



**ExxonMobil Production Deutschland GmbH**

Riethorst 12  
30659 Hannover

Telefon: +49-(0)511-641-0  
Telefax: +49-(0)511-641-1000  
Internet: [www.exxonmobil.de](http://www.exxonmobil.de)

# **Rahmenbetriebsplan**

## **Umweltplanerische Belange**

Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

**Teil 4 Anhang**  
**9.1**  
**Ordner 1 von 5**

Antragsteller: **ExxonMobil Production Deutschland GmbH**  
Riethorst 12  
30659 Hannover

## „Erdöl aus Rühlermoor“ - Nachtrag zur den naturschutzfachlichen Unterlagen

### Aktualisierung der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands

Die für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ relevanten Roten Listen für Brutvögel Niedersachsen / Bremen (RL NDS) und Deutschland (RL D) wurden parallel zur Erstellung der naturschutzfachlichen Unterlagen (insb. UVS, LBP und Artenschutz, RBP Teil 4, Nr. 9.1 bis 9.3) neu aufgelegt. Bereits vor der Fertigstellung der Unterlagen wurde die neue Fassung der RL NDS im April 2015 veröffentlicht, woraufhin eine Anpassung der naturschutzfachlichen Unterlagen erfolgte.

Die Veröffentlichung der RL D mit Bearbeitungsstand November 2015 erfolgte jedoch erst im August 2016 und somit nach Redaktionsschluss für die naturschutzfachlichen Unterlagen. Daher sind im aktuellen Stand die zum Zeitpunkt der Erstellung der Antragsunterlagen gültigen Gefährdungsgrade der RL D 2007 berücksichtigt.

Nachfolgend werden die projektrelevanten Neuerungen der RL D 2015 zusammengefasst und die Relevanz für die Ergebnisse der Antragsunterlagen beurteilt.

### 1. Änderungen der Gefährdungsgrade

Mit der Neufassung der Roten Liste (2016) ergeben sich folgende Änderungen der Gefährdungsgrade für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvogelarten gegenüber dem bislang berücksichtigten Stand.

<b>Verschlechterung</b>	<b>2007</b>	<b>2016</b>
Gartenrotschwanz	- (ungefährdet)	--> V (Vorwarnliste)
Grauschnäpper	- (ungefährdet)	--> V (Vorwarnliste)
Goldammer	- (ungefährdet)	--> V (Vorwarnliste)
Star	- (ungefährdet)	--> 3 (gefährdet)
Trauerschnäpper	- (ungefährdet)	--> 3 (gefährdet)
Rotschenkel	V (Vorwarnliste)	--> 3 (gefährdet)
Rauchschwalbe	V (Vorwarnliste)	--> 3 (gefährdet)
Feldschwirl	V (Vorwarnliste)	--> 3 (gefährdet)
Baumpieper	V (Vorwarnliste)	--> 3 (gefährdet)
Bluthänfling	V (Vorwarnliste)	--> 3 (gefährdet)
Wiesenieper	V (Vorwarnliste)	--> 2 (stark gefährdet)
Turteltaube	3 (gefährdet)	--> 2 (stark gefährdet)

<b>Verbesserung</b>	<b>2007</b>	<b>2016</b>
Schwarzkehlchen	V (Vorwarnliste)	--> - (ungefährdet)
Blaukehlchen	V (Vorwarnliste)	--> - (ungefährdet)

## 2. Relevanz für die Antragsunterlagen „Erdöl aus Röhlermoor“

Die Neufassung der RL D (2016) bewirkt, dass einige Angaben zum Gefährdungsgrad (vgl. Nr. 1) in den naturschutzfachlichen Unterlagen nicht mehr aktuell sind. Dies betrifft insbesondere tabellarische und textliche sowie kartographische Darstellungen des Brutvogelbestands. Nach eingehender Prüfung wird deutlich, dass sich inhaltlich keine Konsequenzen für die Auswirkungsprognose der UVS, für die Eingriffsermittlung und Kompensationsplanung im LBP oder für das Ergebnis des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages ergeben. Dies wird nachfolgend für die genannten Unterlagen näher erläutert.

- UVS (Umweltverträglichkeitsstudie, RBP Teil 4, Nr. 9.1)

Für die Bewertung der **Bedeutung** der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Brutvogellebensräume wurde im Wesentlichen die RL NDS 2015 herangezogen. Gemäß Methodenband Tabelle 17 (Bewertungsparameter und Wertstufen) wird die RL D nur einbezogen, sofern für eine Art eine Gefährdung und gleichzeitig ein Schutzstatus nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie vorliegt (z.B. bei Ziegenmelker oder Heidelerche). Da sich für Arten des Anhang I keine neuen Gefährdungen ergeben haben, hat die Aktualisierung der Roten Liste keine Auswirkungen auf die Ermittlung der Bedeutung von Brutvogellebensräumen. Die Bewertung der **Empfindlichkeit** der Brutvogellebensräume erfolgte unabhängig vom Gefährdungsgrad und ausschließlich unter Berücksichtigung der Störempfindlichkeit der einzelnen vorkommenden Arten.

Da sich insgesamt für die Bestandsbewertung der Brutvögel keine Veränderungen ergeben, hat die Aktualisierung der Roten Liste auch keine Auswirkungen auf die Auswirkungsprognose der UVS.

- LBP (Landschaftspflegerischer Begleitplan, RBP Teil 4, Nr. 9.2)

Die Bewertung von Lebensraumverlusten wertgebender Brutvogelarten erfolgt im LBP im Zusammenhang mit den Biotopverlusten und damit ebenfalls unabhängig vom Gefährdungsgrad der RL D. Für die Berücksichtigung der Störwirkungen wurde die Ermittlung aus der UVS übernommen (s.o.). Bezüglich der Ermittlung der erheblichen Beeinträchtigungen und des Kompensationsbedarfes ergeben sich durch die Aktualisierung der RL D keine Veränderungen.

- AFB (Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, RBP Teil 4, Nr. 9.3)

Im AFB erfolgt für alle gefährdeten Arten (RL D oder RL NDS) eine vertiefte Prüfung der Auswirkungen in artspezifischen Formblättern. Ungefährdete, allgemein häufige Arten können hingegen zusammenfassend in „Gilden“ betrachtet werden. Demnach müsste für alle Brutvogelarten, die nach RL D 2016 erstmals eine Gefährdung aufweisen, eine zusätzliche artspezifische Prüfung stattfinden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für einige der unter 1. genannten Arten bereits in der Relevanzprüfung (Kap. 5.1 des AFB) eine relevante Beeinträchtigung durch das Vorhaben ausgeschlossen wurde. Zudem sind die meisten genannten Arten in Niedersachsen gefährdet (RL NDS 2015) und daher bereits artspezifisch behandelt. Als einzige Brutvogelart, die mit der Aktualisierung der RL D erstmals eine Gefährdung aufweist und dessen Betroffenheit daher im Detail zu prüfen ist, ist der Baumpieper zu nennen.

Eine nähere Betrachtung des Baumpiepers ergibt, dass die im AFB getätigten Aussagen zur Gilde der Bodenbrüter auch für die Art im Einzelnen trotz der deutschlandweiten Gefährdung weiterhin gelten. Nach der Bestandserfassung (vgl. Anhang 2 der UVS) ist der Baumpieper im gesamten Untersuchungsgebiet weit verbreitet und kommt mit weit über 100 Brutpaaren vor. Der Schwerpunkt liegt im Moorbereich und hier in halboffenen, im Übergang zum Moorwald befindlichen Lebensräumen. Gleichwohl kommt die Art aber auch in landwirtschaftlich geprägten Gebieten mit nur vereinzelten Gehölzstrukturen vor. Die **Tötung** einzelner Individuen wird generell durch die Baufeldräumung außerhalb der Brutzeit vermieden. Eine **erhebliche Störung** ist ebenfalls nicht gegeben, da für die Art keine besondere Störanfälligkeit bekannt ist und im Hinblick auf die trotz bestehender intensiver Nutzung durch die Erdölförderung bereits hohe Besiedlungsdichte keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population zu erwarten ist. Die **Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten** findet im Vergleich zum umgebend vorhandenen Lebensraumangebot nur kleinflächig statt und ist überwiegend nur temporär (insb. Leitungsbau), so dass die ökologische Funktionalität im räumlichen Zusammenhang gewahrt bleibt. Für den Baumpieper sind, ebenso wie für die ungefährdeten bzw. allgemein häufigen weiteren Bodenbrüter, keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände zu erwarten.

In den weiteren naturschutzfachlichen Unterlagen (FFH-Vorprüfung, Allgemeinverständliche Zusammenfassung) ist das Thema Brutvögel nicht vordergründig betrachtet, so dass im Ergebnis ebenfalls kein Anpassungsbedarf besteht.

## Teil 4 Anhang

### 9. Umweltplanerische Belange

Bezeichnung
4.9.1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)
4.9.2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB)
4.9.3 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
4.9.4 FFH- Vorprüfung

## **Teil 4 Anhang**

### **9. Umweltplanerische Belange**

#### 4.9.1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

# Umweltverträglichkeitsstudie Erdöl aus Röhlermoor

## Ergebnisband

August 2016

Auftraggeber:



Bearbeitung:



Am Dobben 79 | 28203 Bremen  
Telefon (0421) 232412-0  
Fax (0421) 232412-11  
info@koelling-tesch.de  
www.koelling-tesch.de

**Eigenverant-  
wortliche  
Bearbeitung:**

Schutzgut Grundwasser

Ingenieurgesellschaft  
Dr. Schmidt mbH  
Bei St. Wilhadi 5  
21682 Stade

Lärm/Luftschadstoffe

TÜV NORD  
Umweltschutz GmbH & Co. KG  
Am TÜV 1  
30519 Hannover

Seismizität

Prof. Dr. Manfred Joswig  
Institut für Geophysik,  
Universität Stuttgart  
Azenbergstraße 16  
70174 Stuttgart

Geologie/Vorhaben

ExxonMobil Production Deutschland GmbH  
Riethorst 12  
30659 Hannover





# Umweltverträglichkeitsstudie Erdöl aus Rühlermoor

## Ergebnisband

August 2016

<b>Naturschutzfachliche u. landschaftsplan. Leistungen, Redaktion:</b>	Kölling & Tesch Umweltplanung Am Dobben 79 28203 Bremen
<b>Schutzgut Grundwasser:</b>	Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade
<b>Lärm/ Luftschadstoffe:</b>	TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG Am TÜV 1 30519 Hannover
<b>Seismizität:</b>	Prof. Dr. Manfred Joswig Institut für Geophysik, Universität Stuttgart Azenbergstraße 16 70174 Stuttgart
<b>Biologische Kartierungen:</b>	BIOS - Biologische Station Osterholz Lindenstraße 40 27711 Osterholz-Scharmbeck
<b>Geologie/Vorhaben:</b>	ExxonMobil Production Deutschland GmbH Riethorst 12 30659 Hannover



**Inhalt Ergebnisband**

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1	Vorstellung des Vorhabens .....	1
1.2	Aufgabenstellung und Zielsetzung der UVS .....	5
1.3	Aufbau der UVS .....	6
1.4	Rechtliche Grundlagen und Genehmigungsstand .....	6
<b>2</b>	<b>EINFÜHRUNG IN DEN PLANUNGSRAUM</b> .....	<b>8</b>
2.1	UVP-relevante behördliche Vorgaben.....	8
2.2	Schutzgebiete und weitere umweltfachlich relevante Bereiche .....	9
2.3	Naturräumliche Einordnung .....	11
2.4	Heutige Nutzung .....	11
2.5	Infrastrukturelle Erschließung des Vorhabens .....	12
<b>3</b>	<b>UNTERSUCHUNGSRAHMEN</b> .....	<b>13</b>
3.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit .....	13
3.2	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt .....	17
3.3	Boden .....	20
3.4	Wasser.....	20
3.4.1	Grundwasser/hydrogeologische Situation .....	21
3.4.2	Oberflächenwasser.....	23
3.5	Klima/Luft .....	23
3.5.1	Klima.....	24
3.5.2	Luft.....	24
3.6	Landschaft (Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung) ..	28
3.6.1	Landschaftsbild.....	28
3.6.2	Landschaftsgebundene Erholung .....	28
3.7	Kultur- und sonstige Sachgüter .....	29
3.7.1	Kulturgüter .....	29
3.7.2	Sonstige Sachgüter .....	29
<b>4</b>	<b>DERZEITIGER UMWELTZUSTAND UND BESTEHENDE BELASTUNGEN</b> .....	<b>30</b>
4.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit (Wohnfunktion) .....	30
4.1.1	Ergebnisse der Bestandserfassung.....	30
4.1.2	Vorbelastung.....	32
4.1.3	Bestandsbewertung – Bedeutung der Wohnfunktion.....	32
4.1.4	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Wohnfunktion .....	33
4.2	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt .....	34
4.2.1	Biotoptypen/Flora.....	34

4.2.1.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	34
4.2.1.2	Biotopschutz .....	39
4.2.1.3	Gefährdete Gefäßpflanzen .....	40
4.2.1.4	Vorbelastungen.....	42
4.2.1.5	Bestandsbewertung – Bedeutung der Biotoptypen.....	42
4.2.1.6	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Biotoptypen .....	44
4.2.2	Brutvögel .....	46
4.2.2.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	46
4.2.2.2	Vorbelastungen.....	51
4.2.2.3	Bestandsbewertung – Bedeutung der Brutvogellebensräume .....	52
4.2.2.4	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Brutvogellebensräume .....	53
4.2.3	Gastvögel .....	54
4.2.3.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	55
4.2.3.2	Vorbelastungen.....	59
4.2.3.3	Bestandsbewertung – Bedeutung der Gastvogellebensräume .....	60
4.2.3.4	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Gastvogellebensräume .....	63
4.2.4	Amphibien und Reptilien .....	63
4.2.4.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	63
4.2.4.2	Vorbelastungen.....	68
4.2.4.3	Bestandsbewertung - Bedeutung der Amphibien- und Reptilienlebensräume .....	68
4.2.4.4	Bestandsbewertung - Empfindlichkeit der Amphibien- und Reptilienlebensräume .....	69
<b>4.3</b>	<b>Boden .....</b>	<b>70</b>
4.3.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	70
4.3.2	Vorbelastungen.....	72
4.3.3	Bestandsbewertung - Bewertung der Bedeutung der Böden .....	75
4.3.4	Bestandsbewertung - Bewertung der Empfindlichkeit der Böden .....	75
<b>4.4</b>	<b>Wasser (einschließlich Geologie).....</b>	<b>76</b>
4.4.1	Grundwasser/hydrogeologische Situation .....	76
4.4.1.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	76
4.4.1.2	Vorbelastungen.....	98
4.4.1.3	Bestandsbewertung – Bedeutung des Grundwassers .....	101
4.4.1.4	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit des Grundwassers .....	102
4.4.2	Oberflächenwasser.....	103
4.4.2.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	103
4.4.2.2	Vorbelastung.....	107
4.4.2.3	Bestandsbewertung – Bedeutung der Oberflächengewässer .....	108
4.4.2.4	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Oberflächengewässer .....	109
<b>4.5</b>	<b>Klima/Luft .....</b>	<b>109</b>
4.5.1	Klima.....	109
4.5.1.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	110

4.5.1.2	Vorbelastungen.....	111
4.5.1.3	Bestandsbewertung – Bedeutung der Klimatope und ihrer bioklimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktion .....	112
4.5.2	Luft.....	113
<b>4.6</b>	<b>Landschaft (Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung) 113</b>	
4.6.1	Landschaftsbild.....	113
4.6.1.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	113
4.6.1.2	Vorbelastungen.....	115
4.6.1.3	Bestandserfassung und -bewertung – Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten .....	115
4.6.1.4	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit des Landschaftsbildes.....	118
4.6.2	Landschaftsbezogene Erholung (Schutzgut Mensch).....	119
4.6.2.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	119
4.6.2.2	Vorbelastungen.....	120
4.6.2.3	Bestandserfassung und -bewertung – Bedeutung der landschaftsbezogenen Erholungsnutzung .....	120
4.6.2.4	Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der landschaftsbezogenen Erholungsnutzung .....	121
<b>4.7</b>	<b>Kultur- und sonstige Sachgüter .....</b>	<b>122</b>
4.7.1	Kulturgüter .....	122
4.7.1.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	122
4.7.1.2	Vorbelastungen.....	124
4.7.1.3	Bestandsbewertung - Bewertung der Bedeutung der Kulturgüter .....	124
4.7.2	Sonstige Sachgüter .....	124
4.7.2.1	Ergebnisse der Bestandserfassung .....	124
4.7.2.2	Vorbelastungen.....	125
4.7.2.3	Bestandsbewertung - Bewertung der Bedeutung der Sonstigen Sachgüter .....	125
<b>4.8</b>	<b>Wechselwirkung .....</b>	<b>126</b>
<b>5</b>	<b>RAUMWIDERSTANDSANALYSE .....</b>	<b>129</b>
<b>5.1</b>	<b>Ziele und Vorgehensweise.....</b>	<b>129</b>
<b>5.2</b>	<b>Definition der Raumwiderstandsklassen.....</b>	<b>130</b>
<b>5.3</b>	<b>Bewertung des Raumwiderstands - Ergebnisse.....</b>	<b>131</b>
<b>6</b>	<b>DARSTELLUNG DES GEPLANTEN VORHABENS .....</b>	<b>133</b>
<b>6.1</b>	<b>Bestand .....</b>	<b>133</b>
6.1.1	Beschreibung der bestehenden Einrichtungen und Lokationen.....	133
6.1.2	Beschreibung des Produktionsprozesses.....	135
<b>6.2</b>	<b>Übersicht über das geplante Gesamtvorhaben .....</b>	<b>137</b>
6.2.1	Beschreibung des geplanten Vorhabens .....	137
6.2.1.1	Projektbestandteil A: Ausbau der Erdölförderung im Feld Rühlermoor..	137

6.2.1.2	Projektbestandteil B: Umbau des zentralen Betriebsplatzes Rühlermoor.....	138
6.2.1.3	Projektbestandteil C: Neubau KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen .....	138
6.2.1.4	Projektbestandteil D: Wasserinjektion .....	139
6.2.2	Beschreibung des zukünftigen Produktionsprozesses.....	140
6.2.3	Wassermanagement.....	141
6.2.4	Vorhabensablauf.....	142
<b>6.3</b>	<b>Alternativenprüfung .....</b>	<b>142</b>
<b>6.4</b>	<b>Projektbestandteil A: Ausbau der Erdölförderung im Feld Rühlermoor .....</b>	<b>151</b>
6.4.1	Bohrungen .....	151
6.4.1.1	Bau der geplanten Produktions- und Injektionsplätze / Bohrungen .....	151
6.4.1.2	Beschreibung der geplanten Produktions- und Injektionsplätze .....	154
6.4.1.3	Betrieb der geplanten Produktions- und Injektionsplätze.....	160
6.4.2	Neubau von Feldleitungen .....	160
6.4.2.1	Bau der geplanten Feldleitungen .....	164
6.4.2.2	Anlage und Betrieb der geplanten Leitungen.....	169
6.4.3	Erweiterung der Station H.....	171
6.4.3.1	Bau der geplanten Erweiterung der Station H .....	171
6.4.3.2	Beschreibung der geplanten Erweiterung der Station H .....	173
6.4.3.3	Betrieb der Station H .....	178
<b>6.5</b>	<b>Projektbestandteil B: Umbau des zentralen Betriebsplatzes Rühlermoor .....</b>	<b>180</b>
6.5.1	Baumaßnahmen auf dem zentralen Betriebsplatz .....	183
6.5.2	Beschreibung der geplanten technischen Anlagen.....	184
6.5.3	Betrieb der geplanten technischen Anlagen .....	185
<b>6.6</b>	<b>Projektbestandteil C: Neubau einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage inkl. Nebenanlagen .....</b>	<b>186</b>
6.6.1	Bau der geplanten KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen .....	187
6.6.2	Beschreibung der geplanten KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen .....	189
6.6.3	Betrieb der KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen .....	193
<b>6.7</b>	<b>Projektbestandteil D: Technische Anlagen zur Wasserinjektion .....</b>	<b>194</b>
6.7.1	Clusterplätze/Pumpstationen und Bohrungen .....	194
6.7.1.1	Bau der geplanten Clusterplätze/Pumpstationen und Abteufung der Bohrungen .....	195
6.7.1.2	Beschreibung der geplanten Clusterplätze/Pumpstationen .....	198
6.7.1.3	Betrieb der Clusterplätze/Pumpstationen .....	201
6.7.2	Feldleitungen zur Anbindung an den zentralen Betriebsplatz.....	202
6.7.2.1	Bau der geplanten Leitungen.....	203
6.7.2.2	Anlage und Betrieb der geplanten Feldleitungen .....	207

<b>7</b>	<b>ENTWICKLUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES OHNE VERWIRKLICHUNG DES GEPLANTEN VORHABENS (NULLVARIANTE) .....</b>	<b>208</b>
<b>8</b>	<b>WIRKFAKTOREN DES VORHABENS .....</b>	<b>209</b>
<b>8.1</b>	<b>Übersicht und Erläuterung der in der UVS behandelten Wirkfaktoren .....</b>	<b>209</b>
8.1.1	Übersicht über die Wirkfaktoren .....	209
8.1.2	Vollversiegelung .....	213
8.1.3	Teilversiegelung .....	213
8.1.4	Überbauung .....	214
8.1.5	Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens .....	214
8.1.6	Optische Beeinträchtigungen .....	215
8.1.7	Lärmemission .....	215
8.1.8	Stör- und Verdrängungswirkung für bestimmte Tierarten .....	216
8.1.9	Grundwasserabsenkung .....	216
8.1.10	Schadstoffemission/-eintrag .....	217
8.1.11	Wärmeemission .....	217
<b>8.2</b>	<b>Ausschluss von Wirkfaktoren .....</b>	<b>218</b>
8.2.1	Obertägige bzw. oberflächennahe Schadstofffreisetzungen und Einträge in Boden und Grundwasser .....	218
8.2.2	Schadstoffeinträge durch das Deckgebirge ins Grundwasser über künstliche Wegsamkeiten .....	219
8.2.3	Schadstoffeinträge ins Grundwasser über natürliche Wegsamkeiten innerhalb des Deckgebirges .....	223
8.2.4	Schadstoffeinträge ins Grundwasser über direkte Aufstiege von Fluiden und Gasen durch die Gesteine des Deckgebirges .....	225
8.2.5	Seismische Wirkungen .....	226
8.2.6	Bodenerwärmung durch Produktions- und Dampfinjektionsbohrungen ..	228
8.2.7	Durch Vermeidung und Minimierung ausgeschlossene Wirkungen .....	228
<b>8.3</b>	<b>Grundsätze der Bilanzierung der Umweltauswirkungen .....</b>	<b>232</b>
<b>8.4</b>	<b>Abschichtung der bilanzierungsrelevanten Wirkungen einzelner Teilvorhaben .....</b>	<b>234</b>
<b>9</b>	<b>PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL A: AUSBAU DER ERDÖLFÖRDERUNG IM FELD RÜHLERMOOR .....</b>	<b>239</b>
<b>9.1</b>	<b>Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen) .....</b>	<b>239</b>
9.1.1	Bohrungen (Neubohrungen und Komplettierungen) .....	239
9.1.2	Neubau von Feldleitungen .....	242
9.1.3	Erweiterung der Station H .....	245
9.1.4	Gesamtumfang der Wirkungen des Projektbestandteils A .....	245
<b>9.2</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit (Wohn- und Wohnumfeldfunktion) .....</b>	<b>247</b>

<b>9.3</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b> .....	<b>253</b>
9.3.1	Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen) .....	253
9.3.2	Teilschutzgut Tiere .....	257
9.3.2.1	Brutvögel .....	257
9.3.2.2	Gastvögel .....	261
9.3.2.3	Amphibien und Reptilien.....	263
<b>9.4</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Boden</b> .....	<b>264</b>
<b>9.5</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser</b> .....	<b>267</b>
9.5.1	Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation .....	267
9.5.2	Teilschutzgut Oberflächenwasser .....	271
<b>9.6</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft</b> .....	<b>271</b>
9.6.1	Teilschutzgut Klima.....	271
9.6.2	Teilschutzgut Luft.....	272
<b>9.7</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft</b> .....	<b>272</b>
9.7.1	Teilschutzgut Landschaftsbild.....	273
9.7.2	Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung .....	275
<b>9.8</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter</b>	<b>276</b>
<b>9.9</b>	<b>Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil A</b> .....	<b>276</b>
9.9.1	Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern .....	280
<b>10</b>	<b>PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL B: UMBAU DES ZENTRALEN BETRIEBSPLATZES RÜHLERMOOR</b> .....	<b>282</b>
<b>10.1</b>	<b>Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen)</b> .....	<b>282</b>
<b>10.2</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit</b> .....	<b>283</b>
<b>10.3</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b> .....	<b>284</b>
10.3.1	Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen) .....	284
10.3.2	Teilschutzgut Tiere .....	286
10.3.2.1	Brutvögel .....	286
10.3.2.2	Gastvögel .....	288
10.3.2.3	Amphibien und Reptilien.....	290
<b>10.4</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Boden</b> .....	<b>290</b>
<b>10.5</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser</b> .....	<b>293</b>
10.5.1	Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation .....	293
10.5.2	Teilschutzgut Oberflächenwasser .....	293
<b>10.6</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft</b> .....	<b>294</b>
10.6.1	Teilschutzgut Klima.....	294
10.6.2	Teilschutzgut Luft.....	294
<b>10.7</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft</b> .....	<b>294</b>



10.7.1	Teilschutzgut Landschaftsbild.....	294
10.7.2	Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung .....	295
<b>10.8</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter</b>	<b>295</b>
<b>10.9</b>	<b>Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil B .....</b>	<b>295</b>
10.9.1	Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern .....	297
<b>11</b>	<b>PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL C: NEUBAU KWK-ANLAGE INKL. NEBENANLAGEN .....</b>	<b>298</b>
<b>11.1</b>	<b>Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen) .....</b>	<b>298</b>
<b>11.2</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit .....</b>	<b>300</b>
<b>11.3</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt .....</b>	<b>303</b>
11.3.1	Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen) .....	303
11.3.2	Teilschutzgut Tiere .....	306
11.3.2.1	Brutvögel .....	306
11.3.2.2	Gastvögel .....	309
11.3.2.3	Amphibien und Reptilien .....	310
<b>11.4</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Boden.....</b>	<b>310</b>
<b>11.5</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser .....</b>	<b>313</b>
11.5.1	Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation .....	313
11.5.2	Teilschutzgut Oberflächenwasser .....	313
<b>11.6</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft .....</b>	<b>314</b>
11.6.1	Teilschutzgut Klima.....	314
11.6.2	Teilschutzgut Luft.....	315
<b>11.7</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft.....</b>	<b>320</b>
11.7.1	Teilschutzgut Landschaftsbild.....	320
11.7.2	Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung .....	322
<b>11.8</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter</b>	<b>323</b>
<b>11.9</b>	<b>Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil C .....</b>	<b>323</b>
11.9.1	Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern .....	326
<b>12</b>	<b>PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL D: TECHNISCHE ANLAGEN ZUR WASSERINJEKTION .....</b>	<b>327</b>
<b>12.1</b>	<b>Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen) .....</b>	<b>327</b>
12.1.1	Clusterplätze, Bohrungen und Pumpstationen .....	327
12.1.2	Leitungen zur Anbindung an den zentralen Betriebsplatz.....	329
12.1.3	Gesamtumfang der Wirkungen des Projektbestandteils D .....	329
<b>12.2</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit .....</b>	<b>331</b>

<b>12.3</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b> .....	<b>332</b>
12.3.1	Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen) .....	332
12.3.2	Teilschutzgut Tiere .....	336
12.3.2.1	Brutvögel .....	336
12.3.2.2	Gastvögel .....	340
12.3.2.3	Amphibien und Reptilien.....	342
<b>12.4</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Boden</b> .....	<b>342</b>
<b>12.5</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser</b> .....	<b>345</b>
12.5.1	Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation .....	345
12.5.2	Teilschutzgut Oberflächenwasser .....	346
<b>12.6</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft</b> .....	<b>346</b>
12.6.1	Teilschutzgut Klima.....	346
12.6.2	Teilschutzgut Luft.....	347
<b>12.7</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft</b> .....	<b>347</b>
12.7.1	Teilschutzgut Landschaftsbild.....	347
12.7.2	Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung .....	348
<b>12.8</b>	<b>Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter</b> .....	<b>349</b>
<b>12.9</b>	<b>Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil D</b> .....	<b>350</b>
12.9.1	Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern .....	354
<b>13</b>	<b>EINORDNUNG DES VORHABENS IM HINBLICK AUF DIE ANFORDERUNGEN DER EG-WASSERRAHMENRICHTLINIE</b> .....	<b>355</b>
<b>13.1</b>	<b>Grundwasser</b> .....	<b>355</b>
<b>13.2</b>	<b>Oberflächengewässer</b> .....	<b>358</b>
<b>14</b>	<b>ERMITTLUNG UND BEWERTUNG VON FUNKTIONSBEEINTRÄCHTIGUNGEN DURCH SCHADSTOFFEINTRÄGE IM NICHT BESTIMMUNGSGEMÄßEN BETRIEB</b> .....	<b>360</b>
<b>15</b>	<b>MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND MINIMIERUNG VON UMWELTAUSWIRKUNGEN</b> .....	<b>362</b>
<b>16</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER AUSWIRKUNGSPROGNOSE</b> .....	<b>366</b>
<b>17</b>	<b>HINWEISE FÜR AUSGLEICHS- UND ERSATZMAßNAHMEN</b> .....	<b>369</b>
<b>18</b>	<b>LITERATUR</b> .....	<b>371</b>
<b>19</b>	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS/GLOSSAR</b> .....	<b>376</b>
<b>19.1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>376</b>
<b>19.2</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>379</b>

## **Karten**

### Bestand und Bewertung

- Karte 1: Schutzgebiete und Ortsbezeichnungen
- Karte 2.1: Untersuchungsgebiete biotische Schutzgüter sowie Schutzgüter Menschen und Landschaft
- Karte 2.2: Untersuchungsgebiete abiotische Schutzgüter
- Karte 3: Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit
- Karte 4.1: Biotoptypen - Bestand
- Karte 4.2: Biotoptypen - Bewertung
- Karte 4.3: Brutvögel 2014 - Brutreviere ausgewählter Arten
- Karte 4.4: Wertgebende Gastvögel 2013/2014
- Karte 4.5: Amphibien und Reptilien 2014
- Karte 4.6: Vorbelastungen Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Karte 5: Boden
- Karte 6.1.1: Wasser - Grundwasser
- Karte 6.1.2: Schematischer Schnitt A - A'
- Karte 6.1.3: Schematischer Schnitt B - B'
- Karte 6.2: Wasser - Oberflächengewässer
- Karte 7: Klima / Luft
- Karte 8: Landschaft und Erholung
- Karte 9: Kultur- und Sachgüter
- Karte 10: Bewertung des Raumwiderstands
- Karte 11: Bestandsanlagen Ölförderbetrieb Röhlermoor
- Karte 12: Darstellung des geplanten Vorhabens

### Auswirkungen

- Karte 13: Auswirkungen Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit
- Karte 14.1: Auswirkungen auf Biotoptypen
- Karte 14.2: Auswirkungen auf Brutvögel
- Karte 14.3: Auswirkungen auf Gastvögel
- Karte 15: Auswirkungen auf den Boden
- Karte 16: Auswirkungen auf das Klima
- Karte 17: Auswirkungen auf Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung

## Anhang

- Anhang 1: Rühlermoor - Erfassung der Biotoptypen 2014 (BIOS - KULP et al. 2014) sowie Karten a-d (Bearbeitung durch Kölling & Tesch Umweltplanung)
- Anhang 2: Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung des Brutvogelbestandes im Rühlermoor in der Brutsaison 2014 (BIOS - SCHRÖDER et al. 2014a)
- Anhang 3: Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Häufigkeitsverhältnisse und Verteilung von Gastvögeln im Rühlermoor und Rühlerfeld in der Rastsaison 2013/14 (BIOS - SCHRÖDER et al. 2014b)
- Anhang 4: Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Häufigkeitsverhältnisse und Verteilung von Gastvögeln im Rühlermoor, Erweiterungsgebiet-Nordwest in der Rastsaison 2014/15 (BIOS - SCHRÖDER et al. 2015)
- Anhang 5: Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Vorkommen von Amphibien und Reptilien im Rühlermoor und Rühlerfeld im Zeitraum 2013/14 (BIOS - SCHIKORE et al. 2014)
- Anhang 6: Anlagen zur Geologie

### Anlagen zu Kap. 4.4.1.1.1 bis Kap. 4.4.1.1.2.5

- Anlage 1: Strukturkarte Bentheim Sandstein, Oberes Lager im Feld Rühlermoor
- Anlage 2: Begrenzung des Aquifers und Lageplan der geologischen Schnitte 1 und 2
- Anlage 3: Geologischer West-Ost Schnitt durch den Aquifer Schoonebeek-Rühle-Bramberge
- Anlage 4: Geologischer Nord-Süd Schnitt durch den Aquifer Schoonebeek-Rühle-Bramberge
- Anlage 5: Deckgebirgs-Referenzbohrung
- Anlage 6: Salzstrukturen im Emsland (Quelle: R. Baldschuhn)
- Anlage 7: Deckgebirgs-Schichtglieder im Bereich Rühlermoor/Apeldorn
- Anlage 8: Quartär & Tertiär Schichtglieder im Bereich Rühlermoor/Apeldorn
- Anlage 9: Deckgebirge Rühlermoor und näheres Umfeld
- Anlage 10: Deckgebirge Apeldorn
- Anlage 11: Initiale Formations-Drücke Apeldorn SW-Flanke
- Anlage 12: Initiale Formations-Drücke Rühlermoor im Bereich der geplanten Wasserinjektions-Cluster

### Anlagen zu Kap. 8.2.3 bis Kap. 8.2.4

- Anlage 13: Rühlermoor U-Eozän-1-Basissand Monitoring-Bohrungen  
Druckverlauf @ 250 m
- Anlage 14: Kumulative Deckgebirgs-Barriere-Gesteinsmächtigkeiten im Bereich Rühlermoor/Apeldorn
- Anlage 15: Mächtigkeitkarte U-Eozän 1 Tonstein

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des geplanten Vorhabens .....	3
Abb. 2: Gegenüberstellung Planungsstände Projektbestandteile A - D .....	15
Abb. 3: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes .....	21
Abb. 4: Wertstufenverteilung der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet .....	43
Abb. 5: Empfindlichkeit der Biotoptypen gegenüber Grundwasserabsenkung .....	44
Abb. 6: Empfindlichkeit der Biotoptypen gegenüber Nährstoffeinträgen .....	45
Abb. 7: Phänologie der Rastaufenthalte und Schlafplatzansammlungen aller erfassten Gastvögel im Rühlermoor 2013/2014.....	57
Abb. 8: Phänologie der Rastaufenthalte dominanter Wasservogelarten 2013/2014 .....	58
Abb. 9: Torfabbau im Untersuchungsgebiet Boden .....	73
Abb. 10: Bentheim Sandstein (Beispiel Bohrung RLMR 414).....	76
Abb. 11: Erdöl aus Rühlermoor, Produktionsprozess heute .....	136
Abb. 12: Wassereinpressbereiche und Clusterlokationen .....	139
Abb. 13: Geplante Produktions- Dampfinjektions- und Wassereinpressgebiete .....	140
Abb. 14: Erdöl aus Rühlermoor, Produktionsprozess Zukunft .....	141
Abb. 15: Oberflächen Projektbestandteil A - Bohr- und Sondenplatz (schematisch) .....	157
Abb. 16: Beispieldarstellung Leitungsraben untertägiger Feldleitungen .....	161
Abb. 17: Beispieldarstellung Aufständigung obertägiger Feldleitungen (Prinzipskizze).....	161
Abb. 18: Maximal erforderlicher Arbeitsstreifen für ober- und untertägige Feldleitungen .....	164
Abb. 19: Oberflächen Projektbestandteil A - Station H .....	175
Abb. 20: Schematische 3D-Darstellung der Station H nach erfolgter Erweiterung .....	178
Abb. 21: Oberflächen Projektbestandteil B - Umbau Betriebsplatz.....	181
Abb. 22: Oberflächen Projektbestandteil C - KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen .....	191
Abb. 23: Oberflächen Projektbestandteil D - Clusterplätze NO1 und NO2 .....	199
Abb. 24: Maximal erforderlicher Arbeitsstreifen für untertägige Feldleitungen (Lagerstättenwasserinjektion) .....	204
Abb. 25: Übersicht der in Rühlermoor abgeteufte Bohrungen .....	220
Abb. 26: Bohrlochbild der ersten Generation (RM 62) .....	221
Abb. 27: Bohrlochbild der zweiten Generation (RM 623).....	222
Abb. 28: Vertikale Ausdehnung des temperaturbeeinflussten Bereichs, Auswertung der Temperaturlogs in RM324b (rot) und RM405 (blau).....	223
Abb. 29: Beispiel eines Bohrlochkellers zur Wiederherstellung bei nicht gänzlich durchbrochener Schwarztorfschicht (Standort Pütte 6, Nähe Bohrung RImr 311).....	231
Abb. 30: Beispiel eines Bohrlochkellers zur Wiederherstellung einer durchbrochenen Schwarztorfschicht (Standort Pütte 7, Nähe Bohrung RImr 133).....	231
Abb. 31: Schematische Darstellung eines Bohr-/Förderplatzes und beispielhafter Wirkfaktoren/Wirkzonen.....	241

Abb. 32: Schematische Darstellungen zur Leitungsverlegung (untertägig und obertägig) und beispielhafter Wirkfaktoren/Wirkzonen.....	244
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Untersuchungsrahmen Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	18
Tab. 2: Emissionsgrenzwerte für die Gasturbine gemäß 13. BImSchV, § 8 Abs. 1.....	25
Tab. 3: Emissionsgrenzwerte für den nachgeschalteten Kessel der Gasturbine gemäß 13. BImSchV, § 7 Abs. 1 beim Einsatz sonstiger Gase.....	25
Tab. 4: Emissionsbegrenzung für den Hilfsdampfkessel gemäß TA Luft, Ziffer 5.4.1.2.3..	26
Tab. 5: Für die RTO-Anlage herangezogene Emissionsbegrenzung gemäß TA Luft.....	26
Tab. 6: Wohnfunktion im Untersuchungsgebiet .....	31
Tab. 7: Bewertung der Empfindlichkeit der Wohnfunktion.....	33
Tab. 8: Eigene Klassifizierung der Biotoptypen und Flächenanteile.....	35
Tab. 9: Gefährdete Gefäßpflanzen .....	41
Tab. 10: Wertgebende Brutvögel des Untersuchungsgebietes .....	47
Tab. 11: Artenliste der Gastvögel 2013/2014 mit Angabe der maximalen Individuenzahlen .....	55
Tab. 12: Maximale Bestände mit bedeutsamen Rastvorkommen nachgewiesener Wasservogelarten in den drei Teilgebieten.....	60
Tab. 13: Maximale Bestände mit bedeutsamen Ansammlungen nachgewiesener Wasservogelarten an Schlafplätzen .....	62
Tab. 14: Artenliste der Lurche (Amphibien) mit Angaben zu Gefährdung und Schutz.....	64
Tab. 15: Auflistung der Amphibiennachweise sortiert nach Arten und Fundorten .....	65
Tab. 16: Artenliste der Kriechtiere (Reptilien) mit Angaben zum Gefährdungsgrad und Schutzstatus.....	67
Tab. 17: Bewertung der vorkommenden Bodentypen nach NLÖ (2002).....	75
Tab. 18: Rühlermoor (und Umfeld) Deckgebirge - Poren- und Klufffüllungen .....	80
Tab. 19: Rühlermoor (und Umfeld) Deckgebirgs-Formations-Parameter .....	82
Tab. 20: Basis Teufen (mTVD) für verschiedene geologische Szenarien .....	82
Tab. 21: Formationsdrücke Rühlermoor/Apeldorn .....	83
Tab. 22: Analysenergebnisse der über eine Direct-Push-Sondierung gewonnenen Grundwasserprobe RM 661.....	90
Tab. 23: Wassereinzugsgebiete des Untersuchungsgebietes .....	104
Tab. 24: Stillgewässer des Untersuchungsgebietes .....	106
Tab. 25: Bewertung der Bedeutung der Oberflächengewässer.....	108
Tab. 26: Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes.....	115
Tab. 27: Bewertung der visuellen Verletzlichkeit der Landschaftsbildeinheiten.....	118
Tab. 28: Bewertung der Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten .....	119
Tab. 29: Bewertung der Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholungsfunktion.....	121
Tab. 30: Bewertung der Empfindlichkeit der Erholungsfunktion .....	122

---

Tab. 31:	Liste der Baudenkmäler im Untersuchungsgebiet.....	123
Tab. 32:	Bewertung des Raumwiderstands .....	130
Tab. 33:	Neubau von Feldleitungen.....	150
Tab. 34:	Flächeninanspruchnahme Bohrungen .....	155
Tab. 35:	Feldleitungen im Projektbestandteil A.....	163
Tab. 36:	Grundwasserabsenkung Station H .....	172
Tab. 37:	Änderungen der Oberflächen durch die Erweiterung der Station H.....	174
Tab. 38:	Dauerhafte Änderungen der Oberflächen durch den Umbau des Betriebsplatzes.....	185
Tab. 39:	Grundwasserabsenkung Clusterplätze und Pumpstationen.....	196
Tab. 40:	Feldleitungen im Projektbestandteil D .....	203
Tab. 41:	Darstellung von potenziellen Betroffenheiten der Schutzgüter nach UVPG anhand der vorhabensspezifischen Wirkfaktoren .....	210
Tab. 42:	Übersicht zur schutzgutbezogenen Bilanzierung der Wirkfaktoren für die Teilvorhaben der Projektbestandteile .....	235
Tab. 43:	Bilanzierungsrelevante Merkmale - Produktions-/Dampfinjektion (Einzelbohrung).....	240
Tab. 44:	Bilanzierungsrelevante Merkmale - Rohrleitung untertägig .....	242
Tab. 45:	Bilanzierungsrelevante Merkmale - Rohrleitung obertägig.....	243
Tab. 46:	Bilanzierungsrelevante Merkmale - Erweiterung Station H .....	245
Tab. 47:	Bilanzierungsrelevante Merkmale - Typübergreifende Gesamtauswirkungen Projektbestandteil A (Bohrungen, Leitungen, Station H).....	246
Tab. 48:	UVS-relevante Einstufungen der Immissionsorte im Umfeld von Station H und im Feld (Lagerplätze) – baubedingte Schallemissionen .....	249
Tab. 49:	UVS-relevante Einstufungen der Immissionsorte im Umfeld von Station H und im Feld (Lagerplätze) – betriebsbedingte Schallemissionen .....	250
Tab. 50:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Wohnfunktion (visuelle Beeinträchtigung) .....	252
Tab. 51:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Biotope (Flächenverlust) .....	254
Tab. 52:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Biotope (Beeinträchtigung GW-Absenkung) .....	255
Tab. 53:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust) .....	258
Tab. 54:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen) ...	260
Tab. 55:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust) .....	261
Tab. 56:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen) .....	262
Tab. 57:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Boden (Flächenverlust).....	264
Tab. 58:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung) .....	266
Tab. 59:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung) .....	267

---

Tab. 60:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Grundwasser (thermische Wirkungen).....	270
Tab. 61:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Klima (Flächenverlust) .....	272
Tab. 62:	Projektbestandteil A - Auswirkungen Landschaftsbild (visuelle Beeinträchtigung) .....	274
Tab. 63:	Projektbestandteil A - Auswirkungen landschaftsbezogene Erholung (Beeinträchtigung Lärm) .....	275
Tab. 64:	Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil A.....	277
Tab. 65:	Bilanzierungsrelevante Merkmale - Umbau des Betriebsplatzes .....	283
Tab. 66:	Immissionsorte mit Angabe der Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm im Bereich Zentraler Betriebsplatz / KWK-Anlage .....	284
Tab. 67:	Projektbestandteil B – Auswirkungen Biotope (Flächenverlust) .....	285
Tab. 68:	Projektbestandteil B – Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust) .....	286
Tab. 69:	Projektbestandteil B – Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen).....	288
Tab. 70:	Projektbestandteil B – Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust) .....	289
Tab. 71:	Projektbestandteil B – Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen)..	290
Tab. 72:	Projektbestandteil B - Auswirkungen Boden (Flächenverlust).....	291
Tab. 73:	Projektbestandteil B - Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung) .....	292
Tab. 74:	Projektbestandteil B - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung) .....	293
Tab. 75:	Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil B.....	296
Tab. 76:	Bilanzierungsrelevante Merkmale - KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen .....	299
Tab. 77:	Geräuschzusatzbelastung – Beurteilungspegel.....	301
Tab. 78:	UVS-relevante Einstufungen der Immissionsorte im Umfeld vom zentralen Betriebsplatz und der KWK-Anlage – betriebsbedingte Schallimmissionen .....	302
Tab. 79:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Wohnfunktion (visuelle Beeinträchtigung) .....	303
Tab. 80:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Biotope (Flächenverlust).....	304
Tab. 81:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Biotope (Beeinträchtigung GW- Absenkung) .....	305
Tab. 82:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust).....	307
Tab. 83:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen) ...	308
Tab. 84:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust).....	309
Tab. 85:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen) .....	310
Tab. 86:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Boden (Flächenverlust).....	311
Tab. 87:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung) .....	312
Tab. 88:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung) .....	313
Tab. 89:	Projektbestandteil C - Auswirkungen Klima (Flächenverlust).....	314



Tab. 90: Schornsteinhöhen der verschiedenen Anlagen in m über Erdboden.....	315
Tab. 91: Maximale Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte und maximale Stundenwerte) durch die geplanten Anlagen und Irrelevanzschwellen gemäß TA Luft.....	316
Tab. 92: Immissionszusatzbelastung durch die geplanten Anlagen und Irrelevanzschwellen Vegetation und Ökosysteme gemäß TA Luft im Bereich NSG-Gebiet „Rühler Moor“ .....	317
Tab. 93: Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) und LAI Abschneidekriterium .....	317
Tab. 94: Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) und Abschneidekriterium (bast, Natur).....	318
Tab. 95: Ergebnisübersicht Immissionszusatzbelastung Schutzgut Mensch.....	319
Tab. 96: Ergebnisübersicht Immissionszusatzbelastung Schutzgut Ökosysteme / Teilschutzgut Pflanzen (Vegetation).....	319
Tab. 97: Projektbestandteil C - Auswirkungen Landschaftsbild (visuelle Beeinträchtigung) .....	321
Tab. 98: Projektbestandteil C - Auswirkungen landschaftsbezogene Erholung (Beeinträchtigung Lärm) .....	322
Tab. 99: Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil C .....	323
Tab. 100: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Clusterplatz NO1 mit Pumpstation.....	328
Tab. 101: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Rohrleitung untertägig .....	329
Tab. 102: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Typübergreifende Gesamtauswirkungen Projektbestandteil D (Clusterplätze/Pumpstation/Bohrungen, Leitungen) .....	330
Tab. 103: Projektbestandteil D – Auswirkungen Biotop (Flächenverlust) .....	333
Tab. 104: Projektbestandteil D – Auswirkungen Biotop (Beeinträchtigung GW-Absenkung) .....	334
Tab. 105: Projektbestandteil D – Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust) .....	337
Tab. 106: Projektbestandteil D – Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen) .....	339
Tab. 107: Projektbestandteil D – Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust) .....	340
Tab. 108: Projektbestandteil D - Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen) .....	341
Tab. 109: Projektbestandteil D – Auswirkungen Boden (Flächenverlust).....	343
Tab. 110: Projektbestandteil D – Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung) .....	344
Tab. 111: Projektbestandteil C - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung) .....	345
Tab. 112: Projektbestandteil D – Auswirkungen Klima (Flächenverlust) .....	346
Tab. 113: Projektbestandteil D – Auswirkungen Landschaftsbild (Optische Beeinträchtigung) .....	348
Tab. 114: Projektbestandteil D – Auswirkungen Landschaftsbild (Beeinträchtigung Lärm).....	349
Tab. 115: Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil D.....	350



# 1 EINFÜHRUNG

## 1.1 Vorstellung des Vorhabens

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH (EMPG) plant die Fortführung der Erdölförderung im Erdölfeld Rühlermoor (Landkreis Emsland). Im Bereich Rühlermoor wird bereits seit 1950 Öl gefördert und darüber hinaus seit mehr als 100 Jahren Torf abgebaut. Die heutige Ausdehnung des Fördergebietes und der Erdölaufbereitung im Bereich Rühlermoor/Rühlerfeld besteht seit ca. 50 Jahren. Für das geplante Vorhaben wird weiterhin die bestehende Lagerstätte genutzt.

Seit Beginn der 1980er Jahre wird die Ölförderung in diesem Gebiet durch die Injektion von Wasserdampf, der die Fließeigenschaften des Öls verbessert, unterstützt (Thermalförderung). Das Ziel des Vorhabens „Erdöl aus Rühlermoor“ ist, durch Erhöhung der Dampf-injektion weiter Öl aus der Lagerstätte fördern zu können und die Ausbeute insgesamt zu erhöhen. Zur Herstellung des Dampfes soll aufbereitetes Lagerstättenwasser verwendet werden. Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind diverse Um- und Ausbauarbeiten erforderlich:

- Entwicklung des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A)

Es sind Neubohrungen und Rekompletierungen vorhandener Produktionsbohrungen geplant, die der Produktion sowie der Dampf-injektion dienen sollen. Die Station H dient der Trennung des geförderten Öls von Lagerstättenwasser und soll technisch angepasst werden. Es ist ein Ausbau bzw. eine Modernisierung des Leitungsnetzes vorgesehen.

- Umbau des bestehenden Betriebsplatzes (Projektbestandteil B)

Die Infrastruktur des zentralen Betriebsplatzes soll an die neuen Erfordernisse angepasst werden (Tankkapazitäten, Pumpen, Rohrleitungssysteme).

- Neubau einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage inklusive erforderlicher Nebenanlagen (Projektbestandteil C)

Die Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK-Anlage) soll angrenzend an den zentralen Betriebsplatz errichtet werden und der Dampferzeugung für die Thermalförderung sowie der Stromerzeugung dienen.

- Technische Anlagen zur Wasserinjektion (Projektbestandteil D)

Projektbestandteil D umfasst Bereiche mit technischen Anlagen zur Wasserinjektion. Dies sind Clusterplätze, von denen aus Wasserinjektionsbohrungen abgeteuft werden, Lagerstättenwasserleitungen und Pumpstationen. Mit Hilfe dieser Anlagen soll bei der Förderung produziertes Lagerstättenwasser, das nicht zur Dampferzeugung genutzt wird, hier wieder der Lagerstätte zugeführt werden.

In Rühlermoor wurden seit den fünfziger Jahren von den 100 Millionen Tonnen ursprünglich vorhandenen Reserven bisher ca. 30 Millionen Tonnen produziert. Die jährliche Rohölproduktion aus den derzeit aktiven Bohrungen beträgt ca. 185 Tausend Tonnen. Zur Verbesserung der Fließeigenschaften des Rohöls in der Lagerstätte werden momentan täglich ca. 1.200 Tonnen Dampf injiziert.

Mit der Fortsetzung und Erweiterung der Thermalförderung im Feld Rühlermoor plant EMPG, im Auftrage des Konsortiums Lingen-Dalum (50 % ENGIE E&P Deutschland GmbH, 50 %

BEB Erdgas und Erdöl GmbH & Co KG) eine Steigerung der Lagerstättenausbeute auf ca. 50-60%.

Neben der langfristigen Sicherung der Ölproduktion im Emsland und einer Steigerung der Ausbeute werden mit dem Projekt auch Verbesserungen im Umweltbereich erzielt:

- Durch Umstellung von Frischwasser auf aufbereitetes Lagerstättenwasser zur Dampfproduktion wird die Ressource Grundwasser geschont
- Durch Installation der KWK-Anlage wird eine hocheffiziente Energieversorgung eingerichtet
- Durch die Modernisierung des Leitungsnetzes wird die Integrität des Leitungssystems langfristig sichergestellt

Das Vorhabensgebiet befindet sich im westlichen Teil des Landkreises Emsland (Niedersachsen) auf den Gebieten der Gemeinden Geeste, Meppen und Twist. Es liegt in der minimalen Entfernung ca. 3,6 km von der deutsch-niederländischen Grenze entfernt. Das Vorhaben besteht aus vier räumlich z.T. getrennten, aber funktional miteinander verbundenen Projektbestandteilen (A bis D), die in Kap. 6 näher beschrieben werden. Die Lage der im Folgenden aufgeführten vier **Projektbestandteile** (Pb) ist in Abb. 1 dargestellt. Eine räumliche Zuordnung in der UVS häufig verwendeter lokaler Ortsbezeichnungen ermöglicht zudem die Karte 1.

#### **Projektbestandteil A: Ausbau der Erdölförderung im Feld Rühlermoor**

Das Erdölfeld Rühlermoor liegt im Grenzbereich der Gemeinden Geeste und Twist westlich der Autobahn A 31 im gleichnamigen Moorgebiet.

#### **Projektbestandteile B: Umbau des zentralen Betriebsplatzes Rühlermoor**

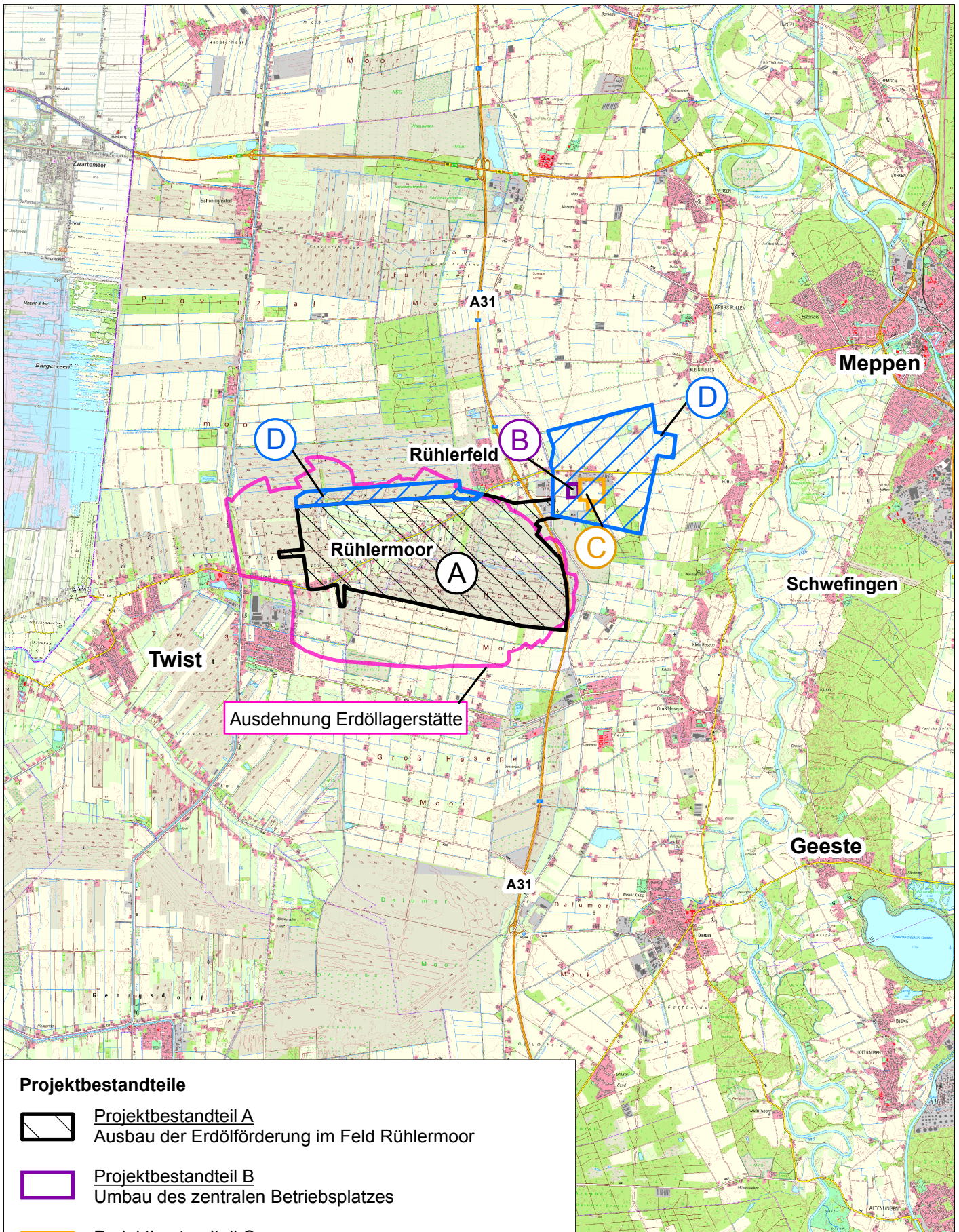
Der Betriebsplatz Rühlermoor befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Meppen östlich von Rühlerfeld und der Autobahn A 31 (Anschlussstelle 22 „Twist“).

#### **Projektbestandteil C: Neubau KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen**





Der Bereich schließt sich unmittelbar südöstlich an den bestehenden zentralen Betriebsplatz Rühlermoor an.

#### **Projektbestandteil D: Technische Anlagen zur Wasserinjektion**

Die technischen Anlagen zur Wasserinjektion liegen in Umfeld des bestehenden Betriebsplatzes und am nördlichen Rand des Feldes.



**Projektbestandteile**

-  **Projektbestandteil A**  
Ausbau der Erdölförderung im Feld Rühlermoor
-  **Projektbestandteil B**  
Umbau des zentralen Betriebsplatzes
-  **Projektbestandteil C**  
Neubau einer KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen
-  **Projektbestandteil D**  
Technische Anlagen zur Wasserinjektion

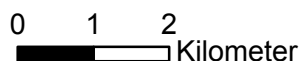
**ExxonMobil** ExxonMobil Production  
Deutschland GmbH

**Umweltverträglichkeitsstudie**  
**Erdöl aus Rühlermoor**

**Abb. 1: Lage des geplanten Vorhabens**

Kartengrundlage Deutschland:  
Topographische Karte 1:25.000 (LGLN)

Kartengrundlage Niederlande:  
Topographische Karte 1:10.000 (OpenTopo NL)



M 1 : 100.000  
Blattgröße: DIN A4



**Kölling & Tesch**  
UMWELTPLANUNG



## 1.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung der UVS

Der Standort des Projektes Erdöl aus Rühlermoor ist stark durch die Nutzungshistorie, insbesondere durch die Ölförderung und den Torfabbau sowie durch die Landwirtschaft gekennzeichnet. Der Vorhabensbereich stellt sich insgesamt als sehr heterogen dar und weist z.T. besondere Empfindlichkeiten von Natur und Landschaft (insbesondere in naturnahen Mooregebieten) auf.

Im Rahmen des Vorhabens sind Umweltauswirkungen durch Bau, Anlage und Betrieb der geplanten Anlagen zu erwarten. Da die Projektbestandteile neben den Wirkungen an der Oberfläche (z.B. Flächeninanspruchnahme, Störwirkungen, Emissionen) auch den Untergrund beeinflussen können (z.B. Dampfinjektion), sind sowohl obertägige, als auch untertägige Umweltauswirkungen zu berücksichtigen.

Für das geplante Vorhaben mit allen Einzelmaßnahmen einschließlich aller Tatbestände nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) ist ein Rahmenbetriebsplan (RBP) gemäß § 52 Abs. 2a Bundesberggesetz (BBergG) vorzulegen, für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen ist.

Die UVS bildet die Daten- und Bewertungsgrundlage für die von der Planfeststellungsbehörde durchzuführende UVP und umfasst im Wesentlichen folgende Inhalte:

- Ermittlung der Bedeutung des betroffenen Landschaftsraumes für die Schutzgüter Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser/Geologie, Klima/Luft, Landschaft und Kultur- und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern; Erstellung einer Raumwiderstandsanalyse auf Grundlage der durchgeführten Bewertungen
- Beschreibung des Vorhabens und der von ihm ausgehenden Wirkfaktoren
- Prognose der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die genannten Schutzgüter und deren Wechselwirkung
- Beschreibung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen
- Ermittlung und zusammenfassende Darstellung der verbleibenden erheblichen Umweltauswirkungen

Weitere Ausführungen zu den Zielen und Inhalten der UVS sind dem Methodenband zu entnehmen.

### 1.3 Aufbau der UVS

Die UVS „Erdöl aus Rühlermoor“ ist in zwei Bände unterteilt. Der vorliegende Ergebnisband konzentriert die Ergebnisse der Bestandserfassung und -bewertung sowie der Auswirkungsprognose. Der eigenständige Methodenband fasst die fachlichen und methodischen Grundlagen der UVS zusammen und entlastet damit den möglichst knapp gehaltenen Ergebnisband der UVS. Er behandelt zusammenhängend folgende Aspekte, die im Ergebnisband der UVS mit der Ergebnisdarstellung nicht aufgeführt werden:

1. **Kap. 1:** Darstellung der Ziele und Arbeitsschritte einer UVS und des in dieser UVS angewandten grundsätzlichen methodischen Ansatzes zur Bewertung des Bestands und der Auswirkungsprognose sowie Definition von zentralen Begriffen.
2. **Kap. 2 bis 8:** Konkretisierung der Methoden für jede der UVP-relevanten Umweltschutzgüter bzw. Teilschutzgüter. Darstellung der Abgrenzung und der jeweiligen rechtlichen und fachlichen Grundlagen, der schutzgutspezifischen Bestandsbewertung und der Kriterien zur Bewertung der voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens auf das behandelte Schutzgut bzw. Teilschutzgut (Auswirkungsprognose).

Zur umfassenden Nachvollziehbarkeit der schutzgutbezogenen Analysen und einem vertieften Verständnis der textlichen Aussagen und Karten des Ergebnisteils können die schutzgutbezogenen Kapitel des Methodenbandes parallel zum Ergebnisband herangezogen werden. Ebenfalls im Ergebnisband sind Angaben zu den Erfassungs- bzw. Messmethoden bei der schutzgutbezogenen Bestandserfassung enthalten (vgl. Kap. 3), wobei hinsichtlich der Details auf die jeweiligen Fachgutachten verwiesen wird (Anhänge 1 - 5 der UVS bzw. Teil 4 des RBP).

### 1.4 Rechtliche Grundlagen und Genehmigungsstand

Es ist ein einheitliches bergrechtliches Planfeststellungsverfahren mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für alle Projektbestandteile einschließlich aller dem Bundesimmissionsschutzrecht unterliegenden Tatbestände des Gesamtvorhabens durchzuführen. Der obligatorische Rahmenbetriebsplan ist unter Berücksichtigung der fachgesetzlichen Anforderung so aufgestellt, dass die Genehmigungsfähigkeit insgesamt geprüft werden kann.

Bereits die Entwicklung des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A) überschreitet den in § 1 Nr. 2a) der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) genannten Schwellenwert von 500 t Erdöl pro Tag und bedarf daher gemäß § 52 Abs. 2a) des Bundesberggesetzes (BBergG) der Planfeststellung.

Außerdem ist die Errichtung und der Betrieb der KWK-Anlage einschließlich erforderlicher Nebenanlagen gemäß Nr. 1.1.1 u.a. zur Anlage 1 zu § 3b Abs. 1 UVPG UVP-pflichtig. Zudem ist für die Errichtung und der Betrieb des Projektbestandteils C eine Genehmigung nach § 4 Abs. 2 BImSchG erforderlich.

Des Weiteren dient die Errichtung und der Betrieb von Injektionsbohrungen zur Einpressung von Lagerstättenwasser sowie die Errichtung der Clusterplätze unmittelbar der Entwicklung der Erdölfeldes Rühlermoor. Die Errichtung und der Betrieb sind daher gemäß § 1 Nr. 2a) UVP-V Bergbau UVP-pflichtig.



Gemäß § 57b Abs. 3 BBergG ist nur ein Planfeststellungsverfahren nach § 57a BBergG durchzuführen. Andere Verfahren mit Konzentrationswirkung wie Verfahren nach dem BImSchG entfallen.

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit der Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt; neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidung, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und Planfeststellungen grundsätzlich gemäß § 1 Niedersächsisches Verwaltungsverfahrensgesetz (Nds. VwVfG) i. V. m § 75 Abs. 1 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) nicht erforderlich.

Die Planfeststellung für das Vorhaben „Erdöl aus Rühlermoor“ erfolgt durch das Niedersächsische Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (Planfeststellungsbehörde).

Der **derzeitige Genehmigungsstand** stellt sich wie folgt dar. Der Erdölförderbetrieb Rühlermoor ist mit dem Hauptbetriebsplan für die Erdölförderbetriebe Osterwald und Rühlermoor inkl. Satellitenfelder (W 6338 A III 2011-002) am 30.05.2014 für den Zeitraum bis zum 30.05.2018 zugelassen.

Der derzeit gültige Sonderbetriebsplan für die Bewirtschaftung der Thermalgebiete SD 1, 2 und 3 im Erdölfeld Rühlermoor wurde mit dem Aktenzeichen „L1.1/L67130/02-06\_05/2012-0001“ am 07.05.2012 zugelassen. Die Zulassung wurde bis zum 30.04.2027 befristet erteilt.

Der Sonderbetriebsplan für die Beaufschlagung und Überwachung des Aquifers Bramberge/Rühle/Schoonebeek (LBEG-Az.: L1.1/L67130/02-06\_19/2015-0003) wurde bis zum 31.05.2018 befristet verlängert.

## 2 EINFÜHRUNG IN DEN PLANUNGSRAUM

### 2.1 UVP-relevante behördliche Vorgaben

#### Regionalplanung

Im Rahmen der Regionalplanung können bezüglich der raumordnerischen Strukturierung Vorrang- und Vorbehaltsgebiete festgelegt werden. Dabei sind Vorranggebiete nach § 8 Abs. 7 (1) Raumordnungsgesetz (ROG) für bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen und andere raumbedeutsame Nutzungen auszuschließen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen und Nutzungen nicht vereinbar sind. Im Gegensatz dazu sind raumbedeutsamen Funktionen und Nutzungen in Vorbehaltsgebieten in Rahmen der Abwägung mit anderen raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beizumessen (§ 8 Abs. 7 (2) ROG).

Das Regionale Raumordnungsprogramm des Landkreises Emsland (RROP LK EMS 2010) sieht für die Bereiche nördlich, nordwestlich und, in geringerem Umfang, südlich des Projektbestandteils A (Rühlermoor) Vorranggebiete für den Torfabbau vor. Der übrige Teil des Rühlermoors, darunter auch der Bereich des Projektbestandteils A, ist in Richtung Osten bis über die A 31 hinaus als Vorranggebiet für Natur- und Landschaft sowie westlich der A 31 als Vorbehaltsgebiet für Erholung dargestellt. In den Bereichen nördlich und nordwestlich der Vorranggebiete für Torfabbau um das Rühlermoor bis zur niederländischen Grenze bestehen Vorbehaltsgebiete für die Land- bzw. Forstwirtschaft sowie überlagernde Vorranggebiete für den Torfabbau. Zusätzlich liegt westlich der K 202 auch ein Vorranggebiet für Hochwasserrückhaltebecken. Weiterhin wird ein Großteil des Bereiches westlich der A 31 als Teil des Internationalen Naturparkes „Bourtanger Moor“ dargestellt, unter anderem auch das Rühlermoor und die (nord-)westlich anschließenden Bereiche.

Östlich der A 31 im Bereich Rühlerfeld und der Anschlussstelle 22 „Twist“ sind Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für industrielle Anlagen und Gewerbe ausgewiesen, in der auch der bestehende Betriebsplatz Rühlermoor liegt. Südöstlich anschließend an diesen Bereich ist eine zentrale Kläranlage als Vorranggebiet für Wasserwirtschaft (Abwasserbehandlung) vorhanden.

Die bestehende Rohöltransportleitung, die in östliche Richtung vom Betriebsplatz Rühlermoor zur Raffinerie Lingen-Holthausen verläuft, ist als Fernleitung dargestellt und damit zu sichern. Gleiches gilt für die weiteren vorhandenen Gas- und Erdölfernleitungen, die östlich von Rühlerfeld in Nord-Süd-Richtung verlaufen bzw. das Provinzialmoor in Ost-West-Richtung queren.

In der 1. Änderung des Regionalen Raumordnungsprogramms vom 15.02.2016 wurde ein Vorranggebiet Leitungstrasse (Korridor) für die 380-kV-Höchstspannungsleitung Dörpen West – Niederrhein festgelegt. Teile einer Flowline und der Clusterplatz NO2 des Projektbestandteils D befinden sich in diesem Korridor. Im Raumordnungsverfahren des Landkreises Emsland zur 380 kV-Leitung wurde dem Vorhabensträger des Projektes „Erdöl aus Rühlermoor“ die Berücksichtigung seiner Belange im nachfolgenden Zulassungsverfahren zugesagt.

## Landschaftsplanung

Im Landschaftsrahmenplan des Landkreises Emsland (LRP 2001) werden Zielvorstellungen in Gegenwartsform auf der Ebene der naturräumlichen Einheiten formuliert, so dass keine detaillierten Aussagen zur Bestands- oder Zielentwicklung für den unmittelbaren Vorhabensstandort getroffen werden.

Aus den Zielvorstellungen für die naturräumliche Einheit "Bourtanger Moor" lässt sich für die in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelten, ehemaligen Moorflächen eine Anreicherung mit Gehölzstrukturen (Wälder, Hecken) ableiten. Für die verbliebenen und/oder abgetorften Moorflächen wird eine naturschutzrechtliche Sicherung angestrebt. Die abgetorften Moorflächen sollen dazu wiedervernässt und zu "moorähnlichen Biotopen" mit Sicherungsfunktion für die an derartige Standorte angepasste Tier- und Pflanzenpopulation entwickelt werden.

Ergänzt werden soll diese Entwicklung durch eine extensive Grünlandnutzung auf Restmoorstandorten.

## 2.2 Schutzgebiete und weitere umweltfachlich relevante Bereiche

### Schutzgebiete und geschützte Bereiche (BNatSchG)

Folgende Schutzgebiete bzw. umweltfachlich relevante Bereiche überschneiden sich mit dem Vorhabensgebiet (s. Karte 1):

1. Naturschutzgebiet „Rühler Moor“ (NSG WE 00256)
2. Naturschutzgebiet „Provinzialmoor (NSG WE 00280)
3. Internationaler Naturpark „Bourtanger Moor - Bargerveen“

Für die Naturschutzgebiete „Rühler Moor“ und „Provinzialmoor“ sehen die zugehörigen Schutzgebietsverordnungen Freistellungen für den Torfabbau sowie das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von Erdöl und Erdgas vor.

Folgende Schutzgebiete liegen in der Umgebung des Vorhabensgebietes (s. Karte 1):

### NATURA 2000

- Flora-Fauna-Habitat-/EU-Vogelschutzgebiet "Bargerveen" (NL-2000-002); ca. 3,8 km westlich des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A); auf niederländischem Gebiet
- Flora-Fauna-Habitat-Gebiet „Ems“ (DE-2809-331); ca. 2,2 km östlich des Gebietes für Clusterplätze zur Wasserinjektion (Projektbestandteil D)
- Flora-Fauna-Habitat-Gebiet "Esterfelder Moor bei Meppen" (DE-3309-331); ca. 3,5 km nordöstlich des Gebietes für Clusterplätze zur Wasserinjektion (Projektbestandteil D)
- EU-Vogelschutzgebiet "Dalum-Wietmarscher Moor und Georgsdorfer Moor" (DE-3408-401); ca. 4,7 km südlich des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A)

### Naturschutzgebiete

- Naturschutzgebiet „Meerkolk“ (NSG WE 00050);  
ca. 1,2 km südlich des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A)
- Naturschutzgebiet "Geestmoor" (NSG WE 00269);  
ca. 1,5 km südlich des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A)
- Naturschutzgebiet „Meppener Kuhweide“ (NSG WE 00157);  
ca. 2,3 km östlich des Gebietes für Clusterplätze zur Wasserinjektion  
(Projektbestandteil D)
- Naturschutzgebiet "Hengstkampkuhlen" (NSG WE 00187);  
ca. 3,2 km südlich des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A)
- Naturschutzgebiet "Dalum-Wietmarscher-Moor" (NSG WE 00265);  
ca. 4,7 km südlich des Erdölfeldes Rühlermoor (Projektbestandteil A)

### Landschaftsschutzgebiete

- Landschaftsschutzgebiet „Emstal“ (LSG EL 00023);  
ca. 2,2 km östlich des Gebietes für Clusterplätze zur Wasserinjektion  
(Projektbestandteil D)

Bezüglich der nach § 30 BNatSchG i. V. mit § 24 NAGBNatSchG gesetzlich geschützten Biotope liegen beim Landkreis Emsland Daten von September 2013 vor. Danach liegt nur das geschützte Biotop mit der Nummer 26.08/02 innerhalb des Vorhabensgebietes (s. Karte 1).

Nach den Umweltkarten Niedersachsen (NMUEK, online) befinden sich keine nach den §§ 28 bzw. 29 BNatSchG geschützten Bestandteile von Natur und Landschaft (Naturdenkmäler bzw. geschützte Landschaftsbestandteile) innerhalb des Vorhabensgebietes.

### **Schutzgebiete nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG)**

Innerhalb des Vorhabensgebietes oder seiner näheren Umgebung sind keine Wasserschutzgebiete ausgewiesen.

Das Überschwemmungsgebiet der Ems liegt mind. 1,8 km entfernt (s. Karte 1).

## 2.3 Naturräumliche Einordnung

Das Erdölfeld Rühlermoor, der Betriebsplatz Rühlermoor und der Projektbestandteil D liegen innerhalb der naturräumlichen Einheit „Ostfriesisch-Oldenburgische Geest“ in der Landschaftseinheit „Bourtanger Moor“ (Landschaftsrahmenplan (LRP) Emsland 2001).

- Der größte Teil der sehr ebenen Landschaftseinheit „Bourtanger Moor“ wurde ehemals vom Hochmoor eingenommen. Durch starke Entwässerung und großflächigen industriellen Torfabbau wurde der Hochmoorblock weitgehend abgetragen. Die Resttorfauflagen wurden durch Sandmischkultur in großflächige Ackerbereiche maschinengerechten Zuschnitts umgewandelt. Heutzutage gliedert sich die Landschaft durch die gradlinigen Entwässerungsgräben sowie Gehölzreihen als neu angelegte Windschutzstreifen. Reste von Hochmoorflächen (Degenerationsstadien und Hochmoor-Grünland) sind lediglich im Südteil der Einheit noch vorhanden. Parallel zum nördlichen Emstal bestehen überwiegend ackerbaulich genutzte Talsandflächen mit eingestreuten Niedermooren. Auch die ursprünglich dort vorhandenen weitläufigen Niedermoorbereiche sind überprägt und als Intensivgrünland oder -acker bewirtschaftet. Natürliche und naturnahe feuchtegeprägte Biotope bestehen nur noch in verminderter Anzahl. Die für die landwirtschaftliche Nutzung zu trockenen Geest- und Flugsandrücken wurden mit Nadelgehölzen aufgeforstet, so dass die natürlicherweise vorkommenden Buchen-Eichenwald-Gesellschaften nicht mehr bestehen.

Östlich schließen sich die naturräumliche Einheiten „Südliches Emstal“ und „Lingener Land“ an (LRP Emsland, 2001).

- Die Einheit „Südliches Emstal“ bildet sich aus holozänen Sanden, die den Taleinschnitt in die pleistozänen Talsande gefüllt haben. Von der südlichen Kreisgrenze bis zu einem Endmoränendurchbruch südlich Lingen ist das Emstal feuchtegeprägt und überwiegend durch Grünland genutzt. Neben Erlen-Bruchwaldresten auf Niedermoor an den Talrändern bestehen Altwässer und wassergefüllte Senken. Weiter flussabwärts bis Lingen wird das Tal im Bereich des Endmoränendurchbruchs deutlich trockener, so dass hier Ackernutzung dominiert. Nördlich von Lingen mäandriert die Ems wieder stärker, so dass das Tal durch umflossene Talsand- und Düneninseln geprägt wird. Ackernutzung ist auch hier dominant, lediglich am Talrand bestehen degenerierte Erlen-Bruchwälder, auf die steil aufragende Dünenzüge folgen, die das Tal begleiten (ebd.).
- Die Einheit „Lingener Land“ besteht aus Flugsandfeldern, die die Ems beidseitig im südlichen Kreisgebiet begleiten. Diese Flugsandfelder sind überwiegend mit Kiefernforsten bedeckt und gehen mit zunehmendem Abstand zum Emstal in ebene Talsandflächen über (ebd.).

## 2.4 Heutige Nutzung

Das Rühlermoor ist bereits heute stark durch die Erdölförderung geprägt, die vor Ort eine umfangreiche Infrastruktur zur Förderung, Weiterleitung und Aufbereitung unterhält. Gleichzeitig wird dort auf großen Flächen Torf abgebaut. Insbesondere im südlichen Randbereich des Rühlermoors sowie nördlich des Straßendorfes Rühlermoor prägt der industrielle Frästorfabbau die Landschaft. Örtlich sind bereits wiedervernässte Abbaubereiche bzw. relativ naturnahe Moorreste vorhanden.

Während im Ort Rühlermoor westlich der Autobahn die Wohnnutzung mit wohnortnahen Einrichtungen wie Kindergarten und Schule stärker ausgeprägt ist, sind östlich der Autobahnananschlussstelle Twist auch gewerbliche bzw. industrielle Nutzungen vorhanden, zu denen der Betriebsplatz zur Erdölaufbereitung Rühlerfeld gehört.

Die übrigen offenen Bereiche in der Umgebung des Vorhabens werden landwirtschaftlich als Grünland oder Acker genutzt, die durch eingestreute Einzelhöfe sowie Produktionsstätten der industrialisierten Landwirtschaft (Biogasanlagen, Tiermastanlagen) ergänzt werden.

## 2.5 Infrastrukturelle Erschließung des Vorhabens

Die regionale und überregionale Verkehrsinfrastruktur, bestehend aus dem Dortmund-Ems-Kanal, der Autobahn A 31 sowie der B 70, verläuft in Nord-Süd-Richtung. Eine Ausnahme stellt die Landesstraße L 47 dar, die in Ost-West-Richtung durch Rühlerfeld und Rühlermoor verläuft und an die Anschlussstelle 22 „Twist“ an die Autobahn A 31 anschließt. Von ihr zweigen Verbindungsstraßen ab, die wiederum über verschiedene Wirtschaftswege das Erdölfeld bzw. dessen Förderanlagen zugänglich machen. Die Wirtschaftswege sowie die Ölförderanlagen selbst nutzen häufig die vorhandenen Pütten (nicht abgebaute / befestigte "Dämme" zwischen den Torfabbaufeldern) aus dem Torfabbau. Die bestehenden Ölförderanlagen im Gelände verfügen jeweils über einen Anschluss an die Torfbahn.

Der Betriebsplatz Rühlermoor befindet sich unmittelbar an der L 47 östlich der A 31. Die geplanten Clusterplätze zur Wasserinjektion liegen im Umfeld des Betriebsplatzes Rühlerfeld und werden durch die L 47 sowie nachgeordnete Erschließungsstraßen und Wirtschaftswege erschlossen.

Im Bereich des Betriebsplatzes befinden sich 9 Süßwasserbrunnen zur Wasserversorgung für die Erdöl-Produktion. Zusätzlich sind auf dem zentralen Betriebsplatz und an verschiedenen Stellen im Feld Wasserentnahmen aus dem öffentlichen Netz (TAV Trink- und Abwasserverband Bourtanger Moor) möglich. Zur Einleitung von Niederschlagswasser bestehen die folgenden Erlaubnisse:

- Einleiten von Oberflächenwasser der Thermalanlage SD 2 in den Vorfluter-Gewässer II. Ordnung – Erlaubnisbescheid vom 18.09.1985 – Tgb.-Nr. 16/85.
- Einleiten von Niederschlagswasser vom zentralen Betriebsplatz in das Oberflächengewässer „Goldbach“ – Erlaubnisbescheid vom 27.10.1997 – W 6338 – 6- 11/97 – Wr.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem 30/10 kV-Netz der RWE.

### 3 UNTERSUCHUNGSRAHMEN

Der Untersuchungsrahmen für die vorliegende UVS wurde in der nach § 52 Abs. 2a BBergG vorgesehenen Antragskonferenz (Scoping-Termin) am 03.06.2014 mit den beteiligten Behörden und sonstigen Trägern öffentlicher Belange sowie den geladenen anerkannten Naturschutzvereinigungen abgestimmt. Die dort festgelegten Untersuchungsgebiete sowie fachgutachterliche Erhebungen oder Kartierungen zur Darstellung des derzeitigen Umweltzustands der Schutzgüter werden in diesem Kapitel dargestellt. Abweichungen oder Ergänzungen zu den Festlegungen des Scoping-Termins werden gesondert hervorgehoben und begründet.

Über die folgenden Aussagen hinaus erfolgt im Methodenband für jedes Schutzgut eine ausführliche Darlegung der Bewertungsmethodik.

#### **Anpassung des Projektbestandteils D**

Zum Zeitpunkt des Scoping-Termins und der Festlegung des Untersuchungsrahmens gab es von Seiten des Vorhabensträgers zwei Gebiete, in denen die Wasserinjektion geplant wurde (s. Projektbestandteil D, Abb. 2). Ein großer Teil der schutzgutbezogenen Untersuchungsgebiete wurde auf dieser Grundlage abgegrenzt. Während der Planungsphase wurden die Standorte zur Wasserinjektion weiter konkretisiert. Dies hatte eine starke Reduzierung der Vorhabensflächen zur Folge. Da die geplanten Standorte für Clusterplätze zur Wasserinjektion gänzlich innerhalb des östlichen Gebietes liegen, konnte der westliche Bereich für die weitere Betrachtung entfallen. Die Abb. 2 zeigt eine Gegenüberstellung der abgegrenzten Projektbestandteile zum Zeitpunkt des Scoping-Termins sowie der nachgehenden Planungskonkretisierung.

Die Bestandsaufnahme und Bewertung wurde für die Schutzgüter aber auf Grundlage der Abgrenzung der Untersuchungsgebiete zum Scoping-Termin durchgeführt, da die Reduzierung der Vorhabensflächen überwiegend erst nach Durchführung dieser Arbeiten festgelegt wurde. Damit sind die Untersuchungsgebiete deutlich größer als für das aktuelle Vorhaben erforderlich und es stehen deutlich über das Vorhaben hinausgehende Bestandsdaten für die Darstellung des derzeitigen Umweltzustands zur Verfügung.

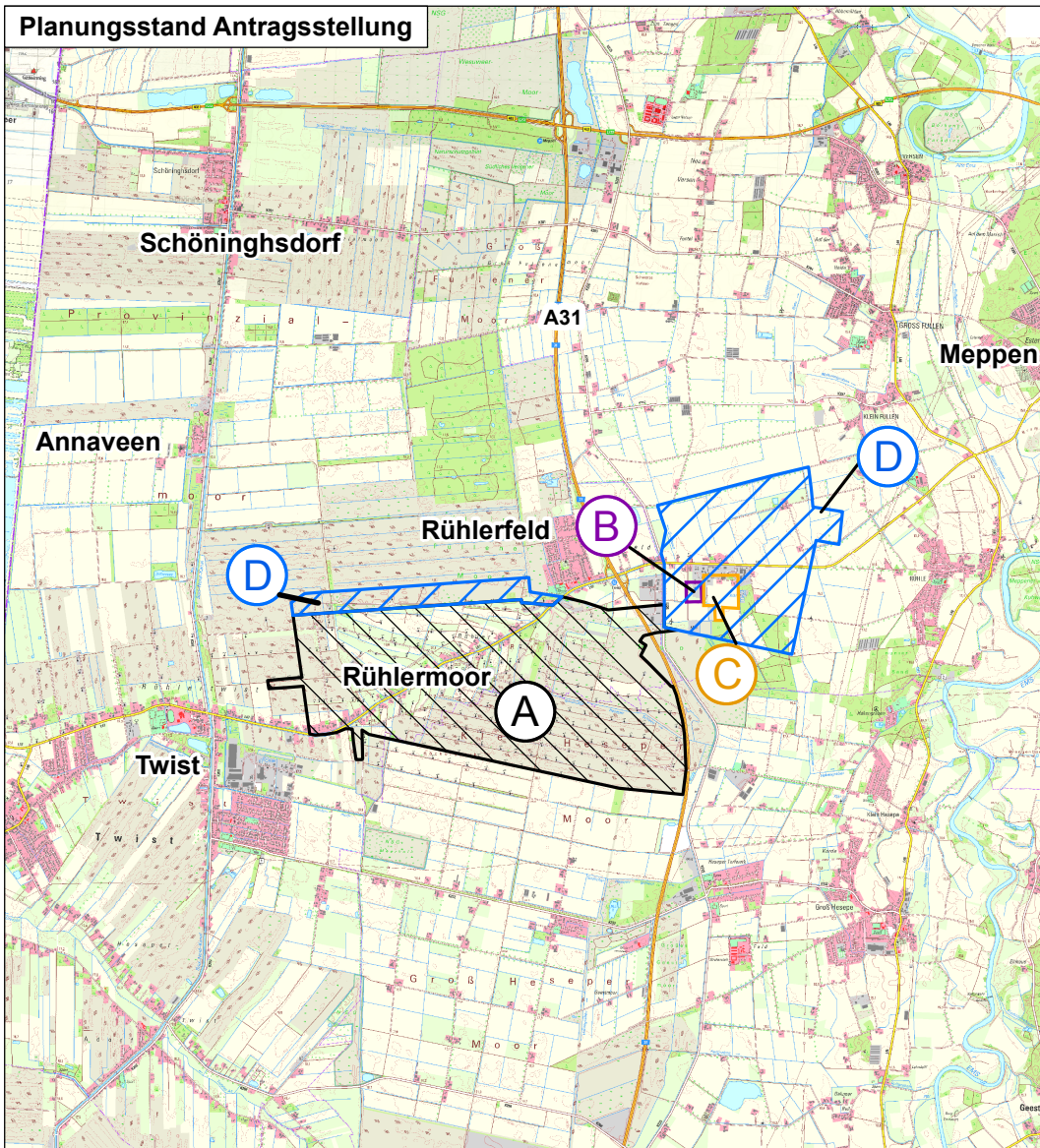
#### **3.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit**

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit umfasst ca. 5.650 ha (s. Karte 2.1). In diesem wird das Teilschutzgut Wohn- und Wohnumfeldfunktion behandelt. Für weitere eng mit dem Schutzgut verbundene Themenbereiche s.a. Kapitel 3.5 (Klima/Luft), Kapitel 3.7 (Kultur- und Sachgüter) sowie für das Teilschutzgut Erholung Kapitel 3.6.2 (Landschaft).

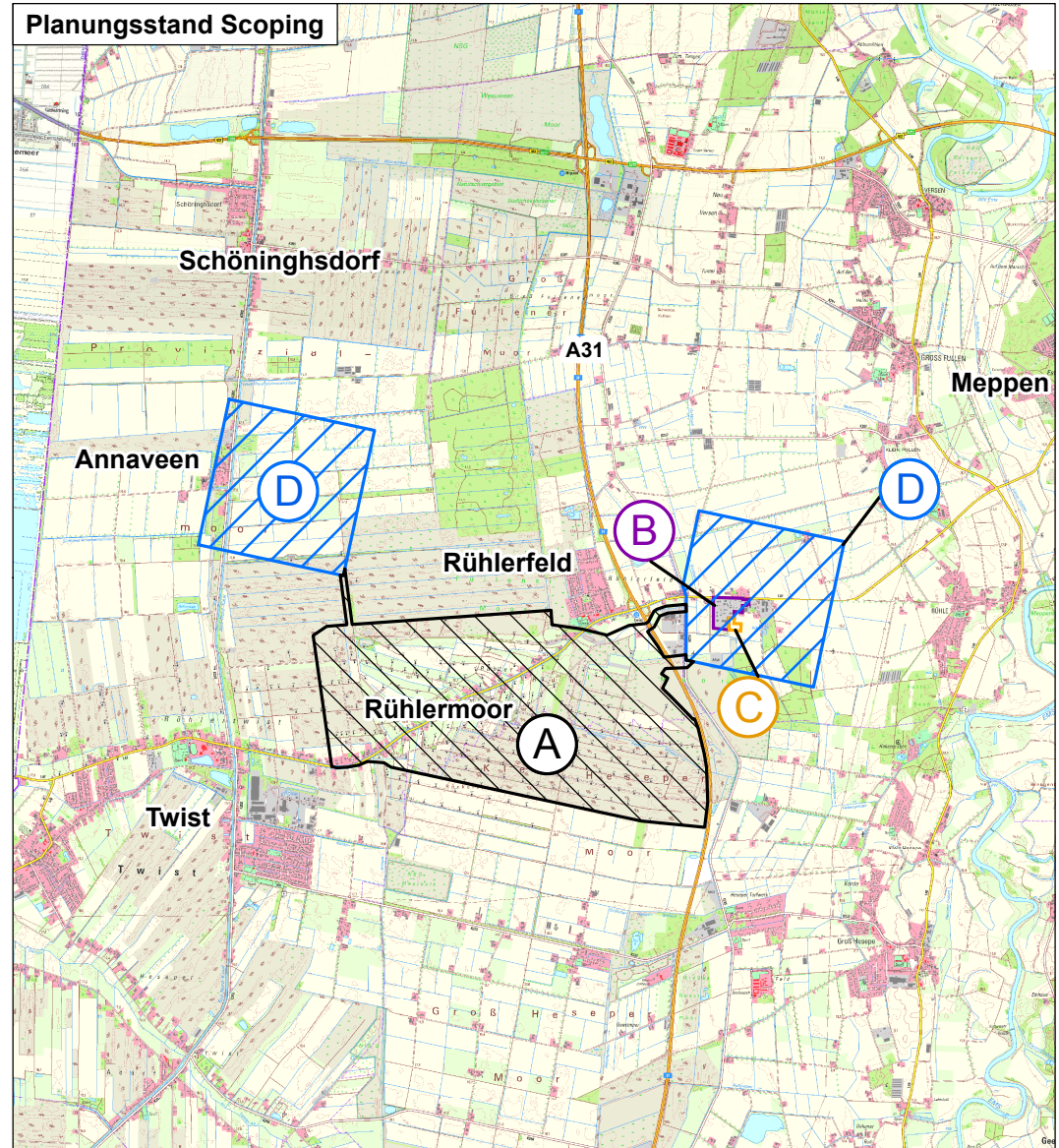





### Planungsstand Antragsstellung



### Planungsstand Scoping



#### Projektbestandteile

-  **Projektbestandteil A**  
Ausbau der Erdölförderung im Feld Röhlermoor
-  **Projektbestandteil B**  
Umbau des zentralen Betriebsplatzes
-  **Projektbestandteil C**  
Neubau einer KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen
-  **Projektbestandteil D**  
Technische Anlagen zur Wasserinjektion

0 1 2  
Kilometer

Kartengrundlage Deutschland:  
Topographische Karte 1:25.000 (LGLN)

Kartengrundlage Niederlande:  
Topographische Karte 1:10.000 (OpenTopo NL)

**ExxonMobil** ExxonMobil Production  
Deutschland GmbH

**Umweltverträglichkeitsstudie**  
Erdöl aus Röhlermoor

**Abb. 2: Gegenüberstellung Planungsstände**  
Projektbestandteile A - D

M 1 : 100.000  
Blattgröße: DIN A4



**Kölling & Tesch**  
UMWELTPLANUNG



Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für das Schutzgut Menschen entspricht dem des Schutzgutes Landschaft, da eine enge Verknüpfung in Bezug auf potenzielle optische Beeinträchtigungen der Wohn-(umfeld-)funktion und der Erholung besteht. Das Untersuchungsgebiet umfasst daher die Projektbestandteile A - D (Pb D: Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) zuzüglich eines Wirkraumes von mindestens 800 m (s. Karte 2.1), worin bereits ein Wirkradius von 1.500 m um die geplanten Schornsteine der KWK-Anlage und deren Fernwirkung integriert ist. Die an die Projektbestandteile angrenzenden Siedlungsbereiche werden damit in die Untersuchung mit einbezogen.

Berücksichtigt werden Einzelbebauung, Bauflächen und Sondergebiete inkl. spezieller Nutzungen mit besonderer Schutzbedürftigkeit (z.B. Pflegeheime und Krankenhäuser) nach der Baunutzungsverordnung sowie die zugehörigen Freiflächen. Die Bereiche werden über Auswertung der derzeit gültigen Flächennutzungspläne der betroffenen Gemeinden sowie ggf. topographischer Karten und Luftbilder ermittelt.

### 3.2 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt erfolgen eine Biotoptypenkartierung sowie Erfassungen der Artengruppen Vögel (Brut- und Gastvögel), Amphibien und Reptilien. Der Untersuchungsrahmen ist in Tab. 1 aufgeführt. Die Untersuchungsgebiete (UG) sind in der Karte 2.1 dargestellt.

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für Biotoptypen umfasst zur Berücksichtigung direkter Flächenbeanspruchung die Projektbestandteile A bis D (s. Karte 2.1). Zur Berücksichtigung eventuell darüber hinaus reichender Auswirkungen, z.B. durch Staub- oder Schadstoffimmissionen, wurde ein zusätzlicher Wirkraum von mind. 100 m um die Projektbestandteile A bis D (Pb D: Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) integriert. Die Abgrenzung erfolgte auf Basis einer Luftbildauswertung und orientiert sich möglichst an vorhandenen Grenzlinien.

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für Brutvögel umfasst ebenfalls die Projektbestandteile A bis D (Pb D: Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) zuzüglich eines weiteren Wirkraumes, bei dem berücksichtigt wurde, dass insbesondere Vogelarten des Offenlandes bis etwa in eine Reichweite von 150 - 300 m empfindlich auf Störungen in der Art des geplanten Vorhabens reagieren können (s. Karte 2.1). Sofern im Umfeld Siedlungen oder Wald vorkommen, wurde die Wirkzone verringert, da für die dort vorkommenden Vogelarten von entsprechend geringeren Störradien auszugehen ist.

Das Untersuchungsgebiet für Gastvögel bezieht zusätzlich zum Untersuchungsgebiet für Brutvögel die Gänserastplätze im Süden und Norden des Projektbestandteils A und im Norden des Projektbestandteils D (Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) bis in eine Entfernung von 700 - 1.400 m mit ein (s. Karte 2.1). Damit wird die hohe Empfindlichkeit von Gastvögeln (Fluchtdistanz) gegenüber optischen und akustischen Störungen angemessen berücksichtigt.

Das Untersuchungsgebiet für Amphibien entspricht dem Untersuchungsgebiet der Brutvogelkartierung. Dadurch können Beeinträchtigungen der Artengruppe durch direkte Flächenbeanspruchung sowie durch darüber hinausgehende indirekte Auswirkungen berücksichtigt werden.

Das Untersuchungsgebiet für Reptilien wurde im Scoping-Termin mit dem Projektbestandteil A im Bereich des Rühlermoors östlich der Autobahn A 31 festgelegt, da hier die wesentlichen

Biotopstrukturen umfangreich vorhanden sind, die potenzielle Habitate für Reptilien darstellen können. Die Untersuchungen wurden im Nachgang vorsorglich auf den gesamten Erfassungsbereich der Brutvogelkartierung ausgedehnt, um ggf. weitere potenziell wichtige Bereiche für Reptilien mit erfassen und berücksichtigen zu können.

**Tab. 1: Untersuchungsrahmen Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Schutzgut	Erfassungsumfang
<b>Biotoptypen</b>	<b>Untersuchungsgebiet: ca. 2.750 ha</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächendeckende Kartierung gemäß niedersächsischem Kartierschlüssel (Drachenfels 2011)</li> <li>• Zeitraum: September 2013 und Mai - Juli 2014</li> <li>• Erfassung gesetzlich geschützter Biotope (§ 30 BNatSchG i.V.m. § 24 NAGBNatSchG)</li> <li>• Erfassung gesetzlich geschützter Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG i.V.m. § 22 NAGBNatSchG)</li> <li>• Erfassung von Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie</li> <li>• Gefährdete Farn- und Blütenpflanzen als Zufallsfunde</li> </ul>
<b>Brutvögel</b>	<b>Untersuchungsgebiet: ca. 3.340 ha</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächendeckende Revierkartierung wertgebender Arten (insbesondere gefährdete Arten und Arten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie) nach Standardmethode (SÜDBECK ET AL. 2005)</li> <li>• Zeitraum: März bis Juni 2014; Insgesamt 10 Begehungen, davon <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 Begehungen tagsüber</li> <li>- 4 Begehungen nachts</li> </ul> </li> <li>• Halb-quantitative Erfassung des Gesamtbestandes der Brutvögel (in Häufigkeitsklassen)</li> <li>• Abgrenzung von Bereichen ohne, mit geringer und mit erhöhter Relevanz für höhlenbewohnende Arten</li> <li>• Lagegenaue Erfassung von Großnestern bei der 1. Begehung zur Brutvogelerfassung</li> <li>• Zusätzliche Registrierung von Nahrungsgästen und Gastvögeln (rastende Zugvögel)</li> </ul> <p>• Im Zuge der Konkretisierung der technischen Planung ergab sich das Erfordernis der Erweiterung des Untersuchungsgebietes im Jahr 2015 um ca. 60 ha (Gesamtgröße des Untersuchungsgebietes: ca. 3.400 ha). Eine Kartierung erfolgte wegen der weit fortgeschrittenen / abgeschlossenen Brutzeit nicht. Die Erweiterungsflächen wurden auf Grundlage einer Potenzialabschätzung unter Berücksichtigung der Gebietskenntnis des vor Ort eingesetzten Kartierers beurteilt.</p>

Schutzgut	Erfassungsumfang
Gastvögel	<b>Untersuchungsgebiet: ca. 2.980 ha</b>
	<p><u>1. Kartierung: Projektbestandteile A, B, C und D (ca. 2.980 ha)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung der Gastvögel (rastende Zugvögel, Wintergäste) in 14 Begehungen in der Saison 2013/2014:</li> <li>• Sep.: Mittmonatszählung</li> <li>• Okt. - Nov.: 14-tägig; Hauptzugzeit</li> <li>• Dez. - Jan.: 14-tägig; Überwinterung Schwäne</li> <li>• Feb. - März: 14-tägig; Hauptzugzeit</li> <li>• April: Mittmonatszählung</li> <li>• Erfassung von Schlafplätzen von Wasservögeln von Oktober 2013 bis März 2014</li> <li>• Zufallsbeobachtungen außerhalb des Untersuchungsgebietes ergänzend erfasst</li> </ul> <p><u>2. Kartierung: Nordwestlicher Erweiterungsbereich (ca. 1.070 ha)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung der Gastvögel (rastende Zugvögel, Wintergäste) in 12 Begehungen in der Saison 2014/2015:</li> <li>• Okt. - März: siehe 1. Kartierung</li> <li>• Erfassung von Schlafplätzen von Wasservögeln von Oktober 2014 bis März 2015</li> <li>• Der Erweiterungsbereich überschneidet sich z.T. mit dem Untersuchungsgebiet der 1. Kartierung und erweitert den insgesamt untersuchten Bereich auf ca. 3.770 ha</li> </ul>
Amphibien	<b>Untersuchungsgebiet: ca. 3.340 ha (= UG Brutvögel)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage ist das Untersuchungsgebiet für Brutvögel (ca. 3.340 ha)</li> <li>• Erfassung, Typisierung und kartographische Darstellung potenziell geeigneter Laichgewässer</li> <li>• Erfassung des Artenspektrums über systematische Kontrollen ausgewählter geeigneter Laichgewässer sowie Stichproben an geeigneten Standorten (optische oder akustische Nachweise)</li> <li>• Zeitraum: je 2 Termine im <ul style="list-style-type: none"> <li>- März/April 2014 (Braunfrösche) und</li> <li>- Mai/Juni 2014 (Grünfrösche)</li> </ul> </li> <li>• Darstellung potenzieller Landhabitats für Gewässer mit entsprechenden Artennachweisen (fachgutachterliche Einschätzung)</li> <li>• Zusammenstellung und Auswertung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationen Dritter</li> <li>- eigener Zufallsfunde im Rahmen der Kartierungen anderer Artengruppen</li> </ul> </li> </ul> <p>• Innerhalb der insgesamt ca. 60 ha umfassenden Erweiterungsbereiche des Untersuchungsgebietes für die Brutvögel (s.o.) sind aufgrund der vorhandenen Strukturen keine Amphibienvorkommen zu erwarten.</p>

Schutzgut	Erfassungsumfang
Reptilien	<b>Untersuchungsgebiet: ca. 3.340 ha (= UG Brutvögel)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenstellung und Auswertung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationen Dritter (hier: Lokalkenner und Reptilienexperte Peter Kattke; PODLOUCKY &amp; FISCHER 1991; Vollzugshinweise NLWKN; PETERSEN et al. 2004)</li> <li>- eigener Zufallsfunde im Rahmen der Kartierungen anderer Artengruppen (hier: Biotoptypen, Amphibien)</li> </ul> </li> <li>• Potenzialabschätzung und -bewertung, da die zu erwartende Aussagekraft einer flächendeckenden Kartierung im Verhältnis zum Aufwand gering ist</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innerhalb der insgesamt ca. 60 ha umfassenden Erweiterungsbereiche des Untersuchungsgebietes für die Brutvögel (s.o.) sind aufgrund der vorhandenen Strukturen keine Reptilienvorkommen zu erwarten.</li> </ul>

Eine ausführliche Darlegung der Erfassungsmethodik für die Biotoptypen bzw. die einzelnen Tierartengruppen ist den jeweiligen Fachgutachten im Anhang zu entnehmen (Anhänge 1 bis 5).

### 3.3 Boden

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Boden umfasst die Projektbestandteile A bis D (Pb D: Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) einschließlich der verbindenden Trassenkorridore für Leitungen und Wegeverbindungen sowie einen Radius von 2.500 m um die KWK-Anlage (Projektbestandteil C). Über die Projektbestandteile A bis D sowie die verbindenden Korridore werden alle direkten Flächeninanspruchnahmen durch das Vorhaben erfasst, während der 2.500 m Radius potenziell schädliche Stoffeinträge in den Boden über den Wirkpfad Luft abdeckt (s. Karte 2.2).

Die Bestandsdarstellung des gegenwärtigen Zustandes erfolgt durch Auswertung der digitalen GIS-Daten des LBEG zur Bodenübersichtskarte 1:50.000 (BÜK 50, LBEG) sowie vorhandener Baugrundgutachten und Unterlagen zum Torfabbau.

### 3.4 Wasser

Für das Schutzgut Wasser werden die Teilschutzgüter Grundwasser und Oberflächenwasser differenziert betrachtet. Aufgrund des unterschiedlichen Ausmaßes zu erwartender Auswirkungen durch das Vorhaben werden gesonderte Untersuchungsgebiete für die Teilschutzgüter abgegrenzt. Zudem werden Ausführungen zur Geologie bzw. zur Lagerstätte und zum Deckgebirge in diesem Kapitel behandelt. Da die Beschaffenheit des Grundwassers eng mit den geologischen Verhältnissen in Verbindung steht, wird der Darstellung der geologischen und hydrogeologischen Ausgangssituation in der UVS ausführlich Raum gegeben.

### 3.4.1 Grundwasser/hydrogeologische Situation

#### Untersuchungsraum für Lagerstätte und Deckgebirge

##### Bearbeitung: EMPG

Die jetzige und die zukünftige Wasser- und Dampfinjektion innerhalb und am Rand des Feldes Rühlermoor beeinflusst den Porendruck des Bentheim-Sandsteins in einem großen Aquifer-Areal, das weit über das unmittelbare Umfeld der Injektionsbohrungen hinausgeht. Die Untersuchungen sollen den Nachweis führen, dass die regionale und lokale Beeinflussung des Porendruckes keinen Einfluss auf die Dichtigkeit des Deckgebirges oberhalb der Lagerstätte hat. Der Untersuchungsraum für die Beschreibung der Lagerstätte und des Deckgebirges umfasst daher das gesamte hydraulisch angeschlossene Aquifergebiet im Umfeld der Strukturen Rühlermoor/Rühlertwist, Schoonebeek-Ost, Annaveen, Hebelermoor, Meppen/Schwefingen, Apeldorn, Bramhar und Varloh. Die Abgrenzung des zusammenhängenden Aquifergebietes ist unter Kapitel 4.4.1.1.1 beschrieben und in Abb. 3 dargestellt. Bohrungsinformationen, die im Randbereich außerhalb des Untersuchungsraumes liegen, wurden in die Betrachtungen mit einbezogen.

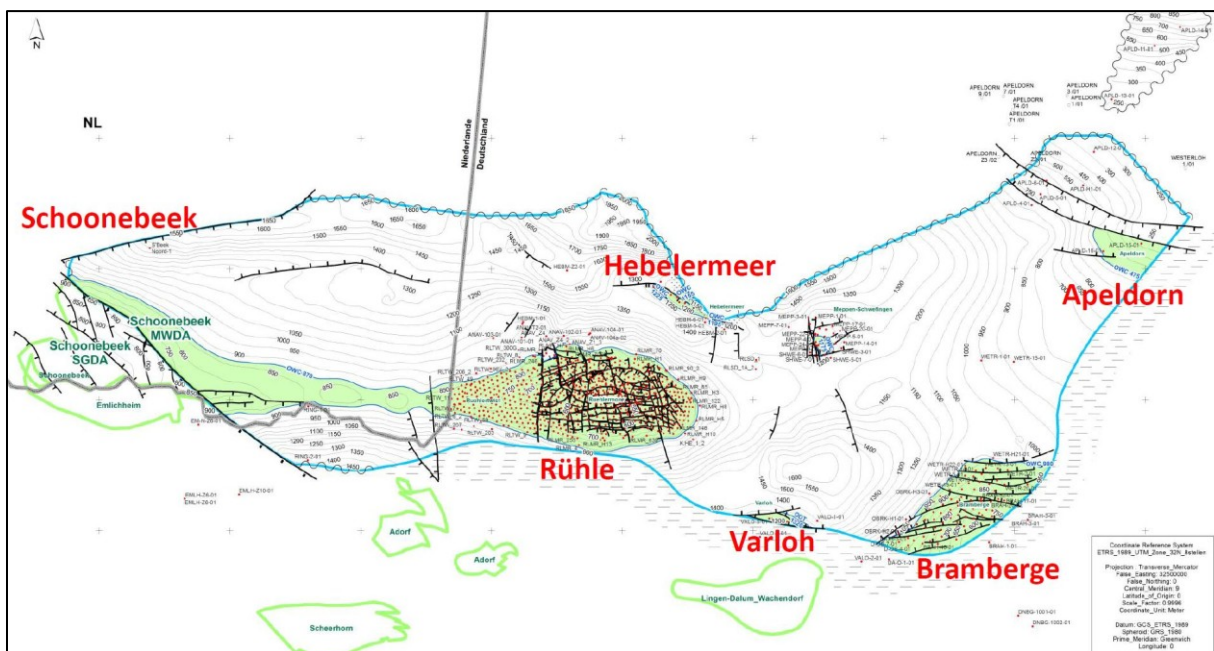


Abb. 3: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Die Beschreibung der Lagerstätte und des Deckgebirges innerhalb des Untersuchungsraumes basiert auf folgender Datengrundlage:

- 3D-Seismik-Flächen und 2D-Seismik-Linien
- Ergebnisse von Tiefbohrungen und Grundwassermessstellen-Bohrungen
- Publikationen zum Aufbau des geologischen Untergrundes im Emsland

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind Datendichte und Datenqualität sehr unterschiedlich verteilt. Seismische Überdeckung und Bohrungsdichte sind in den Feldesbereichen in der Regel besser als außerhalb.

Auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten können der generelle Schichtaufbau sowie die Lagerungsverhältnisse in einer Auflösung dargestellt werden, die für eine Bewertung der Deckgebirgseigenschaften ausreichen. Die strukturellen Verhältnisse im Deckgebirge sind in Form von flächendeckenden Strukturkarten dargestellt: Basis Tertiär, Basis Oberkreide und Basis Alb. Für den Bentheim-Sandstein wurde ein flächendeckendes 3D-Geo-Modell erstellt, das bei der Lagerstätten/Aquifer-Simulation u.a. zur Vorhersage der Druckentwicklung im Bentheim-Sandstein benutzt wird.

## **Untersuchungsraum für das Schutzgut Grundwasser**

### **Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

Der Untersuchungsraum „Rühlermoor“ für das Teilschutzgut Grundwasser kann sich auf die flächenhafte Abgrenzung der Projektbestandteile A bis D sowie einen allseitigen Abstand von mindestens 2 km zu den Räumen dieser Projektbestandteile beschränken, da Schadstoffeinträge durch das Deckgebirge ins Grundwasser über künstliche oder natürliche Wegsamkeiten ausgeschlossen werden können (s. Kap. 8.2). Die östliche Begrenzung reicht bis an den regional wichtigen Vorfluter Ems heran. Die Ausdehnung des Untersuchungsraums Rühlermoor entspricht dabei dem am Scoping-Termin vorgestellten Untersuchungsraum, wobei die Räume für die Wasserinjektion (Projektbestandteil D) im Laufe des Projektfortschritts noch angepasst wurden. Die Abgrenzung der Untersuchungsräume wurde dabei ausreichend groß gewählt, um den Wirkraum aller zu untersuchender Wirkfaktoren unter Berücksichtigung der gegebenen Grundwasserfließrichtung und -geschwindigkeit erfassen zu können. Die Fläche des Untersuchungsraums für das Teilschutzgut Grundwasser beträgt insgesamt ca. 84 km<sup>2</sup> und ist in der Karte 2.2 dargestellt.

Zusätzlich zum Untersuchungsraum Rühlermoor wurde der Untersuchungsraum Apeldorn (ca. 20 km<sup>2</sup>) in den zu betrachtenden Untersuchungsraum für das Teilschutzgut Grundwasser einbezogen, da der Bentheim Sandstein, aus welchem im Raum Rühlermoor das Erdöl gewonnen wird, hier unter einem vergleichsweise geringmächtigen Deckgebirge auskeilt. Im Rahmen der Bestandserfassung sollte hier untersucht werden, ob die Dichtigkeit des Deckgebirges auch für diesen Bereich im Verlauf der Produktionshistorie gegeben war.

Um ein grundlegendes geologisch-hydrogeologisches Systemverständnis im Umfeld der Untersuchungsräume zu erarbeiten, ist eine großräumige Betrachtung erforderlich. Für das Teilschutzgut Grundwasser wurde daher ein Betrachtungsgebiet gewählt, das in allen Himmelsrichtungen um zumeist mehrere Kilometer über die Untersuchungsräume Rühlermoor und Apeldorn hinausreicht. Das Betrachtungsgebiet weist eine Flächenausdehnung von ca. 466 km<sup>2</sup> (für den Untersuchungsraum Rühlermoor: ca. 346 km<sup>2</sup>, für den Untersuchungsraum Apeldorn: ca. 120 km<sup>2</sup>) auf.

In der Vertikalen, d.h. im untertägigen Bereich, wurden die gesamte Abfolge der quartären Schichten sowie die sich im Liegenden unmittelbar anschließenden Ablagerungen tertiären Alters betrachtet.

Im Rahmen der Bestandserfassung erfolgte eine Erkundung und Beschreibung der Grundwasserverhältnisse, bei der geogene Hintergrundwerte und anthropogene Vorbelastungen differenziert aufgenommen wurden. In einem ersten Schritt wurden die verfügbaren Unterlagen von ExxonMobil sowie Dritter zur Geologie und Hydrogeologie in den Untersuchungsräumen recherchiert und ausgewertet. Angeboten haben sich dabei v.a. Unterlagen und Daten des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), des Landkreises Emsland und der örtlichen Wasserversorger. Berücksichtigung fanden u.a. Gutachten zur



Beantragung von Wasserechten bzw. Wasserschutzgebieten, ein Konzept zur Verbesserung der Wasserwirtschaft und Wasserqualität im Einzugsgebiet des Süd-Nord-Kanals sowie Baugrunduntersuchungen.

Zur Verbesserung der Kenntnisse des hydrogeologischen Aufbaus (Verteilung grundwasserleitender und -geringleitender Schichten) sowie der Grundwasserdynamik wurden an 13 Lokationen Bohrungen abgeteuft und zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Für eine Verbesserung der Kenntnisse zur Grundwasserbeschaffenheit wurden aus allen neu errichteten Grundwassermessstellen sowie aus sechs bestehenden Messstellen Grundwasserproben entnommen und analysiert.

Der Parameterumfang der durchgeführten Analysen umfasst die für eine Charakterisierung der Grundwasserqualität im Umfeld eines Erdölfördergebietes relevanten Parameter und Kenngrößen inkl. Umweltschadstoffen und wurde mit dem Gewässerkundlichen Landesdienst (NLWKN, LBEG) abgestimmt.

Eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse der Bestandserfassung sind den Berichten zu den hydrogeologischen Grundlagenermittlungen für die Untersuchungsräume Rühlermoor und Apeldorn zu entnehmen (RBP Teil 4, Nr. 4.4.8a und Nr. 4.4.8b).

### **3.4.2 Oberflächenwasser**

Das Teilschutzgut Oberflächenwasser kann insbesondere im unmittelbaren Umfeld geplanter Baumaßnahmen durch das Vorhaben betroffen sein. Es wird daher das ca. 2.810 ha große Untersuchungsgebiet der Biotoptypen (vgl. Kap. 3.2) zugrunde gelegt. Dieses umfasst die Projektbestandteile A bis D (Pb D: Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) und einen zusätzlichen Wirkraum von mind. 100 m (s. Karte 2.2). Damit gewährleistet es sowohl die Beurteilung von direkter Flächeninanspruchnahme, als auch von Auswirkungen durch Einleitungen oder bauzeitliche Grundwasserabsenkungen.

Der größte Teil vorkommender Oberflächengewässer wurde im Rahmen der Biotoptypenkartierung 2014 erfasst, die damit wesentliche Grundlage für die Bestandsdarstellung ist. Des Weiteren werden hydrologische Daten aus den Niedersächsischen Umweltkarten (NMUEK, online) sowie aus den Unterlagen zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) herangezogen.

## **3.5 Klima/Luft**

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Klima/Luft ergab sich in Bezug auf Emissionen von Luftschadstoffen zunächst nach Anhang 3 Nummer 7 der TA Luft aus einem Radius von 2.500 m um den bestimmenden Projektbestandteil C (KWK-Anlage; im Vorfeld angenommene Schornsteinhöhe max. 50 m) als Mittelpunkt. Darüber hinaus wurden die Projektbestandteile A - D (Pb D: Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) in das Untersuchungsgebiet einbezogen, um mögliche Beeinträchtigungen durch die Versiegelung klimawirksamer Freiflächen oder die Beseitigung lufthygienisch wirksamer Vegetationsbestände mit beurteilen zu können und dafür die entsprechenden Bestandsdaten zu erheben. Das Untersuchungsgebiet ist der Karte 2.2 zu entnehmen. Das Beurteilungsgebiet für das Teilschutzgut Luft hat sich nach Konkretisierung der technischen Planung in Abhängigkeit von der geringeren Schornsteinhöhe im Nachgang verkleinert (s. Kap. 3.5.2).

Das Schutzgut Klima/Luft wird inhaltlich getrennt für die beiden Teilschutzgüter "Klima" und "Luft" behandelt.

### 3.5.1 Klima

Im Rahmen der UVS werden auf der geländeklimatischen Ebene (Mesoklima) bioklimatische und lufthygienische Ausgleichsräume anhand raumstruktureller und nutzungsbedingter Parameter gegenüber Belastungsräumen (z.B. Industrie-/Gewerbeflächen) abgegrenzt und bewertet.

Als Datengrundlage werden die Biotoptypenkartierung 2014 sowie die Topographische Karte 1:25.000 und Luftbilder genutzt (vgl. Kap. 4.5).

### 3.5.2 Luft

#### **Bearbeitung: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG**

Das Untersuchungsgebiet für das Teilschutzgut Luft ist das Beurteilungsgebiet bzw. Rechengebiet für die Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft. Es wird folgendermaßen festgelegt:

Nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft sind die maximalen Immissionen in einem Berechnungsgebiet zu bestimmen, das einen Kreis mit dem Radius der 50-fachen Schornsteinhöhe um die Anlage beinhaltet.

Im Bereich der geplanten KWK-Anlage werden zwei Schornsteine mit Bauhöhen von 29 m (Hilfskessel) und 34 m (Gasturbine) errichtet. Für die Immissionsberechnung wurde eine maximale Schornsteinhöhe von 34 m zugrunde gelegt (Ableithöhe über Erdboden). Daraus folgt ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.700 m. Das nach TA Luft entscheidende Beurteilungsgebiet soll die Flächen umfassen, auf denen die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3 % des Immissions-Jahresgrenzwertes beträgt bzw. ein Gebiet, das "eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter [...] ermöglicht".

Die Ausbreitungsrechnungen zeigen, dass die relevanten Belastungen innerhalb eines Abstandes von wenigen Metern bis zu 5 km zur Anlage auftreten. Aus rechentechnischen Gründen setzt das Ausbreitungsmodell ein rechteckiges Gebiet an. Im vorliegenden Fall wird ein sechsfach geschachteltes Rechengebiet mit einer maximalen Ausdehnung von ca. 11,52 km x 9,47 km gewählt (s. Karte 2.2). Bezüglich der Höhenschichtung wurden die Standardhöhen von AUSTAL2000 verwendet.

Inhaltlich ergibt sich folgender Untersuchungsrahmen:

Durch den Einsatz von Verbrennungsmotoren bei den umfangreichen Baumaßnahmen in den Projektbestandteilen A bis D entstehen lokale Schadstoffemissionen, die jedoch nur temporär auftreten und sich nicht weiträumig auswirken. Durch den Einsatz moderner emissionsarmer Baumaschinen werden die lokalen Belastungen so gering wie möglich gehalten. Der Einsatz von Baumaschinen unterliegt ansonsten keinen immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an weitere Umweltprüfungen, so dass baubedingte Schadstoff-Emissionen – im Gegensatz zu den Lärmemissionen - im Rahmen der UVS nicht behandelt werden.

Die wesentlichen Emissionen entstehen durch den dauerhaften, betriebsbedingten Energiebedarf für die Gewinnung des zähflüssigen Erdöls. Hierfür wird Energie in Form von Dampf und Elektroenergie (Strom) benötigt. Dieser Bedarf soll zukünftig über eine effiziente erdgasbetriebene Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage gedeckt werden (Projektbestandteil C; s. Kap. 6.6). Die KWK-Anlage Rühlermoor wird als neue, immissionsschutzrechtlich zu genehmigende Anlage errichtet und betrieben. Für erdgasbetriebene Gasturbinen, wie auch die ein-

gesetzten Dampfkessel, gibt u.a. die 13. BImSchV für Stickoxide, Kohlenmonoxid und Schwefeloxide Emissionsbegrenzungen vor (Halbstunden-, Tages- u. Jahresmittelwerte; s. RBP Teil 4, Nr. 4.4.1, TÜV 2016D), deren Einhaltung Genehmigungsvoraussetzung ist.

Ein geplanter Hilfsdampfkessel unterliegt den materiellen Anforderungen der TA Luft.

Für die der Gasbehandlungsanlage nachgeschaltete Schwachgasbehandlung (RTO-Anlage) sind keine anlagenspezifischen Emissionsbegrenzungen in Ziffer 5.4 TA Luft festgelegt. Es werden daher die allgemeinen Anforderungen zur Emissionsbegrenzung der Ziffern 5.2.4, 5.2.5 und 5.2.7.1.1 der TA Luft berücksichtigt. Die jeweiligen Anforderungen der betrachteten Anlagen werden im Folgenden aufgeführt.

### KWK-Anlage

Für erdgasbetriebene Gasturbinen gelten nach der Dreizehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (13. BImSchV), § 8, Abs. 1 die genannten Emissionsbegrenzungen. Der Jahresmittelwert gilt für erdgasbefeuerte Gasturbinen ab einer Feuerungswärmeleistung von 100 MW. Die Gasturbine hat bei Volllast in Kombination mit der Zusatzfeuerung und dem Hilfsdampfkessel eine Feuerungswärmeleistung von 290 MW. Gemäß der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) gelten die Leistungsgrenzen auch, wenn sie durch mehrere Anlagen derselben Art, die in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen (gemeinsame Anlage), erreicht oder überschritten werden.

**Tab. 2: Emissionsgrenzwerte für die Gasturbine gemäß 13. BImSchV, § 8 Abs. 1**

Schadgas	Einheit	Tagesmittelwert	Jahresmittelwert
Stickoxide, gerechnet als NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	50	50
Kohlenmonoxid	mg/m <sup>3</sup>	100	-
Schwefeloxide, gerechnet als SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	12	-

Die aufgeführten Emissionsbegrenzungen sind für Kesselanlagen gemäß der 13. BImSchV bei Einsatz von gasförmigen Brennstoffen einzuhalten.

**Tab. 3: Emissionsgrenzwerte für den nachgeschalteten Kessel der Gasturbine gemäß 13. BImSchV, § 7 Abs. 1 beim Einsatz sonstiger Gase**

Schadgas	Einheit	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert
Gesamtstaub	mg/m <sup>3</sup>	5	10
Stickoxide, gerechnet als NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	200	400
Kohlenmonoxid	mg/m <sup>3</sup>	80	160
Schwefeloxide, gerechnet als SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	35	70

## Hilfsdampfkessel

Für die Sicherstellung der verfahrenstechnischen Prozessabläufe bei der Erdölproduktion ist es geplant, auf dem Betriebsgelände einen Hilfsdampfkessel mit einer Gesamtfeuerungs-wärmeleistung von 46 MW zu errichten und zu betreiben. Der Hilfsdampfkessel wird als Nebenanlage der KWK- Anlage beantragt, unterliegt aber auf Grund seiner Leistungsgröße den materiellen Anforderungen der TA Luft.

Für erdölgasbetriebene Feuerungen gelten die in folgender Tabelle genannten Emissionsbegrenzungen.

**Tab. 4: Emissionsbegrenzung für den Hilfsdampfkessel gemäß TA Luft, Ziffer 5.4.1.2.3**

Schadgas	Einheit	Emissionsbegrenzung
Gesamtstaub	mg/m <sup>3</sup>	10
Stickoxide, gerechnet als NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	200
Kohlenmonoxid	mg/m <sup>3</sup>	80
Schwefeloxide, gerechnet als SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup> bzw. g/m <sup>3</sup>	35 <sup>*)</sup> bzw. 1,7 <sup>**)</sup>

\*) Mischgasbetrieb (Erdgas/Süßgas)

\*\*\*) Erdölgasbetrieb

## Abgasreinigung der Schwefelherstellung

Für die Schwachgasbehandlung in der RTO-Anlage sind keine anlagenspezifischen Emissionsbegrenzungen in Ziffer 5.4 festgelegt. Es werden daher die allgemeinen Anforderungen zur Emissionsbegrenzung der Ziffern 5.2.4, 5.2.5 und 5.2.7.1.1 der TA Luft berücksichtigt.

**Tab. 5: Für die RTO-Anlage herangezogene Emissionsbegrenzung gemäß TA Luft**

Schadgas	Einheit	Emissionsbegrenzung
Stickoxide, gerechnet als NO <sub>2</sub>	g/m <sup>3</sup>	0,1
Kohlenmonoxid	g/m <sup>3</sup>	0,1
Organische Stoffe	mg/m <sup>3</sup> oder kg/h	50 oder 0,50
Krebserzeugende Stoffe der Klasse III (Benzol)	mg/m <sup>3</sup> oder g/h	1 oder 2,5

## Notstromaggregat

Für das Notstromaggregat sind die Emissionsbegrenzungen der Ziffer 5.4.1.4 der TA Luft zu berücksichtigen. Hier werden Vorgaben / Anforderungen für Verbrennungsmotoren zu Gesamtstaub (einschließlich der Anteile an krebserzeugenden, erbgutverändernden oder reproduktionstoxischen Stoffen), Kohlenmonoxid, Stickstoffoxiden, Schwefeloxiden und organischen Stoffen definiert.

## Bodenfackel

Beim An- und Abfahren von Teilanlagen für Instandhaltungs- oder Inspektionszwecke oder zur Vermeidung schwerwiegender Auswirkungen in einem möglichen Gefahrenfall erfolgt eine thermische Entsorgung des Sauer- oder Süßgases über eine Bodenfackel. Dabei handelt es sich um diskontinuierlich anfallende, stark schwankende oder nur in kurzen Zeitspan-

nen anfallende Gasmengen. Die Anforderungen für die hier i. R. stehende Bodenfackel umfassen nach Ziffer 5.4.8.1a.2.2 der TA Luft bauliche und betriebliche Anforderungen, Angaben zu organischen Stoffen sowie Vorgaben zu Messungen zur Überwachung der Ausbrandtemperatur.

Über die Anforderungen hinaus, die in erster Linie auf die Reinhaltung der Luft und in der Folge das Schutzgut Mensch abzielen, werden in einem weiteren Arbeitsschritt auch die Auswirkungen auf empfindliche Biotope geprüft.

Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Zusatzbelastung oder der Gesamtbelastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff. Die Kenngröße für die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff. Die Kenngröße für die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch das beantragte Vorhaben hervorgerufen wird. Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist aus den Kenngrößen der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zu bilden.

Wenn die berechneten Zusatzbelastungen die Irrelevanzgrenzen unterschreiten, kann die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen (z.B. Kurzzeitwerte) entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können.

### **Schutzgut Mensch**

Für die mit Immissionswerten geregelten Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden im Abschnitt 4 der TA Luft Irrelevanzschwellen festgelegt. Sie betragen 3 % der Immissions-Jahreswerte. Die Bewertung von PM<sub>2,5</sub> und Kohlenmonoxid (CO) wird anhand der Grenzwerte der 39. BImSchV durchgeführt. Die Irrelevanzschwelle der TA Luft wird sinngemäß angewendet.

### **Schutzgut Ökosysteme und Vegetation**

Für die mit Immissionswerten zum Schutz der Ökosysteme und Vegetation geregelten Stoffe werden im Abschnitt 4 der TA Luft Irrelevanzschwellen genannt. Sie betragen 10 % der Immissions-Jahreswerte.

#### Sonderfallprüfung Biotope

Die Immissionswerte der TA Luft dienen der Prüfung, ob der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition sichergestellt ist. Die Prognose und Bewertung von Stickstoffdepositionen auf Ökosystemfunktionen (Critical Loads) erfolgt im Kap. 11.6.2 (Teilschutzgut Luft).

Die TA Luft sieht zum Schutz von empfindlichen Ökosystemen auch eine Prüfung der Stickstoffdeposition vor, wobei es unterschiedliche Anforderungen und Bewertungsansätze für immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren und naturschutzfachliche Beurteilungen (FFH-Verträglichkeitsprüfung) gibt. Sofern die Berechnung bestimmte, niedrig angesetzte Depositionsraten unterschreitet (sog. Abschneidekriterium), wird die Stickstoffdeposition als unerheblich eingestuft ( $< 0,3 \text{ kg N} / (\text{ha} \times \text{a})$ ). Die entsprechenden Berechnungen, in die u.a. die Emissionen, die Schornsteinhöhe, die meteorologischen Verhältnisse (Windrichtung etc.) und die Depositionsrate eingehen, wurden vorgenommen und sind in der Gutachterlichen Stellungnahme dokumentiert und in die UVS übernommen.

Die Stoffe/Stoffgruppen, die lt. TA Luft mit Immissionswerten für das Schutzgut Boden (Deposition) begrenzt werden, besitzen laut Vorhabensträger keine Relevanz beim Betrieb der KWK-Anlage sowie der Nebenanlagen auf dem zentralen Betriebsplatz.

Aufgrund der deutlichen Unterschreitung der Erheblichkeitsschwellen für die verschiedenen Schutzgüter sind aus immissionsschutzrechtlicher Sicht keine Erhebungen zur Vorbelastung erforderlich.

### **3.6 Landschaft (Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung)**

Aufgrund der engen Verzahnung des Schutzgutes Landschaft mit den Erholungs- und Freizeitfunktionen des Schutzgutes Menschen werden die Teilschutzgüter Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung gemeinsam behandelt.

#### **3.6.1 Landschaftsbild**

Für das **Landschaftsbild** wird in Anlehnung an das Bewertungsverfahren von NOHL (in KÖPPEL et al. 1998) ein Untersuchungsgebiet abgegrenzt, das mögliche weiträumige Sichtbeziehungen mit berücksichtigt. Es umfasst die Projektbestandteile A – D (Pb D: Abgrenzung gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, LBEG 2015) zuzüglich eines Wirkraumes von mindestens 800 m und bezieht damit unmittelbar an das Vorhabensgebiet angrenzende Siedlungen und Einzelbebauung in die Untersuchung ein (s. Karte 2.1).

Das Untersuchungsgebiet schließt ebenfalls einen 1.500 m breiten Wirkradius um die KWK-Anlage ein, der in Anlehnung an das Bewertungsverfahren nach NOHL (vgl. KÖPPEL et al. 1998) zur Beurteilung punktförmiger, weithin sichtbarer Eingriffe festgelegt wird. Die Berücksichtigung eines größeren Wirkradius wird hier erforderlich, da die KWK-Anlage (Projektbestandteil C) im Gegensatz zu den anderen Projektbestandteilen mit den maximal 34 m hohen Schornsteinen besonders hohe Baukörper erhält. Das Untersuchungsgebiet wurde gegenüber dem Untersuchungsgebiet in der Scoping-Beratungsunterlage teilweise nach Süden und Norden erweitert, um die Auswirkungen des Vorhabens insgesamt darstellen zu können.

Die Bestandserfassung erfolgt auf Grundlage einer fachgutachterlichen Geländeanalyse (vgl. Kap. 7.2.2 Methodenband).

#### **3.6.2 Landschaftsgebundene Erholung**

Das Untersuchungsgebiet für das Teilschutzgut Erholung entspricht dem des Teilschutzgutes Landschaftsbild (s.o. und Karte 2.1).

Die Bedeutung wird erfasst über die fachgutachterliche Beurteilung des Landschaftsbildes (s.o.) sowie der Kriterien

- Erreichbarkeit (von Wohngebieten) und

Zugänglichkeit (vorhandene und nutzbare Wege).

## 3.7 Kultur- und sonstige Sachgüter

Untersuchungsgebiete werden im Hinblick auf potenzielle Wirkungen des Vorhabens abgegrenzt. Bei den Kultur- und sonstigen Sachgütern soll in diesem Zusammenhang auch beurteilt werden, ob durch das Vorhaben das Risiko seismischer Erschütterungen auftreten könnte.

Der für eine Bewertung der seismischen Gefährdung durch Ölförderung, Dampfinjektion und Wasserverpressung relevante Wirkmechanismus ist die Änderung des Porenwasserdrucks im Lagerstättengestein (Bentheimer Sandstein) sowie der angrenzenden, hydraulisch verbundenen Kluftsysteme oberhalb und unterhalb des Lagerstättengesteins.

Das abgegrenzte Untersuchungsgebiet ergibt sich zunächst durch den Teil des Tiefenaquifers Schoonebeek-Rühle-Bramberge, der durch den oben genannten Wirkmechanismus hydraulisch mit der Ölförderung, der Dampfinjektion und der Wassereinpressung verbunden ist. Ein Erzielen wirkrelevanter Druckänderungen ist wegen der begrenzten Permeabilität in Aquifer und Kluftsystemen nur im Umkreis weniger Kilometer um den Vorhabensstandort herum möglich. Deshalb wurde ein Untersuchungsgebiet mit 2 km Radius um die Projektbestandteile A und D (s. Karte 2.2) sowie maximal 5 km Tiefe angesetzt. Darüber hinaus gehende Beben wie auch Beben unter 5 km Herdtiefe werden aufgrund von grundsätzlichen Wirkmechanismen induzierter Seismizität durch Migration von Porendruckänderungen im Umfeld des Reservoirs ausgeschlossen (Bearbeitung Prof. Dr. Joswig).

Weitere mögliche Wirkungen wie Flächeninanspruchnahme und visuelle Beeinträchtigungen können innerhalb des Untersuchungsgebietes mit behandelt werden.

### 3.7.1 Kulturgüter

Zur Erfassung der Kulturgüter erfolgt innerhalb des Untersuchungsgebietes eine Abfrage der durch das Niedersächsische Landesamt für Denkmalpflege (NLD) gem. Niedersächsischem Denkmalschutzgesetz (NDSchG) geführten Kataster für Bau- und Bodendenkmäler. Zudem wurde zusätzlich eine Abfrage der beim Landkreis Emsland (Untere Denkmalschutzbehörde) vorliegenden Daten durchgeführt.

### 3.7.2 Sonstige Sachgüter

Die Erfassung der im Zusammenhang mit der geplanten Fortführung der Erdölförderung relevanten Gebäude und Infrastruktureinrichtungen erfolgt über eine Auswertung

- der Flächennutzungspläne der Gemeinden Meppen, Twist und Geeste,
- von topographische Karten und
- Luftbildern sowie
- der Biotoptypenkartierung 2014.

## **4 DERZEITIGER UMWELTZUSTAND UND BESTEHENDE BELASTUNGEN**

In Kap. 4 wird die Bestandssituation der einzelnen Schutzgüter beschrieben und bewertet und bildet damit die Grundlage für die Raumwiderstandsanalyse (Kap. 5) sowie die Auswirkungsprognose (Kap. 9 bis 12). Bezüglich der Erfassungs- und Bewertungsmethodik werden nur die wesentlichen Aspekte kurz benannt. Detaillierte Ausführungen zu den fachlichen und methodischen Grundlagen für die Abgrenzung der Schutzgüter, den relevanten Wirkfaktoren und die Einstufung der Bedeutung sowie der Empfindlichkeit werden im separaten Methodenband dargestellt.

### **4.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit (Wohnfunktion)**

#### **4.1.1 Ergebnisse der Bestandserfassung**

Zur Erfassung der Wohnfunktion werden die Festsetzungen der Flächennutzungspläne (FNP) der Gemeinden Meppen, Twist und Geeste herangezogen. Demnach können im ca. 5.650 ha umfassenden Untersuchungsgebiet insgesamt sieben Arten der baulichen Nutzung nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) unterschieden und hinsichtlich ihrer Art und Intensität der Wohnfunktion nach

- "baulicher Nutzung mit mindestens anteiliger Wohnfunktion" und
- "baulicher Nutzung mit höchstens untergeordneter Wohnfunktion"

unterschieden werden (s. Tab. 2 und Karte 3).

Innerhalb der FNP ist jedoch im Außenbereich nicht die gesamte vorhandene Bebauung erfasst, womit keine vollständige Zuordnung aller bebauten Flächen zu einer Art der baulichen Nutzung vorliegt. Zur angemessenen Berücksichtigung der Wohnfunktion muss hier gleichermaßen eine Zuordnung anhand der Arten der baulichen Nutzung im Sinne der BauNVO erfolgen. Daher wurde die weitere Bebauung im Untersuchungsgebiet nachträglich anhand von Luftbildern, topographischen Karten sowie der Biotoptypenkartierung 2014 erfasst.

- Im Untersuchungsgebiet treten im Außenbereich landwirtschaftliche Betriebe mit Wohngebäude, einzelne Wohngebäude im landwirtschaftlich genutzten Raum sowie als Kombination in Hufen- und Straßendörfern auf. Im Hinblick auf die Wohnfunktion werden diese Bereiche einem "Mischgebiet" gleichgestellt (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B).
- Weiterhin existieren im Untersuchungsgebiet mehrere Produktionsanlagen der industrialisierten Landwirtschaft in Form von Mastbetrieben sowie größere Betriebsplätze der Erdölindustrie, die im Außenbereich liegen und damit ebenfalls nicht über die FNP erfasst sind. Diese Bereiche werden, sofern nicht mit einem Wohngebäude verbunden oder in einem Sondergebiet errichtet, als gewerbliche Einzelfläche erfasst und dargestellt.



Darüber hinaus sind aufgrund der Konzeption des FNP als planerisches Instrument der Gemeindeentwicklung nicht alle ausgewiesenen Flächen auch derzeit tatsächlich als solche beansprucht. Bei einigen Flächen wurde die Planung noch nicht umgesetzt. Diese ausgewiesenen, aber noch nicht entsprechend genutzten Bauflächen werden als gewerbliche Bauflächen und Wohnbauflächen nachrichtlich dargestellt. Bauflächen der FNP, die bereits bebaut worden sind, werden als Gewerbe- und Wohngebiete erfasst.

Die Wohnfunktion im Untersuchungsgebiet (UG) ist mit ihren Flächen bzw. dem Flächenanteil am gesamten Untersuchungsgebiet in Tab. 6 aufgeführt.

**Tab. 6: Wohnfunktion im Untersuchungsgebiet**

Art der baulichen Nutzung nach BauNVO	Fläche (ha)	Anteil (%) an	
		erfasster baulicher Nutzung (325 ha)	UG (5.650 ha)
mit mindestens anteiliger Wohnfunktion, davon	178	54,77	3,15
- Allgemeines Wohngebiet/ Kleinsiedlungsgebiet (inkl. bereits genutzter Wohnbauflächen)	27	8,31	0,48
- Weitere Wohnbebauung (nicht in FNP); gleichgestellt mit Mischgebiet	125	38,46	2,21
- Mischgebiete	26	8,00	0,46
mit höchstens untergeordneter Wohnfunktion, davon	147	45,23	2,60
- Öffentliche Grünflächen	7	2,15	0,12
- Flächen für den Gemeinbedarf	4	1,23	0,07
- Gewerbe-/Industriegebiet	103	31,70	1,82
- Weitere, in FNP nicht erfasste gewerbliche Flächen	33	10,15	0,59
<b>Summe</b>	<b>325</b>	<b>100</b>	<b>5,75</b>
<i>Bauflächen (nachrichtlich)</i>			
- Wohnbauflächen	18	-	0,32
- Sondergebiete	59	-	1,04
- Gewerbliche Bauflächen	52	-	0,92

Insgesamt ist innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes eine Fläche von ca. 325 ha mit Arten der baulichen Nutzung mit Bezug zur Wohnfunktion belegt. Gemessen an der Größe des Untersuchungsgebietes (UG) von 5.650 ha entspricht dies einem Anteil von lediglich ca. 5,8 %.

Bei den ausgewiesenen Sondergebieten handelt es sich ausschließlich um Standorte zur Erzeugung regenerativer Energien in Form von Windenergie (Windpark nördlich von Twist) oder Biogas ohne Wohnfunktion.

### 4.1.2 Vorbelastung

Als wesentliche Vorbelastung in Bezug auf die Wohn-/Wohnumfeldfunktion sind die bestehenden Lärmemissionen der

- A 31 und der nachgeordneten Hauptverkehrsstraßen (L 47, K 202, K 225),
- Erdölförderung und -verarbeitung sowie
- bestehenden Gewerbegebiete (teilweise)

einzustufen.

Daneben bestehen im Untersuchungsgebiet optische Beeinträchtigungen der Wohn-/Wohnumfeldfunktion aufgrund technischer Bauwerke. Im Wesentlichen sind dies

- die Infrastruktur der Erdölförderung beidseitig der L 47,
- Hochspannungsleitungen (Süden, Osten),
- der Windpark nördlich von Twist,
- größere Gewerbegebiete (Rühlerfeld, Twist),
- Produktionsanlagen der industrialisierten Landwirtschaft (Mastanlagen, Biogas),
- Verkehrsbewegungen (A 31, L 47, K 202, K 225) sowie
- großflächige Landschaftsveränderungen im Rahmen des industriellen Torfabbaus.

Die genannten Beeinträchtigungen sind Karte 3 zu entnehmen.

### 4.1.3 Bestandsbewertung – Bedeutung der Wohnfunktion

Die Bewertung der Bedeutung der Wohnfunktion wurde anhand der Tabelle 6 des Methodenbandes vorgenommen. Die Ergebnisse sind in Karte 3 dargestellt.

Die Arten der baulichen Nutzung **mit mindestens anteiliger Wohnfunktion** werden mit einer **besonderen Bedeutung** bewertet. Diese nehmen mit ca. 178 ha einen Anteil von ca. 3,15 % am Untersuchungsgebiet ein.

- Mit ca. 125 ha entfällt der überwiegende Teil auf nicht im FNP erfasste Wohnbebauungen (ca. 2,2 % des UG), die im Bereich des ehemaligen Moorrandes östlich der A 31 als Streusiedlungen im Gebiet verteilt sind bzw. im Rühlermoor als gleichnamiges Straßendorf entlang der L 47 aufgereiht sind. Dabei handelt es sich überwiegend um Einzelbebauung und Einzelhöfe oder kleinere Aggregationen davon.
- Mischgebiete treten im Untersuchungsgebiet überwiegend als Teil der Siedlung Rühlerfeld sowie kleinteilig im Bereich der Ortschaft Twist auf und stellen mit insgesamt ca. 26 ha (ca. 0,46 % des UG) nur einen geringen Teil der baulichen Nutzung mit mindestens anteiliger Wohnfunktion. In der Siedlung Rühlerfeld bilden die Mischgebiete die älteren Bebauungsstrukturen mit verhältnismäßig großen Grundstücken und einem hohen Garten- bzw. Grünanteil.
- Wohngebiete sind im Untersuchungsgebiet durch die FNP im Umfang von ca. 27 ha (ca. 0,48 % des UG) ausgewiesen. Sie stellen meist die jüngsten Erweiterungen der bestehenden Siedlungen im Untersuchungsgebiet dar, so z.B. in der Siedlung Rühlerfeld.

Für die Arten der baulichen Nutzung **mit höchstens untergeordneter Wohnfunktion** besteht eine **allgemeine Bedeutung**. Auf diese entfällt mit ca. 147 ha ein Anteil von ca. 2,6 % des Untersuchungsgebietes.

- Den Großteil nehmen mit 103 ha (ca. 1,87 % des UG) die bestehenden Gewerbe- bzw. Industrieflächen ein. Größere Gewerbe-/Industriegebiete befinden sich vor allem im Bereich Rühlerfeld sowie in Twist.
- Auf ca. 33 ha Fläche (ca. 0,59 % des UG) bestehen gewerbliche Einzelflächen, die nicht im FNP erfasst sind. Dies sind überwiegend Mastanlagen, sofern sie nicht im baulichen Zusammenhang mit Einzelhöfen errichtet sind, sowie kleinere Betriebsplätze der Erdölindustrie im Erdölfeld Rühlermoor.
- Öffentliche Grünflächen und Flächen für den Gemeinbedarf sind mit ca. 7 ha (ca. 0,13 % des UG) bzw. ca. 4 ha (< 0,1 % des UG) gemäß der ländlichen Prägung des Untersuchungsgebietes nur wenig vorhanden. Diese Kategorien liegen im Bereich der zusammenhängenden Siedlungsbereiche Rühlerfeld, Twist und Annaveen.

Die Auswertung der Art der baulichen Nutzung zeigt deutlich, dass es sich bei dem Untersuchungsgebiet um einen stark ländlich geprägten Raum handelt. Dies lässt sich auch an dem relativ hohen Anteil an Wohnbebauung, die nicht über die FNP erfasst ist, erkennen (Einzelhöfe und Einzelbebauung). Entsprechend der geringen Siedlungsdichte im Untersuchungsgebiet sind öffentliche Grünflächen oder Flächen für den Gemeinbedarf nur selten und kleinflächig vorhanden.

#### 4.1.4 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Wohnfunktion

Die zusammenfassende Bewertung der Empfindlichkeit der Wohnfunktion der im Untersuchungsgebiet erfassten baulichen Nutzungen gegenüber akustischen und optischen Beeinträchtigungen erfolgt nach Tab. 7 des Methodenbandes. Maßgeblich ist hierbei die Art und Intensität der baulichen Nutzung der bestehenden Bebauung.

Die Ergebnisse sind in der Tab. 7 und der Karte 3 dargestellt.

**Tab. 7: Bewertung der Empfindlichkeit der Wohnfunktion**

Art der baulichen Nutzung	Empfindlichkeit	Anteil an UG (%)
Allgemeine Wohngebiete/Kleinsiedlungsgebiete	hoch	0,48
Mischgebiete	mittel	2,87
Weitere Wohnbebauung (nicht in FNP); <i>gleichgestellt mit Mischgebiet (s. Kap. 4.1.1)</i>		
Öffentliche Grünflächen		
Flächen für den Gemeinbedarf		
Gewerbe-/Industriegebiete	gering	2,41
Weitere, in FNP nicht erfasste gewerbliche Flächen		

Der Anteil der baulichen Nutzung mit **hoher Empfindlichkeit** gegenüber optischen und akustischen Störungen beträgt im Untersuchungsgebiet weniger als 1 %. Dabei handelt es sich ausschließlich um zusammenhängende Wohnbauflächen in gewachsenen Orten. Aufgrund der in solchen Gebieten vorwiegenden Wohnfunktion und entsprechend langen Aufenthaltszeiten der Bevölkerung wird hier ein besonderes Ruhebedürfnis zugrunde gelegt.

Bauliche Nutzungen mit einer **mittleren Empfindlichkeit** nehmen ca. 2,87 % des gesamten Untersuchungsgebietes ein. Im Untersuchungsgebiet sind dies Mischgebiete, die nachträglich erfassten Bebauungen im Außenbereich mit mindestens anteiliger Wohnfunktion, Flächen für den Gemeinbedarf sowie öffentliche Grünflächen. Aufgrund des Nebeneinanders von Wohnen und gewerblichen Tätigkeiten inkl. der Landwirtschaft besteht in Mischgebieten keine vorwiegende Wohnfunktion, so dass eine gewisse Toleranz gegenüber Störungen zugrundegelegt wird. Dies zeigt sich vor allem in den gegenüber Wohngebieten höheren Grenz- und Schwellenwerten der planungsrelevanten rechtlichen Normen und Vorgaben (z.B. TA Lärm). In öffentlichen Grünflächen wird aufgrund der begrenzten Aufenthaltsdauer der Bevölkerung ebenfalls eine gewisse Toleranz gegenüber optischen und akustischen Störungen unterstellt.

Ein Anteil von ca. 2,41 % am Untersuchungsgebiet entfällt auf Gewerbe-/Industrieflächen, die aufgrund der nach § 8 BauNVO nur sehr geringen Wohnfunktion sowie der funktional-technischen Struktur eine **geringe Empfindlichkeit** gegenüber optischen und akustischen Störungen aufweisen.

## 4.2 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt gliedert sich hier vorhabensbezogen in die Teilschutzgüter Biotoptypen/Flora, Brutvögel, Gastvögel, Amphibien und Reptilien, die nachfolgend separat behandelt werden. Dabei werden die Biotoptypen/Flora an erster Stelle beschrieben, da diese gleichzeitig die Lebensraumfunktion für die im Anschluss beschriebenen Artengruppen der Fauna darstellen.

Ausführliche Beschreibungen der Erfassungsmethoden sind jeweils den entsprechenden Fachgutachten in den Anhängen 1 bis 5 zu entnehmen. Nachfolgend werden nur die Ergebnisse der Bestandserfassung und -bewertung dargestellt.

### 4.2.1 Biotoptypen/Flora

#### 4.2.1.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Die Lage der Biotoptypen und deren laufende Nummer sind in den Karten a bis d im Anhang 1 im Maßstab 1:5.000 dargestellt. Eine vollständige Aufschlüsselung der einzelnen Biotoptypen mit Kurzbeschreibung und Bewertung sowie Aussagen zum gesetzlichen Schutz und zu FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) findet sich in der Biotoptypentabelle in Anhang 1. Bei Biotoptypen-Kombinationen (z. B. MWT/MDW) sind die dominanten Bestandteile zuerst genannt. Ist ein Kürzel in Klammern angefügt (z. B. MGF(MST)), sind nur Aspekte des genannten Biotoptyps vorhanden.

Für eine bessere Übersichtlichkeit wurde für die weitere Bearbeitung eine **vereinfachte Darstellung der Biotoptypen** gewählt. Hierbei erfolgte eine Agglomeration der Einzeltypen zu Biotoptypenklassen unter Berücksichtigung der Biotopwerte, die geeignet sind, den Landschaftscharakter abzubilden. Die kartographische Darstellung erfolgt in **Karte 4.1** im Maßstab 1:10.000. Aus der nachfolgenden Tabelle (Tab. 8) geht hervor, welche Biotoptypen zusammengefasst wurden und wie sich die flächige Verteilung im Untersuchungsgebiet darstellt. Die Klassifizierung erfolgt ausschließlich auf Grundlage der erfassten Hauptcodes (bei Misch-Biotoptypen ist der erstgenannte maßgeblich).

**Tab. 8: Eigene Klassifizierung der Biotoptypen und Flächenanteile**

Kürzel	Biotoptyp (DRACHENFELS 2011)	Fläche [ha]	Anteil [%]
<b>Moor- und Pionierwälder</b>		167,32	5,95
WVZ	Zwergstrauch-Birken- und Kiefern-Moorwald		
WVP	Pfeifengras-Birken- und Kiefern-Moorwald		
WVS	Sonstiger Birken- und Kiefern-Moorwald		
WPB	Birken- und Zitterpappel-Pionierwald		
WPE	Ahorn- und Eschen-Pionierwald		
WPW	Weiden-Pionierwald		
WPS	Sonstiger Pionier- und Sukzessionswald		
WJL	Laubwald-Jungbestand		
UWF	Waldlichtungsflur feuchter bis nasser Standorte		
<b>Laub- und Nadelforst</b>		85,56	3,04
WXH	Laubforst aus einheimischen Arten		
WXE	Roteichenforst		
WZF	Fichtenforst		
WZK	Kiefernforst		
WZL	Lärchenforst		
<b>Feucht- und Sukzessionsgebüsche</b>		3,12	0,11
BSF	Bodensaures Weiden-/Faulbaumgebüsch		
BNR	Weiden-Sumpfbüsch nährstoffreicher Standorte		
BFA	Feuchtbüsch nährstoffarmer Standorte		
BRR	Rubus-/Lianengestrüpp		
BRS	Sonstiges naturnahes Sukzessionsgebüsch		
BRK	Gebüsch aus Später Traubenkirsche		
<b>Hecken- und Baumbestände</b>		104,62	3,72
HFS	Strauchhecke		
HFM	Strauch-Baumhecke		
HFB	Baumhecke		
HFX	Feldhecke mit standortfremden Gehölzen		
HN	Naturnahes Feldgehölz		
HBE	Sonstiger Einzelbaum/Baumgruppe		
HBA	Allee/Baumreihe		
HOJ	Junger Streuobstbestand		
HPG	Standortgerechte Gehölzpflanzung		
HPF	Nicht standortgerechte Gehölzpflanzung		
<b>Gräben und Kanäle</b>		40,40	1,44
FGA	Kalk- und nährstoffarmer Graben		
FGR	Nährstoffreicher Graben		
FGZ	Sonstiger vegetationsarmer Graben		
FKK	Kleiner Kanal		
<b>Naturnahe und künstliche Stillgewässer</b>		17,85	0,63
SOZ	Sonstiges naturnahes nährstoffarmes Stillgewässer		
SEZ	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer		
STW	Waldtümpel		
SXA	Naturfernes Abbaugewässer		
SXF	Naturferner Fischteich		
SXS	Sonstiges naturfernes Staugewässer		
<b>Binsen-, Seggen-, Röhricht- oder Hochstaudensümpfe</b>		13,92	0,49

Kürzel	Biotoptyp (DRACHENFELS 2011)	Fläche [ha]	Anteil [%]
NSF	Nährstoffarmes Flatterbinsenried		
NSM	Mäßig nährstoffreiches Sauergras-/Binsenried		
NSB	Binsen- und Simsenried nährstoffreicher Standorte		
NSS	Hochstaudensumpf nährstoffreicher Standorte		
NRS	Schilf-Landröhricht		
NP	Sonstiger Nässtandort mit krautiger Pioniervegetation		
NPZ	Sonstiger Nässtandort mit krautiger Pioniervegetation		
<b>Biotope der naturnahen und schwach degenerierten Hochmoore</b>		107,15	3,81
MWS	Wollgras-Torfmoos-Schwingrasen		
MWT	Sonstiges Torfmoos-Wollgras-Moorstadium		
MGF	Feuchteres Glockenheide-Moordegenerationsstadium		
MGT	Trockeneres Glockenheide Moordegenerationsstadium		
MGB	Besenheide-Moordegenerationsstadium		
MGZ	Sonstiges Zwergstrauch-Hochmoordegenerationsstadium		
MSS	Torfschlammfläche mit Schnabelriedvegetation		
<b>Hochmoor-Degenerationsstadien</b>		65,58	2,33
MPT	Trockeneres Pfeifengras-Moorstadium		
MDA	Adlerfarn-Bestand auf entwässertem Moor		
MDB	Gehölzjungwuchs auf entwässertem Moor		
MDS	Sonstige Vegetation auf entwässertem Moor		
<b>Überwiegend überstaute Hochmoor-Renaturierungsflächen</b>		187,30	6,66
MIW	Überstaute Hochmoor-Renaturierungsfläche		
MIP	Hochmoor-Renaturierungsfl. mit lückiger Pioniervegetation		
<b>Vegetationsfreie Torf(abbau)- und Sandflächen</b>		488,08	17,36
DTF	Abtorfungsfläche im Fräsverfahren		
DTB	Abtorfungsfläche im Bagerverfahren		
DTG	Boden-, Gehölz- und Stubbenabschub in Torfabbauflächen		
DTZ	Sonstige vegetationsarme Torffläche		
DOS	Sandiger Offenbodenbereich		
<b>Magerbiotope auf Silikatstandorten</b>		0,16	0,01
HCT	Trockene Sandheide		
HCF	Feuchte Sandheide		
RNF	Feuchter Borstgras-Magerrasen		
<b>Mesophiles und feuchtes Grünland</b>		6,41	0,23
GMF	Mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte		
GMA	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte		
GMS	Sonstiges mesophiles Grünland		
GFF	Sonstiger Flutrasen		
<b>Artenarmes Extensiv- und Intensivgrünland</b>		130,67	4,65
GET	Artenarmes Extensivgrünland trockener Mineralböden		
GEM	Artenarmes Extensivgrünland auf Moorböden		
GEF	Sonstiges feuchtes Extensivgrünland		
GIT	Intensivgrünland trockenerer Mineralböden		
GIM	Intensivgrünland auf Moorböden		
GIF	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland		
GA	Grünland-Einsaat		
GW	Sonstige Weidefläche		
<b>Stauden- und Ruderalfluren</b>		69,96	2,49

Kürzel	Biotoptyp (DRACHENFELS 2011)	Fläche [ha]	Anteil [%]
UHF	Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte		
UHM	Halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte		
UHT	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte		
UHB	Artenarme Brennesselflur		
UNK	Staudenknöterichgestrüpp		
UNS	Bestand des Drüsigen Springkrauts		
<b>Äcker und sonstige landwirtschaftliche Flächen</b>		<b>1068,23</b>	<b>37,98</b>
AS	Sandacker		
AM	Mooracker		
AZ	Sonstiger Acker		
EBE	Energieholzplantage		
EL	Landwirtschaftliche Lagerfläche		
<b>Gärten und Grünanlagen</b>		<b>3,92</b>	<b>0,14</b>
GRA	Artenarmer Scherrasen		
ER	Beet/Rabatte		
PHO	Obst- und Gemüsegarten		
PHF	Freizeitgrundstück		
PSP	Sportplatz		
PSR	Reitsportanlage		
PSZ	Sonstige Sport-, Spiel- und Freizeitanlage		
<b>Verkehrs- und Industrieflächen</b>		<b>150,87</b>	<b>5,36</b>
OVS	Straße		
OVA	Autobahn/Schnellstraße		
OVE	Gleisanlage		
OYW	Weg		
<b>Wohngebiete und sonstige Bauwerke</b>		<b>101,19</b>	<b>3,60</b>
OFL	Lagerplatz		
ODL	Ländlich geprägtes Dorfgebiet		
ODS	Verstädtertes Dorfgebiet		
ODP	Landwirtschaftliche Produktionsanlage		
OGI	Industrielle Anlage		
OGG	Gewerbegebiet		
OSK	Kläranlage		
OSS	Sonstige Deponie		
OKW	Windkraftwerk		
OKZ	Sonstige Anlage zur Energieversorgung		
OYH	Hütte		
OYS	Sonstiges Bauwerk		
<b>Gesamtfläche</b>		<b>2812,31</b>	<b>100,00</b>

Die Verbreitung der maßgeblichen Biotoptypen wird nachfolgend auf der Grundlage des Berichts von BIOS - KULP et al. (2014) (Anhang 1) sowie der ergänzenden eigenen Erfassung aus dem Jahr 2015 dargestellt:

Das ca. 2.800 ha große Untersuchungsgebiet gliedert sich in drei Teilgebiete mit deutlich unterschiedlicher Nutzung. In den beiden Teilgebieten im Nordwesten und im Nordosten, in denen die ursprünglichen Suchräume für die Injektion von Lagerstättenwasser (vgl. Abb. 2) liegen, herrscht **Ackerbau** vor. Im Nordwesten findet der Ackerbau auf Moorböden und auf Tiefumbruchflächen statt. Im Nordosten steht Sandboden (Podsol) an, der nicht vermoort war. Weitere Ackerflächen liegen am südlichen Rand des zentralen Untersuchungsgebietes. Insgesamt befinden sich ca. 38,0 % des Untersuchungsgebietes in intensiver landwirtschaftlicher Nutzung (Äcker und sonstige landwirtschaftliche Flächen, Grünland ausgenommen).

Der zentrale Bereich des Untersuchungsgebietes ist ein Hochmoorgebiet mit großflächigen **Torfabbauflächen** ohne nennenswerte Vegetationsstrukturen (ca. 17,4 % der Gesamtfläche). Dabei dominiert das Frästorferverfahren. Nur auf wenigen Flächen wird gebaggert. Auch im Naturschutzgebiet wird noch Frästorfabbau betrieben. Das Hochmoorgebiet wird durch die Ortschaft Rühlermoor in zwei Teilflächen gegliedert. Die entsprechenden anthropogenen Siedlungsbiotope sowie im Zusammenhang mit der Erdölförderung stehende Biotope - im Rahmen der Bestandserfassung der Biotoptypen wurden 264 Förderstellen (OKZ) abgegrenzt - nehmen insgesamt ca. 9,1 % des Untersuchungsgebietes ein (**Gärten und Grünanlagen, Verkehrs- und Industrieflächen sowie Wohngebiete und sonstige Bauwerke**). Insbesondere im Nahbereich der Ortschaft ist noch **Hochmoorgrünland** (insgesamt ca. 4,7 %) erhalten. Von den insgesamt ca. 137 ha sind über 100 ha Intensivgrünland (GI). Artenreicheres mesophiles Grünland (GM) gibt es nur auf wenigen Flächen. Artenarmes Extensivgrünland (GE), das weniger intensiv gedüngt und seltener gemäht wird, ist auf ca. 16 ha ausgebildet. Nassgrünland fehlt im Untersuchungsgebiet vollständig.

Naturnahe Hochmoorflächen liegen hauptsächlich südöstlich von Rühlermoor im gleichnamigen Naturschutzgebiet. **Biotope der naturnahen und schwach degenerierten Hochmoore** nehmen einen Flächenanteil von ca. 3,8 % ein. Auf dem überwiegenden Teil dieser Flächen (ca. 83 ha von ca. 107 ha) sind noch wertvolle, torfmoosreiche Moorheiden im Glockenheidestadium (MG) erhalten. Sie sind aber überall von Entwässerung beeinträchtigt, die u.a. durch die straßenbegleitenden Gräben verursacht wird. Auch nördlich der Ortschaft gibt es noch Hochmoorrestflächen. Dabei handelt es sich großflächig um Pfeifengrasstadien degenerierter Hochmoore (ca. 48 ha). Zusammen mit weiteren Biotoptypen entwässerter Moore (MD) nehmen die Hochmoor-Degenerationsstadien einen Flächenanteil von ca. 2,3 % ein.

Insbesondere im Süden des Untersuchungsgebietes sowie nordwestlich der Ortschaft Rühlermoor sind große Flächen wiedervernässt (MI, ca. 187 ha) und zeigen erste Stadien der Regeneration mit Torfmoos-Wollgrasrasen (MW) auf ca. 25 ha. Diese **überwiegend überstauten Hochmoor-Regenerationsflächen** haben einen Anteil an der Gesamtfläche von ca. 6,6 %. Viele wiedervernässte Abbauf Flächen sind jedoch eutrophiert und werden von Binsenriedern, Röhrichtern und Ruderalvegetation besiedelt, so dass eine Regeneration zu hochmoorartigen Zuständen zunächst nicht zu erkennen ist. Die zumeist kleinflächig im Zuge von Wiedervernässung auf Abtorfungsflächen entstandenen **eu- bis mesotrophen Sümpfe** (ca. 14 ha) besitzen nur einen Flächenanteil von ca. 0,5 %. **Stauden- und Ruderalfluren** kommen mit ca. 2,5 % etwas großflächiger vor.

Ebenfalls weit verbreitet auf den Moorstandorten im Umfeld der Ortschaft Rühlermoor sind Birken-Moorwälder (WV, ca. 129 ha). In wesentlich geringerem Umfang auf gestörten Standorten und auf Sandboden vertretene Waldbestände im Untersuchungsgebiet sind Pionierwälder, vorrangig aus Birken und Zitterpappeln (WP, ca. 23 ha), und Forstflächen (WX, WZ).



Ältere Wälder kommen nicht vor. Im Bereich der Ortschaft wachsen aber um die Hofstellen verbreitet Hofgehölze mit Altholz von Stiel-Eiche. **Die Moor- und Pionierwälder** sowie die **Laub- und Nadelforste** haben insgesamt einen Flächenanteil von ca. 9,0 %.

Entlang von Straßen, Wegen und als Flurgrenze wachsen im Untersuchungsgebiet vielerorts Feldhecken (HF), meist aus spontan aufgewachsenen Birken, Ebereschen und seltener Eichen. Die als invasive Neophyt geltende Späte Traubenkirsche ist allerdings auch sehr präsent und bildet z.T. Dominanzbestände in Hecken (HFX) oder Gebüsch (BRK). Insgesamt nehmen **Hecken- und Baumbestände** sowie **Feucht- und Sukzessionsgebüsche** außerhalb von Wäldern einen Flächenanteil von 3,8 % des Untersuchungsgebietes ein.

**Gewässer** sind im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich anthropogenen Ursprungs. Sie haben insgesamt einen Anteil von ca. 2,1 %. Zum einen gibt es ein Entwässerungssystem aus Gräben und größeren, kanalartigen Vorflutern, die ca. 40 ha Fläche umfassen. Die Stillgewässer sind zum anderen kleine Stauteiche und durch Wiedervernässung nach Torfabbau entstandene Flachgewässer wie der große See an der Autobahn. Sie haben zusammen ca. 18 ha Fläche.

**Magerbiotope auf Silikatstandorten** sind im Untersuchungsgebiet als Sandheide oder Borstgrasrasen ausgeprägt und nur sehr kleinflächig vorhanden (ca. 0,01 %).

#### 4.2.1.2 Biotopschutz

##### **Gesetzlich geschützte Biotope**

Nach den § 29 und § 30 BNatSchG in Verbindung mit den § 22 bzw. § 24 des Niedersächsischen Ausführungsgesetzes zum Bundesnaturschutzgesetz stehen einige Biotoptypen unter Schutz. Die Definition der Biotoptypen in Niedersachsen erlaubt eine weitgehend eindeutige Zuordnung von Biotoptypen zu geschützten Biotopen gemäß **§ 30 BNatSchG** in Verbindung mit § 24 NAGBNatSchG. Im Untersuchungsgebiet fallen z.B. alle naturnahen Stillgewässer (SO, SE), Sümpfe und Röhrichte (NS, NR) und mehr oder weniger naturnahe Moorbiotope (MG, MW) generell unter diesen Schutz. Bei einigen Biotoptypen reicht aber das Vorkommen alleine für die Zuordnung nicht aus, sondern ergibt sich erst aus dem räumlich-funktionalen Kontext mit anderen Biotoptypen. Im Untersuchungsgebiet sind sowohl im Bereich der teilentwässerten Hochmoore als auch der wiedervernässten Torfabbauflächen jeweils besondere Kriterien zu berücksichtigen. Im teilentwässerten und wiedervernässten Hochmoor betrifft diese kontextuale Betrachtung die Biotoptypen

- Birken- und -Kiefern-Moorwald (WV)
- Trockeneres Pfeifengras-Moorstadium (MPT)
- Initialstadium vernässter Hochmoorflächen (MI)
- Gehölzungswuchs auf entwässertem Moor (MDB).

Welche Kriterien für eine entsprechende Zuordnung des Schutzes nach § 30 BNatSchG erfüllt sein müssen, ist im Detail Anhang 1 zu entnehmen.

Initialstadien vernässter Hochmoorflächen (MI), die nicht im Komplex mit naturnahen Moorbiotopen stehen (z.B. Torfmoos-Wollgrasrasen, MW) und demnach nicht nach § 30 BNatSchG geschützt sind, werden ab einer Größe von 1 ha als geschützter Landschaftsbestandteil eingestuft (**§ 29 BNatSchG** in Verbindung mit § 22 NAGBNatSchG). Die Biotoptypen Mesophiles Grünland (GM) und Extensivgrünland (GE) sind ab 1 ha Größe gemäß § 29 BNatSchG in Verbindung mit § 22 NAGBNatSchG ebenfalls geschützte Landschaftsteile.

Die Fläche der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope im Untersuchungsgebiet beträgt 179 ha und die der geschützten Landschaftsbestandteile gemäß § 29 BNatSchG 211 ha.

### FFH-Lebensraumtypen

Im Untersuchungsgebiet kommen drei Lebensraumtypen (LRT) der FFH-Richtlinie, Anhang I mit insgesamt 190 ha Fläche vor.

Es handelt sich um drei Moor-Lebensraumtypen. Den größten Anteil hat der **LRT 7120 (Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore)** mit ca. 178 ha. Er umfasst die Biotoptypen des naturnahen, offenen Hochmoores und der Vernässungsbereiche, die bereits mit Pioniervegetation besiedelt sind. Es gibt nur vereinzelt Anklänge an das Naturnahe Hochmoor mit typischen Bult-Schlenken-Komplexen. Sie haben nicht die Größe und Qualität, dass sie dem LRT 7110 (Lebende Hochmoore) zuzuordnen wären. Mehrere Vorkommen des Schwingrasens (MW), des Trockeneren Pfeifengras-Moorstadium (MPT), des Gehölzjungwuchs auf entwässertem Moor (MDB) und der Pionierstadien (MI) werden aufgrund der Lage im Hochmoorkomplex auch dem LRT 7120 zugeordnet.

Eingebettet in den LRT 7120 kommt an ca. 30 Stellen der Lebensraumtyp **7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)** vor. Dabei handelt es sich meist um sehr kleinflächige Vorkommen von Moorstadium mit Schnabelriedvegetation (MS) entweder auf Torfschlamm oder auf Torfmoosrasen. Die meisten Vorkommen befinden sich auf den Standorten der zurückgebauten Bohrstellen, die in Senkenlage stärker vernässt sind und der Schnabelriedvegetation konkurrenzarme Wuchsorte anbieten. Eine Flächenbilanz ist für diesen LRT schlecht möglich, da er jeweils nur auf wenigen Quadratmetern auftritt.

Im Untersuchungsgebiet werden fünf Sonstige naturnahe nährstoffarme Stillgewässer (SOZ) mit dystrophem Wasser dem **Lebensraumtyp 3160 (Dystrophe Seen und Teiche)** zugeordnet. Der See an der A 31 ist das größte Gewässer. Es handelt sich dabei um eine eingestaute Torfabbaufäche, die aber keine Pioniervegetation aufweist und aufgrund der Größe, Windexposition und Wellenschlag auch keine Tendenz zur Verlandung hat. Sie wird deshalb als Gewässerbiotop und nicht als überstaute Hochmoor-Renaturierungsfläche (MIW) eingestuft. Alle anderen dystrophen Stillgewässer sind klein und auch anthropogenen Ursprungs.

#### 4.2.1.3 Gefährdete Gefäßpflanzen

Im Untersuchungsgebiet kommen 10 Arten der Roten Liste Gefäßpflanzen (GARVE 2004) vor (Tab. 9). Alle Arten sind in der Gefährdungsstufe 3 (gefährdet). Der Schwerpunkt liegt bei den typischen Arten der Hochmoore. Räumlich konzentrieren sie sich im Naturschutzgebiet Rühler Moor und in den naturnahen Hochmoorflächen nördlich der Ortschaft. Am häufigsten von diesen Arten ist der **Mittlere Sonnentau** (*Drosera intermedia*) und das **Weißes Schnabelried** (*Rhynchospora alba*), die auch bevorzugt zusammen auftreten und vielfach in den abgeschobenen Torfböden zurückgebauter Bohrstellen gefunden wurden. Sie sind die typischen Besiedler offener Torfschlammflächen und kennzeichnen den Biotoptyp Moorstadium mit Schnabelriedvegetation (MS). Im weiteren Sinne gehört auch der **Rundblättrige Sonnentau** (*Drosera rotundifolia*) zu den Moorschlenken. **Rosmarinheide** (*Andromeda polifolia*) und **Moosbeere** (*Vaccinium oxycoccos*) sind Reliktarten des naturnahen Hochmoores, die auch in stärker entwässerten Degenerationsstadien noch auftreten.

Die Zeigerarten der Anmoore **Moorlilie** (*Narthecium ossifragum*) und **Rasenbinse** (*Trichophorum cespitosum*) wurden in feuchteren Moorheiden zusammen mit Torfmoosen gefunden. Im atlantischen Bereich besiedeln sie auch mächtigere Hochmoortorfe außerhalb von Anmooren. An Grabenböschungen im bewirtschafteten und damit auch eutrophierten Hochmoor wurde der **Königsfarn** (*Osmunda regalis*) jeweils in Einzelexemplaren gefunden.

Die Art mit den häufigsten Vorkommen, die **Sand-Strohblume** (*Helichrysum arenarium*) ist keine Hochmoorart, sondern eine Magerrasenart, die außerhalb ihrer natürlichen Vorkommen auch auf Bahngelände und Gleisschotter gefunden wird. Sie hat im Gebiet keine natürlichen Vorkommen, ist aber entlang der Gleistrassen im gesamten Erdölfeld flächendeckend verbreitet. Bei der Frühjahrskartierung 2014 war sie auch noch nicht erkennbar. Eine Punktkartierung war hier nicht möglich. Man kann aber mit Sicherheit davon ausgehen, dass die Art mit weit mehr als 1.000 Exemplaren im Untersuchungsgebiet vorkommt. Als weitere Art der Magerrasen wurde ebenfalls auf einer Zufahrt zu einer Bohrstelle auf Sand **Hirschsprung** (*Corrigiola litoralis*) gefunden. Auch für diese Art gilt, dass sie synanthrop mit Bausand ins Untersuchungsgebiet gebracht wurde und es hier keine natürlichen Vorkommen gibt.

Es wurden keine gefährdeten Arten des Grünlandes, der Äcker oder der Wälder gefunden.

**Tab. 9: Gefährdete Gefäßpflanzen**

Name		Gefährdungsgrad (GARVE 2004)	Anzahl der Fundpunkte
<b>Hochmoorarten</b>			
<i>Andromeda polifolia</i>	Rosmarinheide	3	22
<i>Drosera intermedia</i>	Mittlerer Sonnentau	3	44
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundblättriger Sonnentau	3	13
<i>Narthecium ossifragum</i>	Moor-Lilie	3	4
<i>Osmunda regalis</i>	Königsfarn	3	5
<i>Rhynchospora alba</i>	Weißes Schnabelried	3	41
<i>Trichophorum cespitosum</i>	Rasenbinse	3	6
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Moosbeere	3	17
<b>Magerrasenarten</b>			
<i>Corrigiola litoralis</i>	Hirschsprung	3	1
<i>Helichrysum arenarium</i>	Sand-Strohblume	3T	> 100
<b>Summe</b>			größer 253

#### 4.2.1.4 Vorbelastungen

Die Vorbelastungen sind zusammenfassend für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt in Karte 4.6 dargestellt.

Offensichtliche Vorbelastungen der Biotoptypen und der Flora sind häufig durch die unmittelbare Flächennutzung bedingt. Intensive landwirtschaftliche Nutzung mit Bodenbearbeitung und erhöhten Schad- und Nährstoffeinträgen hat beispielsweise einen starken Einfluss auf die Biotopfunktion. Derartige Vorbelastungen werden jedoch nachfolgend nicht explizit benannt, da es sich um bereits seit langer Zeit kontinuierlich wirkende Einflüsse handelt, die sich auch in der Biotoptypeneinstufung und -bewertung widerspiegeln. Dies gilt auch z.B. für z.T. versiegelte Siedlungsflächen. Als weitere spezifische Vorbelastungen, die eine größere Dynamik aufweisen oder von außen auf Biotopflächen einwirken und auch in bislang naturnahen Bereichen negative Veränderungen bedingen können, sind hervorzuheben:

- Nutzungsbedingte mechanische Beeinträchtigungen
  - ⇒ Frästorfabbau (Biotopverlust)
- Direkte Veränderungen des Wasser- und Stoffhaushaltes
  - ⇒ Entwässerung im Moor (Hauptvorfluter)

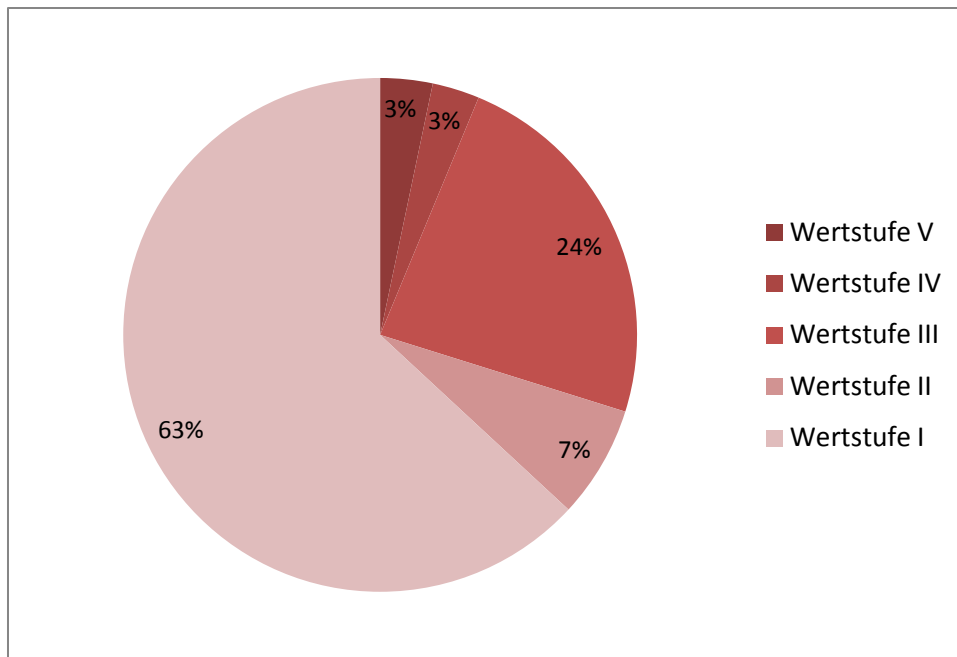
Die erstgenannte Vorbelastung durch den Frästorfabbau kann differenziert betrachtet werden. Die zuvor bereits entwässerten und daher nicht mehr natürlichen Moorstandorte verlieren zunächst durch den Torfabbau ihre Biotopfunktion. In Abhängigkeit davon, ob im Anschluss eine Renaturierung (Wiedervernässung) oder eine Rekultivierung (Landwirtschaft) erfolgt, kann das ggf. hohe verbliebene Standortpotenzial der Folgeentwicklung zu gute kommen. Durch eine Wiedervernässung kann die Entwicklung wertvoller Moorbiotoptypen initialisiert werden.

Durch die entwässernde Wirkung der Vorfluter verändert sich auch der Stoffhaushalt von Moorflächen. Bei aeroben Verhältnissen findet die Mineralisierung von Torfen statt. Die zuvor gebundenen Nähr- und Schadstoffe können in die Luft oder ins Grundwasser abgegeben werden sowie den Pflanzenstandort verändern.

#### 4.2.1.5 Bestandsbewertung – Bedeutung der Biotoptypen

Eine ausführliche Beschreibung der Bewertungsmethodik einschließlich fachlicher Hintergründe ist dem Anhang 1 zu entnehmen. Die Wertstufenbezeichnung für die UVS erfolgte abweichend in Anlehnung an Tabelle 14 des Methodenbands. Nachfolgend werden nur die Ergebnisse erläutert.

Die Abb. 4 stellt die anteilige Verteilung der Wertstufen (NLWKN 2012) im Untersuchungsgebiet der Biotoptypen dar. Es wird deutlich, dass Biotoptypen von sehr hoher (Wertstufe V) bzw. von mittlerer Bedeutung (Wertstufe IV) im Untersuchungsgebiet nur vergleichsweise kleinflächig vorkommen (je 3 % der Gesamtfläche). Die Bewertung der Biotoptypen ist in Karte 4.2 dargestellt.



**Abb. 4: Wertstufenverteilung der Biotypen im Untersuchungsgebiet**

Biotypen von sehr hoher Bedeutung (**Wertstufe V**) konzentrieren sich überwiegend in den noch naturnahen Moorgebieten südöstlich der Ortschaft Rühlermoor sowie z.T. in renaturierten Moorbereichen nordwestlich der Ortschaft. Es handelt sich insbesondere um Moorheide (MG), Flächen mit Schnabelriedvegetation (MS), Wollgrasstadien (MW) und kleinflächiger um Biotypen der Sümpfe (NS, NB), Moorgebüsch (BN), Stillgewässer (SE, SO) und des Grünlands (GM). Auffällig ist, dass vielerorts auch in Bereichen zurückgebafter Förderplätze wertvolle Standorte, z.B. mit Schnabelried, Wollgras oder Moorheide entstanden sind.

Die Verteilung von Biotypen mit hoher Bedeutung (**Wertstufe IV**) im Untersuchungsgebiet gestaltet sich ähnlich. Oftmals fallen weniger optimal ausgeprägte Flächen der o.g. Moorbio- tope, Sümpfe, Stillgewässer und Grünlandflächen unter diese Kategorie. Zusätzlich sind einzelne Pfeifengras-Degenerationsstadien (MP), Moorwälder (WV), Feuchtgebüsche (BF), Silikatheiden und Magerrasen (HC, RN) und Feldgehölze (HN) von hoher Bedeutung.

Die Biotypen mittlerer Bedeutung (**Wertstufe III**) sind im gesamten Untersuchungsgebiet verteilt und nehmen einen Flächenanteil von 24 % ein. Sie beinhalten u.a. die Mehrheit aller Gehölzbestände. Hervorzuheben sind hier weitere Moor- und Pionierwälder (WV, WP, WJ), z.T. Forste (WX, WZ) sowie zahlreiche Hecken- und Baumbestände (HF, HB, HN, HP) und Gebüsche (BR, BS). Zudem gehören stärker degenerierte Moorstadien (MD, MP) und Wiedervernässungsflächen (MI), Pioniervegetation der Sümpfe (NP), gut ausgeprägte Gräben (FG), artenarmes Grünland (GE) und gehölzreiche Dorfgebiete (OD) dieser Kategorie an. Auch Gras- und Staudenfluren (UH) dieser Wertstufe sind überwiegend auf Moorstandorten im Nahbereich der Ortschaft Rühlermoor vorhanden.

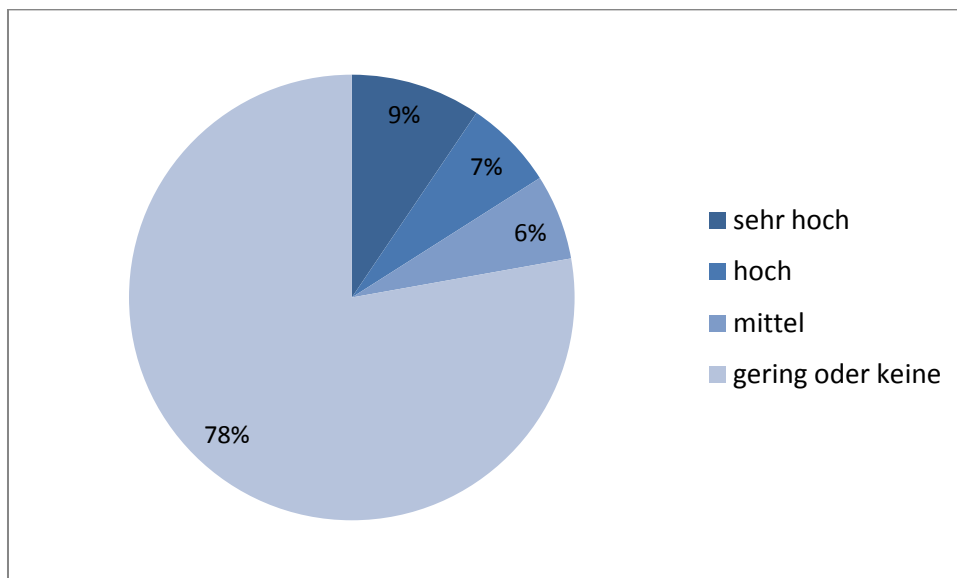
Von geringer Bedeutung (**Wertstufe II**) sind 7 % des Untersuchungsgebietes. Es handelt sich insbesondere um siedlungsnahes Intensivgrünland-Flächen (GI) sowie um vegetationsarme Torfflächen, auf denen Torfabbau stattgefunden hat (DT). Zudem zählen neben vereinzelten Siedlungsflächen (OD) auch im Gebiet verteilte Gehölzbestände mit standortfremden Arten (HF, HP), Gräben und Kanäle (FG, FK), artenarme Gras- und Staudenfluren (UH) und strukturarme Forstflächen (WX, WZ) zu dieser Wertstufe.

Der größte Teil des Untersuchungsgebietes (63 %) ist aus vegetationskundlicher Sicht von sehr geringer Bedeutung (**Wertstufe I**), wobei Ackerflächen (AM, AS, AZ) mit den größten Ausdehnungen vorkommen. Diese Bereiche liegen überwiegend sehr konzentriert innerhalb der beiden Teilgebiete im Nordwesten und im Nordosten des Vorhabensgebietes. Ebenfalls großflächig vorhanden sind Torfabbauflächen (DT) nordwestlich und südöstlich der Ortschaft Rühlermoor. Neben besonders arten- und strukturarmen Grünland- (GA, GW) und standortfremden Gehölzflächen (HP) werden Grünanlagen in Siedlungen (PH, PS), sowie Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen (OD, OF, OG, OK, OS, OV) mit geringer Bedeutung bewertet.

#### 4.2.1.6 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Biotoptypen

##### Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung

Die Empfindlichkeit des Untersuchungsgebietes gegenüber einer Grundwasserabsenkung (vgl. Tab. 15 Methodenband) wird in Abb. 5 verdeutlicht. In der Karte 4.2 sind die Flächen mit einer sehr hohen bzw. einer hohen Empfindlichkeit gekennzeichnet.



**Abb. 5: Empfindlichkeit der Biotoptypen gegenüber Grundwasserabsenkung**

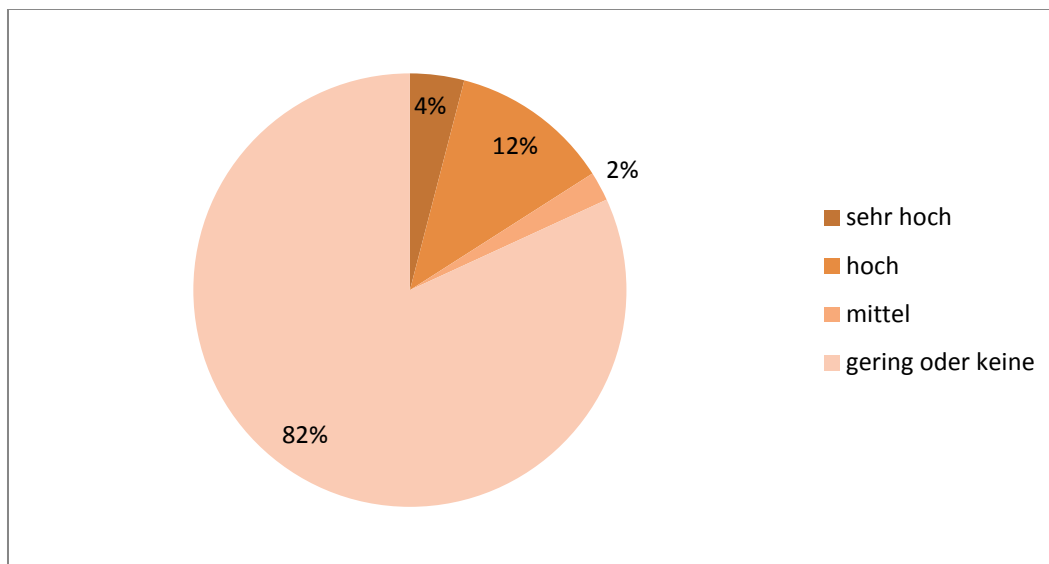
Da das Umfeld der Ortschaft Rühlermoor recht weiträumig durch Moorrestflächen geprägt ist, deren Biotope stark vom Gebietswasserhaushalt abhängig sind, ergibt sich im Untersuchungsgebiet mit 9 % ein hoher Anteil von Biotoptypen mit einer **sehr hohen Empfindlichkeit** gegenüber einer Grundwasserabsenkung. Entwässerung gilt als Hauptgefährdungsur-sache verbliebener Moorflächen. So ist insbesondere die Flora besonders naturnaher Moorbiotope bei einem hohen mooreigenen Wasserstand an die extremen Verhältnisse angepasst. Eine Veränderung des Wasserstandes bewirkt eine zügige Degeneration des Moorstandortes. Gleichermäßen sind die Sumpfbereiche vom Grundwasser abhängig und verfügen über eine an die nassen Verhältnisse angepasste Artenzusammensetzung. Ebenfalls sehr empfindlich gegenüber Veränderungen des Wasserstandes sind Wiedervernässungsflächen der Moore, da hier der Renaturierungserfolg gefährdet sein kann. Zudem sind naturnahe Gewässer zu nennen, in denen sich bei starken Schwankungen z.B. Temperatur und Chemismus verändern oder bei Austrocknung der Lebensraum für Gewässerorganismen seine Funktion gänzlich verlieren kann.

Durch eine **hohe Empfindlichkeit** gegenüber Grundwasserabsenkung sind ca. 7 % des Untersuchungsgebietes gekennzeichnet. In diese Kategorie fallen die bereits trockeneren Moorheidestadien oder Pionierstadien der Sümpfe, entwässerte Moorwälder und künstliche Gewässer. Mit einer **mittleren Empfindlichkeit** (6 %) werden alle Grünlandflächen, stark degenerierte Moorstadien und schlechtere Ausprägungen der Moorwälder eingestuft.

Die größte Kategorie machen mit 78 % die Biotope mit einer **geringen bis keiner Empfindlichkeit** gegenüber Grundwasserabsenkung aus. Hier sind alle intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie Siedlungsbiotope enthalten. Zudem gehören alle Gras- und Staudenfluren und sämtliche vom Grundwasser nur gering beeinflusste Wald- und Gehölzbestände dieser Kategorie an. Bei länger anhaltender Grundwasserabsenkung ist jedoch generell für alle Gehölze von einer Beeinträchtigung auszugehen.

### Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen

Die Verteilung der Empfindlichkeiten der Biotoptypen gegenüber Nährstoffeinträgen, insbesondere von Stickstoff als „Leitsubstanz“ (vgl. Kap. 3.2.2.2 und Tab. 16 Methodenband), wird in Abb. 6 dargestellt. In der Karte 4.2 sind die Flächen mit einer sehr hohen bzw. einer hohen Empfindlichkeit gekennzeichnet.



**Abb. 6: Empfindlichkeit der Biotoptypen gegenüber Nährstoffeinträgen**

Eine **sehr hohe Empfindlichkeit** der Biotoptypen gegenüber Nährstoffeinträgen ist auf 4 % der Gesamtfläche gegeben. Besonders empfindlich sind die natürlicherweise nährstoffarmen und durch niedrige pH-Werte geprägten Mooregebiete, die noch typische, standortangepasste Vegetationsstrukturen enthalten. Die Flächen korrelieren daher teilweise mit den hohen Biotopwerten und der Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung. Ein erhöhter Nährstoffeintrag verändert die Standortverhältnisse dahingehend, dass stickstoffliebende Pflanzenarten an Konkurrenzstärke gewinnen und spezialisierte Moorpflanzen verdrängen können. Zudem weisen einige Moorwälder eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen auf.

Nährstoffarme Gewässerbiotope und überstaute Wiedervernässungsflächen der Moore sowie Pfeifengras-Degenerationsstadien, weitere Moorwälder und Silikatheiden und Magerrasen haben **eine hohe Empfindlichkeit** gegenüber Nährstoffeinträgen (insgesamt 12 %).

Stärker degenerierten Moorstadien, schlecht ausgeprägten Moorwäldern sowie nur mäßig nährstoffreichen Sümpfen und Feuchtgebüschern wird hingegen eine **mittlere Empfindlichkeit** zugeordnet (insgesamt 2 %).

Alle weiteren Biotoptypen im Untersuchungsgebiet (insgesamt 82 %) besitzen eine **geringe oder keine Empfindlichkeit** gegenüber Nährstoffeinträgen. Dominiert wird diese Kategorie ebenfalls durch die intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen. Diese weisen keine Empfindlichkeit auf, da durch den Biomasseentzug stetig auch Nährstoffe entzogen werden und ohnehin eutrophe Verhältnisse anstehen. Siedlungsbiotope und Torfabbauf Flächen weisen keine Vegetationsstrukturen auf, die beeinträchtigt werden könnten. Nährstoffreiche Gewässer, Gras- und Staudenfluren sowie Wälder und Gehölzbestände nährstoffreicher Standorte weisen ebenfalls keine besonderen Empfindlichkeiten gegenüber Nährstoffeinträgen auf.

## 4.2.2 Brutvögel

### 4.2.2.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Der Bestand der erfassten Brutvögel wird nachfolgend auf der Grundlage des Berichts von BIOS - SCHRÖDER et al. 2014a (Anhang 2) dargestellt. Für eine detaillierte Beschreibung des Untersuchungsgebietes mit seinen Teilräumen (TR, Nord, Süd und Ost) und den weiter untergliederten Teilgebieten (TG) ist Anhang 2 heranzuziehen. Die Lage der Teilgebiete und der Revierzentren der erfassten gefährdeten, besonders zu schützenden und planungsbezogen empfindlichen Arten ist Karte 4.3 zu entnehmen.

Nach Abschluss der Kartierungen erfolgte eine Aktualisierung der Roten Liste Niedersachsen und Bremen (RL Nds, KRÜGER & NIPKOW 2015). Im o.g. Gutachten (Anhang 2) sind Bestand und Bewertung gemäß der zum Kartierzeitpunkt gültigen Roten Liste dargestellt (KRÜGER & OLTMANN 2007). Für die nachfolgende Darstellung in der UVS wurde der Gefährdungstatus aktualisiert und Bestandstexte sowie die Bewertung angepasst.

Insgesamt konnten im Untersuchungsgebiet 121 Vogelarten nachgewiesen werden. Davon umfasst die Brutvogelgemeinschaft **94 Arten**. Mit Habicht, Baumfalke, Schwarzspecht, Pirol und Mehlschwalbe brüteten weitere 5 Arten außerhalb und nutzten das Untersuchungsgebiet als Nahrungshabitat. Während des Heimzuges, der die Brutperiode zeitlich bis in den Juni hinein überlagert, konnten im Rahmen der Brutvogelerfassung weitere 22 Arten lediglich als Gastvögel festgestellt werden. Die Zusammensetzung des Artenspektrums sowie Status und Gefährdungssituation zum Kartierzeitpunkt (RL Nds: KRÜGER & OLTMANN 2007) der jeweiligen Art sind in Anhang 2 dargestellt. Einen Überblick über alle naturschutzfachlich relevanten Brutvögel (aktuell (2015) oder ehemals (2007) gefährdete oder auf der Vorwarnliste geführten Arten, streng geschützten bzw. in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie geführte Arten sowie Arten, die Großnester anlegen oder als Koloniebrüter einzustufen sind) gibt Tab. 10.

Entsprechend der Komplexität und Struktur des Untersuchungsgebietes setzt sich die Brutvogelgemeinschaft vergleichsweise artenreich zusammen. Von den quantitativ erfassten Brutvögeln sind Blaukehlchen und Lachmöwe mit 78 bzw. 64 Paaren die beiden häufigsten Arten. Beide Arten charakterisieren das Untersuchungsgebiet als Pionierarten großflächig gestörter Bereiche bzw. früher Sukzessionsstadien der Landschaftsentwicklung. In der Dominanzstruktur der quantitativ erfassten Arten folgen Feldlerche (52 Paare) und Kiebitz (50 Paare) als Charakterarten offener Landwirtschaftsflächen. Zu den häufigen, das Gebiet charakterisierenden Arten gehören v.a. auch die nur halbquantitativ erfassten Arten Zilpzalp, Rotkehlchen und Baumpieper, die im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet und in min-



destens einem TG mit > 50 Paaren nachgewiesen wurden. Diese drei Arten besiedeln v.a. lichte und damit frühe Sukzessionsstadien von Moorwäldern in hoher Dichte.

**Tab. 10: Wertgebende Brutvögel des Untersuchungsgebietes**

Artnamen	Wissenschaftlicher Artname	Status Anzahl Paare / Reviere	Gefährdung Rote Listen			§ 7 BNatSchG	EU- VSR An- hang I
			NDS 2007	NDS 2015	D 2007		
<b>NICHT-SINGVÖGEL</b>							
Krickente	<i>Anas crecca</i>	29	3	3	3		
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	14					
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	5	3	2	2		
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2	3	V			
Schwarzhalstaucher	<i>Podiceps nigricollis</i>	2				§	
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	5		V			
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	2				§*	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	7				§*	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	1	V	V		§*	
Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>	5	3	3	V		
Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>	1	2	2	2	§	X
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	10	V		V	§	
Austernfischer	<i>Haematopus ostralegus</i>	1					
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	50	3	3	2	§	
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	14	3	3		§	
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	4	2	2	1	§	
Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>	26	V	V	V		
Rotschenkel	<i>Tringa totanus</i>	6	2	2	V	§	
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	64					
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	1					
Turteltaube	<i>Streptopelia turtur</i>	3	3	2	3	§*	
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	10	3	3	V		
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	3	3	V		§*	
Ziegenmelker	<i>Caprimulgus europaeus</i>	31	3	3	3	§	X
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	2	3			§	
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	15					
Kleinspecht	<i>Dryobates minor</i>	3	3	V	V		
<b>SINGVÖGEL</b>							
Elster	<i>Pica pica</i>	5					
Dohle	<i>Coloeus monedula</i>	32					
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	10					
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	10	3	V	V	§	X
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	52	3	3	3		
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	32	3	3	V		
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	5	3	3	V		
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	V				

Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	D		V			
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	E		V			
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	18	V	3			
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	9	V	3			
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	6	V	3			
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	30			V		
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	3	V			
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	78			V	§	X
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	36	3	V			
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	E	V	V			
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	C	V	V	V		
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	E	V	V	V		
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	1	3	3	V		
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	C		V			
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	D		V			
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	39	V	3	V		
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	E		V			

#### Status im Untersuchungsgebiet:

#### Häufigkeitsklassen für halb-quantitative Erfassung:

- A = 1
- B = 2-5
- C = 6-20
- D = 21-50
- E = >50

#### Gefährdung:

- 0 = Bestand erloschen (ausgestorben oder verschollen)
- 1 = Bestand vom Erlöschen (Aussterben) bedroht
- 2 = Bestand stark gefährdet
- 3 = Bestand gefährdet
- R = extrem selten
- V = Vorwarnliste

Verschlechterung des RL-Status von RL NDS 2007 zu 2015

Verschlechterung des RL-Status von RL NDS 2007 zu 2015 (neu auf der Vorwarnliste)

Verbesserung des RL-Status von RL NDS 2007 zu 2015

§ = § 7 (2), Nr. 14 BNatSchG: nach Bundesnaturschutzgesetz (2010) streng und besonders geschützte Art; §\* = auch nach EG-Artenschutzverordnung streng geschützt;

alle übrigen Arten (außer Neozoen) besonders geschützt (§ 7 (2), Nr. 13, BNatSchG)

EU-VSR: X = Arten des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie (Arten von gemeinschaftlichem Interesse)

Die Brutvogelgemeinschaft umfasst mit **19 bestandsgefährdeten Arten** der aktuellen Roten Listen (KRÜGER & NIPKOW 2015, SÜDBECK et al. 2007) einen Anteil von 20 %. Hervorzuheben sind noch die Brutvorkommen von **20 Arten der Vorwarnlisten** mit Turmfalke, Teichhuhn, Waldschnepfe, Zwergtaucher, Nachtigall, Waldohreule, Graureiher, Kleinspecht, Gartenrotschwanz, Kernbeißer, Gelbspötter, Gartengrasmücke, Goldammer und Schwarzkehlchen, den häufigeren Arten Feld- und Haussperling, Stieglitz sowie dem Baumpieper. Zu dieser Gruppe gehören auch das Blaukehlchen und die Heidelerche, die als Anhang I-Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie besonders zu schützen sind. Weitere Arten des Anhang I sind Ziegenmelker und der nur sporadisch aufgetretene Wachtelkönig (s.u.). Der Brutvogelbestand streng geschützter und gefährdeter sowie weiterer ausgewählter Arten im Untersuchungsgebiet ist in Karte 4.3 dargestellt.

### **Zusammensetzung der Brutvogelgemeinschaft gebietstypischer Hauptlebensräume**

Im Untersuchungsgebiet lassen sich je nach Nutzung bzw. Stadium der De- oder Regeneration vier Hauptlebensraumtypen der Brutvögel unterscheiden:

#### Flächen in landwirtschaftlicher Nutzung

Die störepfindliche Gruppe der Offenlandarten ist im Untersuchungsgebiet mit den vier bestandsgefährdeten Arten Rebhuhn, Kiebitz, Großer Brachvogel und Feldlerche sowie der Wiesenschafstelze vertreten. Mit Feldlerche (52 Paare) und Kiebitz (50 Paare) stellt diese Gruppe auch häufige dominierende Arten der Vogelgemeinschaft. Nachweise von Leitarten (vgl. FLADE 1994) und weiteren, z.T. lebensraumtypischen, spezialisierten Arten wie dem Schwarzkehlchen und dem wahrscheinlich nur unregelmäßig vorkommenden Wachtelkönig ergeben einen für Ackerlandschaften hohen Strukturwert. Wertbestimmend sind in diesem Lebensraumkomplex lokal eingestreute Feuchtbrachen und feuchtes Intensivgrünland.

**Zum Vorkommen des Wachtelkönigs:** Die Art wurde an zwei Kartierterminen akustisch erfasst und ist somit nach den Methodenstandards als Brutvogel darzustellen. Bei dem Habitat handelt es sich um eine Ruderalflur, die in unmittelbarer Nähe der A 31 liegt und nach den Ermittlungen des TÜV (2016A) einer nächtlichen Geräuschvorbelastung von überwiegend ca. 60 bis 55 dB(A) unterliegt. Tagsüber sind die Werte um gut 5 dB(A) höher. Bei GARNIEL & MIERWALD (2010) wird für den Wachtelkönig als kritischer Schallpegel (Straßenlärm, Höhe des Immissionsortes 10 m), der i.d.R. zu einer vollständigen Meidung des Habitats führt, ein Nachtwert von 47 dB(A) angegeben. Bei Überschreitung ist insbesondere von Problemen bei der Partnerfindung und Kontaktkommunikation auszugehen. Insofern sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Verpaarung auf der Nachweisfläche sehr ungünstig. Aufgrund des dynamischen Siedlungsverhaltens des Wachtelkönigs und der begrenzten Fläche geeigneter Lebensräume, kommen insbesondere einjährige Männchen regelmäßig in Latenzlebensräumen vor, i.d.R. ohne sich zu verpaaren. Solche Habitate werden oft nur einmalig in sogenannten Invasionsjahren besiedelt. Zudem sind Einzelvorkommen eher untypisch, da Rufgruppen von den Weibchen eher wahrgenommen werden und auf günstige Habitatqualitäten und Bruttraditionen schließen lassen (BIOS, schriftl. Mitteilung 2015). Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass es auf der Nachweisfläche nicht zu einer Brut gekommen ist bzw. dass es sich nicht um ein regelmäßig genutztes Habitat handelt. Da die erfassungsmethodischen Voraussetzungen für ein Revierzentrum jedoch gegeben sind, wird der Wachtelkönig in Karte 4.3 mit dargestellt.

Durch die intensive Ackernutzung ist der Bruterfolg der lebensraumtypischen Bodenbrüter im Untersuchungsgebiet stark beeinträchtigt. Insbesondere durch die mit dem Kartoffelanbau

verbundenen Bodenbearbeitungen kam es offensichtlich beim Kiebitz und vermutlich auch bei den anderen Arten zu Brutverlusten und wiederholten Brutplatzverlagerungen. Obwohl Kiebitznester vorhanden waren, konnten keine Junge führenden oder warnenden Altvögel festgestellt werden.

#### Degradierete Hochmoore in Moorwaldsukzession

Die typischen Arten dieses Lebensraumes benötigen zumindest vertikale Strukturen wie eingestreute Hecken, Bäume oder Gebüsche, die als Nistplätze, Tagesverstecke, Ansitz- oder Singwarten wesentliche Habitatemente darstellen. Angrenzende offene Bereiche werden in mehr oder weniger großem Umfang als Nahrung bietende Strukturen genutzt. Der Ziegenmelker hat im Bereich halboffener Moore seinen Siedlungsschwerpunkt. Hier siedeln auch Waldschnepfe (26 Paare), Trauerschnäpper (6 Paare) und vereinzelt die Turteltaube (3 Paare), die jedoch auch in den Aufforstungsbereichen nachgewiesen wurde.

Die Waldarten Grünspecht und Kleinspecht brüteten sowohl in Gehölzen des Siedlungsbereiches als auch in Aufforstungen. Weiterhin konnten in halboffenen landwirtschaftlich genutzten Bereichen die auf der Vorwarnliste geführten Arten Gartenrotschwanz (36 Paare) und Heidelerche (10 Paare) sowie die bestandsgefährdeten Arten Grauschnäpper (9 Paare) und Bluthänfling (39 Paare) mit größeren Vorkommen festgestellt werden.

#### Regenerierende Hochmoore, Wiedervernässungsbereiche, sonstige Gewässer

Dominierende Art mit Siedlungsschwerpunkt in frühen noch weitgehend offenen Regenerationsstadien der Wiedervernässung ist das Blaukehlchen mit vergleichsweise kleinräumig verteilten 78 Paaren. In diesen Renaturierungsgebieten konnten Brutvorkommen von zahlreichen Rote Liste-Arten nachgewiesen werden. Dazu gehören die Limikolen Kiebitz, Flussregenpfeifer, Brachvogel und Rotschenkel, sowie Krickente und Wasserralle. Nur hier siedelten drei Möwenkolonien (insgesamt 64 Paare Lachmöwen, 1 Sturmmöwenpaar). Zwerg- und Schwarzhalstaucher sowie die Krickente brüteten auch auf dem See an der A 31.

#### Siedlungsbereich

Neben den o.g. Waldarten konnte im Siedlungsbereich noch als bestandsgefährdete Art die Rauchschwalbe (32 Paare) festgestellt werden. Der ebenfalls gefährdete Star (18 Paare) brütet zudem neben mehreren Gehölzbruten vereinzelt in den Tiefpumpen der Erdölförderung.

#### **Artenspektrum des Großvogellebensraumes**

Der Großvogellebensraum ist im Untersuchungsgebiet auch aufgrund des geringen Flächenanteils von Wald vergleichsweise artenarm besiedelt. Als Greifvogelarten konnten lediglich die in Niedersachsen verbreiteten Arten (KRÜGER et al. 2014) Sperber (2 Paare), Mäusebussard (7 Paare) und Turmfalke (1 Paar) mit vergleichsweise wenigen Brutpaaren nachgewiesen werden. Als Nahrungsgäste, deren Brutplätze außerhalb liegen, konnten noch Habicht und Baumfalke festgestellt werden.

Eulenvorkommen beschränkten sich auf drei Paare der Waldohreule, die im Randbereich der offenen Moorflächen z.T. siedlungsnah brüteten. Nestbauer für Waldohreule und Turmfalke sind die Elster (5 Paare) in siedlungsnahen Gehölzen und Rabenkrähen (10 Paare), die sich mehr in der offenen Feldflur verteilen. Die in großen Kolonien brütende Saatkrähe konnte lediglich als Nahrungsgast beobachtet werden.

Bemerkenswert ist noch der große Brutbestand der Dohle (32 Paare). Als Ersatz für fehlende Brutmöglichkeiten in Baumhöhlen werden im Untersuchungsgebiet wie auch anderenorts z.T. Schornsteine genutzt. Der gern in Kolonien brütende Rabenvogel brütet hier jedoch größtenteils in Erdölpumpen des Förderfeldes, die sich auch in Betrieb befinden können, also in ständiger Bewegung sind.

Als Besonderheit ist noch die Graureiherkolonie (5 Paare) in einer Aufforstung auf einem Betriebsgelände südlich von Annaveen hervorzuheben. Mit Silber- und Kuhreiher konnten zwei weitere Reiherarten als Gastvögel nachgewiesen werden. Für beide Arten fehlen bisher Brutnachweise in Niedersachsen (KRÜGER et al. 2014).

### **Potenzial für Brutvorkommen des Goldregenpfeifers**

Der Brutbestand des Goldregenpfeifers ist in Niedersachsen und in Deutschland akut vom Erlöschen bedroht (KRÜGER & OLTMANN 2007, SÜDBECK et al. 2007). Das niedersächsische Vorkommen des in Deutschland extrem seltenen Brutvogels weist für die mitteleuropäische Population eine besondere Bedeutung auf. Dort verteilen sich die Brutplätze auf vier Hochmoorkomplexe mit einem Bestand von 8-11 Paaren (DEGEN 2008, OLTMANN & DEGEN 2009, KRÜGER et al. 2014). Der emsländische Hochmoorkomplex (insbesondere die Esterweger Dose) stellt hierbei das wichtigste Brutgebiet dar.

In natürlichen Lebensräumen besiedelt die Art hauptsächlich offene vegetationsarme Moorheiden mit großflächiger Schlenkenbildung und kurzrasigen, trockenen Bruthabitaten. Dieser Lebensraumtyp ist durch Entwässerung, Torfabbau und Innutzungnahme in Mitteleuropa weitgehend verschwunden. Gegenwärtig brüten die Goldregenpfeifer in Niedersachsen fast ausschließlich auf Frästorfflächen. Der Erhaltungszustand der in Deutschland verbliebenen Population ist als ungünstig zu bewerten (EXO 2005, NLWKN 2011).

Am 28.3.2014 wurden während der Erfassung nachtaktiver Arten in der Dämmerung im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes anhaltend rufende Goldregenpfeifer gehört. Es konnte jedoch kein weiterer Nachweis erbracht werden. Möglicherweise schließt die Intensität des Torfabbaus Ansiedlungen aus, da bevorzugt kurzzeitig (1-2 Jahre) brachliegende Frästorffelder besiedelt werden (DEGEN, pers. Mitt.).

#### **4.2.2.2 Vorbelastungen**

Die Vorbelastungen sind zusammenfassend für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt in Karte 4.6 dargestellt. Als spezifische Vorbelastungen für die Brutvögel sind insbesondere hervorzuheben:

- Nutzungsbedingte Beeinträchtigungen der Lebensraumfunktion
  - ⇒ intensive landwirtschaftliche Nutzung
- Vollständige Veränderung der Standortbedingungen mit Lebensraumverlust
  - ⇒ Frästorfabbau
- Verkehrsbedingte Belastungen (Lärm, Licht, Bewegung, Meidungseffekte)
  - ⇒ Autobahn A 31
  - ⇒ Landstraße L 47 (Meppen – Twist/Niederlande)
  - ⇒ Kreisstraßen K 202 und K 225
- Industrielle Aktivitäten im Moorbereich mit temporären Störeffekten (Verkehr, Bewegung)

- ⇒ aktive Erdöl-Produktionsanlagen
- ⇒ Hauptwege und Moorbahn auf den Pütten (z.B. Wartungsarbeiten Ölproduktion, Betrieb Torfabbau)
- Einschränkungen der Lebensraumfunktion für Offenlandarten (Vertikalstrukturen)
  - ⇒ Überlandleitungen im TR Ost
  - ⇒ Windpark angrenzend an TR Nord

Eine intensive landwirtschaftliche Nutzung kann als Vorbelastung angesehen werden, da durch häufige bzw. innerhalb der Brutzeit durchgeführte Arbeitsgänge (z.B. pflügen, mähen) der Bruterfolg von Arten wie dem Kiebitz stark negativ beeinflusst wird. Die Lage intensiv genutzter Ackerflächen ist abweichend von den weiteren Vorbelastungen Karte 4.1 zu entnehmen.

Durch den Frästorfabbau mit anschließend vegetationslosen Flächen gehen vorhandene Lebensräume gänzlich verloren.

Neben unmittelbaren Lebensraumverlusten sind anthropogene Störwirkungen z.B. durch den Straßenverkehr oder durch den Erdöl-Förderbetrieb bzw. den Torfabbaubetrieb zu nennen. Bei anhaltend hoher Intensität (Straßenverkehr) meiden die Brutvögel angrenzende Bereiche, bei unregelmäßigen wiederholten Störungen kann die Brut beeinträchtigt werden.

Vertikalstrukturen werden als Vorbelastung eingestuft, wenn sie die Lebensraumfunktion z.B. für Offenlandarten einschränken. Als relevante anthropogene Vertikalstrukturen werden nur jene berücksichtigt, die innerhalb von typischen Offenlandlebensräumen wirken (keine Wohngebäude o.ä.).

#### 4.2.2.3 Bestandsbewertung – Bedeutung der Brutvogellebensräume

Eine Bewertung der Vorkommen bestandsgefährdeter Brutvogelarten nach der Standardbewertungsmethode des NLWKN (WILMS et al. 1997, BEHM & KRÜGER 2013) erfolgte auf Grundlage der zum Kartierzeitpunkt gültigen Roten Liste (KRÜGER & OLTMANN 2007) im Bericht der BIOS - SCHRÖDER et al. 2014a (Anhang 2). Diese ergab als höchste Bewertung für 3 TG die Einstufung als Brutvogellebensraum (BVL) regionaler Bedeutung. Damit wurden zwei landwirtschaftlich genutzte Offenlandbereiche im TR Ost neben dem Wiedervernässungsbereich im TG Nord 4 als bedeutendste Brutvogellebensräume des Untersuchungsgebietes bewertet. Für 9 TG ergab die Bewertung lokale und für 2 TG allgemeine Bedeutung. Aufgrund der Großräumigkeit der bewerteten Teilgebiete ist die Bewertung nach BEHM & KRÜGER (2013) für die Beurteilung kleinteilig verteilter Eingriffsflächen nicht geeignet. Da im Hinblick auf die Auswirkungsprognose die Notwendigkeit einer detaillierteren Beurteilung besteht (s.u.) und die o.g. Bewertung daher nicht weiter berücksichtigt wird, erfolgt auch keine Aktualisierung der Wertstufen unter Berücksichtigung der aktuellen Roten Liste.

Um eine differenzierte Darstellung der Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Brutvögel zu erhalten, wurde zusätzlich eine kleinräumigere Bewertung der Bedeutung in Anlehnung an BRINKMANN (1998) in vier Wertstufen (sehr hoch, hoch, mittel, gering) vorgenommen. Diese Bewertung stützt sich ebenfalls neben dem Anhang I der Vogelschutzrichtlinie maßgeblich auf die Rote Liste Niedersachsen und Bremen (vgl. Methodenband). Daher erfolgte hier eine Aktualisierung der Bewertung auf Grundlage der Roten Liste 2015 (KRÜGER & NIPKOW 2015). Die Abgrenzung der Bewertungseinheiten erfolgte innerhalb der o.g. TG in Abhängigkeit von den Habitaten der nachgewiesenen Arten, den vorhandenen Biotopstruktu-

ren und berücksichtigt die Grenzen der geplanten Vorhabensflächen (s. Karte 4.3). Sie werden nachfolgend als **Brutvogellebensräume** bezeichnet.

### **Bewertung in Anlehnung an BRINKMANN (1998)**

Im Ergebnis liegen die Bereiche mit einer **sehr hohen Bedeutung** als Brutvogellebensraum insbesondere im Bereich der eingestauten Renaturierungsflächen im TG Nord 4 (4.1 - 4.3) sowie im TG Süd 3 (3.8). Die hohe Wertstufe begründet sich hier insbesondere durch die Vorkommen stark gefährdeter Arten (Großer Brachvogel, Rotschenkel, RL NDS 2), durch vermehrte gemeinsame Vorkommen von Arten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie (Ziegenmelker, Blaukehlchen) sowie durch überdurchschnittliche Bestandsdichten der gefährdeten Arten Ziegenmelker, Krickente und Flussregenpfeifer (RL NSD 3). Ein durch vergleichsweise naturnahe Moorbiotope geprägter Brutvogellebensraum im TG Süd 4 (4.3) ist aufgrund der Vorkommen von 8 Brutpaaren des Ziegenmelkers ebenfalls mit einer sehr hohen Bedeutung bewertet worden. Daran nördlich angrenzend trat sporadisch der in Anhang I geführte und stark gefährdete Wachtelkönig auf. Zwar ist eine Brut in diesem Bereich sehr unwahrscheinlich (s. Kap. 4.2.2.1), dennoch wird für die Brutsaison 2014 eine sehr hohe Bedeutung zugeordnet.

Die Erreichung einer **hohen Bedeutung** als Brutvogellebensraum ist in den meisten Fällen durch die gehäuften Vorkommen gefährdeter Arten (mind. 3 Arten mit RL NDS 3) oder durch Vorkommen des gefährdeten Ziegenmelkers, der außerdem in Anhang I geführt ist, begründet. Brutvogellebensräume dieser Wertstufe sind im gesamten Untersuchungsgebiet verteilt. Dazu zählen z.B. offene Ackergebiete im TR Ost und Süd (z.B. mit Kiebitz, Feldlerche, Großem Brachvogel, Rebhuhn) oder halboffene Gebiete und artenreiche Gehölzbestände in allen TR (z.B. mit Turteltaube, Star, Grauschnäpper, Bluthänfling). Sind die Lebensraumkomplexe artenärmer ausgeprägt mit nur ein bis zwei gefährdeten Arten oder einer ungefährdeten Art des Anhang I (Heidelerche oder Blaukehlchen), erfolgt eine Einstufung mit einer **mittleren Bedeutung** als Brutvogellebensraum. Auch diese Flächen kommen im gesamten Untersuchungsgebiet vor und umfassen neben den o.g. Lebensräumen z.B. auch Torfabbauflächen mit geeigneten (randlichen) Strukturen für Bluthänfling und Star (in Tiefpumpen) im TG Süd 1 oder Teile der Ortschaft Rühlermoor mit entsprechenden Habitatstrukturen für Rauchschwalbe oder Star im TG Süd 2.

Brutvogellebensräume **geringer Bedeutung** verdeutlichen den Mangel an geeigneten Strukturen oder eine anthropogene Überprägung. Hier kommen nur allgemein häufige, ungefährdete Arten vor, die keine besonderen Lebensraumansprüche aufweisen. Beispiele für diese Bereiche sind intensiv genutzte Ackerflächen in allen TR, im Betrieb befindliche Torfabbauflächen im TG Süd 3 und im TG Nord 4 sowie strukturarme Siedlungsflächen und industriell geprägte Bereiche in den TG Süd 2 und Ost 3.

#### **4.2.2.4 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Brutvogellebensräume**

Für die zuvor abgegrenzten Brutvogellebensräume erfolgt eine Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber bau-, anlage- und betriebsbedingten **Störeffekten in der Brutzeit** (s. Karte 4.3) in drei Wertstufen (hoch, mittel, gering). Ausschlaggebend für die Einstufung der Empfindlichkeit einer Bewertungseinheit ist jeweils das Artvorkommen mit der größten Effektdistanz (vgl. Methodenband).

Mit einer **hohen Empfindlichkeit** werden die Lebensräume besonders störanfälliger Arten (z.B. bodenbrütende Limikolen, Koloniebrüter) mit Effektdistanzen von über 100 m eingestuft. Diese kommen zum einen in den Bereichen mit sehr hoher Bedeutung (s.o.) der Renaturierungsflächen (z.B. Großer Brachvogel, Rotschenkel, Lachmöwen-Kolonie) und vorsorg-

lich des Wachtelkönig-Lebensraumes (Brut unwahrscheinlich, s. Kap. 4.2.2.1) vor. Zum anderen besitzen die im gesamten Untersuchungsgebiet vorhandenen Offenland-Lebensräume des Kiebitzes, der ebenfalls hohe Abstände zu Störquellen und Vertikalstrukturen einhält, eine hohe Empfindlichkeit. Schwerpunkte der hoch empfindlichen Flächen liegen im Norden des TR Ost (Offenland), im Westen des TR Süd (Offenland und Renaturierung) und im Süden des TR Nord (Renaturierung).

Eine **mittlere Empfindlichkeit** wird den Brutvogellebensräumen zugeordnet, die z.B. Lebensräume von baumbrütenden Greifvögeln, Wasservögeln oder Arten des Halboffenlandes mit Effektdistanzen zwischen ca. 25 m bis 100 m darstellen. Die Brutvogelgemeinschaften von mittlerer Störempfindlichkeit sind zumeist gekennzeichnet durch die Feld- und Heidelerche sowie den Wiesenpieper in offenen bis halboffenen Gebieten, durch Sperber und Mäusebussard in Bereichen mit geeigneten Horstbäumen, durch Ziegenmelker und Waldschnepfe in halboffenen Moorkomplexen, durch Turteltaube und eine Graureiherkolonie in Gehölzbeständen sowie durch Krickente, Wasserralle oder Zwergtaucher in Renaturierungs- oder Gewässerbereichen. Schwerpunkte dieser Brutvogellebensräume von mittlerer Empfindlichkeit liegen im Süden des TR Ost, im Osten des TR Süd und im Norden des TR Nord.

Bereiche von **geringer Empfindlichkeit** entsprechen Brutvogellebensräumen von Arten mit geringer Störanfälligkeit (z.B. Arten der Siedlungen oder Singvögel dichter Gehölzbestände und weitere Kleinvögel). Diese korrelieren zu einem Großteil mit den Brutvogellebensräumen von geringer Bedeutung (s.o.). Die hier nachgewiesenen Arten sind z.T. Folgenutzer anthropogener Strukturen. So brütet z.B. die Dohle in aktiven Ölförderpumpen und die Rauchschnalbe an Gebäuden. Weitere Arten wie der Star, der Gartenrotschwanz, der Buntspecht oder das Blaukehlchen brüten in unmittelbarer Nähe zu Störquellen, so dass hier von einer geringen Empfindlichkeit auszugehen ist. Die Bereiche liegen vereinzelt in strukturalarmen Bereichen des Untersuchungsgebietes. Als Flächen mit einer geringen Empfindlichkeit sind die Siedlungsflächen sowie die Torfabbauf Flächen und Industrieanlagen zu nennen.

### 4.2.3 Gastvögel

Nachfolgend werden der Bestand und die Bewertung des Rastgeschehens und der Schlafplatzansammlungen aus der **Erfassungssaison 2013/2014** auf der Grundlage des Berichts von BIOS - SCHRÖDER et al. 2014b (Anhang 3) dargestellt. Diese 1. Kartierung (vgl. Kap. 3.2) deckt den Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens vollständig ab.

Die 2. Kartierung des nordwestlichen Erweiterungsbereiches in der Erfassungssaison 2014/2015 beinhaltet im Bereich der nordwestlichen Schlafgewässer die selben Flächen (Überschneidung der Untersuchungsgebiete) und den nördlich angrenzenden, im Zuge des Planungsfortschritts entfallenen Teil des Projektbestandteils D (vgl. Abb. 2). Bestand und Bewertung werden nachfolgend ergänzend in entsprechenden Unterkapiteln (eingerückt) beschrieben, wobei für den Überschneidungsbereich auf Abweichungen gegenüber den Ergebnissen des Vorjahres hingewiesen wird. Eine ausführliche Beschreibung ist dem Bericht in Anhang 4 (BIOS - SCHRÖDER et al. 2015) zu entnehmen. Die Kartendarstellung in Karte 4.4 beschränkt sich hinsichtlich der Bestandsergebnisse auf die 1. Kartierung, da hier die größeren wertgebenden Bestände nachgewiesen wurden. Die Darstellung der Bewertung berücksichtigt im Überschneidungsbereich aber beide Erfassungszeiträume.



### 4.2.3.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Das Untersuchungsgebiet wurde für die Erfassung 2013/2014 in drei Teilgebiete (TG, Röhlermoor-Nord, Röhlermoor-Süd, das Röhlerfeld) untergliedert, die in Anhang 3 näher beschrieben werden. Die Teilgebiete sowie die Bestände und die Bewertung wertgebender Gastvogelarten sind in Karte 4.4 dargestellt.

Der Gesamtbestand der im Untersuchungsgebiet erfassten Gastvögel mit Angabe der maximal an einem Zähltermin nachgewiesenen Individuenzahlen in den drei Teilgebieten ist Tab. 11 zu entnehmen. Die Anzahlen sind jeweils untergliedert nach Rastbestand (RB) und Schlafplatzbestand (SPB), wobei nur potenzielle Schlafplätze von Wasser- und Watvögeln (Wasserflächen) untersucht wurden. Die Schlafplatzbestände von Saat- und Blässgans (in Tab. markiert mit \*) konnten nicht eindeutig unterschieden werden. Das Maximum des Zwergschwans im TG Nord (437 Individuen) wurde auf den Kartoffel- und Maisäckern im Westen des TG außerhalb der festgelegten Zähltermine nachgewiesen (A. DEGEN pers. Mitt.), wird aber dennoch in die Bewertung einbezogen. Insgesamt wurden 52 Arten festgestellt, die das Untersuchungsgebiet zur Nahrungssuche oder als Schlafplatz während des Vogelzuges oder als Überwinterungslebensraum nutzen.

**Tab. 11: Artenliste der Gastvögel 2013/2014 mit Angabe der maximalen Individuenzahlen**

Art	wiss. Name	Max. TG Nord		Max. TG Süd		Max. TG Rifld.	
		RB	SPB	RB	SPB	RB	SPB
Wasser- und Watvögel							
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	2	-	1	-	-	-
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	54	200	219	62	3	-
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	437	244	198	84	-	-
Weißwangengans	<i>Branta leucopsis</i>	-	-	1	-	-	-
Saatgans (ross.)	<i>Anser fabalis rossicus</i>	120	8.174*	440	-	-	-
Blässgans	<i>Anser albifrons</i>	-	8.174*	130	-	-	-
Graugans	<i>Anser anser</i>	110	428	130	17	-	-
Kanadagans	<i>Branta canadensis</i>	-	20	126	126	-	-
Nilgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	9	10	10	15	29	-
Brandgans	<i>Tadorna tadorna</i>	9	-	-	-	-	-
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>	-	-	15	-	6	-
Pfeifente	<i>Anas penelope</i>	-	-	2	-	5	-
Krickente	<i>Anas crecca</i>	61	54	39	5	23	-
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	25	6	850	120	680	-
Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	40	-	1	-	2	-
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	-	-	-	-	5	-
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	-	-	24	2	12	-
Schellente	<i>Bucephala clangula</i>	-	-	3	-	-	-
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	-	3	-	-	-
Schwarzhalstaucher	<i>Podiceps nigricollis</i>	-	-	1	-	-	-
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	-	-	-	-	8	-
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	-	-	-	-	1	-
Silberreiher	<i>Casmerodius albus</i>	1	-	1	-	1	-
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	1	-	1	-	1	-
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	-	-	-	-	3	-
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	-	-	-	-	32	-
Austernfischer	<i>Haematopus ostralegus</i>	2	-	-	-	3	-
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	4	-	-	-	173	-
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	6	-	-	-	-	-
Rotschenkel (tot.)	<i>Tringa totanus totanus</i>	4	-	-	-	-	-
Grünschenkel	<i>Tringa nebularia</i>	2	-	-	-	-	-
Sandregenpfeifer (t.)	<i>Charadrius hiaticula tundrae</i>	-	-	2	-	-	-
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>	10	-	7	-	-	-

Art	wiss. Name	Max. TG Nord		Max. TG Süd		Max. TG Rflfd.	
		RB	SPB	RB	SPB	RB	SPB
Bruchwasserläufer	<i>Tringa glareola</i>	-	-	1	-	-	-
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	-	-	46	-	8	-
Silbermöwe	<i>Larus argentatus argenteus</i>	-	-	1	-	-	-
Sonstige Nichtsingvögel							
Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	-	k.A.	1	k.A.	-	k.A.
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	3	k.A.	10	k.A.	3	k.A.
Merlin	<i>Falco columbarius</i>	1	k.A.	-	k.A.	-	k.A.
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	1	k.A.	1	k.A.	1	k.A.
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	1	k.A.	1	k.A.	1	k.A.
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	1	k.A.	-	k.A.	-	k.A.
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	1	k.A.	-	k.A.	-	k.A.
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	14	k.A.	66	k.A.	-	k.A.
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	50	k.A.	15	k.A.	4	k.A.
Sonstige Singvögel							
Raubwürger	<i>Lanius excubitor</i>	1	k.A.	2	k.A.	-	k.A.
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	12	k.A.	34	k.A.	300	k.A.
Dohle	<i>Corvus monedula</i>	4	k.A.	>500	k.A.	-	k.A.
Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	-	k.A.	10	k.A.	-	k.A.
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	2	k.A.	10	k.A.	-	k.A.
Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>	-	k.A.	2	k.A.	-	k.A.
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	-	k.A.	5	k.A.	-	k.A.

Max. TG Nord = Maximale an einem Zähltermin nachgewiesene Individuenzahl Teilgebiet Nord; Max. TG Süd = Maximale an einem Zähltermin nachgewiesene Individuenzahl Teilgebiet Süd; Max. TG Rflfd. = Maximale an einem Zähltermin nachgewiesene Individuenzahl Teilgebiet Rühlerfeld

RB = Rastbestand; SPB = Schlafplatzbestand (Fokus auf Schlafgewässern der Schwäne, Gänse und Enten)

\* = keine eindeutige Artzuordnung zwischen Saat- und Blässgans, vmtl. überwiegend Saatgänse

Die Individuenzahlen machen deutlich, dass das Gebiet insbesondere für Gänse und Schwäne bedeutsam ist, die auch die größten Störanfälligkeiten und damit die größte Planungsrelevanz aufweisen. In der nachfolgenden Bestandsbeschreibung werden diese daher schwerpunktmäßig behandelt.

#### Bestand Nordwestlicher Erweiterungsbereich (2014/2015)

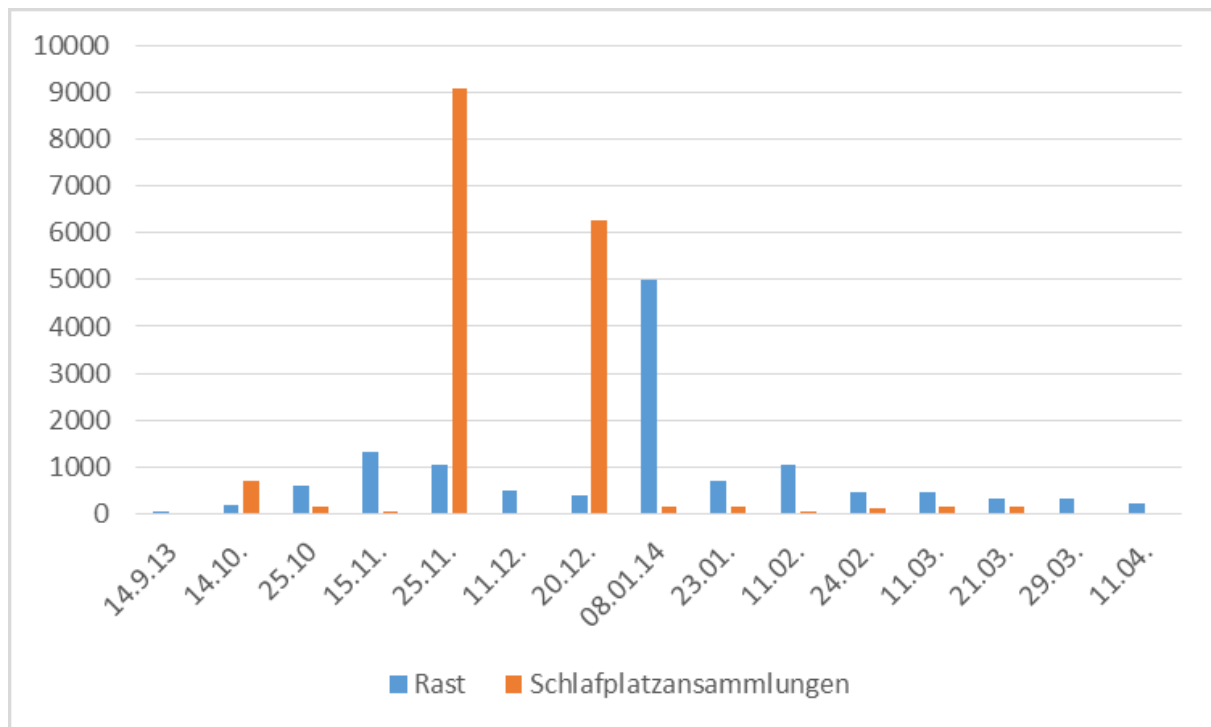
Während der 2. Kartierung im Erweiterungsbereich wurden mit Sing- und Zwergschwan, Saat-, Bläss-, Grau- und Nilgans, Schnatter-, Krick-, Stock- und Reiherente, Silber- und Graureiher sowie dem Großen Brachvogel ebenfalls 13 störepfindliche Wasser- und Watvogelarten auf Rastflächen oder an Schlafplätzen erfasst. Verglichen mit dem TG Nord (Überschneidungsbereich 2013/2014) waren die Schlafplatzbestände in der Saison 2014/2015 jedoch deutlich geringer als im Vorjahr. Dafür sind die Arten Schnatterente und Großer Brachvogel an den Schlafplätzen neu hinzugekommen.

#### **Wasser- und Watvögel (Phänologie des Rastgeschehens)**

Die Entwicklung des zusammengefassten **Rastgeschehens** der TG Rühlermoor-Nord und -Süd zeigt ein Maximum von insgesamt 1.309 Individuen während der Herbstrast Mitte November (Abb. 7) mit den dominanten Arten Saatgans und Zwergschwan, das nur geringfügig über dem Maximum der Frühjahrsrast Mitte Februar mit 1.027 Individuen liegt. Häufigste Arten waren während des Heimzuges Stockente und Graugans.

Der einmalige Einflug und kurzzeitige Aufenthalt von max. 3.600 Saatgänsen im Mittwinter, am 8. Januar 2014, hebt sich davon deutlich ab. Der genannte Saatgansbestand rastete knapp südlich außerhalb des Untersuchungsgebietes (vgl. Karte 4.4) und ist daher in Tab. 11

nicht enthalten. Aufgrund der jährlichen Dynamik der Flächennutzung durch die Gänse, die nicht ausschließt, dass die Bestände im kommenden Jahr innerhalb des Untersuchungsgebietes rasten, werden sie in diese phänologische Abhandlung mit einbezogen. Das Bestandsmaximum des Zwergschwans hingegen wurde außerhalb der in den folgenden Abbildungen aufgeführten Zähltermine am 9. Dezember 2013 nachgewiesen (A. DEGEN pers. Mitt.). Da es sich um eine Zufallsbeobachtung handelt und weitere Arten und Standorte an diesem Termin nicht untersucht wurden, geht dieser Nachweis nicht in die phänologische Betrachtung des gesamten Rastgeschehens ein.

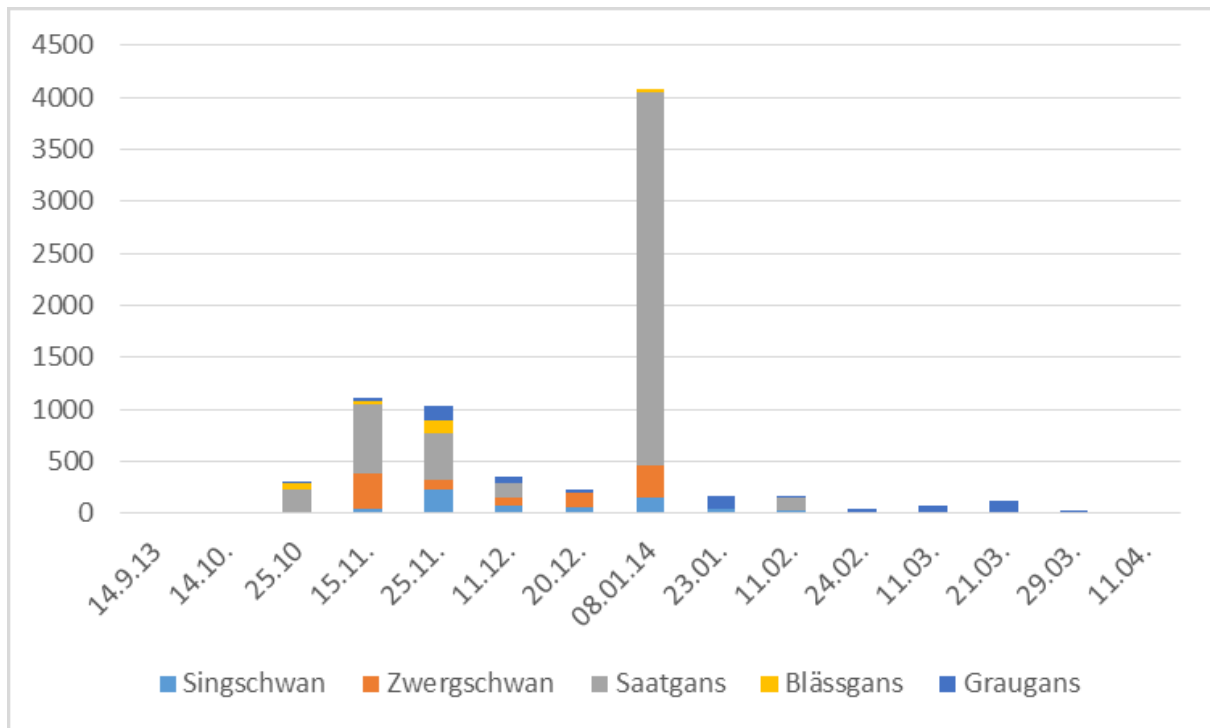


**Abb. 7: Phänologie der Rastaufenthalte und Schlafplatzansammlungen aller erfassten Gastvögel im Rühlermoor 2013/2014**

Das Auftreten von **Schlafplatzansammlungen** entwickelte sich offensichtlich unabhängig vom Rastgeschehen im Untersuchungsgebiet. Die Anzahlen lagen mit bis zu 9.073 Individuen um etwa das Dreifache über dem Maximum von Rastaufenthalten. Das lässt darauf schließen, dass insbesondere der Schlafplatz im TG Rühlermoor-Nord ein großes Einzugsgebiet hat, das weit über das Untersuchungsgebiet hinausreicht.

Auch zeitlich zeigte sich ein abweichendes Muster mit Maxima während der Überwinterung Ende November und Ende Dezember. Nur an diesen Terminen waren die Anzahlen bedeutsam und lagen zusammen mit dem Ergebnis für den 14.10.2013 über den Werten für die Rastaufenthalte (Abb. 7). Häufigste Art war auch bei den Schlafplatzeinflügen die Saatgans mit bis zu 6.200 Individuen.

Die Phänologie der Rastgemeinschaft wird stark vom Auftreten der Gänse, insbesondere der Saatgans und der nordischen Schwäne bestimmt. Der Schwerpunkt der Aufenthalte dieser Artengruppe lag nach den Untersuchungsergebnissen im Herbst im Verlauf des Wegzuges, abgesehen von dem einmaligen Auftreten größerer Saatgansanzahlen im Mittwinter. Die Dominanzverhältnisse ausgewählter dominanter Arten sind in Abb. 8 dargestellt. Das Auftreten anderer Arten wirkt sich aufgrund der geringen Anzahlen nur unwesentlich aus.



**Abb. 8: Phänologie der Rastaufenthalte dominanter Wasservogelarten 2013/2014**

Als besonders stark von Gastvögeln frequentierter Zeitraum ergibt sich aus den phänologischen Ergebnissen der Untersuchung die Winterperiode von Mitte November bis Mitte Februar insbesondere für überwinternde Schwäne und Einflüge von Gänsen sowohl für Rastaufenthalte als auch für Schlafplatzansammlungen. In Abhängigkeit von der Witterung kann sich dieser Zeitraum von Jahr zu Jahr verschieben, eine Tendenz ist jedoch ableitbar.

#### Phänologie nordwestlicher Erweiterungsbereich (2014/2015)

Die Entwicklung des **Rastgeschehens** im nordwestlichen Erweiterungsbereich war aufgrund geringer Anzahlen der Aufenthalte rastender bzw. Nahrung suchender Individuen hinsichtlich der Phänologie unspezifisch. Ein Maximum von 30 Individuen (Blässgans) wurde von keiner Art an keinem Zähltermin überschritten. Die maximalen Individuenzahlen von Sing- und Zwergschwan sowie von der Saatgans im Erweiterungsbereich lagen bei unter zehn Tieren.

Wie in der Rastsaison 2013/14 zeigten sich bei den **Schlafplatzansammlungen** (Überschneidungsbereich Vorjahr) von der Nutzung der Nahrungshabitate unabhängige Häufigkeitsverhältnisse und phänologische Entwicklungen. Hintergrund sind die funktionalen Zusammenhänge des Rastgeschehens in einem übergreifenden, weit über das Rühlermoor hinausreichenden Rastgebietes. In der Phänologie der Schlafplatznutzung zeichneten sich Maxima während des Herbstzuges Ende Oktober mit insgesamt 1.621 Individuen, bei der Überwinterung mit kurzfristig 1.283 Individuen und während des Frühjahrszuges mit 968 Individuen ab. Während des Schlafplatzeinfluges am 29.10. trafen größere Flüge von Gänsen erst nach Einbruch der Dunkelheit ein und konnten somit nicht quantitativ erfasst werden. Die tatsächliche Größe der Schlafplatzgemeinschaft dürfte geschätzt etwa bei 2.500 Individuen gelegen haben. Damit wurde der Schlafplatz im Erweiterungsbereich am stärksten während des Herbstzuges

2014 frequentiert. Die Rastgemeinschaft setzte sich im Erweiterungsbereich ganz überwiegend (zu 98 %) aus Ansammlungen von Bläss- und Saatgänsen zusammen.

Nach A. Degen (pers. Mitt.) hielten sich großräumig im Umfeld des Untersuchungsgebietes wieder international bedeutende Rast- und Überwinterungsbestände des Zwergschwans auf. Dass sich dies hier weder in den Nahrungshabitaten noch bei den Schlafplatzansammlungen in größeren Anzahlen bemerkbar machte, hängt wahrscheinlich mit den günstigen Ausweichmöglichkeiten in die Einzugsgebiete anderer Schlafplätze zusammen. Hintergründe können z.B. Veränderungen im Nutzungsmosaik oder Störungen sein.

### **Rast bzw. Überwinterung sonstiger Arten**

Neben Wasser- und Watvögeln konnten weitere störepfindliche Vogelarten mit quantitativen Angaben als Rastvögel und Überwinterer im Untersuchungsgebiet festgestellt werden, darunter 6 Greifvogelarten. Häufigste Art war die Dohle mit mindestens 500 Individuen am 15.11.2013 im TG Rühlermoor-Süd. Weitere typische Gastvögel in Moorgebieten konnten mit der Kornweihe nur an einem Termin nachgewiesen werden, Sumpfohreule und Kranich wurden gar nicht erfasst.

Besonders hervorzuheben sind die Vorkommen des **Raubwürgers** in den TG Rühlermoor-Nord und -Süd, der hier anscheinend feste Winterreviere besetzt hatte. Vom 25.11.2013 bis zum 11.04.2014 hielten sich fast durchgehend bis zu 2 Individuen des Raubwürgers im TG Süd auf. Diese Beobachtungen ließen sich zwei Winterrevieren zuordnen, jeweils im Moorheidekomplex am Nordostrand benachbart zum See an der A 31 und am Südrand im Bereich der Saumstrukturen der überstauten Moorgewässer (südlicher Schlafplatz).

#### **4.2.3.2 Vorbelastungen**

Die Vorbelastungen sind zusammenfassend für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt in Karte 4.6 dargestellt. Als spezifische Vorbelastungen für die hier besonders zu betrachtenden Gastvögel aus der Gruppe der Wasser- und Watvögel sind insbesondere hervorzuheben:

- Verkehrsbedingte Belastungen (Lärm, Licht, Bewegung, Meidungseffekte)
  - ⇒ Autobahn A 31
  - ⇒ Landstraße L 47 (Meppen – Twist/Niederlande)
  - ⇒ Kreisstraßen K 202 und K 225
- Industrielle Aktivitäten im Moorbereich mit temporären Störeffekten (Verkehr, Bewegung)
  - ⇒ aktive Erdöl-Produktionsanlagen
  - ⇒ Hauptwege und Moorbahn auf den Pütten (z.B. Wartungsarbeiten Ölproduktion, Betrieb Torfabbau)
- Vertikalstrukturen in offenen Landschaftsteilen
  - ⇒ Überlandleitungen im TR Ost
  - ⇒ Windpark angrenzend an TR Nord

#### 4.2.3.3 Bestandsbewertung – Bedeutung der Gastvogellebensräume

##### Artspezifische Bewertung nach KRÜGER et al. (2013)

Als Teil der **Rastgemeinschaft** des Untersuchungsgebietes haben insgesamt sechs Arten mindestens lokal bedeutende Rastbestände erreicht (s. Tab. 12). Die genannten für die Bewertung relevanten Individuenzahlen beziehen sich auf das Maximum an einem der Zähltermine. Die Schwellen für die Einstufung der Bedeutung richten sich insbesondere nach der Bestandsgröße der deutschen bzw. niedersächsischen Gesamtpopulation der einzelnen Arten.

Dabei erreichten die Bestände des Zwergschwans (437 Ind.) im **TG Rühlermoor-Nord** eine internationale und somit die höchste Bedeutung im Untersuchungsgebiet. In regional bedeutenden Rastbeständen kamen Singschwan und Waldwasserläufer, mit lokaler Bedeutung die Löffelente vor. Im **TG Rühlermoor-Süd** wurde der Zwergschwan mit maximal 198 Individuen in national bedeutsamen Individuenzahlen nachgewiesen. Eine landesweite Bedeutung erreichte der Singschwan (219 Ind.), in lokal bedeutenden Rastbeständen wurden Saatgans, Stockente und Waldwasserläufer erfasst. Die einzige besonders bedeutende Gastvogelart im **TG Rühlerfeld** ist die Stockente mit maximal 680 Individuen und damit lokal bedeutsamer Bestandsgröße auf dem See an der A 31.

**Tab. 12: Maximale Bestände mit bedeutsamen Rastvorkommen nachgewiesener Wasservogelarten in den drei Teilgebieten**

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artnamen	Maximaler Rastbestand (Individuen)	Einstufung Bestandsgröße im Teilgebiet (nach KRÜGER et al. 2013)
<b>Teilgebiet Rühlermoor-Nord 2013/2014</b>			
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	54	regional
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	437*	international
Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	40	lokal
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>	10	regional
<b>Teilgebiet Rühlermoor-Süd 2013/2014</b>			
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	219	landesweit
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	198	national
Saatgans	<i>Anas f. rossicus</i>	440	lokal
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	850	lokal
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>	7	lokal
<b>Teilgebiet Rühlerfeld 2013/2014</b>			
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	680	lokal

\* außerhalb der regulären Zähltermine nachgewiesen

Karte 4.4 ist zu entnehmen, dass sich die rastenden Vögel überwiegend auf den überstauten Abtorfungsflächen und in deren Nähe aufhielten. Bedeutende Anzahlen konnten auch außerhalb des Untersuchungsgebietes in den nördlich und südlich angrenzenden Landwirtschaftsflächen festgestellt werden. In den z.T. noch im Abbau befindlichen großflächigen Frästorfflächen wurden keine nennenswerten Vorkommen von Rastvögeln nachgewiesen. In der Feldflur des TG Rühlerfeld konnten keine Nahrung suchenden Gänse oder Schwäne beobachtet werden.

#### Rastgemeinschaft nordwestlicher Erweiterungsbereich (2014/2015)

Für das Rastgebiet nördlich des Schlafplatzes wurde in der Erfassungssaison 2014/2015 für keine der nachgewiesenen Arten das Kriterium für eine lokale Bedeutung erreicht. Das Auftreten aller Arten war unregelmäßig (Gänse) oder nur episodisch (Sing- und Zwergschwan). Bezeichnend ist das Maximum der Tagessumme aller Arten aus 12 Zählterminen von 30 Individuen (Blässgans).

Der nordwestliche Erweiterungsbereich liegt im Randbereich des Gastvogellebensraumes Groß Fullener Moor und wird offensichtlich nur unregelmäßig von bedeutenderen Gemeinschaften rastender bzw. Nahrung suchender Gänse und Schwäne genutzt. Während in der Saison 2014/15 keine bedeutenden Rastbestände festgestellt wurden, wurden im Vorjahr nördlich des Schlafplatzes (außerhalb des Untersuchungsgebietes 2013/14) national bedeutende Bestände des Zwergschwans und lokal bedeutende Vorkommen der Saatgans festgestellt (vgl. Karte 4.4).

Die **Schlafplatzgesellschaften** setzen sich aus insgesamt vier Arten zusammen, die in besonders bedeutsamen Individuenzahlen nachgewiesen wurden (Tab. 13). Die sehr spät einfliegenden Saat- und Blässgänse im **TG Rühlermoor-Nord** ließen sich nicht immer sicher den jeweiligen Arten zuordnen und werden somit zusammengefasst für dieses TG mit max. 8.174 Individuen angegeben. Überschlägig lässt sich jedoch auf der Basis sicherer Einzelbeobachtungen sagen, dass die Saatgans den größeren Anteil an der max. Individuensumme hatte. Sehr wahrscheinlich sammelten sich hier international bedeutsame Bestände dieser Art. Auch die Schlafplatzgesellschaft des Zwergschwans (max. 244 Ind.) erreichte das Niveau internationaler Bedeutung. Für Singschwan- und Graugansbestände hatte der Schlafplatz landesweite bzw. regionale Bedeutung. Am Schlafplatz im Süden des **TG Rühlermoor-Süd** konnten die besonders störepfindlichen Arten Saat- und Blässgans nicht festgestellt werden. Die Schlafplatzgesellschaften von Zwerg- und Singschwan (max. 84 bzw. 61 Ind.) erreichten das Niveau landesweiter bzw. regionaler Bedeutung.

#### Schlafplatzgesellschaft nordwestlicher Erweiterungsbereich (2014/2015)

Im Bereich der überstauten Moorflächen (Überschneidungsbereich Vorjahr) konnten für drei Arten bedeutsame Einflüge von Schlafplatzgemeinschaften festgestellt werden. Hier erreichten Ansammlungen der Saatgans landesweite Bedeutung bei der Überwinterung im Dezember. Blässgans und Zwergschwan traten mit regional bzw. lokal bedeutenden Beständen während der Herbstzeit mit maximal 1.404 bzw. 17 Individuen auf. Die Saatgans konnte an 5 von 12 Zählterminen sowie in jeder Rastsaison vergleichsweise stetig mit bedeutenden Anzahlen nachgewiesen werden. Damit bestätigt sich in der zweiten Zählperiode die überregionale Bedeutung des Schlafplatzes für Rast- und Überwinterungsbestände der Saatgans.

**Tab. 13: Maximale Bestände mit bedeutsamen Ansammlungen nachgewiesener Wasservogelarten an Schlafplätzen**

Deutscher Art-name	Wissenschaftlicher Artname	Maximaler Schlafplatzbestand (Individuen)	Einstufung Bestandsgröße im Teilgebiet (nach KRÜGER et al. 2013)
<b>Teilgebiet Röhlermoor-Nord (Wiedervernässung) 2013/2014</b>			
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	200	landesweit
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	244	international
Saat-/Blässgans	<i>Anser f. rossicus / albifrons</i>	8.174	(international für Saatgans) s.o.
Graugans	<i>Anser anser</i>	428	regional
<b>Teilgebiet Röhlermoor-Nord (Wiedervernässung) 2014/2015 (2. Kartierung)</b>			
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	17	lokal
Saat-/Blässgans	<i>Anser f. rossicus / albifrons</i>	1.370	(regional für Blässgans) s.o.
Saatgans	<i>Anser f. rossicus</i>	1.283	landesweit
Blässgans	<i>Anser albifrons</i>	1.404	regional
<b>Teilgebiet Röhlermoor-Süd (Wiedervernässung) 2013/2014</b>			
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	61	regional
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	84	landesweit

Das Fehlen der Gänsearten im TG Röhlermoor-Süd sowie die insgesamt geringeren Häufigkeiten und die damit niedrigeren Werteinstufungen im Vergleich zum Schlafplatz im TG Röhlermoor-Nord (2013/2014) sind nach Feststellungen der Fachgutachter z.T. auf wiederholte Störungen zurückzuführen. Die Wasserflächen sind zudem im Vergleich zum Schlafplatz im TG Nord schmaler, weisen vergleichsweise hohe Böschungen sowie randlichen Baumbewuchs auf und sind damit als Schlafgewässer weniger geeignet.

#### **Gebietsspezifische Bewertung in Anlehnung an BRINKMANN (1998)**

Um einen konkreten Flächenbezug und eine Gesamtbewertung für die einzelne Gastvogel-Funktionsräume zu erhalten, wurde eine weitere Bewertung der Bedeutung in Anlehnung an BRINKMANN (1998) in vier Wertstufen (sehr hoch, hoch, mittel, gering) vorgenommen (vgl. Methodenband). Die Abgrenzung erfolgte dabei in Abhängigkeit von den nachgewiesenen Rastbeständen und schließt unmittelbar angrenzende Potenziale mit ein (s. Karte 4.4), damit der jährlich schwankenden Dynamik des Rastgeschehens Rechnung getragen wird. Wesentliche Bewertungsgrundlage ist die 1. Kartierung (2013/2014), da in der Folgesaison im z.T. überschneidenden Erweiterungsbereich keine darüber hinausgehenden besonderen Werte festgestellt werden konnten.

Eine **sehr hohe Bedeutung** erhalten Funktionsräume mit Vorkommen landesweit bis international bedeutender Individuenzahlen. Diese Voraussetzungen werden im Bereich des Schlafplatzes Röhlermoor-Nord von den Arten Zwerg- und Singschwan (nur 2013/2014) sowie von der Saatgans (2013/2014 und 2014/2015) erfüllt. Der angrenzende Rastplatz hat eine internationale Bedeutung für den Zwergschwan. Der Schlafplatz im Röhlermoor-Süd wurde mit landesweit bedeutsamen Individuenzahlen des Zwergschwans weniger stark fre-



quentiert, ist aber dennoch von sehr hoher Bedeutung. Das südlich angrenzende Rastgebiet wurde in für diese Wertstufe relevantem Ausmaß von Zwerg- und Singschwan zur Nahrungssuche genutzt.

Die Wertstufe der **hohen Bedeutung** (Flächen mit ausschließlich regional bedeutenden Beständen) wurde im Untersuchungsgebiet nicht vergeben. Eine **mittlere Bedeutung** ist erreicht, sobald lokal bedeutende Rastbestände nachgewiesen wurden. Der See an der A 31 (TG Rühlerfeld) erfüllt mit der Stockente diese Voraussetzung. Der angrenzende Moorheidekomplex dient als Winterlebensraum für den Raubwürger und wird deshalb ebenfalls mit einer mittleren Bedeutung bewertet.

Alle weiteren Flächen des Untersuchungsgebietes 2013/2014 besitzen eine geringe Bedeutung für Gastvögel, da hier entweder keine oder nur Rastbestände unterhalb der Bestandszahlen der lokalen Bedeutung nachgewiesen wurden.

#### 4.2.3.4 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Gastvogellebensräume

Für die Gastvogel-Funktionsräume im Untersuchungsgebiet erfolgt eine Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber bau- und betriebsbedingten **Störeffekten in der Zugzeit** (s. Karte 4.4) in drei Wertstufen (hoch, mittel, gering). Ausschlaggebend für die Einstufung der Empfindlichkeit der Funktionsräume sind die Bedeutung der Rastbestände sowie die Fluchtdistanzen der jeweils nachgewiesenen Arten (vgl. Methodenband).

Eine **hohe Empfindlichkeit** gegenüber Störeffekten weisen die landesweit, national und international bedeutenden Rastbestände auf (sehr hohe Bedeutung, s.o.). Der Schlafplatz im Bereich Rühlermoor-Nord wird in diesem Zuge aufgrund der sehr störempfindlichen Arten Saat- und Blässgans mit einer 400 m breiten Pufferzone versehen. Für die über den genannten Schlafplatz hinausgehenden Rastflächen sowie die im Bereich Rühlermoor-Süd befindlichen Schlafplätze mit angrenzenden Rastflächen sind die Rastbestände des etwas weniger störempfindlichen Zwergschwans maßgeblich, da hier keine mindestens landesweit bedeutsamen Bestände der Gänse nachgewiesen wurden, so dass der hoch empfindliche Bereich hier um 300 m über die tatsächlichen Funktionsräume hinaus geht.

Die Rastvorkommen von geringer Bedeutung im Osten des Bereiches Rühlermoor-Süd bzw. Rühlerfeld besitzen eine **mittlere Empfindlichkeit** gegenüber Störeffekten. Dabei wird das Gewässer an der Autobahn bedingt durch die Stockentenvorkommen mit einem Puffer von 250 m versehen. Die angrenzenden Moorheidekomplexe werden für den weniger störempfindlichen Raubwürger in strukturreichen Lebensräumen mit einem um 100 m erweiterten Bereich von mittlerer Empfindlichkeit ergänzt.

Alle weiteren Flächen der Untersuchungsgebiete weisen für Gastvögel nur eine **geringe bzw. keine Empfindlichkeit** auf.

### 4.2.4 Amphibien und Reptilien

#### 4.2.4.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Der Bestand der Amphibien und Reptilien wird nachfolgend auf der Grundlage des Berichts von BIOS - SCHIKORE et al. 2014 (Anhang 5) dargestellt. Für eine detaillierte Beschreibung des Untersuchungsgebietes mit seinen Teilgebieten (TG Nord, Süd, Ost) und eine detaillierte Ergebnisdarstellung ist Anhang 5 heranzuziehen. Die Lage der Teilgebiete sowie die Ergebnisse von Bestand und Bewertung sind Karte 4.5 zu entnehmen.

## Amphibien

In den Wiedervernässungsflächen und weiteren Kleingewässerstandorten und Gräben des Untersuchungsgebietes konnten insgesamt fünf Amphibienarten nachgewiesen werden: Moor-, Gras- und Teichfrosch sowie Kleiner Wasserfrosch und Erdkröte. In Tab. 14 sind jeweils der Gefährdungs- bzw. Schutzstatus sowie das Vorkommen innerhalb des Untersuchungsgebietes angegeben.

**Tab. 14: Artenliste der Lurche (Amphibien) mit Angaben zu Gefährdung und Schutz**

Artname (wiss. Artname)	RL - Nds	RL - D	FFH- Anhang	Vorkommen und Status im Untersuchungsgebiet
Erdkröte ( <i>Bufo bufo</i> )	-	-		Vereinzelte kleine Vorkommen im Bereich älterer, weniger saurer Wiedervernässungsflächen; ein mittelgroßer Laichplatz an einem Teich im nördlichen TG Süd
Moorfrosch ( <i>Rana arvalis</i> )	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>IV</b>	Wenige kleine Vorkommen im Bereich von Moorgräben im Anschluss an Hochmoor-Vegetation und am Rand einer Wiedervernässungsfläche, fast ausschließlich in TG Süd
Grasfrosch ( <i>Rana temporaria</i> )	-	-	<b>V</b>	Zwei mittelgroße Vorkommen im Bereich von Stillgewässern (Teich, Wiedervernässungsfläche, TG Süd), weitere kleine Vorkommen u. a. in Grünland-senke
Kleiner Wasserfrosch ( <i>Rana lessonae</i> )	<b>G</b>	<b>G</b>	<b>IV</b>	Kleine bis mittelgroße Vorkommen stets gemeinsam mit Teichfrosch v.a. im Bereich gut besonnener Wiedervernässungsflächen innerhalb der NSG (TG Nord, Süd und Ost)
Teichfrosch ( <i>Rana kl. esculenta</i> )	-	-	<b>V</b>	Kleine bis große Vorkommen oft gemeinsam mit Kleinem Wasserfrosch v.a. im Bereich gut besonnener Wiedervernässungsflächen innerhalb der NSG (TG Nord, Süd, Ost), jedoch auch an einigen suboptimalen Moorgräben außerhalb der NSG (TG Nord)

Gefährdungsgrad : Rote Listen (RL) für Niedersachsen (Nds) nach PODLOUCKY & FISCHER (2013); für Deutschland (D) nach KÜHNEL et al. (2009b): 3 = gefährdet; G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes

Eintrag gemäß Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH): IV = Anhang IV (streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse); V = Anhang V (Arten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können)

Im Folgenden werden die Ergebnisse nach Artengruppen sortiert aufgeführt. In Tab. 15 werden Angaben zum Fundort und zu Anzahl und Status gemacht. Bei den Angaben zu Fundorten handelt es sich um grobe Ortsbezeichnungen, die einzelne Gewässer oder Gewässerkomplexe umfassen können und Karte 4.5 zu entnehmen sind. Als Bemerkungen werden z.B. (falls vorhanden) Angaben zu pH-Werten oder Konkretisierung der Fundorte aufgeführt, falls der tatsächliche Fundort inhaltlich von der Ortsbezeichnung abweicht (z.B. Nachweis im Graben im Bereich Wiedervernässung Nord).

Tab. 15: Auflistung der Amphibiennachweise sortiert nach Arten und Fundorten

TG	Fundort	Anzahl	Status	Bemerkung
<b>Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)</b>				
Nord	Grabensystem Nord	2	Individuen	
	Wiedervernässung Nord	1	Rufer	pH 4,2 - 4,5
Süd	Ost-West-Graben	2	Individuen	
	Teich Süd	100 4	Laichschnüre Individuen	kaum quantifizierbar, pH 6,4
	Gewässersystem Süd	1 2	Rufer Individuen	pH 7,2
	Renaturierung 1	1	Individuum	
	Renaturierung 2	2 8 1	Individuen Individuen Rufer	pH 6,4 - 6,5
<b>Braunfrösche - Moorfrosch (<i>Rana arvalis</i>)</b>				
Nord	Wiedervernässung Nord	2	Rufer	Graben im Nahbereich, nächste pH-Messstelle: pH 4,2 - 4,5
Süd	Ost-West-Graben	1 2	Individuum Rufer	
	Gewässersystem Süd	2	Rufer	pH 7,2
	Renaturierung 1	3	Rufer	
	Gewässer Südwest	10	Rufer	Graben, nächste pH-Messstelle: pH 4,5
<b>Braunfrösche - Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)</b>				
Nord	Wiedervernässung Nord	1	Rufer	Graben im Nahbereich, nächste pH-Messstelle: pH 4,2 - 4,5
Süd	Teich Süd	35 1	Laichballen Individuum	pH 6,4
	Gewässersystem Süd	10 22	Laichballen Rufer	Mulde im Grünland, nächste pH-Messstelle: pH 7,2
	Renaturierung 1	5	Rufer	
	Renaturierung 2	23 1	Laichballen Individuum	Graben im Nahbereich, nächste pH-Messstelle: pH 6,4 - 6,5
<b>Braunfrösche (Artbestimmung nicht möglich)</b>				
Süd	Renaturierung 2	10	Individuen	pH 6,4
<b>Wasserfrösche - Teichfrosch (<i>Rana kl. esculenta</i>)</b>				
Nord	Grabensystem Nord	139	Rufer	
	Wiedervernässung Nord	5	Rufer	nächste pH-Messstelle: pH 4,2
Süd	Ost-West-Graben	12	Rufer	
	Gewässersystem Süd	30	Rufer	nächste pH-Messstelle: pH 7,2
	Renaturierung 1	30	Rufer	

TG	Fundort	Anzahl	Status	Bemerkung
	Renaturierung 2	4	Individuen	pH 6,5
<b>Wasserfrösche</b> (keine weitere Artbestimmung zwischen Kleiner Wasserfrosch und Teichfrosch)				
Nord	Wiedervernässung Nord	53	Rufer	pH 4,2 - 4,5
Süd	Renaturierung 2	100	Rufer	pH 6,4 - 6,9
	Gewässer Südwest	5	Rufer	pH 4,5
<b>Wasserfrösche</b> (gemischte Bestände aus Kleinem Wasserfrosch und Teichfrosch)				
Nord	Wiedervernässung Nord	250	Rufer	pH 4,2 - 4,5
Süd	Wiedervernässung Süd	115	Rufer	pH 4,3 - 4,7
Ost	Gewässer Ost	50	Rufer	

Die Erdkröte kommt im Untersuchungsgebiet nur in überwiegend geringen Individuenzahlen vor. Hervorzuheben ist der Fund von Laichschnüren im Bereich des Teiches Süd, der zumindest auf einen mittelgroßen Bestand hindeutet. Die Wiedervernässungsflächen werden vermutlich aufgrund der niedrigen pH-Werte weitgehend gemieden.

Die erfassten Wasserfrösche waren in fast allen größeren (wiedervernässten) Becken anzutreffen. Im Norden sowie im zentral-südlichen Teil ließen sich außerdem noch mehrere z. T. kleine Teichfroschrufgruppen überwiegend in Gräben nachweisen (s. Karte 4.5). Laichplätze der Wasserfrösche sind aufgrund der geringeren Größe der zudem absinkenden Laichportionen vom Ufer aus nur selten nachzuweisen, sie sind daher bei dieser Erfassung nicht berücksichtigt worden.

Im Vergleich zu den Wasserfroschvorkommen waren die Braunfrösche in etwas geringerem Maße im Untersuchungsgebiet – und dabei fast ausschließlich nur im nördlichen und zentralen TG Süd – anzutreffen. An drei Stellen gelangen dafür Reproduktionsnachweise der Braunfrösche über Laichballenfunde. Fast überall konnten Gras- und Moorfrosch akustisch und optisch gut voneinander getrennt werden, bis auf eine Gruppe ohne Artbestimmung mit zehn Individuen.

## Reptilien

Eine Übersicht zu nachgewiesenen und potenziell vorkommenden Arten findet sich in Tab. 16. Aus dieser Zusammenstellung gehen auch die zwei im Rahmen von Biotoptypen- und Amphibienkartierung gelungenen Zufallsfunde von Kriechtieren hervor. Zum einen wurde das Vorkommen der als stark gefährdet bzw. gefährdet eingestuften Schlingnatter (RL Niedersachsen bzw. Deutschland) im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, zum anderen gelang eine Feststellung der vergleichsweise weit verbreiteten Waldeidechse.

**Tab. 16: Artenliste der Kriechtiere (Reptilien) mit Angaben zum Gefährdungsgrad und Schutzstatus**

Artnamen (wissenschaftlicher Artnamen)	RL - Nds	RL - D	FFH- Anhang	Vorkommen und Status im UG
<b>nachgewiesene Arten</b>				
Schlingnatter ( <i>Coronella austriaca</i> )	2	3	IV	1 Fund eines Tieres am 23.9.2013 in Hochmoordegenerationsstadien des östlichen NSG Rühlermoor
Waldeidechse ( <i>Lacerta vivipara</i> )	-	-		1 Fund am 27.3.2014 am Rand einer Wiedervernässungsfläche im südlichen NSG Rühlermoor
<b>potenziell vorkommende Arten</b>				
Blindschleiche ( <i>Anguis fragilis</i> )	V	-		Vorkommen zu erwarten im Umfeld von gehölzbestandenen Bereichen
Ringelnatter ( <i>Natrix natrix</i> )	3	V		Vorkommen zu erwarten im Umfeld von Wiedervernässungsflächen und sonstigen Gewässern mit Amphibienbestand
Kreuzotter ( <i>Vipera berus</i> )	2	2		Vorkommen zu erwarten im Umfeld von größeren zusammenhängenden Moorheiden oder Moor-Degenerationsflächen, auch am Rand von Wiedervernässungsflächen

Gefährdungsgrad: Roten Listen (RL) für Niedersachsen (Nds) nach Podloucky & Fischer (2013); für Deutschland (D) nach Kühnel et al. (2009a): 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste

Eintrag gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): IV = Anhang IV (streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse)

KATTKE (mündl. Mitt. 7/2014) nennt einen Nachweis von Kreuzotter und Schlingnatter aus dem Randbereich des Moores bei Rühle, der ihm (ohne Datum) von Dritten zugetragen wurde. Aus den vorhandenen Unterlagen zum landesweiten Vorkommen von Reptilien geht hervor, dass die Kreuzotter in drei von vier das Untersuchungsgebiet betreffenden Quadranten nachgewiesen worden ist, die Schlingnatter in zwei Quadranten (NLWKN 2011c, d). Die Zauneidechse wird immerhin für den Quadranten 3308/2 aufgeführt. Allerdings wird aus der Gebietskenntnis heraus für das Untersuchungsgebiet ein solches Vorkommen nahezu ausgeschlossen. Innerhalb des Quadranten erscheint ein Vorkommen dieser Eidechsenart an Säumen im Bereich der weniger intensiv genutzten Agrarlandschaft nördlich des Untersuchungsgebietes möglich.

Für Ringelnatter und Blindschleiche liegen keine solchen Nachweispunkte vor, das potenzielle Vorkommen beider Arten wird jedoch aufgrund der Gebietsstruktur und Nachweisen in anderen Bereichen des Emslandes für wahrscheinlich gehalten. Möglicherweise sind die Bestände dieser in vergleichbaren Moorengebieten sonst nicht unbedingt zu den seltenen Reptilienarten zählenden Arten jedoch gering.

Die nachgewiesene Schlingnatter hielt sich in einem mittelfeuchten streifenförmigen degradierten Hochmoorkomplex mit einer ca. 70 %igen Pfeifengrasdeckung und geringem Baumbestand (Kiefer, junge Birken) auf.

Die Fundorte der Reptilien sowie die potenziell besonders geeigneten Reptilienlebensräume sind in Karte 4.5 dargestellt.

#### 4.2.4.2 Vorbelastungen

Die Vorbelastungen sind zusammenfassend für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt in Karte 4.6 dargestellt. Als spezifische Vorbelastungen für die Amphibien und Reptilien sind insbesondere hervorzuheben:

- Vollständige Veränderung der Standortbedingungen mit Lebensraumverlust
  - ⇒ Frästorfabbau (Lebensraumverlust)
- Direkte Veränderungen des Wasser- und Stoffhaushaltes
  - ⇒ Entwässerung im Moor (Hauptvorfluter), Verlust von Gewässerstandorten
- Verkehrsbedingte Belastungen (Zerschneidungswirkung)
  - ⇒ Autobahn A 31
  - ⇒ Landstraße L 47 (Meppen – Twist/Niederlande)
  - ⇒ Kreisstraßen K 202 und K 225

Besonders schwerwiegend als Vorbelastung für Amphibien und Reptilien ist der Frästorfabbau, durch den potenziell hochwertige Habitate vollständig verloren gehen. Damit im Zusammenhang steht auch z.T. die großflächige Entwässerung des Moorstandorts, die bei abgesenktem Grundwasserstand auch das Trockenfallen von kleineren Laichgewässern der Amphibien zur Folge haben kann.

Eine als Vorbelastung zu wertende Zerschneidung von Habitatkomplexen ist insbesondere durch Kreis- und Landstraßen sowie durch die Autobahn im Planungsgebiet gegeben. Vereinzelt bzw. unregelmäßig treten geringere Zerschneidungswirkungen durch die Nutzung der Pütten durch die Moorbahn, bei Wartungsarbeiten an Förderplätzen oder durch den Torfabbaubetrieb auf.

#### 4.2.4.3 Bestandsbewertung - Bedeutung der Amphibien- und Reptilienlebensräume

Für eine flächendeckende Bewertung des Untersuchungsgebietes erfolgt eine Einstufung der Amphibien- und Reptilienlebensräume in zwei Wertstufen (besondere und allgemeine Bedeutung). Die bewerteten Bereiche sind in Karte 4.5 dargestellt.

#### **Amphibien**

Eine **besondere Bedeutung** für Amphibien erhalten alle Gewässer, an denen unabhängig von der Anzahl und der Art Amphibienvorkommen nachgewiesen wurden. Zudem werden die Amphibienwanderung sowie die Landlebensräume berücksichtigt, indem alle für Amphibien geeigneten Lebensräume (extrahiert aus der Biotoptypenkarte) im Umkreis von 500 m um ein nachgewiesenes Laichgewässer mit einer besonderen Bedeutung bewertet werden.

Die bedeutendsten Amphibienlebensräume innerhalb des Untersuchungsgebietes stellen erwartungsgemäß die mit Dämmen durchzogenen, vegetationsbestandenen, sonnenexponierten Wiedervernässungsflächen (z.B. Wiedervernässung Nord und Süd) dar, die in aller Regel Anschluss an zumindest feuchte deckungsreiche Moor-Degenerationsstadien haben, die als Landlebensräume genutzt werden. Zwar weisen die Wiedervernässungsbereiche oftmals niedrige (saure) pH-Werte auf, was die Entwicklung der Braunfroscharten stark hemmt (vgl. NLWKN 2011a), doch nutzen vor allem die diesbezüglich weniger empfindlichen

Wasserfrösche (s. GÜNTHER 1990), die zudem stärker ganzjährig an Wasserflächen gebunden sind, diese Bereiche.

Neben den beschriebenen jüngeren Stadien dieser Wiedervernässungsbereiche dienen vor allem die älteren Wiedervernässungsflächen (z.B. Renaturierung 1 und 2) mit höheren pH-Werten und einem stärkeren Bewuchs mit Binsen einem größeren Spektrum an Arten als Lebensraum. Hier sind zusätzlich Erdkröte, Moor- und Grasfrosch zu nennen.

Als geeignete Landlebensräume dieser nicht ganzjährig an Gewässer gebundenen Arten dürften neben den Uferzonen der angegebenen Laichgewässer vor allem die zusammenhängenden Moor-Degenerationsstadien im Osten des TG Süd in Frage kommen. Außerhalb der genannten Bereiche wurden vergleichsweise wenige Amphibiennachweise erbracht (z.B. Grabensystem Nord, Teich Süd, Gewässersystem Süd 2).

Eine **allgemeine Bedeutung** wird allen weiteren potenziell als (Teil-)Lebensraum geeigneten Gewässerstrukturen ohne Nachweis zugeordnet.

## Reptilien

Als Reptilienlebensräume von **besonderer Bedeutung** werden alle Wasserflächen, vor allem die mit Amphibiennachweisen in den Wiedervernässungsarealen (u.a. Nahrungsgebiet für Schlangen), durch Wald geprägte Landhabitats sowie sonstige geeignete Habitats wie insbesondere die Komplexe aus Moordegradationsstadien, Sümpfe und Brachen eingestuft. Die wichtigen Bereiche für Reptilien sind in Karte 4.5 dargestellt.

Die beiden Nachweisorte von Reptilien spiegeln bezeichnenderweise die beiden bedeutenden, nachfolgend beschriebenen Habitatkomplexe für diese Artengruppe wieder:

Zum einen die halboffenen, feuchten und deckungsreichen Uferhabitats der Wiedervernässungsbecken, die einerseits als Nahrungshabitats und Versteckplätze der Waldeidechse fungieren. Andererseits können diese auch als potenzielle Nahrungshabitats der Schlangenarten gelten, da hier schwerpunktmäßig Amphibien als Beutetiere gejagt werden können.

Zum anderen stellen abseits der Gewässer die größeren zusammenhängenden halboffenen bis offenen Moor-Degenerationsstadien wie lichte Birken- und Kiefernbrüche, Pfeifengras- und Heidebestände potenziell bedeutende Reptilienhabitats dar. Insbesondere die Bereiche im Osten des TG Süd (Fundbereich der Schlingnatter) stellen die wahrscheinlich wichtigsten Reptilienlebensräume dar.

Eine **allgemeine Bedeutung** wird allen anderen terrestrischen Habitats des Untersuchungsgebietes mit Eignung als (Teil-)Lebensraum bzw. Ausbreitungsfläche, d.h. alle Flächen ohne Frästorf-Abbau und stark versiegelte Siedlungsflächen, zugeordnet.

### 4.2.4.4 Bestandsbewertung - Empfindlichkeit der Amphibien- und Reptilienlebensräume

Die Empfindlichkeit der Amphibien und Reptilien wird hinsichtlich einer möglichen Zerschneidung von Lebensräumen durch das geplante Vorhaben bewertet. Diese zielt insbesondere auf baubedingte Wirkungen (z.B. Baustellenverkehr, Leitungsgräben etc.) ab, da dauerhafte betriebsbedingte Wirkungen nicht wesentlich über die bereits vorhandene Vorbelastung durch den derzeitigen Betriebs- bzw. Wartungsverkehr hinausgehen. Weitere Aspekte (z.B. Empfindlichkeit gegenüber Entwässerung oder Beunruhigung) werden über andere faunistische Lebensraumfunktionen (Brutvögel) bzw. den Biotopwert mit abgebildet (vgl. Methodenband). Die empfindlichen Bereiche sind in Karte 4.5 dargestellt.

Für die **Amphibien** wird generell das direkte Umfeld (100 m-Radius) um vorhandene Laichgewässer (besondere Bedeutung) mit einer besonderen Empfindlichkeit gegenüber Habitatzerschneidung bewertet. Insbesondere während der Amphibienwanderung von den Winterlebensräumen in die Laichgewässer im Frühjahr ist hier von einer hohen Frequentierung der Gewässerrandbereiche auszugehen. Hinsichtlich der **Reptilien** wird allen bedeutenden Lebensräumen eine potenziell hohe Empfindlichkeit gegenüber Habitatzerschneidung zugeordnet, da keine konkreten Verbreitungsschwerpunkte der vorkommenden Arten bekannt sind. Besonders zu beachten sind größere zusammenhängende naturnahe Lebensraumkomplexe.

## 4.3 Boden

Die methodischen Grundlagen für die Abgrenzung des Schutzgutes, die relevanten Wirkfaktoren und die Bewertung der Bedeutung sowie der Empfindlichkeit werden im separaten Methodenband dargestellt.

Die Darstellung von Bestand und Bewertung der Böden sowie der Vorbelastungen erfolgt in Karte 5.

### 4.3.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Die Bestandsdarstellung des gegenwärtigen Zustandes erfolgt durch Auswertung der digitalen GIS-Daten des LBEG zur Bodenübersichtskarte 1:50.000 (BÜK 50, LBEG) im Bereich des Untersuchungsgebietes für das Schutzgut Boden. Die Grundlagen zur Bewertung werden im Methodenband ausführlich dargestellt.

Nach BÜK 50 wird das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Boden zu einem großen Teil durch den Bodentyp Erd-Hochmoor eingenommen. Die Vorkommen dieser Böden im Untersuchungsgebiet befinden sich im entsprechenden naturräumlichen Bereich des Bourtanger Moores fast ausschließlich westlich der Trasse der A 31.

Die Moorböden des Bourtanger Moores haben sich etwa ab 6.000 v. Chr. aus zuvor entstandenen Nieder- bzw. Übergangsmooren entwickelt. Durch erhöhte Niederschläge und die Transgression der Nordsee in der auf die letzte Eiszeit folgenden Warmzeit konnte die Genese der eutrophen Niedermoore beginnen, da im küstennahen Raum große Flächen versumpften (Versumpfungsmoor) und zuvor vorhandene Hohlformen überstaut wurden (Verlandungsmoor). Langfristig entwickelten sich Schilf- und dann Seggentorfe, bis danach im Stadium des Erlenbruchwaldes die Niedermoorgenese ihren Abschluss fand. In der dann anschließenden Phase der Übergangsmoore entwächst der Torfkörper stetig dem Grundwassereinfluss und es bilden sich durch den vermehrten Einfluss des Niederschlagswassers verstärkt oligotrophe Standortbedingungen aus. Durch die Dominanz von Torfmoosen wird der Erlenbruchwald letztendlich verdrängt und die Entwicklung zum Hochmoor damit begonnen. Durch das grundwasserunabhängige Wachstum der Torfmoose kann sich das Moor, neben der typischen uhrglasartigen Aufhöhung des Torfkörpers, auch randlich ausbreiten, so dass es über seinen Entstehungsort hinaus "wurzelechte Moore" bildet, wenn die Torfmoose ohne Niedermoorunterlage direkt auf Mineralboden aufliegen (LANDKREIS EMSLAND 2002).



Die erste Kultivierung des Bourtanger Moores begann bereits im 17. Jahrhundert durch die Moorbrandkultur, die jedoch nur eine flachgründige Entwässerung der Moore beinhaltete. Die planmäßige Entwässerung großer Flächen erfolgte im Rahmen der niederländischen Fehnkultur über ein Kanalsystem. Dies ermöglichte gewerbsmäßigen Torfabbau und - nach Verfüllung der abgebauten Bereiche - eine dauerhaftere landwirtschaftliche Nutzung. Etwa ab 1880 wurde durch die "Deutsche Hochmoorkultur" eine großflächigere und intensivere Nutzung weiterer Moorflächen möglich, nachdem diese umfassend entwässert und der Boden auch mit Mineraldünger vermischt wurde. Die letzte Phase der Moorkultivierung erfolgte durch die sogenannte "Sandmischkultur". Mit Großpflügen wurde der Boden bis in 2 m Tiefe aufgerissen und der Torf mit dem darunterliegenden Sand vermischt (Naturpark Bourtanger Moor online).

Bei den Erd-Hochmooren handelt es sich daher um ehemals natürliche Hochmoor-Böden, die durch Meliorationsmaßnahmen im Rahmen der Moorkultivierung einer sekundär initiierten Bodenbildung unterlagen, da die Entwässerung von Moorböden eine Mineralisierung des Torfes (Vererdung) zur Folge hat. Daher sind Erd-Hochmoore deutlich anthropogen überformte, degradierte Moorböden. Der mittlere Grundwasserstand schwankt laut BÜK 50 zwischen 40 cm und 180 cm unter Geländeoberkante. Im Rahmen der hydrogeologischen Grundlagenermittlung werden höhere Abstände zwischen Geländeoberkante und Oberfläche des ersten Grundwasserstockwerks von ca. 2 - 4 m benannt (vgl. 4.4.1.1.2). Nähere Ausführungen zum Schichtaufbau bzw. zur Moorstratigrafie erfolgen im Zusammenhang mit der Beschreibung der anstehenden hydrologischen Verhältnisse im Kapitel 4.4.1.1.3.

Örtlich treten im Bereich ehemaliger Moor- und Podsolböden auch sogenannte Tiefumbruchböden auf. Dieser Bodentyp ist im Rahmen der o.g. Deutschen Sandmischkultur entstanden. Hierbei wurde, beim Moorboden meist nach Abbau der oberen Torfschichten, bis in Tiefen von teilweise bis zu 200 cm gepflügt, um den Torf mit dem darunter liegenden Sand zu vermischen bzw. den verhärteten Ortstein des Podsols aufzubrechen und die Böden landwirtschaftlich nutzbar zu machen. Tiefumbruchböden sind daher als anthropogene Böden einzustufen, da der ursprüngliche Bodentyp vollständig überprägt worden ist.

Im Übergang zu den östlich an das Bourtanger Moor anschließenden Geestbereichen treten vorwiegend Gley-Podsole auf. Diese Böden haben sich aus fluviatilen Ablagerungen (Sand) entlang der Ems gebildet und werden gleichzeitig im Unterboden durch den Grundwassereinfluss im Moorrandbereich geprägt. Der mittlere Grundwasserstand schwankt laut BÜK 50 zwischen 60 cm und 160 cm unter Geländeoberkante.

In einem kleinen Teilbereich bei Rühlerfeld hat sich in einer linearen Struktur ein Bereich reiner Podsol-Böden aus Flugsand über fluviatil abgelagertem Sand ausgebildet. Diese Böden repräsentieren einen topographisch höher liegenden Bereich, der mittlere Grundwasserhöchststand überschreitet hier 100 cm unter Geländeoberkante nicht. Die Podsol-Böden sind daher frei von einem prägenden Grundwassereinfluss.

### 4.3.2 Vorbelastungen

Im Untersuchungsgebiet besteht eine umfassende Vorbelastung, die sich aus verschiedenen Einflüssen zusammensetzt (vgl. Karte 5):

#### Nutzungsbedingte mechanische Beeinträchtigungen

- Die bis in die jüngere Vergangenheit (1950er Jahre) durchgeführte Moorkultivierung, wodurch die natürlicherweise vorkommenden Böden bereits deutlich bis vollständig überprägt und die natürlichen Standortbedingungen durch Entwässerung bzw. durch Tiefenumbruch grundlegend verändert worden sind (Quelle: BÜK 50).
- Die Auswirkungen des industriellen Torfabbaus, der in der Abbauphase einen umfassenden Verlust des vorkommenden Bodens und der natürlichen Bodenfunktionen zur Folge hat. Dies trifft auf ca. 36 % der Fläche des Untersuchungsgebietes zu (Quelle: Abbaudaten Landkreis Emsland). Eine Übersicht der früheren, derzeitigen und geplanten Abbaubereiche sowie der Nachnutzungen gibt Abb. 9.

#### Veränderungen des Wasser- und Stoffhaushaltes

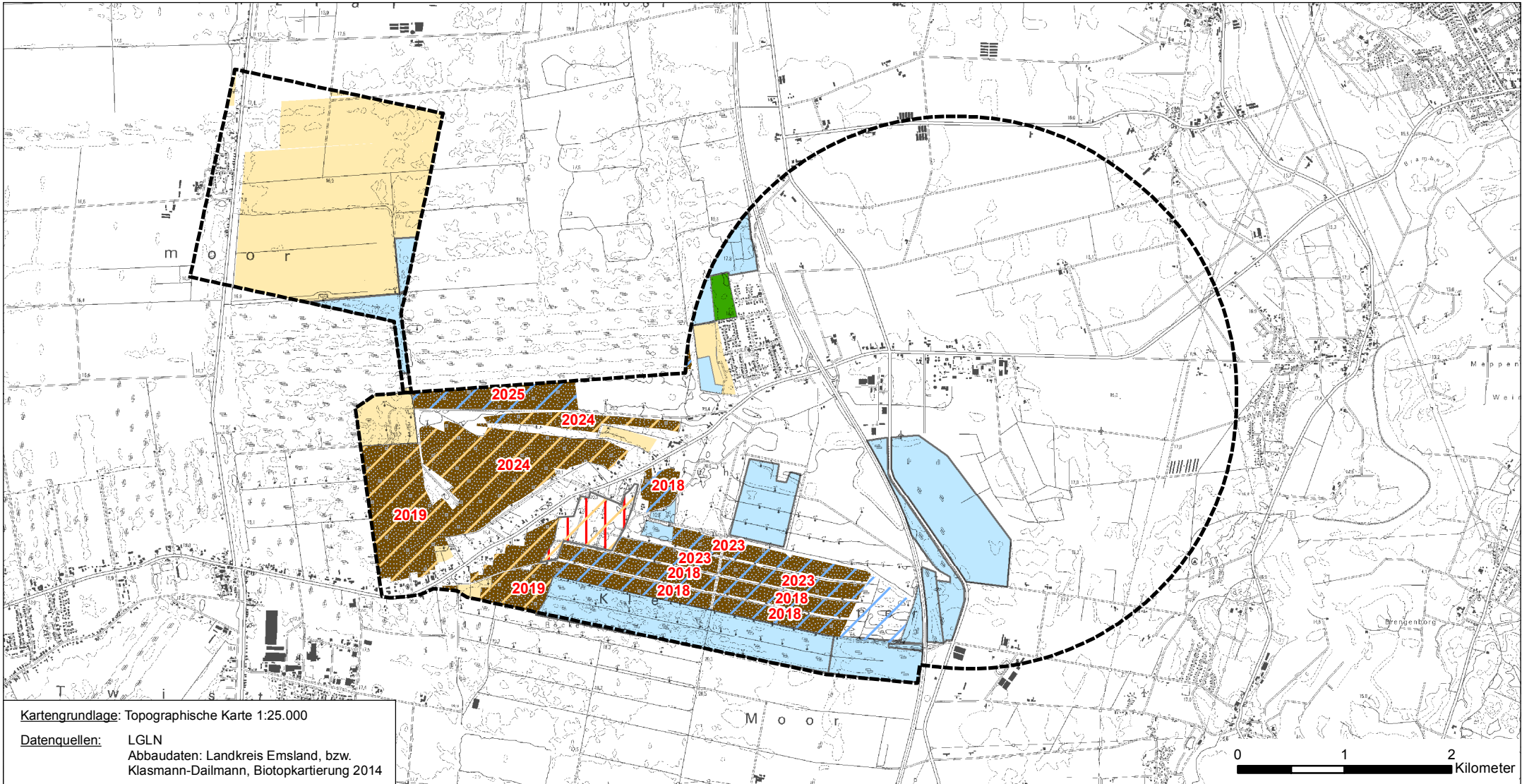
- Durch die moderne intensive landwirtschaftliche Nutzung erfährt der Boden eine stete Modifikation der Nährstoff- und Standortbedingungen durch Entwässerung, mineralische Düngung und Einträge von Schadstoffen (Anwendung von Pestiziden).

#### Flächenbeanspruchung

- In Bereichen der versiegelten und überprägten Flächen (Siedlung/Gewerbe, Verkehr, Erdölförderung und -verarbeitung) sind die Böden vollständig verändert. Eine natürliche Ausprägung ist nicht mehr vorhanden (Quellen: Biotopkartierung 2014, Auswertung Luftbilder und topographische Karten).

#### Altablagerungen/Altstandorte

- Im Untersuchungsgebiet bestehen laut Altlastenkataster der Unteren Abfall- und Bodenbehörde des Landkreises Emsland insgesamt 11 bekannte Objekte, von denen zwei als Altstandorte und neun als Altablagerungen eingestuft sind. Die Lage der Objekte ist der Karte 5 (Schutzgut Boden) zu entnehmen.




Kartengrundlage: Topographische Karte 1:25.000

Datenquellen: LGLN  
 Abbaudaten: Landkreis Emsland, bzw.  
 Klasmann-Dallmann, Biotopkartierung 2014


**Derzeitige und zukünftige Torfgewinnung**

 Aktuelle Abbaubereiche mit Abbauede (31.12)

 Geplante Torfgewinnung

**Vorgesehene Folgenutzung**

 Landwirtschaft (mit Windschutzgehölzstreifen)

 Wiedervernässung


**Umgesetzte Folgenutzung ehemaliger Abbaubereiche**

 Landwirtschaft (mit Windschutzgehölzstreifen)

 Aufforstung

 Wiedervernässung

**Sonstige Darstellung**

 Untersuchungsgebiet Bodden

**ExxonMobil** ExxonMobil Production  
 Deutschland GmbH

**Umweltverträglichkeitsstudie**  
 Erdöl aus Rührlermoor

**Abb. 9:**  
 Torfabbau im Untersuchungsgebiet Bodden

M 1 : 50.000  
 Blattgröße: DIN A4



**Kölling & Tesch**  
 UMWELTPLANUNG



### 4.3.3 Bestandsbewertung - Bewertung der Bedeutung der Böden

Die Einstufung der Bedeutung des Schutzgutes Boden ist dem Kapitel 4.2.1 des Methodenbandes zu entnehmen.

Bereiche mit potenziell schutzwürdigen Bodentypen (= Böden mit sehr hoher Bedeutung) treten im Untersuchungsgebiet nicht auf (NIBIS-Server, LBEG online).

**Böden hoher Bedeutung** sind im Untersuchungsraum als Böden mit beeinträchtigter Funktionsfähigkeit in Form entwässerter Hochmoore (Bodentyp Erd-Hochmoor) oder als Moor-Renaturierungsflächen vorhanden.

In den Bereichen mit aktuellem Torfabbau ist der vorkommende Boden von einem weitgehenden Verlust betroffen. Gleiches gilt für versiegelte Flächen der Siedlungen, Gewerbe und Straßen aufgrund einer vollständigen Überprägung bzw. Veränderung der Böden (Austausch/Auffüllung, Verdichtung, Versiegelung). Da die natürlichen Bodenfunktionen in den genannten Bereichen nur extrem eingeschränkt erfüllt werden bzw. vollständig verloren gegangen sind, liegt für das Schutzgut Boden eine **geringe Bedeutung** vor.

Die übrigen verbliebenen Böden im Untersuchungsgebiet sind durch intensive landwirtschaftliche Nutzung nicht mehr als naturnah bzw. bei erfolgtem Tiefenumbruch oder Rekultivierung nach dem Torfabbau (Füllboden) als anthropogen überprägte Böden einzustufen. Da aber alle natürlichen Bodenfunktionen noch - bzw. bei Rekultivierung wieder - erfüllt werden, besteht hier eine **mittlere Bedeutung** für das Schutzgut Boden.

Die Bewertungen der vorkommenden Böden sind in Tab. 17 zusammenfassend dargestellt.

**Tab. 17: Bewertung der vorkommenden Bodentypen nach NLÖ (2002)**

Wertstufe	Bewertung	Bodentypen
IV	Sehr hohe Bedeutung	<i>(nicht vorhanden)</i>
III	Hohe Bedeutung	Erd-Hochmoor, Moor-Renaturierungsflächen
II	Mittlere Bedeutung	Podsol Gley-Podsol Tiefenumbruchböden Füllböden (Rekultivierung nach Torfabbau)
I	Geringe Bedeutung	Torfabbauflächen Versiegelte Flächen

### 4.3.4 Bestandsbewertung - Bewertung der Empfindlichkeit der Böden

Eine Empfindlichkeit des Schutzgutes Boden besteht für dieses Vorhaben gegenüber baulichen Veränderungen.

Die Einstufung der Empfindlichkeit gegenüber einer baulichen Veränderung ist abhängig von der Bedeutung des betroffenen Bodens, da eine Änderung der natürlichen Bodenfunktionen umso schwerwiegender ist, je höher die Bedeutung des Bodens einzustufen ist. Sie wird daher der Bewertung der Bodentypen gleichgesetzt (vgl. Tab. 17 Ergebnisband und Tab. 33 Methodenband).

## 4.4 Wasser (einschließlich Geologie)

Die methodischen Grundlagen für die Abgrenzung des Schutzgutes, die relevanten Wirkfaktoren und die Bewertung der Bedeutung sowie der Empfindlichkeit werden im separaten Methodenband dargestellt.

Für das Schutzgut Wasser werden in der UVS die Teilschutzgüter

- Grundwasser/Hydrogeologie sowie
- Oberflächengewässer

betrachtet.

### 4.4.1 Grundwasser/hydrogeologische Situation

#### 4.4.1.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

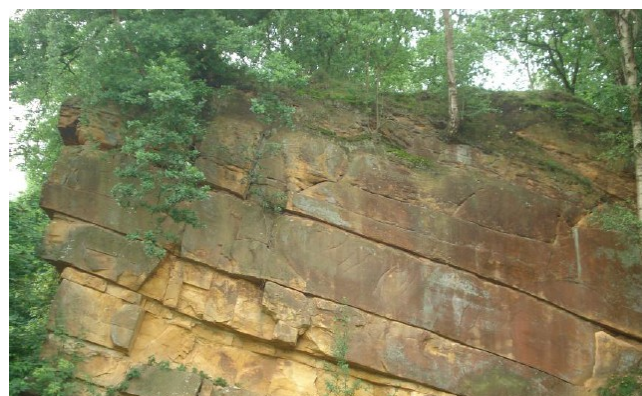
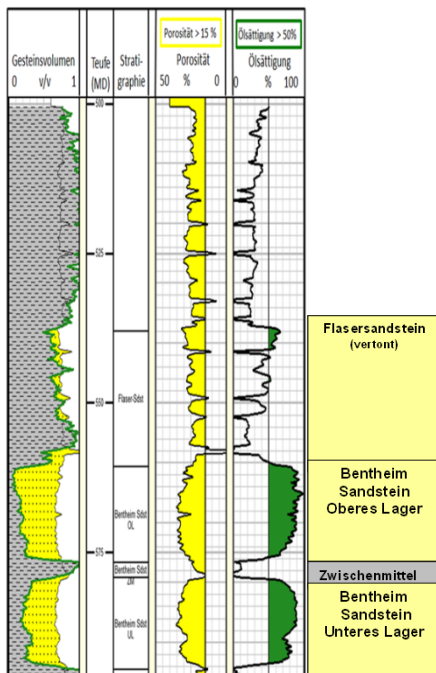
##### 4.4.1.1.1 Geologische Grundlagen für den Untersuchungsraum

#### Bearbeitung: EMPG

##### 4.4.1.1.1.1 Beschreibung der Lagerstätte und des angeschlossenen Aquifers

#### Charakterisierung der Lagerstätte

Der Ölförderhorizont in Rühlermoor ist der Bentheim Sandstein, der in der Unterkreidezeit, im Untervalangin entstanden ist (s. Abb. 10).



**Bentheim Sandstein (Unteres Lager):** Aufgelassener Steinbruch Bad Bentheim (Freilichtbühne) als obertägiges Beispiel für den Sandstein im Feld Rühlermoor

**Abb. 10: Bentheim Sandstein (Beispiel Bohrung RLMR 414)**

Der Sandstein ist durch eine Tonschicht in ein oberes und ein unteres Lager geteilt. Die Porosität des Sandsteins ist ausgezeichnet gut und schwankt durchschnittlich zwischen 17% und 30% Anteil am Gesteinsvolumen. Die Gesteinsdurchlässigkeit bestätigt diese gute Reservoirqualität mit einer Permeabilität zwischen 0.1 mD und 1 Darcy. Das Öl ist sehr zähflüssig (100-120 mPa·s bei einer Temperatur von 40 °C untertage), so dass eine wirtschaftlich vernünftige Förderung nur durch Heißdampfbehandlung und Druckerhalt über das von unterhalb 870 m unter NN nachschiebende Tiefenwasser (Aquifer) erfolgen kann. Der Top der Lagerstätte liegt bei 520 m unter Meeresspiegel (NN). Der Öl/Wasserkontakt (OWC) befindet sich bei 870 m unter NN. Der ölführende Bereich umfasst eine Fläche von ca. 24 km<sup>2</sup>. Bei Förderbeginn belief sich der ursprüngliche Lagerstätteninhalt auf etwa 100 Millionen Tonnen Öl. Bisher wurden ca. 27% des Lagerstätteninhalts aus dem Bentheim Sandstein gefördert. Die Mächtigkeit des speicherfähigen Reservoirsandsteins (Nettomächtigkeit) beträgt 23 – 38 m.

### **Strukturgeologische Situation und Entstehung der Lagerstätte**

Bei der Struktur Rühlermoor handelt es sich um eine West-Ost gestreckte Aufwölbung, die mit der Heraushebung des Niedersachsen Beckens vor ca. 85 – 36 Millionen Jahren, von der mittleren Oberkreide bis ins Alttertiär (Paläogen), entstanden ist. Dabei wurde der Bentheim Sandstein, der in der flachen Meeresbucht von Rühle in der Unterkreidezeit (Valangin) abgelagert worden war, zur Struktur Rühlermoor umgebaut. Im Topbereich der Hochlage ist ein West-Ost verlaufendes Störungssystem entstanden. Im weiteren Verlauf der Heraushebung bildete sich als Spannungsausgleich ein System von Nordnordwest – Südsüdost verlaufenden Störungen, die das heutige Bruchschollen-Mosaik ergeben (s. Anhang 6, Anlage 1 - Strukturkarte Bentheim Sandstein, Oberes Lager im Feld Rühlermoor). Eine erste Einwanderung des Öls begann ab der späten Unterkreide, vor ~ 120 Millionen Jahren und dauerte bis zum Beginn der Strukturbildung in der mittleren Oberkreide (Coniac/Santon) vor ca. 85 Millionen Jahren. Das Öl entstammt den bituminösen Muttergesteinen des Lias epsilon und des Wealden. Infolge der Hebung wurden die Sedimente der höheren Unterkreide und die gesamte Oberkreide über dem Scheitel der Struktur abgetragen. Bis ins Alttertiär hinein kam es mit dem Ausklingen der tektonischen Bewegungen zu einer Abwanderung von Kohlenwasserstoffen (Öl und Gas) aus der zuvor entstandenen Öllagerstätte, die undicht geworden war, bzw. wie im Bereich des Apeldorn Sattels zerstört wurde. Über die Störungsflächen erfolgte ein Druckausgleich zwischen der Öllagerstätte und den oberflächennahen Schichten, so dass der Lagerstättendruck bei der Entdeckung der Lagerstätte auf hydrostatischem Niveau angetroffen wurde. Als Zeugen dieser Phase findet man Restöl / Asphalt in den tonigen Sedimenten der Unterkreide, z.T. bis in die Basis des Tertiärs (Untereozän). Nach Abschluss der Hauptbewegungen wurde die Struktur von Rühlermoor durch die Überdeckung mit Schichten des tonigen Tertiärs (Oligozän bis Miozän) wieder abgedichtet. Ab Miozän (vor ~ 20 Millionen Jahren) wurde das Feld Rühlermoor wieder mit Erdöl aufgefüllt. Diese erneute Öleinwanderung hat die Struktur Apeldorn nicht wieder erreicht. Die strukturmäßigsten Bohrungen in diesem Bereich blieben verwässert. Im Bereich Apeldorn kann der Bentheim Sandstein heute, überlagert von Schichten des Tertiärs und Quartärs, in einer Tiefe von 190 m unter Geländeoberkante angetroffen werden. Eine detailliertere Beschreibung der tektonischen Geschichte des Deckgebirges ist im Kapitel 4.4.1.1.1.2.1 dokumentiert.

### **Abgrenzung des Aquifers**

Der Schoonebeek-Rühle-Bramberge Aquifer umfasst die Ölfelder und die angeschlossenen Randwasserbereiche von Schoonebeek (NL), Rühlertwist, Rühlermoor, Varloh, Hebelmeer, Meppen-Schwefingen, Bramberge, und das Totölvorkommen von Apeldorn.

Der Aquifer gehört stratigraphisch dem Untervalangin (Bentheim Sandstein) an und wird im Norden und Osten von transgressiv auflagernden Tonsteinen der Unterkreide bis Tertiär begrenzt. Nach Süden und Südosten erfolgt die Abgrenzung des Aquifers durch eine fazielle Vertonung des Bentheim Sandsteins. Im Westen endet der Aquifer an dem durch Störungen abgetrennten, dynamisch eigenständigen Feldesteil, der von der niederländischen Firma NAM (Schoonebeek Solution Gas Drive Area (SGDA)) bewirtschaftet wird. Im Hangenden wird der Aquifer durch die Tonsteine des Valangin-Hauterive-Barreme–Apt/Alb und des Tertiärs abgedichtet.

Die Begrenzung des Aquifers ist auf der Strukturkarte (Anhang 6, Anlage 2) und auf den geologischen Schnittlinien 1 (Anhang 6, Anlage 3) und 2 (Anhang 6, Anlage 4) zu sehen.

#### 4.4.1.1.1.2 Beschreibung des Deckgebirges

In den folgenden Kapiteln 4.4.1.1.1.2.1 bis 4.4.1.1.1.2.5 wird die Analyse aller vorhandenen Daten, die für die Bewertung der Dichtigkeit des Deckgebirges relevant sind, zusammengefasst und hinsichtlich ihrer Plausibilität bewertet. Bei einigen Fragestellungen orientieren sich die Beschreibungen an repräsentativen Referenzbohrungen. Die Lage dieser Bohrungen ist in Anhang 6, Anlage 5 dargestellt.

##### 4.4.1.1.1.2.1 Entstehung und strukturelle Entwicklung des Deckgebirges

Der Untersuchungsraum befindet sich im Westteil des Niedersächsischen Beckens (NSB). Die Entstehung und die strukturelle Entwicklung des Deckgebirges sind durch einen mehrphasigen Ablauf von Dehnungs- und Einengungsphasen in der oberen Erdkruste geprägt. In den Dehnungsphasen war der Untersuchungsraum Teil eines Meeressedimentsbeckens, in dem die Gesteine abgelagert wurden. In den Einengungsphasen wurden die zuvor abgelagerten Gesteine herausgehoben und teilweise wieder abgetragen. Die regionale strukturelle Einordnung des Untersuchungsraumes ist in Anhang 6, Anlage 6 dargestellt.

Der Bentheim-Sandstein wurde vor ca. 138 Mio. Jahren in der Hauptdehnungsphase (O-Jura bis U-Kreide) des Niedersächsischen Beckens abgelagert. Die nachfolgende Entstehung des Deckgebirges wurde zunächst durch die Ablagerung mächtiger Unterkreide-Horizonte unter Fortsetzung der Dehnung geprägt. Dabei entstanden zwei Störungssysteme, die W-O- bzw. NNW-SSO verlaufen und an denen die zuvor entstandene Gesteinsabfolge in Blöcken vertikal gegeneinander verschoben wurde. Bei den Bewegungen entstanden im Umfeld der Störungen zugeordnete Bruchflächen (Klüfte).

Nach Ablagerung der mittleren Oberkreide vor ca. 90 Mio. Jahren ging die Erdkrustendehnung in Einengung über. Mit der einhergehenden Hebung und intensiven Bewegungen, entlang alter und neu entstandener Störungsflächen, entstanden Aufwölbungsstrukturen. Die Störungen wirkten als durchgängige Wegsamkeiten, die bis in die Erdölmuttergesteine des unteren Jura reichten. In den Muttergesteinen war in der Absenkungsphase Erdöl gereift, das über die Störungsflächen in den Bentheim-Sandstein der entstandenen Strukturen eingewandert ist. Ein Teil des Erdöls wanderte über die Störungsflächen und Klüfte auch in die überwiegend tonigen Deckgebirgsschichten ein.

Die Hebungsphase fand mit Beginn des Tertiärs (oberes Paläozän) vor ca. 54 Mio. Jahren ihren Abschluss. Zu diesem Zeitpunkt waren in Bereichen mit besonders intensiver Hebung große Teile des Deckgebirges durch tiefgreifende Erosion abgetragen. Im Bereich der Aufwölbung von Apeldorn war die Hebung so intensiv, dass am Top der Struktur das gesamte Deckgebirge sowie der Bentheim-Sandstein abgetragen wurden. Das Öl und Gas der ehe-



maligen Lagerstätte Apeldorn trat an der Erdoberfläche aus bzw. entwich in die Atmosphäre. Aufgrund des Druckausgleichs an der Erdoberfläche stellten sich im Bentheim-Sandstein durchgängig hydrostatische Porendruckverhältnisse ein.

Die Ablagerung des oberen Deckgebirges (Tertiär + Quartär) ist durch mehrere Phasen von Absenkung (Dehnung) und Einengung (Hebung) geprägt. Die intensivsten tektonischen Bewegungen im Tertiär gab es dabei an der Wende Eozän/Oligozän vor ca. 36 Mio. Jahren. Dabei wurde ein Teil der Störungen (überwiegend das NNW-SSO orientierte System) im tieferen Deckgebirge erneut aktiviert. Die Bewegungen entlang der Störungen schufen kurzzeitige Wegsamkeiten, die vom Bentheim-Sandstein bis an die Erdoberfläche reichten. Es kam zu einem erneuten Aufstieg von Öl und Gas aus den Kohlenwasserstoff-Lagerstätten bis in das obere Deckgebirge.

Das oberste Deckgebirge, das in der Periode Miozän bis Quartär abgelagert wurde, entstand unter geringer tektonischer Aktivität.

Weitere Details zur strukturellen Entwicklung des Deckgebirges können dem Teil 4, Kapitel 11.13 des Rahmenbetriebsplans entnommen werden. Die Variation des Deckgebirgsaufbaus ist in den geologischen Schnitten unter Kapitel 4.4.1.1.1.1 (Anhang 6, Anlagen 2 – 4) dargestellt.

#### **4.4.1.1.1.2.2 Schichtenabfolge und Gesteine des Deckgebirges**

Innerhalb des Untersuchungsraumes kann das Deckgebirge in drei Einheiten unterteilt werden:

- Unteres Deckgebirge = Valangin Flasersandstein bis Top Barrême
- Mittleres Deckgebirge = Apt/Alb bis Top Oberkreide
- Oberes Deckgebirge = Tertiär und Quartär

Anhang 6, Anlage 7 zeigt den stark wechselnden Aufbau des Deckgebirges entlang eines Profils repräsentativer Bohrungen (s. Anhang 6, Anlage 5 - Deckgebirgs-Referenzbohrung). Die großen Mächtigkeitsunterschiede und die Erosions-Schichtlücken sind ein Abbild der strukturellen geologischen Entwicklung.

Die strukturelle Entwicklung setzt sich im Tertiär in abgeschwächter Form fort. Die vollständigste Quartär/Tertiär-Abfolge hat eine Mächtigkeit von max. 440 m (APLD 14) bzw. 432 m (HEBM 12). In strukturhohen Bereichen ist sie durch interne Erosions-Schichtlücken deutlich reduziert: der minimale Wert für Rühlermoor beträgt 234 m (RLMR 4) und für Apeldorn 161 m (APLD H1). Die Variation der Quartär/Tertiär-Schichtenfolge ist entlang des Referenz-Bohrungsprofils in Anhang 6, Anlage 8 dargestellt.

Die generelle Schichtenabfolge im Deckgebirge sowie die Gesteinszusammensetzung sind für das Gebiet zwischen Rühlertwist/Rühlermoor und Meppen in Anhang 6, Anlage 9 und für den Bereich Apeldorn in Anhang 6, Anlage 10 dargestellt.

#### **4.4.1.1.1.2.3 Kohlenwasserstoffspuren im Deckgebirge**

Kohlenwasserstoffspuren in Form von Öl- und Gasanzeichen in der Bohrspülung wurden bereits in der frühen Entwicklungsphase des Feldes Rühlermoor registriert. Sie traten in allen Horizonten des Deckgebirges bis hoch ins Tertiär. Sie stehen im Zusammenhang mit der Öl- und Gas-Einwanderung über Störungsflächen im Zuge der strukturellen Entwicklung über geologische Zeiträume, siehe Kap. 4.4.1.1.1.2.1.

Die flachste Restölführung wurde im Basissand des U-Eozän 1 nachgewiesen. Die Intensität der Gasanzeichen in der Spülung von Tiefbohrungen nimmt vom Bentheim-Sandstein bis zum Quartär kontinuierlich ab und die relative Methan-Konzentration zu. Im Quartär ist kein Erdöl gas nachweisbar. Eine aktuelle Entgasung der Lagerstätten über natürliche Wegsamkeiten (Störungsflächen) im Deckgebirge in Richtung Erdoberfläche kann damit ausgeschlossen werden.

Im Bereich Rühlermoor enthält das Grundwasser gelöstes Methan, das aber nachweislich durch biogene Prozesse entstanden ist. Der Ursprung geht vermutlich auf den bakteriellen Abbau von Torf zurück, der sich lateral mit den Ablagerungen des Quartärs verzahnt.

Vereinzelt traten erhöhte Gasanzeichen in den sandigen Abschnitten des U-Eozäns auf. Diese übersteigen das Niveau, das einer natürlichen Lösungsgaskonzentration entspricht. Vermutlich stehen sie in Zusammenhang mit Erdöl gas-Einträgen aus benachbarten Bohrungen mit Integritätsproblemen. Die Schäden wurden in der frühen 1980er Jahren identifiziert und repariert.

#### 4.4.1.1.1.2.4 Poren-/Klufffluide und Druckverhältnisse

Die Datengrundlage für die Klassifizierung der Poren- und Kluffluide innerhalb des Deckgebirges bilden

- Wasserproben aus Grundwassermessstellen
- Bohrlochmessungen
- Kohlenwasserstoff (KW)-Anzeichen beim Bohren und in Bohrkernen
- Zufluss-Teste in Tiefbohrungen

Die interpretierten Poren- und Kluffluide sind in Tab. 18 zusammengestellt.

**Tab. 18: Rühlermoor (und Umfeld) Deckgebirge - Poren- und Kluffüllungen**

Formation	Lithologie	Poren-Kluffüllungen	Bemerkungen
Quartär	Sand/Kies	Süßwasser	Grundwassermessstellen
Miozän + Oligozän	Sand (tonig) + Ton (sandig)	Süßwasser	Grundwassermessstellen/Logs
O-Eozän Ton	Ton	vermutlich Süßwasser	
M-Eozän	Sand + Ton (sandig)	Süß-/Brackwasser	Logs - Übergang Süß-/Brackwasser
U-Eozän 4	Ton	Salzwasser	geringe Gas-Anzeichen beim Bohren
U-Eozän 3	Sand + Ton	Salzwasser + Lösungsgas	Logs, Gas-Anzeichen beim Bohren
U-Eozän 2+1	Ton/Tonstein	Salzwasser	KW-Anzeichen beim Bohren
U-Eozän 1 Basissand	Sand/Sandstein (tonig)	Salzwasser + Restöl + Lösungsgas	Logs, Test RLMR 1001
O-Kreide	Kalkstein/Kalkmergelstein	Salzwasser	Logs
Alb - O-Valangin	Tonmergelstein/Tonstein	Salzwasser + Restöl + Lösungsgas	KW-Anzeichen beim Bohren
sandige Dichotomiten-Sch.	Sandstein (tonig) + Tonstein	Salzwasser + Restöl + Öl + Lösungsgas	Logs, KW-Anzeichen beim Bohren
tonige Dichotomiten-Sch.	Tonstein	Salzwasser + Restöl + Lösungsgas	KW-Anzeichen beim Bohren
Flasersandstein	Sandstein (tonig) + Tonstein	Öl + Salzwasser / Salzwasser	Logs, KW-Anzeichen beim Bohren
Bentheim-Sandstein	Sandstein	Öl + Salzwasser / Salzwasser	Logs, KW-Anzeichen beim Bohren

Die verfügbaren Testdaten und die bohrtechnischen Beobachtungen sprechen für die Annahme, dass im gesamten Deckgebirge hydrostatische Porendruckverhältnisse herrschen, wo der jeweilige Porendruck der Summe aus dem Atmosphärendruck und dem durchschnittlichen Gewicht der Porenwässer bis an die Erdoberfläche entspricht.

#### 4.4.1.1.1.2.5 Gesteinsfestigkeitsberechnung für Deckgebirge und Bentheim-Sandstein

Zielsetzung:

Bei der Dampf- und Wasserinjektion in den Bentheim-Sandstein kommt es zu einer lokal unterschiedlichen Erhöhung des Porendruckes. Der erhöhte Porendruck wirkt auf die Basis des Deckgebirges ein. Daher ist die Gesteinsfestigkeit ein wichtiger Parameter für die nachhaltige Dichtigkeit des Deckgebirges. Die Differenz zwischen dem ursprünglichen Porendruck und der minimalen Hauptspannung im geologischen Untergrund ist ein Maß für die Neigung des Gesteins unter Druckeinwirkung aufzubrechen. Solange der Porendruck unterhalb der lokal wirksamen minimalen Hauptspannung liegt, kann ein Aufbrechen des Gesteins ausgeschlossen werden.

Die minimale Hauptspannung ist ein felsmechanischer Parameter und definiert den Druck, bei dem sich ein unter Druck entstandener (natürlicher oder künstlicher) Riss im geologischen Untergrund unter den lokal wirksamen tektonischen Spannungsverhältnissen schließt. Der Parameter ist ein Indikator für die Gesteinsfestigkeit bei Druckbeaufschlagung. Die absolute Größe hängt vom Überlagerungsdruck, dem Gesteinsporendruck sowie den lokalen tektonischen Spannungsverhältnissen und von den Gesteinsbrucheigenschaften ab. Je größer der Überlagerungs-/Porendruck und je kleiner die Bruchneigung des Gesteins desto größer ist die minimale Hauptspannung. Das Gesteinsbruchverhalten ist durch die Querdehnungszahl definiert, die mit dem Gesteinstyp und dem Verfestigungsgrad des Gesteins variiert.

Für die Berechnung der minimalen Hauptspannung wurde die Eaton-Formel benutzt:

$P_{MS} = [v/(1 - v) * (P_{OB} - P_p)] + P_p$ (Eaton, 1969)	
$P_{MS}$	Minimale Hauptspannung
$v$	Querdehnungszahl
$P_{OB}$	Überlagerungsdruck
$P_p$	Porendruck

Für die Berechnung der Porendrücke wurden hydrostatische Druckverhältnisse angenommen. Die angenommenen durchschnittlichen effektiven Gesteinsdichten für die Berechnung des kumulativen Überlagerungsdruckes, die Porenfluid-Dichten für die Berechnung des Porendruckes sowie die Querdehnungszahlen für die verschiedenen Deckgebirgs-Horizonte sind in Tab. 19 zusammengestellt. Für die Ölführung im Flasersandstein wurde der Rühlermoor Öl/Wasser-Kontakt (- 870 mNN) angenommen.

**Tab. 19: Rühlermoor (und Umfeld) Deckgebirgs-Formations-Parameter**

Formation	Lithologie	Gesteinsdichte RHOB (g/cm <sup>3</sup> )	Querdehnungs- zahl (v)	FM-Wasserdichte (g/cm <sup>3</sup> ) @ 20 °C	Porenöl-Dichte (g/cm <sup>3</sup> )
Quartär	Sand/Kies	2.10	0.35	1.00	
Miozän + Oligozän	Sand (tonig) + Ton (sandig)	2.15	0.35	1.00	
O-Eozän Ton	Ton	1.90	0.43	1.00	
M-Eozän	Sand + Ton (sandig)	2.15	0.35	1.01	
U-Eozän 4	Ton	1.95	0.40	1.02	
U-Eozän 3	Sand + Ton	2.10	0.35	1.02	
U-Eozän 2+1	Ton/Tonstein	2.00	0.40	1.02	
U-Eozän 1 Basissand	Sand/Sandstein (tonig)	2.10	0.35	1.02	
O-Kreide	Kalkstein/Kalkmergelstein	2.35	0.35	1.07	
Alb - O-Valangin	Tonmergelstein/Tonstein	2.30	0.38	1.07	
sandige Dichotomiten-Sch.	Sandstein (tonig) + Tonstein	2.35	0.30	1.07	
tonige Dichotomiten-Sch.	Tonstein	2.30	0.38	1.07	
Flasersandstein	Sandstein (tonig) + Tonstein	2.40	0.30	1.07	0.87
Bentheim-Sandstein	Sandstein	2.25	0.25	1.07	0.87

Für die Berechnung des initialen Porendrucks wurden durchschnittliche Porendruck-Gradienten angenommen. Diese berücksichtigen die Variation in den Formationswasserdichten, die sich aus Formationswasser-Salinitätsschwankungen sowie dem geothermischen Gradienten ergeben. Für den Bentheim-Sandstein und das untere/mittlere Deckgebirge wurde ein mittlerer Porendruck-Gradient von 1,05 bar/10 m angenommen. Als Referenzdruck dient der ursprüngliche Porendruck von 107 bar<sub>a</sub> im Bentheim-Sandstein bei einer Teufe von 1.000 mNN. Der Porendruckgradient im oberen Deckgebirge variiert mit der angenommenen Formationswasserdichte, siehe Tab. 19.

Die Berechnung der verschiedenen Druck-Kategorien wurde für 6 exemplarische Lokations-Szenarien durchgeführt. Der jeweilige Deckgebirgsaufbau für diese Szenarien ist Tab. 20 zusammengestellt.

**Tab. 20: Basis Teufen (mTVD) für verschiedene geologische Szenarien**

Formation	Strukturhoch Ref. RLMR 680	Strukturteuf NW N' RLMR 152	Strukturteuf NE Ref. RLMR H9	Injekt.-Cluster S' Hebelemeer	APLD-Flanke APLD H1	Strukturhoch Apeldorn
Höhe ü. NN	21.0	18.0	20.3	16.0	22.5	26.0
Quartär	46.0	60.0	50.0	52.0	37.0	57.0
Miozän + Oligozän	60.5	80.0	95.0	100.0	70.0	95.0
O-Eozän Ton				130.0		
M-Eozän		95.0	124.0	170.0		
U-Eozän 4	100.0	139.0	157.0	205.0		
U-Eozän 3	163.0	199.0	225.0	270.0		114.0
U-Eozän 2+1	245.0	287.0	308.0	355.0	144.5	175.0
U-Eozän 1 Basissand	252.0	300.0	323.0	370.0	161.0	190.0
O-Kreide				550.0	191.0	
Alb - O-Valangin	459.0	835.0	834.0	1010.0	526.5	
sandige Dichotomiten-Sch.	483.0	860.0	867.0	1060.0		
tonige Dichotomiten-Sch.	513.0	885.0	882.0	1080.0	534.0	
Flasersandstein	531.0	900.0	904.0	1100.0		
Bentheim-Sandstein	558.0	935.0	961.0	1150.0	581.0	235.0

Die spezifischen Drücke sowie die Differenz zwischen Porendruck und minimaler Hauptspannung sind für die unmittelbaren Deckschichten (Flasersandstein und tonige Dichotomiten-Schichten) und den Top des Bentheim-Sands in Tab. 21 dokumentiert.

Tab. 21: Formationsdrücke Rühlermoor/Apeldorn

Lokation	Basis Tonige Dichotomiten-Schichten (APLD = Basis U-Eozän Ton)							
	Teufe		Poren-Druck	kum. Dichte	Überlagerungs-Druck	Minimale Hauptspannung	Gradient Minimale Hauptspannung	Differenz Min. Hauptspannung/ Porendruck
	mTVD	mNN	bar <sub>e</sub>	g/cm <sup>3</sup>	bar <sub>e</sub>	bar <sub>e</sub>	bar/10 m	bar
Strukturhoch Ref. RLMR 680	513.0	492.0	53.8	2.18	110.6	88.6	1.71	34.8
Struktur tief NW N' RLMR 152	885.0	867.0	92.8	2.22	193.6	154.6	1.74	61.8
Struktur tief NE Ref. RLMR H9	882.0	861.7	92.5	2.22	192.9	154.0	1.74	61.5
Injektions-Cluster S' Hebelemeer	1080.0	1064.0	113.3	2.23	237.0	189.1	1.74	75.8
Apeldorn-Flanke APLD H1	534.0	518.0	56.0	2.23	117.9	93.9	1.74	38.0
Strukturhoch Apeldorn	175.0	149.0	18.3	2.08	36.6	30.5	1.69	12.2
Lokation	Basis Flasersandstein (APLD = Basis U-Eozän 1 Sand)							
	Teufe		Poren-Druck	kum. Dichte	Überlagerungs-Druck	Minimale Hauptspannung	Gradient Minimale Hauptspannung	Differenz Min. Hauptspannung/ Porendruck
	mTVD	mNN	bar <sub>e</sub>	g/cm <sup>3</sup>	bar <sub>e</sub>	bar <sub>e</sub>	bar/10 m	bar
Strukturhoch Ref. RLMR 680	531.0	510.0	55.7	2.19	114.9	81.0	1.51	25.4
Struktur tief NW N' RLMR 152	900.0	882.0	94.4	2.22	197.1	138.4	1.53	44.0
Struktur tief NE Ref. RLMR H9	904.0	883.7	94.8	2.22	198.1	139.1	1.53	44.3
Injektions-Cluster S' Hebelemeer	1100.0	1084.0	115.4	2.23	241.8	169.6	1.53	54.2
Apeldorn-Flanke APLD H1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Strukturhoch Apeldorn	190.0	164.0	19.8	2.08	39.7	30.5	1.55	10.7
Initiale Formationsdrücke am Top des Bentheim-Sandsteins Rühlermoor & Apeldorn-Hoch								
Lokation	1 m unterhalb Top Bentheim-Sandstein							
	Teufe		Poren-Druck	kum. Dichte	Überlagerungs-Druck	Minimale Hauptspannung	Gradient Minimale Hauptspannung	Differenz Min. Hauptspannung/ Porendruck
	mTVD	mNN	bar <sub>e</sub>	g/cm <sup>3</sup>	bar <sub>e</sub>	bar <sub>e</sub>	bar/10 m	bar
Strukturhoch Ref. RLMR 680	532.0	511.0	55.8	2.19	115.1	75.5	1.40	19.8
Struktur tief NW N' RLMR 152	901.0	883.0	94.5	2.22	197.3	128.8	1.42	34.3
Struktur tief NE Ref. RLMR H9	905.0	884.7	94.9	2.22	198.3	129.4	1.42	34.5
Injektions-Cluster S' Hebelemeer	1101.0	1085.0	115.5	2.23	242.0	157.7	1.42	42.2
Apeldorn-Flanke APLD H1	535.0	519.0	56.1	2.23	118.1	76.8	1.42	20.7
Strukturhoch Apeldorn	191.0	165.0	20.0	2.08	40.0	26.6	1.34	6.7

Die geringste Gesteinsfestigkeit besteht am Apeldorn-Hoch, wo der Ausbiss des Bentheim-Sandsteins in einer Teufe von ca. 190 m unter der Geländeoberfläche vom U-Eozän 1 überlagert wird (s. Anhang 6, Anlage 11). Der ursprüngliche Porendruck im Bentheim-Sandstein betrug an dieser Lokation 20 bar<sub>a</sub>. Der aktuelle projizierte Porendruck beträgt 25,6 bar<sub>a</sub>. Damit liegt der aktuelle Porendruck 1 bar unterhalb der berechneten minimalen Hauptspannung und 8,3 bar unterhalb des projizierten Brechdruckes im Bentheim-Sandstein (vgl. RBP Teil 4, Kap. 1.1.3). Bzgl. der tiefsten geologischen Barriere (U-Eozän-1-Ton) liegt der teufenprojizierte aktuelle Porendruck des Bentheim-Sandsteins 6,6 bar unterhalb der berechneten minimalen Hauptspannung an der Basis des U-Eozän-1-Tons. Auf Basis der Berechnungsergebnisse ist die mechanische Integrität des Bentheim-Sandsteins und insbesondere der tiefsten geologischen Barriere im Deckgebirge am Apeldorn-Hoch unter den aktuellen hydraulischen Druckverhältnissen im Aquifer gewährleistet.

Im Umfeld der jetzigen Wasserinjektionsbohrungen sind aufgrund der Teufenlage die Unterschiede zwischen den entsprechenden Druckkategorien wesentlich größer, so dass bei Einhaltung von Obergrenzen bei den Injektionsdrücken die mechanische Integrität des Bentheim-Sandsteins und der Deckgebirgsbarrieren immer gewährleistet ist (s. Anhang 6, Anlage 12).

Auch für die zukünftigen, im Rahmen des Vorhabens geplanten Aktivitäten, wird sichergestellt, dass der Porendruck im angeschlossenen Aquifergebiet stets unterhalb der lokal wirkenden minimalen Hauptspannung bleibt (vgl. Kap. 6.2.3 Wassermanagement). Somit ist die Integrität des Bentheim-Sandsteins und der Deckschichten auch unter den zukünftigen Druckverhältnissen gewährleistet.

#### **4.4.1.1.2    Angaben zum Hauptgrundwasserleiter**

##### **Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

Grundlage der nachfolgenden Ausführungen sind die für die Untersuchungsräume Rühlermoor und Apeldorn vorliegenden hydrogeologischen Grundlagenermittlungen, welche als Anlage beigefügt sind (DR. SCHMIDT 2015A und 2015B, RBP Teil 4, Nr. 4.4.8). In diesen Grundlagenermittlungen werden die allgemeinen wasserwirtschaftlichen, geographischen, hydrologischen, geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld des Projekts „Erdöl aus Rühlermoor“ beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf den Themenfeldern Hydrogeologischer Aufbau, geohydraulische Kenndaten, Grundwasserneubildung, Grundwasser- versalzung, Grundwasserstände und Grundwasserbewegung liegt. Die Grundlagenermittlung beruht i. W. auf allgemein verfügbaren Bohrungs- und Grundwasserstandsdaten, berücksichtigt aber darüber hinaus auch die während des 2015 durchgeführten Erkundungsprogramms gewonnenen Erkenntnisse. Die Lage der 13 neu errichteten Grundwassermessstellengruppen (B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8a, B8b, B9, B10, B11, B12, B13) ist Karte 6.1.1 zu entnehmen.

Die Beschreibung der geologischen Verhältnisse knüpft dabei an die Darstellung der Geologie des Deckgebirges in Kap. 4.4.1.1.1 an und umfasst neben dem Quartär auch das jüngere Tertiär.

## Untersuchungsraum Rühlermoor

Der Untersuchungsraum Rühlermoor für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ befindet sich innerhalb der Fläche des Grundwasserkörpers „Mittlere Ems Lockergestein links“ (NI37\_01 gem. Erlass MU Nds. „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“ vom 29.05.2015). Der oberflächennahe Süßwasserkörper ist hier von einem Salzwasserkörper unterlagert.

Naturräumlich gesehen liegt der Untersuchungsraum Rühlermoor mit dem westlichen Teil im Bourtanger Moor, mit dem östlichen Teil im Lingener Land und zu einem geringen Teil im Emstal mit den linksemsischen Dünen-Talsandgebieten. Die Geländehöhe beträgt dort ca. +12 mNN bis ca. +21 mNN.

Basierend auf langjährigen Mittelwerten (30-jähriges Mittel für die Jahre 1961 -1990), ist im Untersuchungsraum Rühlermoor von einer mittleren jährlichen Niederschlagshöhe zwischen 700 mm/a und 800 mm/a und einer jährlichen klimatischen Wasserbilanz in einer Größenordnung zwischen 100 mm/a und 200 mm/a auszugehen.

Wie der geologische Schnitt A-A' (Karte 6.1.2) zeigt, befindet sich im südöstlichen Teil des Untersuchungsraumes ein Bereich, in dem die Quartärbasis tiefer als - 50 mNN liegt. Die angrenzenden Bereiche weisen eine geringere Tiefenlage der Basis der quartären Schichten auf. Im Bereich des Feldes Rühlermoor liegt die Quartärbasis zumeist um - 25 mNN; um den Betriebsplatz Rühlermoor werden Quartärbasistiefen von ca. - 28 mNN bis - 32 mNN erreicht. Die quartären Schichten liegen diskordant, d.h. mit winklig abstoßenden Schichtflächen, über älteren Gebirgsschichten des Tertiär.

Einen Überblick über den **geologischen Aufbau** des quartären Untergrunds sowie die sich unmittelbar anschließenden Schichten tertiären Alters vermittelt der geologische Schnitt A-A' (Karte 6.1.2). An der Erdoberfläche stehen bereichsweise – v.a. im westlichen Teil des Untersuchungsraums – holozäne Hochmoortorfe an. Die Mächtigkeit der Torfschichten erreicht ausweislich der vorliegenden Bohrdaten maximal ca. 4 m. Im Liegenden folgen verbreitet fluviatile Sande weichselzeitlichen Alters. Diese stehen bei Fehlen der Torfe direkt an der Oberfläche an. Es handelt sich dabei um fein- bis mittelkörnige Sande mit bereichsweise eingeschalteten grobsandigen/kiesigen oder z.T. auch schluffigen Partien. Lokal sind schluffige bis tonige Ablagerungen eingeschaltet. Die Mächtigkeit dieser Sedimente schwankt zwischen mehreren Metern bis ca. 30 m. Darunter folgen Ablagerungen saalezeitlichen Alters, die mittel- bis feinsandig, z. T. auch grobsandig bis kiesig ausgeprägt sind. Im Hangenden der saalezeitlichen Sedimente wurden örtlich tonige und schluffige Beckenablagerungen der Eem-Warmzeit abgelagert. Möglicherweise können die Sedimente an der Basis des Quartärs z.T. auch der Elster-Kaltzeit zugeordnet werden. Die glazifluviatilen Sande erreichen eine Mächtigkeit von bis zu ca. 55 m.

Im Liegenden der quartären Schichten setzt die tertiäre Schichtenfolge je nach Tiefenlage der Quartärbasis und regionaler Schichtenfolge mit pliozänen bis miozänen oder oligozänen Ablagerungen ein. Die pliozänen und miozänen Schichten sind schluffig bis z.T. sandig oder tonig ausgebildet, die oligozänen Schichten bestehen aus vorwiegend tonigen bis schluffigen Sedimenten. Zum Teil bestehen die oligozänen Ablagerungen allerdings auch aus mittel- bis feinsandigen Glaukonit-Sanden oder schluffigen bis tonigen Feinsanden. In den strukturtiefen Gebieten nördlich/nordöstlich von Rühlermoor und im Bereich Hebelermeer/Rühlersand stehen im Liegenden der oligozänen Ablagerungen Tone des Oberen Eozän an. Die darunter anstehenden Schichten des Mittleren Eozäns sind häufig sandig ausgebildet (Brüsselsande) und werden von Tonen bzw. Tonsteinen des Untereozän 4 unterlagert. Im Liegenden der pliozänen bzw. miozänen Schichten treten vermehrt Schichtlücken auf, so dass lokal bis regional einzelne und z.T. mehrere Schichten der Schichtenfolge fehlen. Die

maximale Schichtflücke befindet sich im strukturhohen Bereich, wo das Miozän direkt auf Untereozän 4 übergreift.

In den weichselzeitlichen fluviatilen Sanden, den pleistozänen Schmelzwassersedimenten sowie in den feinsandigen Ablagerungen des Pliozän bzw. Miozän ist ein zusammenhängender **Hauptgrundwasserleiter** verbreitet. Dort, wo die oligozänen und mitteleozänen Ablagerungen sandig ausgebildet sind, besteht vermutlich zumindest lokal eine Verbindung zum Hauptgrundwasserleiter. Die Widerstandsprofile der durchgeführten Bohr-Logs sprechen für eine Süßwasserführung der oligozänen und mitteleozänen Sedimente mit zunehmendem Salzgehalt in Richtung Basis (vgl. Tab. 18). Der Untereozän-4-Tonstein ist der erste durchgehende **Barriere-Horizont** im Bereich Rühlermoor. Örtlich besteht durch zwischengeschaltete bindige Schichten eine Gliederung in einen oberen und einen unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters.

Der obere Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters befindet sich in den zumeist fein-bis mittelsandigen fluviatilen Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit. Dieser Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters ist im Untersuchungsraum ausweislich der vorliegenden Daten durchgängig vorhanden und weist eine maximale Mächtigkeit von ca. 30 m auf.

Der untere Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters befindet sich in den vorwiegend saalezeitlichen glazifluviatilen Sanden, die z.T. durch elsterzeitliche Sande unterlagert werden. Diese Sande sind zumeist mittel- bis feinsandig, z. T. auch grobsandig bis kiesig ausgebildet. Die maximale Mächtigkeit dieses Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters beträgt ca. 55 m. Dort, wo die unterlagernden Sedimente des Pliozän/Miozän bzw. des Oligozän und Mitteleozän sandig ausgebildet sind, sind diese ebenfalls dem unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters zuzuordnen. Im Gegensatz zu dem in den quartären Sedimenten ausgebildeten Bereich des unteren Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters, scheint der in den tertiären Sedimenten ausgedehnte Bereich nur lokal verbreitet zu sein.

Das Grundwasser wird v.a. im westlichen Bereich des Untersuchungsraumes Rühlermoor bereichsweise von geringdurchlässigen holozänen **Moorablagerungen** (Hochmoortorfen) überdeckt. Das Wasserregime von Hochmooren ist generell weitestgehend unabhängig vom Grundwasser des (Haupt-) Grundwasserleiters.

Die **Grundwasserneubildung** entspricht der Differenz aus Niederschlag und der Summe aus Evapotranspiration und Direktabfluss. Sie ist das wichtigste positive Bilanzglied in der Grundwasserhaushaltsgleichung. In weiten Teilen des westlichen Untersuchungsraums Rühlermoor, im Bereich des Bourtanger Moors, liegt die Grundwasserneubildung nach der Methode GROWA06V2 unter 51 mm/a oder zwischen ca. 51 mm/a und 200 mm/a. In einigen Bereichen – v.a. südlich des Feldes Rühlermoor und an der Grenze zu den sich östlich anschließenden Dünen-Talsand-Gebieten – können die Neubildungsraten auch höher liegen (200 mm/a bis 300 mm/a). Im östlichen Untersuchungsraum sind Grundwasserneubildungsraten zwischen ca. 50 mm/a und 300 mm/a anzutreffen, wobei die Raten in den vorfluternahen Bereichen zumeist kleiner als 100 mm/a sind.

Die **Grundwasserströmung** im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters wird im Wesentlichen von der Geländemorphologie sowie der Lage der Vorfluter bestimmt. Die höchsten Grundwasserstände von ca. +17 mNN werden im südlichen Untersuchungsraum erwartet, wo die Wasserstände in Richtung einer Grundwasserkuppe westlich von Dalum steigen. Dort wurden Wasserstände von mehr als +18 mNN gemessen. Von dieser Hochlage erfolgt der natürliche Grundwasserabstrom in die umgebenden Niederungsgebiete. Die Grundwasserstände verringern sich im Nahbereich der Ems auf ca. +10 mNN bis +14 mNN. Mit der +16,0 mNN-Isolinie erstreckt sich ein Ausläufer der Grundwasserkuppe bis in den östlichen Bereich des Feldes Rühlermoor, wo der maximale gemessene Grundwasserstand



+16,26 mNN beträgt. Von dieser Grundwasserkuppe fließt das Grundwasser in (nord)östliche bis westliche Richtung. Im Bereich des Betriebsplatzes Rühlermoor liegen die Grundwasserstände bei ca. +15,5 mNN bis +16,0 mNN. Der Grundwasserabstrom vom Betriebsplatz Rühlermoor und den Clusterplätzen zur Wasserinjektion erfolgt in nordöstliche bis östliche Richtung zum Vorfluter Ems.

Das Grundwassergefälle beträgt im Bereich des Betriebsplatzes Rühlermoor ausweislich der vorliegenden Daten ca. 1 : 1.350, im nordöstlichen Untersuchungsraum Rühlermoor ca. 1 : 1.700 und im südlichen Untersuchungsraum Rühlermoor ca. 1 : 2.000. Im Bereich des Feldes Rühlermoor und westlich davon ist das Gefälle der Grundwasseroberfläche sehr gering. Im zentralen Bereich des Feldes lässt sich das Gefälle anhand des konstruierten Grundwassergleichenplans orientierend auf etwa 1 : 4.000 abschätzen, westlich des Feldes Rühlermoor auf ca. 1 : 7.000.

Die Abstandsgeschwindigkeit  $v_a$  des Grundwassers im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters lässt sich näherungsweise nach DARCY bestimmen. Wie in der hydrogeologischen Grundlagenermittlung ausgeführt wird, ergibt sich im Bereich des Betriebsplatzes Rühlermoor bei einem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $1,0 \cdot 10^{-5}$  bis  $1,0 \cdot 10^{-3}$  m/s, einer effektiven Porosität von 0,2 und einem Grundwassergefälle von 1 : 1.350 eine Abstandsgeschwindigkeit  $v_a$  von max. ca. 117 m/a. Im nordöstlichen Untersuchungsraum Rühlermoor reduziert sich bei analoger Rechnung die Abstandsgeschwindigkeit auf max. ca. 92 m/a; im südlichen Untersuchungsraum Rühlermoor auf max. ca. 79 m/a. Im Bereich des zentralen Feldes Rühlermoor und westlich des Feldes Rühlermoor wird dementsprechend eine Abstandsgeschwindigkeit von max. ca. 41 m/a bzw. max. ca. 22 m/a erreicht.

Die Grundwasserströmung im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters ist aufgrund der nur örtlich ausgeprägten abschnittstrennenden Schichten den Verhältnissen im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters sehr ähnlich. Im Bereich des Betriebsplatzes Rühlermoor ist bedingt durch die dortige Grundwasserentnahme eine Verschwenkung der +15,0 mNN- und +15,5 mNN-Isolinie zu beobachten. In weiten Teilen des Untersuchungsraums Rühlermoor ist insofern ein ähnliches Grundwassergefälle wie im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters zu beobachten, die Abstandsgeschwindigkeiten können aufgrund größerer  $k_f$ -Werte aber bis zu ca. zehnmal größer sein. Entnahmebedingt ist auch im Umfeld des Betriebsplatzes infolge des höheren Grundwassergefälles die Fließgeschwindigkeit höher.

Ausweislich der vorliegenden Grundwasserstandsdaten ist die Grundwasseroberfläche des Hauptgrundwasserleiters im östlichen Untersuchungsraum Rühlermoor i. d. R. frei, im westlichen Untersuchungsraum können an der Basis überlagernder geringdurchlässiger Torfablagerungen gespannte bis halbgespannte Grundwasserverhältnisse anzutreffen sein. Der Vergleich von Grundwasserständen im Hauptgrundwasserleiter und der Basis der Torfablagerungen zeigt, dass auch in Bereichen, wo oberflächennah Torfe anstehen, die Grundwasseroberfläche z.T. frei ist, da die Basis des Moorkörpers nicht erreicht wird.

Der **Flurabstand** ist definiert als Höhenunterschied zwischen der Geländeoberkante und der Grundwasseroberfläche des ersten Grundwasserstockwerks. Insofern ist hier der obere Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters relevant. Im Untersuchungsraum Rühlermoor liegt der Flurabstand für den Stichtag Juli 2015 verbreitet unter 5 m. Im westlichen Untersuchungsraum liegt der Flurabstand bei etwa 2 m, im Bereich des Feldes in der Größenordnung von 3 - 4 m. Die Flurabstände im Bereich der Clusterplätze zur Wasserinjektion und des Betriebsplatzes dürften bei ca. 2 m bzw. ca. 2,5 - 3 m liegen.

Im Untersuchungsraum Rühlermoor liegen einige wasserrechtlich genehmigte **Grundwasserentnahmestellen**. Die Fa. ExxonMobil nutzt Grundwasser für die Herstellung von

Wasserdampf im Erdölförderbetrieb Rühlermoor. Es besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von max. 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a über drei im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters verfilterte Brunnen auf dem Betriebsplatz (Brunnen 5, s. Karte 6.1.2, Brunnen 7, Brunnen 8). Weiterhin bestehen 16 wasserrechtliche Genehmigungen zur Entnahme von Grundwasser zur Feldberegnung im östlichen Teil des Untersuchungsraums. Die Trinkwassergewinnungsgebiete und Vorranggebiete zur Trinkwassergewinnung Haren-Düne und Geeste-Varloh liegen außerhalb des Untersuchungsraums Rühlermoor (s. Karte 6.1.1).

An den im Jahr 2015 errichteten Grundwassermessstellengruppen B2 bis B8b wurden im Juli 2015 **Grundwasserproben** entnommen und chemisch-analytisch untersucht. Zusätzlich wurden drei bestehende Feuerlöschbrunnen (RM H1, RM 616, RM 317) sowie die existierenden Grundwassermessstellen 3/90b und Br. 9a bzw. Br. 9b beprobt. Zur Erweiterung des Datensatzes wurden zusätzlich die Grundwasserbeschaffenhheitsdaten für sechs Messstellen des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) im Untersuchungsraum Rühlermoor (491, 492, 493, 494, 496, 498) für den Zeitraum 2005 bis 2014 betrachtet. Die Lage und Filterstellung der Grundwassermessstellen bzw. Messstellengruppen ist der Karte 6.1.1 bzw. der als Anlage beigefügten hydrogeologischen Grundlagenermittlung (RBP, Teil 4, Kap. 4.4.8a; DR. SCHMIDT 2015a) zu entnehmen. Die vorliegenden **Grundwasseranalysen** zeigen, dass es sich bei dem Grundwasser im Untersuchungsraum Rühlermoor generell um mittelhartes bis hartes, gut mineralisiertes Wasser handelt. Eine Ausnahme bildet hier die an der GWM B6-F1 gewonnene Grundwasserprobe, die ein sehr hartes und sehr stark mineralisiertes Wasser anzeigt. Die Wasserproben liegen mit pH-Werten von 6,5 bis 7,4 im schwach sauren bis schwach basischen Bereich. Das Grundwasser im Hauptgrundwasserleiter des Untersuchungsraums Rühlermoor kann als sauerstoffarmes Wasser mit z.T. höheren Eisen-, Mangan- Ammoniumgehalten, sowie höheren DOC- und ortho-Phosphatgehalten charakterisiert werden.

Hinweise auf eine Versalzung des Grundwassers im Hauptgrundwasserleiter gibt es basierend auf den analysierten Grundwasserproben aus den Messstellengruppen B2 bis B8b (Filterlagen zwischen 14 und 72 m u. GOK), außer im Umfeld der Grundwassermessstelle B6-F1, nicht. Die Chlorid-Konzentrationen an den Messstellen des NLWKN liegen zwischen 19 mg/l und 110 mg/l und zeigen ebenfalls keine Hinweise auf eine Versalzung. In Gebieten, wo das sandige Mitteleozän erhalten ist, wird basierend auf der Auswertung von Widerstandsprofilen an der Basis des Hauptgrundwasserleiters geogen bedingt Salzwasser vermutet. Die Basis der Süßwasserführung liegt demnach tiefer, z.B. an der Bohrung für die GWM B8b bei ca. 151 m u. GOK, an der Bohrung für die GWM B2 bei ca. 134 m u. GOK.

Bezüglich der Basisparameter ist allein die Grundwasserprobe der Messstelle B6-F1 auffällig. Hier wurden erhöhte Chlorid-Gehalte, eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit, eine erhöhte Gesamthärte, sowie weitere erhöhte Gehalte von z.B. Natrium, Kalium und Eisen festgestellt. Weiterhin wurden hier erhöhte Barium-Konzentrationen gemessen.

Im Hinblick auf die weiteren anorganisch-chemischen Kenngrößen sind mehrere Parameter z.T. in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen worden (z.B. Arsen, Kobalt, Vanadium, Nickel, Zink).

Der Schwellenwert der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) vom 09.11.2010 für Arsen von 10 µg/l wurde an den Grundwassermessstellen (GWM) B3-F2, B5-F2, B7-F2, B8a-F2 und B8b-F1/-F2/-F3 überschritten. Die höchsten Arsen-Gehalte von 34 µg/l wurden an der in den tertiären Sanden verfilterten Messstelle B8b-F3 beobachtet; zumeist liegen der Arsenkonzentrationen allerdings nur geringfügig über 10 µg/l. Relativ hohe Gehalte an Arsen wurden auch an einigen Messstellen des NLWKN registriert (8,1 - 9,8 µg/l an der Messstelle 531 südlich des Untersuchungs-

raums Rühlermoor und 15 µg/l an der Messstelle 496 ca. vier km östlich des Feldes Rühlermoor). Die Grundwasseranalysergebnisse aus der GWM B9-F2 aus dem Untersuchungsraum Apeldorn (östlich des Untersuchungsraums Rühlermoor) zeigen ebenfalls Arsen-Gehalte von 14 µg/l. In der Region Ostfriesland, ca. 35 bis 40 km nördlich des Untersuchungsraums Rühlermoor, wurden max. Arsen-Konzentrationen von 86 µg/l gemessen. Insofern ist davon auszugehen, dass auch Arsen-Gehalte von über 10 µg/l in der Region Rühlermoor/Meppen einen geogenen Ursprung haben.

Die Kobalt-Konzentrationen liegen an den Messstellen B3-F1 und B6-F1 mit 11 µg/l bzw. 8,5 µg/l leicht oberhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) vom Dezember 2004 (8 µg/l). Die im Rahmen eines Projektes der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ermittelte Hintergrundkonzentration für die hydrogeochemischen Einheiten „Nordwestdeutsche Moorniederungen“ und „Nordwestdeutsche Flussniederung“ im Bereich des Untersuchungsraums Rühlermoor liegen zwischen ca. 2,69 µg/l und 9,19 µg/l Kobalt (90 %-Perzentil) und weisen damit auf eine leicht erhöhte Hintergrundkonzentration in dieser Region hin. Das 95 %-Perzentil zeigt Werte bis max. 18,4 µg/l an. Die gemessenen Kobalt-Gehalte sind demzufolge vermutlich geogener Natur.

An den Messstellen B5-F2 und RM H1 wurden Vanadium-Konzentrationen von 5,9 µg/l und 4,4 µg/l gemessen. Diese Werte sind gegenüber einem GFS von 4 µg/l leicht erhöht, liegen aber innerhalb der Hintergrundkonzentrationen laut BGR von 4,18 µg/l bis 5,98 µg/l (90 %-Perzentil) für die hydrogeochemischen Einheiten im Bereich des Untersuchungsraums Rühlermoor. Ähnlich verhält es sich bei der am Feuerlöschbrunnen RM H1 registrierten Zink-Konzentration von 73 µg/l. Diese Zinkgehalte sind gegenüber dem GFS (58 µg/l) erhöht, liegen aber im Bereich der Hintergrundwerte für den Untersuchungsraum Rühlermoor (33,8 µg/l bis 77,7 µg/l). Die registrierten Vanadium- und Zink-Konzentrationen können daher als geogen üblich eingestuft werden. Ein erhöhter Zink-Gehalt von 150 µg/l wurde außerdem im September 2012 an der Messstelle 491 des NLWKN registriert. Im Oktober 2012 war an der Messstelle 491 kein Zink mehr nachweisbar, so dass das Analyseergebnis aus dem September desselben Jahres nur bedingt aussagekräftig ist.

An der Messstelle 496 des NLWKN wurde an der Probe aus dem Jahr 2012 eine erhöhte Nickel-Konzentration von 16 µg/l beobachtet, die den GFS von 14 µg/l leicht überschreitet.

Die Auswertung der organisch-chemischen Kenngrößen zeigt einige Auffälligkeiten. An der Messstelle B4-F1 wurde eine deutlich erhöhte Benzol-Konzentration von 16 µg/l gemessen; an dem älteren Feuerlöschbrunnen RM H1 und dem früheren Brunnen Br. 9b wurden erhöhte Gehalte Polycyclisch Aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) von > 0,2 µg/l registriert.

Die gemessenen Methangehalte bewegen sich zwischen 34 µg/l und 51.140 µg/l, wobei die höchsten Konzentrationen an der GWM B3-F1 gemessen wurden. Eine nachgeschaltete Untersuchung der Methan-Isotopie ( $\delta^{13}\text{C-CH}_4$  und  $\delta^2\text{H-CH}_4$ ) und der Gehalte an Ethan und Propan zeigt, dass es sich um Methan biogener Herkunft handelt. Es gibt keinen Hinweis auf thermogenes Methan. Die genauen mikrobiellen Prozesse sind dabei nicht charakterisierbar. Ethan und Propan wurden in keiner Grundwasserprobe detektiert.

Aus den Grundwasserbeschaffenhheitsdaten ergeben sich somit keine Hinweise auf Einträge von Stoffen aus der Erdöl-Lagerstätte infolge künstlicher oder natürlicher Wegsamkeiten in den Hauptgrundwasserleiter. Gleiches gilt für thermisch bedingte Effekte auf die Grundwasserbeschaffenheit infolge der langjährig praktizierten Thermalförderung. Die o.g. auffälligen Messwerte werden als Vorbelastungen im Detail in Kap. 4.4.1.2 beschrieben.

Um beispielhaft auch empirische Daten zur Grundwassererwärmung infolge der Thermalförderung zu gewinnen, wurde im November 2015 eine **Direct-Push-Sondierung** im zu erwartenden Grundwasserabstrom einer Dampfinkjektionsbohrung durchgeführt. Die Lokation wurde ca. 5 m westlich der seit 2006 zur Dampfinkjektion genutzten Bohrung RLMR 661 festgelegt und wird im Folgenden RM 661 genannt. Die Bohrung endete ca. 5 m unter Geländeoberkante in den dort verbreiteten mittelsandigen bis schluffigen Feinsanden. Die mittels einer Direct-Push-Sonde aus ca. 5 m unter Geländeoberkante entnommene Grundwasserprobe wies eine Temperatur von ca. 33 °C auf und wurde in Wärmebehältern zur Analyse ins Labor gebracht. Dort wurde die Probe filtriert und eine Grundwasseranalytik bezüglich der Parameter Gesamthärte, DOC, Kalium, Silicium, ortho-Phosphat, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Molybdän, Vanadium, Bor, Fluorid, Selen, Uran, Kobalt und Thallium durchgeführt (Tab. 22). Vor Ort wurden neben der Temperatur der pH-Wert, der Sauerstoffgehalt, die elektrische Leitfähigkeit sowie das Redoxpotential bestimmt. Der Parameterumfang orientiert sich dabei an den in BONTE et al. (2013) gegebenen Empfehlungen, wurde jedoch noch auf weitere Spurenstoffe der im Juli 2015 durchgeführten Grundwasseranalytik sowie das Redoxpotential und die Gesamthärte erweitert.

**Tab. 22: Analyseergebnisse der über eine Direct-Push-Sondierung gewonnenen Grundwasserprobe RM 661**

Parameter	Analyseergebnis
Gesamthärte	4,04 °dH
Gesamthärte	0,72 mmol/L
DOC	24 mg/L
Kalium	11 mg/L
Silicium	11 mg/L
ortho-Phosphat	<0,10 mg/L
ortho-Phosphat-P	<0,033 mg/L
Arsen	0,0015 mg/L
Blei	<0,0010 mg/L
Cadmium	<0,00030 mg/L
Chrom ges.	0,0025 mg/L
Kupfer	0,0032 mg/L
Nickel	0,0047 mg/L
Quecksilber	<0,00020 mg/L
Zink	0,016 mg/L
Molybdän	0,0016 mg/L
Vanadium	0,0022 mg/L
Bor	0,22 mg/L
Fluorid	0,43 mg/L
Selen	<0,0010 mg/L
Uran	<0,00010 mg/L
Cobalt	<0,0010 mg/L
Thallium	<0,0010 mg/L

Das Grundwasser der Probe RM 661 zeigt eine geringe Gesamthärte von 0,72 mmol/l und relativ hohe Silizium- und Kalium-Gehalte von je 11 mg/l. Der DOC-Gehalt an der RM 661 liegt bei 24 mg/l, d.h. etwas höher als in den benachbarten Grundwassermessstellen B4-F1 (16 mg/l) und B5-F1 (13 mg/l) (DR. SCHMIDT 2015A). Da die Grundwasserprobe jedoch über eine Direct-Push-Sondierung nur ca. 1,2 m unterhalb der Moorbasis gewonnen wurde, ist ein Moorwassereinfluss zu erwarten. Typische DOC-Konzentrationen von Moorwässern liegen bei bis zu 100 mg/l (GROHMANN ET AL. 2011). Alle analysierten Schwermetalle liegen unterhalb der jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA.

Der für den Untersuchungsraum Rühlermoor relevante Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ befindet sich nach den Ermittlungen im Zusammenhang mit der **EG-WRRL** mengenmäßig und chemisch in einem guten Zustand. Das nutzbare Dargebot beträgt 24,86 Mio. m<sup>3</sup>/a, die unter Berücksichtigung der erteilten Wasserrechte ermittelte nutzbare Dargebotsreserve beläuft sich auf 16,48 Mio. m<sup>3</sup>/a (Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014).

Das Grundwasser ist gemäß Anhang V WRRL in einem guten chemischen Zustand, wenn EU-weite Qualitätsnormen eingehalten werden und keine Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen oder in Verbindung stehenden Oberflächengewässern erfolgt. Weiterhin sollen keine Anzeichen für anthropogen bedingte Intrusionen von Salzen oder anderen Stoffen vorliegen.

Die **Trinkwassergewinnungsgebiete** und Vorranggebiete zur Trinkwassergewinnung Haren-Düne und Geeste-Varloh (s. Karte 6.1.1) liegen nicht im Grundwasserabstrom des Erdölfeldes Rühlermoor, des Betriebsplatzes Rühlermoor oder der Clusterplätze zur Wasserinjektion. Potentielle betriebsbedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit sowie Stoffeinträge von der Geländeoberfläche im Falle von Havarien können daher diese Gebiete nicht betreffen. Einige der Feldberegnungsbrunnen liegen jedoch im Abstrom dieser Projektbestandteile.

### Untersuchungsraum Apeldorn

Der Untersuchungsraum Apeldorn befindet sich innerhalb der Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ (NI37\_03) und „Hase Lockergestein rechts“ (NI36\_05). Der oberflächennahe Süßwasserkörper ist hier von einem Salzwasserkörper unterlagert.

Naturräumlich gesehen befindet sich der Untersuchungsraum Apeldorn zum Großteil in der Landschaft Hümmling (Sögeler Geest). Randlich reicht der Untersuchungsraum im Westen und im Süden in die Landschaft Lingener Land hinein. Die Geländehöhe beträgt dort ca. +20 mNN bis ca. +30 mNN. Ein Großteil des Untersuchungsraums wird ackerbaulich genutzt, Grünland befindet sich v.a. in den Niederungen der Vorfluter. Neben der landwirtschaftlichen Nutzung sind Wälder ein weiteres prägendes Merkmal. Größere Waldgebiete befinden sich im Bereich des Karlswalds und der Apeldorner Sandberge sowie in den Niederungen der Mittelradde. Weiterhin befinden sich kleinere Waldflächen, z. B. nördlich und nord-westlich von Lohe und westlich von Apeldorn. Im zentralen und südwestlichen Untersuchungsraum Apeldorn liegen Teilflächen des Dörgener Moors und ein Kleinsthochmoor (Oewest).

Die Niederschlagswässer werden gemäß den morphologischen Bedingungen in den Vorflutern gesammelt und von der Geest in die Niederungen abgeführt. Im Westen des Untersuchungsraums verläuft die oberirdische Wasserscheide Ems-Hase etwa in Südwest-Nordost-Richtung. Neben der Mittelradde, die am östlichen Rand des Untersuchungsraums nach Süden Richtung Hase fließt, sind die Dörgener Beeke, der Loherfeldgraben sowie der Apeldorner Graben die größeren Vorfluter.

Basierend auf langjährigen Mittelwerten (30-jähriges Mittel für die Jahre 1961 -1990), ist im Untersuchungsraum Apeldorn von einer mittleren jährlichen Niederschlagshöhe zwischen 700 mm/a und 800 mm/a und einer jährlichen klimatischen Wasserbilanz in einer Größenordnung zwischen 100 mm/a und 200 mm/a auszugehen.

Im südlichen bzw. südwestlichen Teil des Untersuchungsraumes befindet sich ein Bereich, in dem die Quartärbasis tiefer als -50 mNN liegt. Die angrenzenden Bereiche weisen mit bis -14 mNN (nordöstlich der Ortslage Neubauern) eine deutlich geringere Tiefenlage der Basis der quartären Schichten auf. Die quartären Schichten liegen diskordant, d.h. mit winklig abstoßenden Schichtflächen, über älteren Gebirgsschichten. Die kennzeichnende Struktur im tieferen Untergrund ist die Salzstruktur Apeldorn.

Einen Überblick über den **geologischen Aufbau** des quartären Untergrunds sowie die sich unmittelbar anschließenden Schichten tertiären Alters vermittelt der geologische Schnitt B-B' (Karte 6.1.3). An der Erdoberfläche stehen verbreitet fluviatile Sande weichselzeitlichen Alters an. Es handelt sich dabei um fein- bis mittelkörnige Sande mit bereichsweise eingeschalteten grobsandigen/kiesigen oder z.T. auch schluffigen Partien. Lokal sind schluffige bis tonige Ablagerungen eingeschaltet. Im Liegenden der weichselzeitlichen Sedimente treten mittel- bis feinsandige, z. T. auch grobsandige bis kiesige oder schluffige glazifluviatile Ablagerungen saalezeitlichen Alters auf. Möglicherweise können die Sedimente an der Basis des Quartärs z.T. auch der Elster-Kaltzeit zugeordnet werden. Abschnittsweise können in die pleistozänen Sande Beckentone bzw. -schluffe oder Geschiebelehm-/mergel eingeschaltet sein. Die glazifluviatilen Sande erreichen eine Mächtigkeit von bis zu ca. 75 m.

Im Liegenden der quartären Schichten setzt die tertiäre Schichtenfolge je nach Tiefenlage der Quartärbasis und regionaler Schichtenfolge mit miozänen, oligozänen oder untereozänen Ablagerungen ein. Im südwestlichen und südlichen Untersuchungsraum Apeldorn erstreckt sich in Nordwest-Südost-Richtung eine rinnenartige Struktur, in dem die Quartärbasis tiefer als -50 mNN liegt. Die miozänen Schichten sind schluffig bis z.T. sandig oder tonig ausgebildet; die oligozänen Schichten bestehen aus vorwiegend tonigen bis schluffigen Sedimenten. Zur Ablagerung kamen allerdings auch mittel- bis feinsandige Glaukonit-Sande. Im Norden des Untersuchungsraums folgen der Datenlage nach auf die oligozänen Schichten tonige und schluffige Feinsande des Untereozän 3, die jedoch nur in der Bohrung APLD-13 (nördlich des Untersuchungsraums) dokumentiert wurden. Im Liegenden des Untereozän 3 stehen verbreitet Tone des Untereozän 2 an. Den Abschluss der betrachteten tertiären Schichtenfolge bilden Tone des Untereozän 1. Im Liegenden der miozänen Schichten treten vermehrt Schichtlücken auf, so dass lokal bis regional einzelne und z.T. mehrere Schichten der Schichtenfolge fehlen. Die größte Schichtlücke wurde im südwestlichen Untersuchungsraum festgestellt; hier folgen auf mächtige quartäre Schichten tonige Ablagerungen des Untereozän 1 (z.B. B12, Karte 6.1.3).

In den weichselzeitlichen fluviatilen Sanden, den saalezeitlichen Schmelzwassersedimenten sowie in den feinsandigen Ablagerungen des Miozän ist ein zusammenhängender **Hauptgrundwasserleiter** verbreitet. Dort, wo die oligozänen und eozänen Ablagerungen sandig ausgebildet sind, besteht vermutlich zumindest lokal eine Verbindung zum Hauptgrundwasserleiter.

Die Widerstandsprofile der durchgeführten Bohr-Logs sprechen für eine Süßwasserführung der oligozänen Sedimente. Der Tonstein aus dem Untereozän 1 ist der erste durchgehende **Barriere-Horizont** im Bereich Apeldorn.

Örtlich besteht durch zwischengeschaltete bindige Schichten eine Gliederung in einen oberen und einen unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters.

Der **obere Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters** befindet sich in den zumeist fein- bis mittelsandigen fluviatilen Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit und den glazifluvialen Sanden der Saale-Kaltzeit im Hangenden saalezeitlicher Beckentone. Dieser Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters ist im Betrachtungsgebiet ausweislich der vorliegenden Daten durchgehend vertreten und weist eine maximale Mächtigkeit von ca. 25 bis 30 m auf.

Der **untere Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters** befindet sich in den vorwiegend saalezeitlichen glazifluvialen Sanden. Die maximale Mächtigkeit des unteren Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters beträgt ca. 40 bis 50 m. Dort, wo die unterlagernden Sedimente des Miozäns, Oligozäns und Untereozän 3 sandig ausgebildet sind, sind diese ebenfalls dem unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters zuzuordnen. Im Gegensatz zu dem in den quartären Sedimenten ausgebildeten Bereich des unteren Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters, scheint der in den tertiären Sedimenten ausgedehnte Bereich nur bereichsweise verbreitet zu sein.

In weiten Teilen der Geest beträgt die **Grundwasserneubildung** nach der Methode GROWA06V2 ca. 150 mm/a bis 250 mm/a. In einigen Bereichen – vor allem im Norden des Untersuchungsraums (z. B. im Bereich Apeldorn - Neubauern) – können die Neubildungsraten jedoch höher liegen (250 mm/a bis 350 mm/a). In einigen vorfluternahen Bereichen liegt die Grundwasserneubildung bei etwa 51 mm/a bis 150 mm/a. Die Torfflächen des Dörgener Moors zeichnen sich durch Grundwasserneubildungsraten von weniger als 51 mm/a aus.

Die **Grundwasserströmung** im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters wird im Wesentlichen von der Geländemorphologie sowie der Lage der Vorfluter bestimmt. Die mit bis zu ca. +22,5 mNN höchsten Grundwasserstände im Untersuchungsraum wurden im Bereich einer Grundwasserkuppe im Bereich der Apeldorner Sandberge gemessen. Von dieser Grundwasserkuppe fließt das Grundwasser in westliche, südliche und östliche Richtungen in die umgebenden Niederungsgebiete und den Vorflutern zu. Die Grundwasserstände verringern sich im Nahbereich der Mittelradde auf ca. +15 mNN im südöstlichen Untersuchungsraum.

Das Grundwassergefälle beträgt im Bereich des nordöstlichen Untersuchungsraums Apeldorn ca. 1 : 900 bis 1 : 1.000 und im südwestlichen Untersuchungsraum Apeldorn ca. 1 : 300 bis 1 : 500.

Wie in der hydrogeologischen Grundlagenermittlung ausgeführt wird, ergibt sich für den nordöstlichen Untersuchungsraum bei einem Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von  $1,0 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $1,0 \cdot 10^{-3}$  m/s, einer effektiven Porosität von 0,20 und einem Grundwassergefälle von 1 : 900 eine Abstandsgeschwindigkeit  $v_a$  von max. ca. 175 m/a. Im südwestlichen Untersuchungsraum nimmt die Abstandsgeschwindigkeit bei analoger Rechnung ausgehend von einem hydraulischen Gefälle von bis zu 1 : 300 auf max. ca. 526 m/a zu.

Die Grundwasserströmung im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters ist den Verhältnissen im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters ähnlich, wobei sich die Vorfluter weniger stark in einer Verschwenkung der Grundwassergleichen bemerkbar machen. Die Differenzen der Grundwasserstände aus dem oberen und unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters reichen von wenigen Zentimetern bis zu maximal ca. 4 m. Der hydraulische Gradient ist auf den unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters gerichtet. Das Grundwassergefälle im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters beträgt im Bereich des Untersuchungsraums Apeldorn ausweislich der vorliegenden Daten ca. 1 : 500 bis 1 : 900. Die Abstandsgeschwindigkeiten liegen bei einem Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$   $1,0 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $1,0 \cdot 10^{-3}$  m/s, einer effektiven Porosität von 0,20 und einem Grundwassergefälle von 1 : 500 bei max. ca. 315 m/a.

Ausweislich der vorliegenden Grundwasserstandsdaten ist die Grundwasseroberfläche des Hauptgrundwasserleiters im Untersuchungsraum Apeldorn i. d. R. frei, im südlichen Untersuchungsraum können an der Basis überlagernder geringdurchlässiger Geschiebemergel gespannte bis halbgespannte Grundwasserverhältnisse anzutreffen sein.

Im Untersuchungsraum Apeldorn liegt der **Flurabstand** für den Stichtag August 2015 nur örtlich - insbesondere im nördlichen Teil - über 5 m, ansonsten verbreitet unter 5 m. In der Nähe der Vorfluterniederungen verringert sich der Flurabstand auf unter 2 m.

Im Westen des Untersuchungsraums Apeldorn besteht eine wasserrechtliche Genehmigung zur **Entnahme von Grundwasser** zur Feldberegnung. Das Trinkwasserschutzgebiet Kossen-Tannen des gleichnamigen Wasserwerks der Stadtwerke Meppen liegt außerhalb des Untersuchungsraums Apeldorn; das Vorranggebiet zur Trinkwassergewinnung Kossen-Tannen liegt mit einer kleinen Teilfläche innerhalb des nordwestlichen Untersuchungsraums Apeldorn (s. Karte 6.1.1).

An den im Jahr 2015 errichteten Grundwassermessstellengruppen B9 bis B13 wurden im August 2015 Grundwasserproben entnommen und chemisch-analytisch untersucht. Zur Erweiterung des Datensatzes wurden zusätzlich die Grundwasserbeschaffenheitsdaten von fünf Messstellen des NLWKN (218, 423, 424, 425, 426) im Untersuchungsraum Apeldorn vor für den Zeitraum 2005 bis 2014 betrachtet. Die Lage und Filterstellung der Grundwassermessstellen bzw. Messstellengruppen ist der Karte 6.1.1 bzw. der als Anlage beigefügten hydrogeologischen Grundlagenermittlung (RBP, Teil 4, Nr. 4.4.8b; DR. SCHMIDT 2015b) zu entnehmen. Die vorliegenden **Grundwasseranalysen** zeigen, dass es sich bei dem Grundwasser im Untersuchungsraum Apeldorn generell um sehr weiches bis weiches, sehr schwach bis schwach mineralisiertes Wasser handelt. Eine Ausnahme bildet die Grundwasserprobe der Messstelle B9-F1, die eine höhere Gesamthärte und Mineralisierung anzeigt. Die Wasserproben liegen mit pH-Werten von 5,6 bis 7,5 im schwach sauren bis schwach basischen Bereich. Das Grundwasser im Hauptgrundwasserleiter des Untersuchungsraums Apeldorn kann als sauerstoffarmes bis gering sauerstoffhaltiges Wasser mit z.T. höheren Eisengehalten, sowie höheren DOC- und ortho-Phosphatgehalten charakterisiert werden. Erhöhte Nitratgehalte wurden an der Grundwassermessstelle B9-F1 und B11-F1 gemessen; im Übrigen liegen die Nitratgehalte bei < 1 mg/l. Hinweise auf eine Versalzung des Grundwassers im Hauptgrundwasserleiter gibt es basierend auf den hier analysierten Grundwasserproben nicht. Die Chlorid-Konzentrationen an den Messstellengruppen B9 bis B13 lagen unterhalb von 52 mg/l; die Chlorid-Gehalte an den Messstellen des NLWKN zwischen 7,1 - 39 mg/l.

Im Hinblick auf die anorganisch-chemischen Kenngrößen sind mehrere Parameter z.T. in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen worden (z.B. Arsen, Kobalt, Zink, Vanadium, Cadmium).

Ein Arsen-Gehalt von 14 µg/l, d.h. oberhalb des Schwellenwertes der GrwV von 10 µg/l, wurde an der Grundwassermessstelle B9-F2 nachgewiesen. Wie schon erwähnt, wurden in der Region Ostfriesland max. Arsen-Konzentrationen von 86 µg/l gemessen. Es ist davon auszugehen, dass Arsen-Gehalte von über 10 µg/l in der Region Apeldorn/Meppen einen geogenen Ursprung haben.

Die Kobalt-Konzentrationen lagen an den Messstellen B9-F1 und B11-F1 mit 8,7 µg/l bzw. 13,0 µg/l leicht oberhalb des GFS von 8 µg/l. Die im Rahmen eines Projektes der BGR ermittelte Hintergrundkonzentration für die hydrogeochemischen Einheiten „Nordwestdeutsche Geest“ und „Nordwestdeutsche Flussniederung“ im Bereich des Untersuchungsraums Apeldorn liegt zwischen ca. 7,06 µg/l bis 9,19 µg/l Kobalt (90%-Perzentile) und weist damit auf eine leicht erhöhte Hintergrundkonzentration in dieser Region hin. Das 95 %-Perzentil



zeigt Werte bis max. 18,4 µg/l an. Die gemessenen Kobalt-Gehalte sind demzufolge vermutlich geogener Natur.

Die Zink-Konzentration lag an der Messstelle B9-F1 mit 73 µg/l oberhalb des GFS von 58 µg/l. An der Messstelle 218 des NLWKN wurden ebenfalls erhöhte Zink-Gehalte (max. 67 µg/l) registriert. Die Zink-Hintergrundwerte für die hydrogeochemischen Einheiten im Untersuchungsraum Apeldorn liegen bei 43,8 µg/l bzw. 77,7 µg/l (90 %-Perzentil). Die gemessenen Zink-Konzentrationen sind demzufolge vermutlich geogener Natur.

An den Messstellen B9-F1, B9-F2, B11-F2, B12-F1, B12-F2 und B13-F2 wurden Vanadium-Konzentrationen von 4,5 µg/l bis 22,0 µg/l gemessen. Diese Werte sind gegenüber einem GFS von 4 µg/l erhöht und überschreiten die Hintergrundkonzentration von 1,78 µg/l bzw. 4,18 µg/l (90%-Perzentil) für die hydrogeochemischen Einheiten im Bereich des Untersuchungsraums Apeldorn. Vanadiumkonzentrationen von über 4 µg/l treten Informationen des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (HLUG) zufolge geogen bedingt in hessischen Grundwässern in tertiären Vulkaniten (Basalten) auf. Es erscheint daher plausibel, die erhöhten Vanadium-Gehalte mit den im Untersuchungsraum Apeldorn erbohrten tertiären Tuffiten in Verbindung zu bringen und insofern von einem geogenen Effekt auszugehen.

An der Messstelle 218 des NLWKN ein Cadmium-Gehalt von max. 1,10 µg/l gemessen, an der Messstelle 425 ein Gehalt von 0,8 µg/l. Diese Werte liegen oberhalb des GFS von 0,5 µg/l Cadmium. Weiterhin wurden an der Messstelle 218 mehrfach erhöhte Nickel-Konzentrationen beobachtet, die den GFS von 14 µg/l überschreiten (max. 51 µg/l in 2011).

Die Auswertung der organisch-chemischen Kenngrößen zeigt keine Auffälligkeiten. Die Methangehalte bewegen sich zwischen < 10 µg/l und 298 µg/l. Es handelt sich dabei um Methan biogener Herkunft; einen Hinweis auf thermogenes Methan gibt es nicht.

Aus den Grundwasserbeschaffenheitsdaten ergeben sich keine Hinweise auf einen Zustrom von Formationswässern aus dem Bentheimer Sandstein in den Hauptgrundwasserleiter.

Nach den Ermittlungen im Zusammenhang mit der **EG-WRRL** sind die für den Untersuchungsraum Apeldorn relevanten Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ und „Hase Lockergestein rechts“ mengenmäßig in einem guten Zustand. Das nutzbare Dargebot für die o. g. Grundwasserkörper beträgt 33,01 bzw. 66,90 Mio. m<sup>3</sup>/a, die unter Berücksichtigung der erteilten Wasserrechte ermittelte nutzbare Dargebotsreserve beträgt 21,63 bzw. 43,30 Mio. m<sup>3</sup>/a (Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014). Der chemische Zustand der Grundwasserkörper „Hase Lockergestein rechts“ und „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ wurde als „nicht gut“ eingestuft. Das gilt sowohl für den Gesamt-Zustand, also auch für den Zustand bezüglich der Pestizide. Der Zustand bezüglich Nitrat wurde für den Grundwasserkörper „Hase Lockergestein rechts“ als „nicht gut“ eingestuft und für den Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ als „gut“. Der Zustand der relevanten Grundwasserkörper bezüglich Cadmium wurde als sich in einem guten Zustand befindend eingestuft.

#### **4.4.1.1.3 Moorstratigrafie und hydrologische Verhältnisse im Röhler Moor**

**Bearbeitung: KTU**

##### **Ausgangslage**

Das Röhler Moor ist der anthropogen stark überformte Rest eines vor hundert Jahren noch wesentlich größeren Geesthochmoors (Bourtanger Moorkomplex). Der holozän gebildete Hochmoor-Torfkörper lagert über quartären Sanden der Weichsel-Kaltzeit, die den oberen

Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters bilden. Die Grundwasserstände schwanken naturgemäß in Abhängigkeit von der witterungsbeeinflussten Grundwasserneubildung und nehmen leicht nach Osten in Richtung Ems ab. Im Bereich des Feldes Rühlermoor liegt der Flurabstand laut Ergebnissen der 2015 durchgeführten Bestanderfassung in der Größenordnung von 3 - 4 m (vgl. Kapitel 4.4.1.1.2).

In den Kernbereichen des Rühler Moors, die nicht tiefgründig bis auf die Moorbasis abgebaut wurden bzw. wo kein Tiefumbruch erfolgte, bildet der Torfkörper einen eigenständigen, weitgehend vom Hauptgrundwasserleiter unabhängigen Stauwasserkörper. Dies ist darin begründet, dass zum einen die Moorbasis in vielen Geesthochmooren (sog. „wurzelechten“ Versumpfungsmooren) von einem Podsol-Boden mit Ortsteinbildung gebildet wird. Dieser ist unter Heidevegetation vor der eigentlichen Hochmoorbildung entstanden und bildet eine weitgehend wasserundurchlässige Stauschicht, die die Hochmoorbildung begünstigt hat. Zum anderen besteht die untere Torfschicht aus Schwarztorf, einem stark zersetzten älteren Sphagnum-Torf, der vertikal wie horizontal weitgehend wasserundurchlässig ist (kf-Wert < 0,01 m/d). Die Schwarztorfschicht bildet die Grundlage für die historische Brenntorfgewinnung. Darüber lagert der erkennbar weniger zersetzte hellbraune Weißtorf (jüngerer Sphagnum-Torf), der eine höhere Wasserspeicherefähigkeit sowie eine höhere Wasserdurchlässigkeit aufweist (0,1 bis 0,4 m/d nach BLANKENBURG 2004) und aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften zur Verbesserung von Mineralböden im Gartenbau eingesetzt wird (Hauptprodukt des industriellen Torfabbaus).

Die ursprünglich relativ ebene Mooroberfläche (Höhenlage nicht unter rd. 20 m NN) ist durch verschiedene Eingriffe stark überformt und unterliegt zudem in Folge der starken Entwässerung über Gräben zu den Vorflutern nach Westen (Schmeelsgraben, Richtung Süd-Nord-Kanal) und nach Osten (Nördlicher Heseper Schloot, Richtung Ems) einer fortschreitenden Sackung und Torfzehrung (mind. 1 - 2 cm Jahr). Besonders tief liegen die bereits ausgetorften Hochmoorfelder zwischen den stehen gebliebenen Pütten, die zugleich der Erschließung für die Erdölproduktion dienen. Sofern eine mind. 0,5 m starke Schicht von Schwarztorf als Stauschicht stehen gelassen wurde, ist erfahrungsgemäß eine Wiedervernässung möglich. Die bereits bestehenden Renaturierungsbereiche sind deutlich als Wasserflächen bzw. Feuchtbiotope erkennbar. Es gibt aber lokal auch auf den zumindest nicht großflächig industriell abgetorften Bereichen naturnahe Hochmoor-Degenerationsstadien (Feucht-Heidestadium) sowie sekundäre Hochmoorvegetation auf staunassen Senken, die durch zurück gebaute Infrastruktureinrichtungen für die Erdölförderung auf Torfboden entstanden sind (s. Biotopkarte).

Es liegt keine flächendeckende Darstellung zur Tiefenlage der Torfbasis, den Rest-Torfmächtigkeiten bzw. der Moorstratigrafie (Mächtigkeit / Höhenlage der Schwarz- und Weißtorfschicht) oder der aktuellen Höhenlage der Geländeoberfläche vor. Aus verschiedenen Gutachten / Studien liegen jedoch Einzelwerte vor, die ein Bild der grundsätzlichen Verhältnisse ermöglichen (Hofer & Pautz für Klas-Dahlmann 1999: geplanter Torfabbau Rühler Moor-Süd, HOFER & PAUTZ 2013: Studie zu Resttorfmächtigkeiten i.R. einer Studie von AHU / LK EMSLAND 2013 zur großräumigen Entwässerungssituation):

- Die Moorbasis ist nicht eben, sondern „wellig“ (Höhenunterschiede von bis zu 2 m wurden auf kurzen Distanzen ermittelt). Im Mittel dürfte sie im zentralen Rühler Moor zwischen 16,0 und 17,0 m NN liegen (randlich ansteigend).
- Die ursprüngliche Torfmächtigkeit dürfte bei bis zu 4 m im zentralen Rühler Moor gelegen haben (seitlich deutlich geringer).

- Im südlichen Rühler Moor (Siedlungsnähe L 47) wurde über durchschnittlich 46 cm Niedermoor torf eine im Durchschnitt 1 m mächtige stark zersetzte Schwarztorfschicht festgestellt. Die Weißtorfschicht ist dort mit im Mittel nur 0,77 m deutlich geringer.
- Aus aktuellen Angaben zur Ermittlung von Resttorfmächtigkeiten (Bohrungen verteilt im Gesamtbereich) ergibt sich, dass diese zwischen 0,4 bis 1,0 m im (Rand-) Bereich von Renaturierungsflächen liegen, in rezenten Abbaubereichen deutlich schwanken, aber noch mehr als 1 m betragen und in nicht industriell abgetorften Bereichen noch Torfmächtigkeiten von über 2 m bzw. bis zu 3,75 m anstehen.
- Baugrunduntersuchungen unter den Erschließungsstraßen auf den nicht abgetorften Moordämmen (Pütten) haben ergeben, dass unter der eigentlichen Fahrbahndecke aus Schotter und einer unterlagernden Sandschicht noch die vielfach über 2 m mächtige Torfschicht besteht (Moorbasis rd. 3 m unter der Fahrbahndecke).
- Die Tiefenlage der **Grabensohlen** der Hauptvorfluter ist derzeit nicht bekannt. Ihre Entwässerungswirkung hängt auch davon ab, ob sie in den mineralischen Untergrund einschneiden und in welcher Höhenlage der dortige Grundwasserstand schwankt.
- Die Entwässerungswirkung der Vorfluter ist vermutlich primär auf die Aufnahme von Oberflächenwasser (Niederschlag) ausgerichtet. Die laterale Entwässerungswirkung ist aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit des Torfes lokal begrenzt (s. auch AHU Studie von 2013 zur großräumigen Entwässerungssituation). Dies lässt sich auch aus den geringen Abständen des Heseper Schlootes zu ganzjährig vernässten Renaturierungsbereichen schließen.

## Folgerungen

Es kann damit vereinfachend davon ausgegangen werden, dass das Rühler Moor noch einen **eigenständigen Stauwasserkörper** aufweist. Der Erhalt der mehr oder weniger durchgehenden Schwarztorfschicht bildet die wichtigste Voraussetzung für eine Moor-Renaturierung nach dem Abschluss des Torfabbaus (s. Karte 5). Die Schwarztorfschicht bildet zudem eine gute natürliche Abdeckung des hoch anstehenden obersten Grundwasserleiters gegenüber Schadstoffeinträgen von der Oberfläche. Die Mächtigkeit der Schwarztorfschicht ist nicht bekannt und dürfte innerhalb des Moores unterschiedlich sein.

Die Grundwasserstände des oberen Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters liegen – mit jahreszeitlichen Schwankungen – wenige Dezimeter unterhalb der Moorbasis.

Entsprechend des sehr unterschiedlichen, im Wesentlichen vom Torfabbau geprägten Reliefs und der unterschiedlichen Moormächtigkeit und –zusammensetzung sowie der Abstände zu Vorflutern ist mit einer starken Schwankungsbreite der Wasserstände innerhalb des Torfkörpers zu rechnen. Anhand der Vegetation und ihrer Indikationsfunktion in Bezug auf die Bodenfeuchte sind Rückschlüsse auf oberflächennah vernässte bzw. dauerfeuchte Bereiche möglich. Diese finden sich nicht nur in den tief liegenden wiedervernässten Abtorfungsbereichen über Schwarztorf, sondern gerade auch in den stehen gebliebenen größeren „Hochmoorblöcken“ im Nordteil des Rühler Moores, häufig in unmittelbarer Nähe von Straßen und anderen Infrastruktureinrichtungen für die Erdölförderung (schutzwürdige Biotope).

Die genannten Standortverhältnisse wurden bereits bei der Anlagenplanung berücksichtigt, um Beeinträchtigungen des Moorwasserhaushalts so gering wie möglich zu halten (Erhalt der Dichtfunktion der Schwarztorfschicht).

#### 4.4.1.2 Vorbelastungen

**Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

#### **Untersuchungsraum Rühlermoor**

##### Mengenmäßiger Zustand

Im Bereich des Untersuchungsraums Rühlermoor liegen einige wasserrechtlich genehmigte **Grundwasserentnahmen**. Die Fa. ExxonMobil besitzt eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von max. 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a über drei Brunnen auf dem Betriebsplatz (Br. 5, Br. 7 und Br. 8). Das geförderte Grundwasser dient der Herstellung von Wasserdampf im Erdölförderbetrieb Rühlermoor. Die Jahresfördermenge in 2014 betrug 574.509 m<sup>3</sup>, das entspricht 57 % der genehmigten Menge. Die Förderung ist seit 2004 rückläufig und soll durch Umstellung von Frischwasser auf aufbereitetes Lagerstättenwasser zur Dampfproduktion im Laufe des Projektfortschritts weiter reduziert werden. Weiterhin bestehen 16 wasserrechtliche Genehmigungen zur Entnahme von Grundwasser zur Feldberegnung im östlichen Teil des Untersuchungsraums. Die genehmigte Grundwasserentnahme der einzelnen Feldberegnungsbrunnen schwankt zwischen 2.500 m<sup>3</sup>/a und 28.100 m<sup>3</sup>/a. Die wasserrechtlich mögliche Gesamtentnahme von Grundwasser zur Feldberegnung beläuft sich im Untersuchungsraum Rühlermoor auf ca. 206.500 m<sup>3</sup>/a.

Im gesamten Untersuchungsraum Rühlermoor sind neben den größeren Vorflutern zahlreiche **Gräben** verbreitet, die vor allem in Mooregebieten der Entwässerung dienen. Die z.T. intensive Entwässerung über (künstliche) Gräben bedingt vermutlich eine Beeinflussung des Grundwasserhaushalts.

##### Gütemäßiger Zustand

Das Grundwasser wird v.a. im westlichen Bereich des Untersuchungsraumes Rühlermoor bereichsweise von geringdurchlässigen holozänen Moorablagerungen überdeckt. Der derzeit noch andauernde Abbau dieser oberflächennah anstehenden Hochmoortorfe vermindert die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung.

##### Anthropogene Vorbelastungen

Bei der Auswertung der Grundwasseranalysen aus dem im Jahr 2015 gab es nur an wenigen Grundwassermessstellen Hinweise auf anthropogene Vorbelastungen.

An der **Messstelle B6-F1** wurden Hinweise auf anthropogene Beschaffenheitsveränderungen festgestellt, die eine erhöhte Gesamthärte (ca. 45,6 °dH) und Leitfähigkeit (3.930 µS/cm), sowie erhöhte Gehalte an z.B. Chlorid (957 mg/l), Natrium und Barium (0,51 mg/l) verursachen. Die Schwellenwerte der GrwV für Chlorid (250 mg/l) und der GFS für Barium (0,34 mg/l) werden dabei überschritten. Es wird ein Austrag der entsprechenden Stoffe aus der benachbarten Bohrschlammdeponie Rühlermoor III vermutet.

An der **Messstelle B4-F1** wurde eine deutlich erhöhte Benzol-Konzentration von 16 µg/l gemessen (GFS: 1 µg/l), die auf einen anthropogenen Eintrag hinweist. Aufgrund der jahrzehntelangen Fördergeschichte im Raum Rühlermoor ist die Kontamination durch Benzol wahrscheinlich produktionsbedingt entstanden. Zu einem Eintrag ins Grundwasser ist es vermutlich in der Vergangenheit von der Geländeoberfläche durch eine Leckage an einer obertägigen Anlage gekommen.

Der GFS von 0,2 µg/l für die Summe der PAK (Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe) wurde an dem älteren Feuerlöschbrunnen **RM H1** (3,4 µg/l) und dem früheren Brunnen **Br. 9b** (0,223 µg/l) überschritten. Die erhöhten PAK-Gehalte wurden nur an einem älteren Feuerlöschbrunnen und einem alten Förderbrunnen auf dem Betriebsgelände registriert. Falls es sich bei den Ausbaumaterialien um Steinzeug handelt, kann es ggf. zur Auflösung von Dichtungsringen gekommen sein, die sich in erhöhten PAK-Gehalten äußern.

Die genannten auf eine anthropogene Beschaffenheitsveränderung hinweisenden Befunde an einzelnen Grundwassermessstellen sollten überprüft werden; ggf. ist eine Sachverhaltsermittlung vorzunehmen.

Die Analysenergebnisse nebst Angabe der Methoden und Bestimmungsgrenzen sind im Einzelnen den der hydrogeologischen Grundlagenermittlung beigefügten Prüfbefunden zu entnehmen (DR. SCHMIDT 2015A).

Die mittels einer **Direct-Push-Sondierung** in ca. 5 m Entfernung zu einem Dampf injektor gewonnene Grundwasserprobe **RM 661** zeigt eine für den Untersuchungsraum Rühlermoor geringe Gesamthärte (ca. 4,1 °dH) sowie erhöhte Kalium- und Silicium-Gehalte von ca. 11 mg/l (vgl. Kap. 4.4.1.1.2, Tab. 22). Die auf ca. 33 °C erwärmte Grundwasserprobe weist auf eine Enthärtung des Grundwassers durch Karbonatausfällung und die Lösung von Silikat-Mineralen hin (vgl. Kap. 9.5.1).

Aus den Grundwasserbeschaffenheitsdaten ergeben sich keine Hinweise auf Einträge von Stoffen aus der **Erdöl-Lagerstätte** infolge künstlicher oder natürlicher Wegsamkeiten in den Hauptgrundwasserleiter. Gleiches gilt für thermisch bedingte Effekte auf die Grundwasserbeschaffenheit infolge der langjährig praktizierten Thermalförderung, die über eine Enthärtung des Grundwassers durch Karbonatausfällung und die Lösung von Silikat-Mineralen hinausgehen. Lokale Effekte der Thermalförderung auf die Grundwasserbeschaffenheit (z.B. pH-Änderungen, Verschiebung von Lösungsgleichgewichten) können jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden.

Hinweise auf diffuse Stoffeinträge aus der **Landwirtschaft** (z.B. Nitrat/Nitrit, Sulfat, Pflanzenschutzmittel und Metaboliten) sind i.W. nicht erkennbar. Nitrat und Nitrit konnten in den Proben aus den 2015 neu errichteten Grundwassermessstellen nicht nachgewiesen werden, die Sulfatkonzentrationen liegen unter 115 mg/l. Mit Ausnahme von S-Metolachlor-Sulfonsäure am Feuerlöschbrunnen RM H1 (unterhalb des GFS) konnten auch keine Pflanzenschutzmittel und Metaboliten nachgewiesen werden. An den Messstellen des NLWKN wurde Nitrat mit max. 18 mg/l und Nitrit mit max. 0,03 mg/l nachgewiesen. Im Untersuchungsraum Rühlermoor herrschen jedoch sauerstoffarme Bedingungen im Hauptgrundwasserleiter, die einen Nitratabbau durch Denitrifikation (z.B. in Zusammenhang mit dem Abbau von organischem Material und/oder der Oxidation von Pyrit) begünstigen. Eventuelle Nitrateinträge durch die Landwirtschaft können dadurch maskiert werden und sich ggf. nicht in den Analysenergebnissen widerspiegeln.

Auf dem Betriebsgelände der **DSM Kunstharze GmbH**, ca. 200 m östlich des Förderbrunnens Br. 5 auf dem Betriebsplatz Rühlermoor, befindet sich eine Grundwasserkontamination durch aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe. Nach Angaben der Fa. DSM und des beauftragten Gutachters Dr. Lüpkes handelt es sich um kurzkettige Kohlenwasserstoffe (C10) und Monoaromaten, insbesondere Xylol, die sich im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters in einer Tiefe von bis zu ca. 8 - 9 m befinden. Es wird nicht davon ausgegangen, dass die Kontamination in den unteren Abschnitt des HGWL eingedrungen ist, da dieser im Bereich des Betriebsplatzes durch einen Grundwasserhemmer vom oberen Abschnitt getrennt ist. Es wurden Sanierungen des Bodens und des Grundwassers durchgeführt. Nach den Sanierungsmaßnahmen befinden sich noch Restkontaminationen im Grund-

wasser. Der Schaden befindet sich innerhalb des Betriebsgeländes der Fa. DSM und überschreitet die Grundstücksgrenze nicht. Derzeit wird durch die Fa. DSM eine regelmäßige Sicherungsüberwachung durchgeführt, bei der sichergestellt wird, dass eine Gefährdung der Standortumgebung durch die Kontamination ausgeschlossen ist. Im Rahmen der Überwachung wurden im Juni 2015 an den Messstellen GW1/b, GW12 und GW16 BTEX-Aromaten, v.a. m-/p-Xylol und in deutlich geringeren Konzentrationen auch 1,2,4-Trimethylbenzol, nachgewiesen. Die Summe der BTEX-Konzentrationen lag im Jahr 2015 zwischen 1,3 µg/l und 8,1 µg/l; es wurde somit keine Überschreitung des LAWA Geringfügigkeitsschwellenwertes von 20 µg/l festgestellt. Zusätzlich durchgeführte Analysen der Brunnenwässer der Förderbrunnen der ExxonMobil (Br. 5, Br. 7, Br. 8) zeigen, dass die BTEX-Konzentrationen im März 2015 alle unterhalb der Nachweisgrenze von 0,5 µg/l lagen.

Der Zustand des für den Untersuchungsraum Rühlermoor relevanten Grundwasserkörpers „Mittlere Ems Lockergestein links“ gemäß **WRRL** wird als sich in einem guten chemischen Zustand befindend eingestuft. Das gilt sowohl für den Gesamt-Zustand, also auch für den Zustand bezüglich Nitrat, Pestizide und Cadmium.

## **Untersuchungsraum Apeldorn**

### Mengenmäßiger Zustand

Im Westen des Untersuchungsraums Apeldorn besteht eine wasserrechtliche Genehmigung zur Entnahme von Grundwasser zur **Feldberegnung**. Die genehmigte Entnahmemenge beträgt 38.000 m<sup>3</sup>/a.

### Anthropogene Vorbelastungen

Die Analysen der anthropogenen Spurenstoffe, wie z.B. BTEX-Aromaten, PAK, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und Phenolindex zeigen keine Auffälligkeiten.

Hinweise auf anthropogene Beschaffenheitsveränderungen finden sich nur bezüglich diffuser Stoffeinträge aus der **Landwirtschaft**. Die Nitratgehalte an den Grundwassermessstellen B9-F1 (63 mg/l) und B11-F1 (15 mg/l) waren 2015 leicht erhöht. An den Messstellen des NLWKN wurde Nitrat mit maximal 106,3 mg/l an der Messstelle 218 in 2011, Nitrit mit max. 0,2 mg/l an der Messstelle 426 in 2009 nachgewiesen. Die Sulfat-Konzentrationen liegen unter 88 mg/l. Der Schwellenwert der GrwV für Nitrat von 50 mg/l wurde dabei z.T. überschritten, der Schwellenwert für Sulfat (240 mg/l) nicht. Pflanzenschutzmittel und Metaboliten wurden nicht nachgewiesen.

Der chemische Zustand der Grundwasserkörper „Hase Lockergestein rechts“ und „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ im Untersuchungsraum Apeldorn wurde gemäß **WRRL** als „nicht gut“ eingestuft. Das gilt sowohl für den Gesamt-Zustand, also auch für den Zustand bezüglich der Pestizide. Der Zustand bezüglich Nitrat wurde für den Grundwasserkörper „Hase Lockergestein rechts“ als „nicht gut“ eingestuft und für den Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein rechts 2“ als „gut“ eingestuft. Der Zustand der relevanten Grundwasserkörper bezüglich Cadmium wurde als sich in einem guten Zustand befindend eingestuft; die Analysenergebnisse der Messstellen des NLWKN weisen jedoch auf eine zumindest lokale Cadmium-Belastung hin.

Aus den Grundwasserbeschaffenheitsdaten ergeben sich keine Hinweise auf einen Zustrom von Formationswässern aus dem Bentheim Sandstein in den Hauptgrundwasserleiter.

#### 4.4.1.3 Bestandsbewertung – Bedeutung des Grundwassers

##### **Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

Die Bewertung der Bedeutung des Teilschutzgutes Grundwasser wird in Kapitel 5.1.2.1 des Methodenbandes erläutert.

##### **Untersuchungsraum Rühlermoor**

Das Grundwasser strömt nicht innerhalb eines Trinkwasserschutz- oder Vorranggebietes (s. Karte 6.1.1) und ist daher im Hinblick auf den gesetzlichen Schutzstatus von allgemeiner Bedeutung. Allerdings ergibt sich aus den guten Entnahmebedingungen in den grundwasserführenden Schichten (Transmissivitäten zwischen 20 und 100 m<sup>2</sup>/h) im Untersuchungsraum Rühlermoor (LBEG, HÜK 500) und der z.T. hohen Neubildungsrate im v.a. im südlichen und östlichen Untersuchungsraum (ca. 200 bis 300 mm/a, (s. Karte 6.1.1) eine besondere Bedeutung für die Wasserdargebotsfunktion. Auch im Hinblick auf die biotische Lebensraumfunktion ist das Grundwasser im Untersuchungsraum Rühlermoor aufgrund von verbreitet niedrigen Flurabständen von besonderer Bedeutung. Den Ergebnissen der Bestandserfassung (Kap. 4.4.1.1.2) zufolge liegt der Flurabstand im Untersuchungsraum Rühlermoor für den Stichtag Juli 2015 verbreitet unter 5 m. Im westlichen Untersuchungsraum liegt der Flurabstand bei etwa 2 m, im Bereich des Feldes in der Größenordnung von 3 - 4 m. Die Flurabstände im Bereich der Clusterplätze zur Wasserinjektion und des Betriebsplatzes dürften bei ca. 2 m bzw. ca. 2,5 – 3 m liegen. Da Ganglinienauswertungen zufolge die Grundwasserstände im Juli 2015 niedriger als im Mittel der letzten 10 Jahre liegen, dürften die Flurabstände bei klimatisch bedingt hohen Grundwasserständen noch um ca. 0,5 - 1 m geringer ausfallen. Demzufolge werden im Untersuchungsraum Rühlermoor in weiten Bereichen Flurabstände von weniger als 3 m erreicht. Gemäß Tabelle 37 im Methodenband hat das Untersuchungsgebiet Rühlermoor damit insgesamt eine besondere Bedeutung für das Teilschutzgut Grundwasser.

##### **Untersuchungsraum Apeldorn**

Das Grundwasser strömt nicht innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes; Teilflächen des Vorranggebietes Kossen-Tannen der Stadtwerke Meppen liegen jedoch innerhalb des Untersuchungsraums Apeldorn (s. Karte 6.1.1. Im Hinblick auf den gesetzlichen Schutzstatus ist das Grundwasser somit in weiten Teilen des Untersuchungsraums von allgemeiner Bedeutung, am westlichen Rand jedoch bereichsweise von besonderer Bedeutung. Aus den guten Entnahmebedingungen in den grundwasserführenden Schichten (Transmissivitäten zwischen 20 und 100 m<sup>2</sup>/h) in großen Bereichen des Untersuchungsraums Apeldorn (LBEG, HÜK 500) und der z.T. hohen Neubildungsrate v.a. im zentralen und nördlichen Untersuchungsraum (ca. 200 bis 350 mm/a) ergibt sich eine besondere Bedeutung für die Wasserdargebotsfunktion. Dem Grundwasser im Nordosten des Untersuchungsraums wird aufgrund ungünstiger Entnahmebedingungen (Transmissivitäten unter 20 m<sup>2</sup>/h) bezüglich der Wasserdargebotsfunktion eher eine allgemeine Bedeutung zugewiesen (s. Karte 6.1.1). Im Hinblick auf die biotische Lebensraumfunktion ist das Grundwasser im Untersuchungsraum Apeldorn aufgrund von verbreitet niedrigen Flurabständen in weiten Teilen von besonderer Bedeutung. Für den Stichtag August 2015 liegt der Flurabstand im Untersuchungsraum Apeldorn verbreitet unter 3 m; in der Nähe der Vorfluterniederungen verringert sich der Flurabstand auf unter 2 m. Nur örtlich liegen die Flurabstände geringfügig über 3 m (nördlicher Untersuchungsraum), z.T. auch über 5 m (südlicher Untersuchungsraum). Da Gang-

linienauswertungen zufolge die Grundwasserstände im August 2015 niedriger als im Mittel der letzten 10 Jahre liegen, dürften die Flurabstände bei klimatisch bedingt hohen Grundwasserständen noch um ca. 0,5 - 1 m geringer ausfallen. Demzufolge werden im Untersuchungsraum Apeldorn in weiten Bereichen Flurabstände von weniger als 3 m erreicht. Da allen Bereichen im Untersuchungsraum Apeldorn entweder bezüglich des gesetzlichen Schutzstatus, der Wasserdargebotsfunktion oder der biotischen Lebensraumfunktion eine besondere Bedeutung zuzuordnen ist, ist das Teilschutzgut Grundwasser insgesamt in die Kategorie II (besondere Bedeutung) einzustufen.

#### 4.4.1.4 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit des Grundwassers

##### **Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

Es erfolgt eine Bewertung der Empfindlichkeit des Teilschutzgutes Grundwasser gegenüber quantitativen Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion, gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit und gegenüber Schadstoffeinträgen in den Grundwasserraum (Details s. Kap. 5.1.2.2 des Methodenbandes). Potentielle quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion, thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit oder Schadstoffeinträge direkt in die wassergesättigte Zone des oberen Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters können nur Bereiche der Projektbestandteile im Untersuchungsraum Rühlermoor betreffen. Da zudem Schadstoffeinträge ins Grundwasser durch das Deckgebirge über künstliche oder natürliche Wegsamkeiten sowie durch direkte Aufstiege von Fluiden und Gasen durch die Gesteine des Deckgebirges ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 8.2.2 bis 8.2.4), wird der Untersuchungsraum Apeldorn im Folgenden nicht mehr betrachtet.

##### **Empfindlichkeit gegenüber quantitativen Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion**

Der für den Untersuchungsraum Rühlermoor relevante Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ befindet sich mengenmäßig in einem guten Zustand; die nutzbare Dargebotsreserve beläuft sich auf 16,48 Mio. m<sup>3</sup>/a (Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014). Der Grundwasserkörper wird aufgrund der Größe der Dargebotsreserve als allgemein empfindlich gegenüber der mit dem geplanten Vorhaben einhergehenden zusätzlichen Versiegelung und der damit einhergehenden Verminderung der Grundwasserneubildung eingestuft.

##### **Empfindlichkeit gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit**

Die in der hydrogeologischen Grundlagenermittlung für den Untersuchungsraum Rühlermoor ermittelten maximalen Abstandsgeschwindigkeiten im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters können durch Multiplikation mit der effektiven Porosität in die Filtergeschwindigkeit umgerechnet werden. Für den Bereich des Betriebsplatzes Rühlermoor ergibt sich eine Filtergeschwindigkeit von max. ca. 23 m/a, im nordöstlichen Untersuchungsraum max. ca. 19 m/a und im südlichen Untersuchungsraum max. ca. 16 m/a. Im Bereich des zentralen Feldes Rühlermoor und westlich des Feldes Rühlermoor ergeben sich Filtergeschwindigkeiten von max. ca. 8 m/a bzw. max. ca. 5 m/a.

Die Abstands- und Filtergeschwindigkeiten im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters können aufgrund größerer  $k_f$ -Werte allerdings bis zu ca. zehnmals größer sein. Entnahmebedingt ist auch im Umfeld des Betriebsplatzes infolge des höheren Grundwasser-



gefälles die Fließgeschwindigkeit höher. Dementsprechend ergeben sich hier folgende Werte für die Filtergeschwindigkeit  $v_f$ :

- Betriebsplatzes Rühlermoor: max. ca. 631 m/a,
- nordöstlicher Untersuchungsraum: max. ca. 186 m/a
- südlichen Untersuchungsraum: max. ca. 158 m/a.
- zentrales Feld Rühlermoor: max. ca. 79 m/a
- westlich des Feldes Rühlermoor: max. ca. 45 m/a.

Gemäß Tabelle 38 im Methodenband ergibt sich im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters eine hohe Empfindlichkeit gegenüber thermisch induzierte Beschaffenheitsveränderungen, mit Ausnahme des Bereichs um den Betriebsplatz, dem eine mittlere Empfindlichkeit zugeordnet werden kann. Für den unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters ergibt sich eine mittlere Empfindlichkeit, wobei hier für den Bereich um den Betriebsplatz eine geringe Empfindlichkeit resultiert. Da im Zuge der geplanten Einstellung der Grundwasserförderung am Betriebsplatz das dortige Grundwassergefälle und damit die Filtergeschwindigkeit abnehmen wird, erscheint es schlüssig, dem oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters insgesamt eine hohe und dem unteren Abschnitt insgesamt eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber thermisch bedingten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit zuzuordnen.

### **Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen in den Grundwasserraum**

Nach den Ergebnissen der hydrogeologischen Grundlagenermittlung für den Untersuchungsraum Rühlermoor beträgt die Abstandsgeschwindigkeit im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters im Bereich des Betriebsplatzes Rühlermoor max. ca. 117 m/a, im nordöstlichen Untersuchungsraum max. ca. 92 m/a und im südlichen Untersuchungsraum max. ca. 79 m/a. Im Bereich des zentralen Feldes Rühlermoor und westlich des Feldes Rühlermoor ergeben sich Abstandsgeschwindigkeiten von max. ca. 41 m/a bzw. max. ca. 22 m/a.

Im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters ist in weiten Teilen des Untersuchungsraums Rühlermoor ein ähnliches Grundwassergefälle wie im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters zu beobachten, die Abstandsgeschwindigkeiten können aufgrund größerer  $k_f$ -Werte allerdings bis zu ca. zehnmal größer sein; entnahmebedingt ist auch im Umfeld des Betriebsplatzes infolge des höheren Grundwassergefälles die Fließgeschwindigkeit höher.

Insofern ergibt sich gemäß Tabelle 39 im Methodenband im oberen und unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters eine hohe Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Stoffeinträgen in den grundwassererfüllten Raum.

## **4.4.2 Oberflächenwasser**

### **4.4.2.1 Ergebnisse der Bestandserfassung**

Die Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet wurden im Wesentlichen über die Biotop-typenkartierung erfasst. Im entsprechenden Kapitel 4.2.1 erfolgt auch eine Bewertung mit Schwerpunkt auf der ökologischen (Lebensraum-)Funktion. Nachfolgend steht der Wasserhaushalt des Untersuchungsgebietes im Vordergrund. Zusätzliche Daten zum Gewässernetz sowie zu den Einzugsgebieten der vorhandenen Vorfluter basieren auf Angaben aus den Umweltkarten Niedersachsen (NMUEK, online) sowie aus Unterlagen zur EG-Wasser-

rahmenrichtlinie (WRRL). Eine kartographische Darstellung der Still- und Fließgewässer und ihrer Bewertung sowie der Vorbelastung erfolgt in Karte 6.2.

### Fließgewässer

Der Gewässerbestand im Untersuchungsgebiet ist ausschließlich durch künstliche Gewässer geprägt. Ein Großteil der vorkommenden Fließgewässer, insbesondere das umfangreiche Grabensystem, ist im Zuge der Entwässerung der Moorbereiche entstanden. Der im Westen gelegene Süd-Nord-Kanal erfüllt darüber hinaus eine Funktion als Landeswasserstraße. Fließgewässer des Untersuchungsgebietes, nach denen Basiseinzugsgebiete definiert wurden (NMUEK, online), sind in Tab. 23 benannt.

**Tab. 23: Wassereinzugsgebiete des Untersuchungsgebietes**

Einzugsgebiete und relevante Nebengewässer	Fläche in ha	Fläche in %
Westlicher Provinzialmoorschloot	145,06	5,27
Süd-Nord-Kanal (im Zusammenhang mit Südlichem Annaveenschloot, Moorgraben und Schmeesgraben)	1.387,18	50,43
Wesuer Schloot	64,56	2,35
Kremergraben (im Zusammenhang mit Nördlichem Heseper Schloot)	587,40	21,36
Goldbach (im Zusammenhang mit der Riede)	561,51	20,42
Hakengraben	4,72	0,17
<b>Summe</b>	<b>2.750,43</b>	<b>100,00</b>

Den mit Abstand größten Flächenanteil des Untersuchungsgebietes nimmt das Wasserkörpereinzugsgebiet des Süd-Nord-Kanals ein (über 50 %). Ebenfalls große Anteile entfallen auf die Gebiete des Kremergrabens (ca. 21 %) und des Goldbachs (ca. 20 %). Die weiteren genannten Einzugsgebiete belegen nur geringe Anteile des Untersuchungsgebietes.

Das Oberflächenwasser der bereits rekultivierten ehemaligen Moorbereiche im Umfeld der Ortschaft Annaveen wird im Wesentlichen über das dortige Grabensystem bzw. die großen Zuflüsse **Westlicher Provinzialmoorschloot** und Südlicher Annaveenschloot durch den **Süd-Nord-Kanal** nach Norden abgeführt. Auch in den bereits großflächig abgetorften Bereichen des zentralen Untersuchungsgebietes im Umfeld der Ortschaft Rühlermoor wird in westliche Richtung hin zum Süd-Nord-Kanal entwässert (u.a. über Moor- und Schmeesgraben). Der **Wesuer Schloot** führt Wasser nach Norden (nur verhältnismäßig kleinflächig) und der **Kremergraben** nach Osten ab. In beiden benannten Einzugsgebieten liegen noch naturnahe Moorbiotope, was darauf schließen lässt, dass hier z.T. noch ein mooreigener Wasserstand vorherrscht. Den vermutlich größten Einfluss auf die verbliebenen wertvollen Moorbereiche hat der Nordliche Heseper Schloot, der in den Kremergraben entwässert. Das Untersuchungsgebiet östlich von Rühlerfeld gehört überwiegend zu dem Einzugsgebiet des **Goldbachs**, der zusammen mit der Riede in nördliche Richtung fließt. Einen sehr kleinen Anteil des südlichen Untersuchungsgebietes nimmt das Einzugsgebiet des **Hakengrabens** mit östlicher Entwässerungsrichtung ein.

Die Abgrenzungen zwischen den genannten Einzugsgebieten sowie schematische Darstellungen der vorherrschenden Fließrichtungen sind Karte 6.2 zu entnehmen. Sie vermitteln

einen grobes Bild der Wasserscheiden innerhalb des Untersuchungsgebietes. Über die Wasserqualität liegen nur in Einzelfällen Informationen vor (WRRL-Gewässer, s.u.).

Das **Grabensystem** des Untersuchungsgebietes setzt sich überwiegend aus vegetations- und strukturarmen Entwässerungsgräben zusammen (vgl. Kap. 4.2.1). Ein Großteil dient der Moorentwässerung. In den landwirtschaftlich geprägten Gebieten im Nordosten und -westen werden deutlich größere Nährstoffmengen in die Gräben eingetragen als im zentralen Untersuchungsgebiet. Es ist nicht auszuschließen, dass im Untersuchungsgebiet weitere Gräben vorkommen, die über die Biotoptypen nicht erfasst und demnach nicht in Karte 6.2 enthalten sind. Aufgrund der gegenüber den bereits beschriebenen Gewässern untergeordneten Funktion für den Wasserhaushalt wird auf eine gesonderte Erfassung und Darstellung weiterer Gräben verzichtet.

### Im Rahmen der EG-Wasserrahmenrichtlinie betrachtete Oberflächenwasserkörper

Weitere Aussagen zum Zustand sowie zur angestrebten Entwicklung von Oberflächengewässern sind den Planwerken zu entnehmen, die im Zuge der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie erstellt wurden. Die Ziele der WRRL beziehen sich in erster Linie auf natürliche Gewässer, die im Untersuchungsgebiet nicht vorkommen. Aussagen der WRRL-Berichte für den Bereich des Untersuchungsgebietes beschränken sich auf die künstlichen bzw. erheblich veränderten Wasserkörper Süd-Nord-Kanal, Wesuwer Schloot und Goldbach. Für die WRRL relevante Stillgewässer sind nicht vorhanden.

Gemäß der Bestandserfassung zur WRRL ist das Untersuchungsgebiet in die Wasserkörpergruppen 03012 (Süd-Nord-Kanal) im Westen und 03005 (linksseitige Emszuflüsse Dalum-Haren) im Osten unterteilt (C-Bericht; BEZREG WESER-EMS 2005). Der gesamte Bereich zählt zur Flussgebietseinheit Ems, Teilgebiet Ems/Nordradde (Mittlere Ems).

Die nachfolgenden Ausführungen zu den drei im Untersuchungsgebiet gelegenen künstlichen bzw. erheblich veränderten Wasserkörpern basieren im Wesentlichen auf dem Bericht zur Bestandsaufnahme (C-Bericht; BEZREG WESER-EMS 2005), dem internationalen Bewirtschaftungsplan (NLWKN & MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT 2009) und auf aktuellen Angaben aus den Umweltkarten Niedersachsen (NMUEK, online).

#### 1. Süd-Nord-Kanal

- ⇒ Lage im Westen des Untersuchungsgebietes, Fließrichtung Nord
- ⇒ Gewässertyp "Organisch geprägte Bäche" (moorgeprägtes Einzugsgebiet)
- ⇒ künstlicher Wasserkörper (awb = artificial waterbody)
- ⇒ Ökologisches Potenzial (Phytoplankton, Makrophyten, Makrozoobenthos, Fischfauna): unbefriedigend
- ⇒ Chemischer Status (Schwermetalle, Pestizide, industrielle Schadstoffe): gut

## 2. Wesuwer Schloot

- ⇒ Nur wenige Meter des Verlaufes innerhalb des zentralen Untersuchungsgebietes, Fließrichtung Nord
- ⇒ Gewässertyp "Organisch geprägte Bäche" (moorgeprägtes Einzugsgebiet)
- ⇒ künstlicher Wasserkörper (awb = artificial waterbody)
- ⇒ Ökologisches Potenzial (Phytoplankton, Makrophyten, Makrozoobenthos, Fischfauna): unbefriedigend
- ⇒ Chemischer Status (Schwermetalle, Pestizide, industrielle Schadstoffe): gut

## 3. Goldbach

- ⇒ Lage im Osten des Untersuchungsgebietes, Fließrichtung Nord
- ⇒ Gewässertyp "Sandgeprägte Tieflandbäche"
- ⇒ erheblich veränderter Wasserkörper (hmwb = heavily modified waterbody)
- ⇒ Ökologisches Potenzial (Phytoplankton, Makrophyten, Makrozoobenthos, Fischfauna): schlecht
- ⇒ Chemischer Status (Schwermetalle, Pestizide, industrielle Schadstoffe): gut

Für alle drei Wasserkörper wurde das angestrebte Ziel des guten ökologischen Potenzials nicht fristgerecht bis zum Jahr 2015 erreicht. Als Begründung werden die technische Durchführbarkeit und natürliche Gegebenheiten angegeben. Es wurde eine Fristverlängerung für die Zielerreichung beantragt.

## Stillgewässer

Die Stillgewässer des Untersuchungsgebietes sind ebenfalls künstlichen Ursprungs und von zu geringer Fläche, als dass sie in der WRRL Berücksichtigung finden würden. Es handelt sich nicht um Oberflächenwasserkörper im Sinne der WRRL. Im Rahmen der Biotoptypenkartierung (vgl. Kap. 4.2.1) wurden insgesamt 55 Stillgewässer-Einzelflächen kartiert (s. Tab. 24).

**Tab. 24: Stillgewässer des Untersuchungsgebietes**

Stillgewässer	Einzel- flächen	Fläche in ha	Fläche in %
Renaturierungsflächen (temporär bis dauerhaft überstaut)	39	182,09	91,07
Nährstoffarme Stillgewässer (naturnah), Tümpel am Moorrand	6	11,35	5,68
Nährstofffreie Stillgewässer (naturnah)	5	5,34	2,67
Naturferne Gewässer (Abbaugewässer, Fischteich, Staugewässer)	5	1,16	0,58
<b>Summe</b>	<b>55</b>	<b>199,94</b>	<b>100,00</b>

Den mit Abstand größten Anteil der Wasserflächen (über 91 %) nehmen die **Renaturierungsflächen** in abgetorften Moorbereichen insbesondere im zentralen Untersuchungsgebiet südlich der Ortslage Rühlermoor sowie südöstlich von Annaveen ein. Aufgrund der moorgeprägten Standorte sind diese vergleichsweise nährstoffarm und sauer. Im Rah-

men der Amphibienkartierung wurden in jüngeren vernässten Flächen pH-Werte zwischen 4,2 und 4,7, in älteren Renaturierungsflächen aber auch zwischen 6,4 und 6,9 gemessen (vgl. Karte 4.5). Ehemals in Bereichen abgetorfte oder noch vergleichsweise naturnaher Moore kommen die in Tab. 24 genannten **nährstoffarmen Stillgewässer** vor (ca. 5,6 %). Als größtes Gewässer des Untersuchungsgebietes (abgesehen von Renaturierungsflächen) ist mit einer Fläche von 10,86 ha ein See an der A 31 zu nennen. Ein Komplex **nährstoffreicher Stillgewässer** liegt im Randbereich der Ortslage Rühlermoor. Trotz der Lage in ehemaligem Mooregebiet haben sich hier offensichtlich aufgrund einer Eutrophierung die Standortverhältnisse geändert. Als **naturferne Gewässer** sind ein Abbaugewässer im Nordwesten, ein Fischteich im Nordosten und drei sonstige Staugewässer im Untersuchungsgebiet zu nennen.

Weitere Informationen über den chemischen Zustand der benannten Gewässer liegen nicht vor.

#### 4.4.2.2 Vorbelastung

Als spezifische derzeit bekannte Vorbelastungen für die Oberflächengewässer sind insbesondere hervorzuheben:

- Mengenmäßige Veränderungen
  - ⇒ Einleitungen von versiegelten Flächen (hier bekannt: Einleitung Thermalanlage SD 2 in Vorfluter, Einleitung zentraler Betriebsplatz in Goldbach)
  - ⇒ Entwässerung im Moor, Wasserspiegelveränderungen in Stillgewässern
- Stoffliche Belastungen
  - ⇒ A 31 und L 47 (Eintrag von Schadstoffen über Straßenentwässerung)
  - ⇒ Moorentwässerung (Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen bei Mineralisierungsprozessen)
  - ⇒ Intensive Landwirtschaft (Eintrag von Nähr- und Schadstoffen, teils direkt über die Pfade Luft und Wasser, teils über Erosion)

Bezüglich der mengenmäßigen Veränderungen sind großflächig versiegelte Bereiche als Vorbelastung zu nennen, deren Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen zu unnatürlich hohen Mengen an kurzfristig abzuführendem Oberflächenwasser führen kann. Eine Versickerung vor Ort findet nicht statt. Die Hauptvorfluter im Moor prägen einerseits den bestehenden Wasserhaushalt und sind für dessen Erhaltung unabdingbar, andererseits können sie Wasserspiegelveränderungen oder den Verlust z.B. von moorigen Flachgewässern bei Absenkung des Grundwasserstands bedingen.

Schadstoffemissionen durch die viel befahrenen Straßen A 31 und L 47 können über die Luft bzw. die Straßenentwässerung (z.B. Reifenabrieb) in Oberflächengewässer gelangen. Als weiterer Punkt ist - auch in Hinblick auf den chemischen und strukturellen Zustand - die Moorentwässerung zu betrachten. Bei Mineralisierung der anstehenden Torfe bei aeroben Verhältnissen können zuvor gebundene Nähr- und Schadstoffe mit dem Sickerwasser in die Gewässer eingetragen werden. Bei eisenhaltigem Grundwasser kann in entwässerten Mooregebieten durch Oxidation Eisen an der Gewässersohle sowie am Ufer ausfallen und einen lebensfeindlichen Belag aus Eisenocker ausbilden. Nähr- und Schadstoffeinträge durch intensive Landwirtschaft können durch die Luft oder das ins Gewässer sickende Niederschlags- oder Grundwasser auftreten. Im Boden fest gebundene Stoffe (z.B. Phosphat) gelangen vorwiegend über Erosion am Ufer ins Gewässer. Die Schwerpunkte intensiver Acker-

nutzung liegen insbesondere im nordwestlichen und -östlichen Untersuchungsgebiet. Die Verteilung der intensiven Ackerflächen ist Karte 4.1 zu entnehmen.

#### 4.4.2.3 Bestandsbewertung – Bedeutung der Oberflächengewässer

Die Grundlagen der Bewertung der Oberflächengewässer werden im Methodenband dargestellt. Entscheidend für die Bewertung ist die Relevanz für den Wasserhaushalt, weniger die ökologischen bzw. strukturellen Aspekte. Aufgrund der recht lückenhaften Datenlage zum Zustand der Oberflächengewässer wurden nur offensichtlich zutreffende Kriterien angewendet. Für die Oberflächengewässer des Untersuchungsgebietes erfolgt folgende Wertzuordnung (Tab. 25):

**Tab. 25: Bewertung der Bedeutung der Oberflächengewässer**

Bewertungsgegenstand	Bewertung	Wertstufe	Erläuterung
<b>Fließgewässer</b>			
Gewässernetz nach NMUEK (Referenzgewässer für Einzugsgebiete)	Besondere Bedeutung	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• große Einzugsgebiete</li> <li>• hohe Bedeutung für den Wasserhaushalt</li> </ul>
Grabensystem (Grundlage Biotoptypenkartierung)	Allgemeine Bedeutung	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Größe der Einzugsgebiete, kleine Wasserkörper</li> <li>• geringe Bedeutung für den Wasserhaushalt</li> </ul>
<b>Stillgewässer (Grundlage Biotoptypenkartierung)</b>			
Renaturierungsflächen	Besondere Bedeutung	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Regulations- und Retentionsfunktion</li> <li>• hohe Bedeutung für den Wasserhaushalt</li> </ul>
Stillgewässer > 5 ha (z.T. im Komplex)	Besondere Bedeutung	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Regulations- und Retentionsfunktion</li> <li>• hohe Bedeutung für den Wasserhaushalt</li> </ul>
Stillgewässer < 5 ha	Allgemeine Bedeutung	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kleine Wasserkörper</li> <li>• geringe Regulations- und Retentionsfunktion</li> <li>• geringe Bedeutung für den Wasserhaushalt</li> </ul>

Eine besondere Bedeutung wird dem übergeordneten Gewässernetz (NMUEK, online) zugesprochen, das auf den Wasserhaushalt einen so maßgeblichen Einfluss hat, dass entsprechende Einzugsgebiete definiert werden konnten. Dass diese für den Wasserhaushalt bedeutsamen Fließgewässer gleichermaßen die größte Entwässerungswirkung für noch naturnahe Mooregebiete haben, ist dabei in diesem Kapitel zweitrangig bzw. wird nur im Rahmen der Vorbelastungen berücksichtigt (s. Kap. 4.4.2.2). Die weit verzweigten Gräben im Untersuchungsgebiet führen nur lokal begrenzt Oberflächenwasser ab und haben eine untergeordnete Bedeutung für den Wasserhaushalt (allgemeine Bedeutung).

Bezüglich der Stillgewässer des Untersuchungsgebietes haben insbesondere die Renaturierungsflächen aufgrund ihrer Größe und des Stoffhaushaltes eine hohe Regulations- und Retentionsfunktion (besondere Bedeutung). Die damit einher gehende hohe Bedeutung für den Wasserhaushalt wird auch größeren bzw. im Komplex zusammenhängenden Stillge-

wässern (> 5 ha) zugesprochen. Kleinere Stillgewässer im Untersuchungsgebiet erfüllen keine besonderen Funktionen für den Wasserhaushalt und sind von allgemeiner Bedeutung.

#### 4.4.2.4 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der Oberflächengewässer

Es besteht eine grundsätzliche Empfindlichkeit gegenüber dem Eintrag von Nähr- und Schadstoffen sowie einer Veränderung des Wasserspiegels. Eine auf die Lebensraumfunktion bezogene Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen wird in Kapitel 4.2.1.6 bewertet.

Aufgrund der Datenlage zum Gewässerchemismus sowie des Fehlens von natürlichen Gewässern im Untersuchungsgebiet werden die Kriterien der Bedeutung auch für die Empfindlichkeitsbewertung herangezogen. Demnach entspricht die Empfindlichkeit der Oberflächengewässer der in Tab. 25 dargelegten Bedeutung (besondere Bedeutung = besondere Empfindlichkeit; allgemeine Bedeutung = allgemeine Empfindlichkeit).

Da z.B. bei einer stofflichen Belastung eines großen Vorfluters (besondere Bedeutung) die Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes wesentlich gravierender sind, als bei Betroffenheit eines kleinen isolierten Stillgewässers (allgemeine Bedeutung), kann die Bedeutung in diesem Fall auf die Empfindlichkeit übertragen werden. Dennoch ist darüber hinaus zu beachten, dass auch bei starker stofflicher Belastung eines nur allgemein bedeutenden kleinen Grabens als Folge das gesamte in Fließrichtung befindliche Gewässersystem und somit auch besonders bedeutsame Vorfluter betroffen sein können.

## 4.5 Klima/Luft

Die methodischen Grundlagen für die Abgrenzung des Schutzgutes, die relevanten Wirkfaktoren und die Einstufung der Bedeutung werden im separaten Methodenband dargestellt. Für das Schutzgut werden in der UVS die Teilschutzgüter Klima und Luft gesondert betrachtet.

### 4.5.1 Klima

Die Behandlung des Teilschutzgutes Klima erfolgt durch eine flächendeckende Abgrenzung der Klimatope des Untersuchungsgebietes und ihrer Beurteilung in Bezug auf ihre bioklimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion (vgl. Methodenband). Es ist zu berücksichtigen, dass insbesondere die bioklimatische Ausgleichsfunktion des Gebietes durch das vorherrschende atlantische Klima überprägt ist und somit nur bei geringen Windgeschwindigkeiten zur Geltung kommt.

Die großklimatische Situation ist im westlichen Niedersachsen nach NLÖ (1999) durch einen gedämpften Temperaturgang (milde Winter, verhältnismäßig kühle und feuchte Sommer) gekennzeichnet. Die mittleren Windgeschwindigkeiten liegen zwischen 4 und 4,9 m/s und bedingen im Zusammenhang mit dem überwiegend flachen Geländere relief im Vorhabensbereich ganzjährig gute Luftaustauschbedingungen und verringern mögliche Immissionsbelastungen.

Die Darstellung von Bestand und Bewertung der Klimatope sowie der Vorbelastungen (Lage von Emittenten) erfolgt in Karte 7.

#### 4.5.1.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden auf Grundlage der TK25 und von Luftbildern sowie von Erkenntnissen aus der Biotoptypen- und Landschaftsbildkartierung insgesamt zehn **Klimatope** abgegrenzt:

##### Landwirtschaftliche Nutzflächen inkl. Kleinstrukturen

- größter Anteil des Untersuchungsgebietes; insbesondere im Osten und im Nordwesten sowie z.T. südlich der Ortschaft Rühlermoor; geprägt durch Acker- und wenige intensiv bewirtschaftete Grünlandflächen einschließlich Kleinstrukturen wie Tümpel, Gräben, Säume, Einzelgehölze etc.

##### Größere geschlossene oder halboffene Waldflächen

- mehrere Teilflächen im Nordwesten sowie angrenzend an Moorbereiche und landwirtschaftliche Flächen; größtenteils jüngere Pionierwälder, die z.T. mit Moordegenerationsstadien durchsetzt sind, sowie Forstflächen mit Flächengrößen von mindestens 5 ha; vereinzelt landwirtschaftliche Flächen (insbesondere Grünland) werden bei Lage innerhalb der Waldkomplexe mit in dieses Klimatop einbezogen

##### Größere Feuchtgebiete (Moore, Sümpfe, Rieder)

- naturnahe Moordegenerationsflächen und renaturierte Bereiche im zentralen Untersuchungsgebiet sowie Wiedervernässungsflächen südlich der Ortschaft Rühlermoor und östlich von Annaveen

##### Bodenabbauf Flächen (inkl. Frästorfflächen) mit geringer Vegetationsbedeckung

- überwiegend offene Torfböden ohne Vegetation im zentralen Untersuchungsgebiet südlich und nördlich der Ortschaft Rühlermoor

##### Gut durchgrünte Siedlungsbereiche

- Ortschaften Rühlermoor, Rühlerfeld und Annaveen als locker besiedelte Gebiete mit Hausgärten, Grünanlagen etc.

##### Größere Gewässer (> ca. 1 ha)

- zwei Abbaugewässer westlich und östlich der A 31

##### Lineare Gehölzbestände entlang von Belastungsquellen

- Hecken, Baum-Strauch-Reihen und weitere geeignete Gehölzbestände mit Immissionsschutzfunktion an den stärker befahrenen Straßen A 31 und L 47; berücksichtigt sind alle Gehölzbestände ab 100 m Länge bis ca. 50 m beidseitig der benannten Straßen

##### Industrie- und Gewerbegebiete

- zwei größere zusammenhängende Industrieflächen im östlichen Untersuchungsgebiet, z.T. mit Emittenten, überwiegend versiegelt



### Produktionsstätten der industrialisierten Landwirtschaft

- größere landwirtschaftliche Produktionsstätten, Biogasanlage im Nordosten, Tiermastanlage im Südosten des Untersuchungsgebietes

### Straßen hoher Verkehrsstärke

- Straßen hoher Verkehrsstärke sind insbesondere die A 31 und die L 47, die in Richtung Nord-Süd bzw. Ost-West das Untersuchungsgebiet durchlaufen

#### 4.5.1.2 Vorbelastungen

Zu den Vorbelastungen werden solche Klimatope gezählt, die aufgrund der primär negativen bioklimatischen Effekte (thermische Belastungen, Emissionen) als Belastungsflächen eingestuft werden können. Dies sind Industriegebiete und Gewerbeflächen, größere Produktionsstätten der industrialisierten Landwirtschaft und Straßen hoher Verkehrsstärke. Von den Bodenabbauflächen gehen auch zeitweilig klimatische Belastungen aus (Erhitzung vegetationsfreier Torfflächen, Stäube), sie haben aber zumindest potenziell eine Bedeutung als Kaltluftentstehungsgebiete.

Hinsichtlich der lufthygienischen Belastungen, die sich im Untersuchungsgebiet auf das Teilschutzgut Klima auswirken können, sind folgende potenzielle Emittenten von unterschiedlichen Luftschadstoffen und Stäuben zu verzeichnen (s. Karte 7):

- Hauptbetriebsplatz Ölproduktion, sonstige stark versiegelte Gewerbegebiete
- Tiermastbetriebe, Biogasanlagen
- Düngung auf Ackerflächen (Gülle)
- A 31 und L 47
- (Betriebs-)Wege ohne Versiegelung
- Frästorfabbau

In Bezug auf die Schutzgüter der Naturschutzgebiete Rühler Moor und Provinzialmoor ist vor allem die regional besonders hohe Vorbelastung durch Nährstoffeinträge (bes. Stickoxide) relevant (LANDKREIS EMSLAND 2013). Zum Schutz der empfindlichen Moorbiotope kommt strukturreichen Klimatopen eine besondere Bedeutung als „Luffilter“ zu (Waldbestände, Gehölzreihen u.a.).

Das rechtliche und fachliche Erfordernis zur detaillierten Erfassung und Beurteilung der Vorbelastung durch klimarelevante Emissionen hängt von den prognostizierten Zusatzbelastungen durch das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ ab und wird beim Teilschutzgut Luft behandelt (Gutachten TÜV 2016D zum Projektbestandteil C, Kap. 9/11.6.2).

#### 4.5.1.3 Bestandsbewertung – Bedeutung der Klimatope und ihrer bioklimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktion

Die Bewertung der erfassten Klimatope erfolgt anhand des im Methodenband erläuterten Ansatzes.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes sind folgende Klimatope von **besonderer Bedeutung** für die klimaökologische Ausgleichsfunktion (s. Karte 7):

- größere geschlossene oder halboffene Waldflächen,
- größere Feuchtgebiete (Moore, Sümpfe, Rieder),
- größere Gewässer und
- lineare Gehölzbestände entlang von Belastungsquellen.

Die benannten Waldkomplexe, Feuchtgebiete und Gewässer konzentrieren sich insbesondere im zentralen Untersuchungsgebiet. Nicht abgetorfte Moorbereiche sowie Wiedervernässungsflächen und angrenzende Moor- und Pionierwälder, die z.T. auch mit offenen Bereichen durchsetzt sind (z.B. Grünlandflächen), zählen zu den besonders bedeutsamen Klimatopen. Weitere bedeutsame Wälder (vermehrt forstliche Nutzung) sind im Osten sowie im Nordwesten des Untersuchungsgebietes zu finden. Die genannten Bereiche nehmen insgesamt etwa ein Viertel der Gesamtfläche ein, erfüllen eine Funktion als Kaltluftentstehungsgebiete und zeichnen sich durch eine hohe Verdunstung aus. Lineare Gehölzbestände mit Immissionsschutzfunktion liegen fast am gesamten Verlauf der A 31 und vereinzelt auch an der L 47. Sie haben eine lufthygienische Filterfunktion (insbesondere für Stäube) für das Umland.

Als Klimatope von **allgemeiner Bedeutung** werden folgende Flächen eingestuft:

- landwirtschaftlichen Nutzflächen inkl. Kleinstrukturen,
- Bodenabbauf Flächen (inkl. Frästorfflächen) mit geringer Vegetationsbedeckung,
- gut durchgrünte Siedlungsbereiche.

Über die Hälfte der Fläche des Untersuchungsgebietes wird von den genannten landwirtschaftlichen Nutzflächen eingenommen. Die überwiegend durch Acker und z.T. durch Intensivgrünland geprägten Flächen konzentrieren sich im östlichen Untersuchungsgebiet und kommen kleinflächiger an der Ortslage Rühlermoor sowie im Nordwesten vor. Die Bodenabbauf Flächen stellen sich insbesondere als vegetationslose Frästorfabbauf Flächen dar. Beide Klimatope können potenziell auch Kaltluftentstehungsgebiete darstellen. Insbesondere Offenbodenbereiche können jedoch zeitweilige klimatische und lufthygienische Belastungen (Erhitzung, Staubentstehung) aufweisen. In den gut durchgrünten Siedlungsbereichen Rühlermoor, Rühlerfeld und Annaveen können ggf. auftretende mikroklimatische Belastungen (z.B. durch erwärmte Versiegelungsflächen) durch entsprechende Grünstrukturen ausgeglichen werden, so dass keine klimaökologischen Belastungen vorherrschen.

Die bereits bei den Vorbelastungen aufgeführten Klimatope (Industrie- und Gewerbegebiete, Produktionsstätten der industrialisierten Landwirtschaft, Straßen hoher Verkehrsstärke) sind als **Belastungsflächen** einzustufen und werden keiner weiteren Bewertung unterzogen. Insgesamt werden ca. drei Viertel der Fläche des Untersuchungsgebietes von Klimatopen allgemeiner Bedeutung oder von Belastungsflächen eingenommen.

## 4.5.2 Luft

Da nach immissionsschutzrechtlichen Vorgaben der TA Luft keine Bestandserhebungen erforderlich werden, entfällt das Kapitel für das Teilschutzgut Luft. Zum Vorgehen wird auf das Kapitel 3.5.2 bzw. zur Auswirkungsprognose auf die Kapitel 9/11.6.2 verwiesen.

## 4.6 Landschaft (Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung)

Die methodischen Grundlagen für die Abgrenzung des Schutzgutes bzw. der Teilschutzgüter, die relevanten Wirkfaktoren und die Einstufung der Bedeutung sowie der Empfindlichkeit werden im separaten Methodenband dargestellt.

### 4.6.1 Landschaftsbild

#### 4.6.1.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Das Untersuchungsgebiet lässt sich in die drei Landschaftsbildtypen

1. Restmoore,
2. Kulturlandschaft und
3. Siedlung

unterteilen.

Der **Landschaftsbildtyp "Restmoore"** umfasst das Röhlermoor (beidseitig der L 47) und das Provinzialmoor (nördlich der L 47). In beiden Moorbereichen treten aktuelle Torfabbau- und bereits renaturierte Abbauflächen auf. Daneben besteht im Röhlermoor noch der Rest eines degenerierten Hochmoores. Innerhalb des Landschaftsbildtyps lassen sich fünf Landschaftsbildeinheiten unterscheiden:

#### Degeneriertes Hochmoor (Nr. 1.1)

- Überwiegend Mosaik aus vernässten Flächen sowie Vegetationsgesellschaften degenerierter Hochmoore (Wollgras, Pfeifengras, Moor-Heide, Birken-Kiefern-Moorwald)
- Zusätzlich örtliche Grünlandnutzung, einzelne Renaturierungsgewässer sowie ein größeres Abgrabungsgewässer östlich der A 31

#### Renaturierungsbereich Rühlermoor (Nr. 1.2)

- Initiale Vegetationsentwicklung in überstauten Bereichen
- Pionierbereiche mit teilweise vegetationsfreiem Offenboden

#### Renaturierungsbereich Provinzialmoor (Nr. 1.3)

- Mosaik aus wiedervernässten Flächen verschiedener Größe, Form und Entwicklungsstadien
- Pionierbereiche der Vegetationsentwicklung mit teilweise vegetationsfreiem Offenboden
- Moorwaldstadien bzw. durch Hecken gekammerte kleinteilige Landschaftsstrukturen

#### Abbaubereich Rühlermoor (Nr. 1.4)

- Durch industriellen Frästorfabbau weitgehend überprägter Landschaftsteil

#### Abbaubereich Provinzialmoor (Nr. 1.5)

- Durch industriellen Torfabbau vollständig überprägter Landschaftsteil

Der **Landschaftsbildtyp "Kulturlandschaft"** umfasst die landwirtschaftlich genutzten Bereiche um das Rühler- und Provinzialmoor. Dabei handelt es sich sowohl um historisch gewachsene landwirtschaftliche Nutzflächen im ehemaligen Moorrandbereich als auch um großflächig rekultivierte Gebiete des industriellen Torfabbaus mit landwirtschaftlicher Folgenutzung. Innerhalb des Landschaftsbildtyps lassen sich zwei Landschaftsbildeinheiten unterscheiden:

#### Halboffene Kulturlandschaft ehemaliger Moore (Nr. 2.1)

- Folgelandschaft des Torfabbaus mit rasterartigem Zuschnitt

#### Kulturlandschaft der sandigen Geest (Talsandflächen) (Nr. 2.2)

- Weitgehend intensiviert Agrarlandschaft östlich der A 31 mit weitläufigen Acker-schlägen

Der **Landschaftsbildtyp "Siedlung"** umfasst die zusammenhängend bebauten Siedlungsbereiche. Innerhalb des Landschaftsbildtyps lassen sich drei Landschafts- bzw. Siedlungsbildeinheiten unterscheiden:

Straßendorf Rühlermoor (Nr. 3.1)

- Im Zuge der Moorkultivierung historisch gewachsenes Straßendorf

Wohnsiedlung Rühlerfeld (Nr. 3.2)

- Neuzeitlich geplante Wohnsiedlung mit rasterartig-quadratischer Struktur

Gewerbegebiet Rühlerfeld (Nr. 3.3)

- Großflächiges Gewerbegebiet

4.6.1.2 Vorbelastungen

Vorbelastungen für das Landschaftsbild (vgl. Karte 8) bestehen durch

- Großflächigen industriellen Torfabbau,
- Technische Infrastruktur zur Erdölgewinnung (Betriebsplätze, Leitungen, Sondenplätze),
- Technische Infrastruktur zum Energietransport (Hochspannungsleitungen),
- Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsbewegungen (Autobahn, Landes-/Kreisstraßen) sowie
- nicht oder unzureichend eingegrünte
  - Gewerbegebiete bzw. gewerbliche Flächen und
  - Produktionsanlagen der industrialisierten Landwirtschaft (Mast, Biogas).

Zudem bestehen ausgehend von den Windenergieanlagen eines Windparks nördlich von Twist Fernwirkungen von Westen in das Untersuchungsgebiet hinein.

Die Vorbelastungen wurden bei der Bestandsbewertung der jeweiligen Landschaftsbildeinheiten berücksichtigt.

4.6.1.3 Bestandserfassung und -bewertung – Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten

Die Landschaftsbildeinheiten des Untersuchungsgebietes und ihre Bewertung sind in Tab. 26 und in Karte 8 dargestellt.

**Tab. 26: Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes**

1. Landschaftsbildtyp „Restmoore“		
Nr. und Wertstufe/Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten (LB)		
1.1	IV  hohe Bedeutung	<u>Degeneriertes Hochmoor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Eigenart, Vielfalt und Abwechslung durch typische Elemente der degenerierten Moorlandschaft</li> <li>• Vegetationsgesellschaften trotz Degradierung mit hohem Natürlichkeitsgrad</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Örtlich optische Beeinträchtigung durch technogene Infrastruktur der Erdölförderung (Sondenplätze, obertägige Leitungen)</li> <li>• Im Nahbereich der A 31 akustische und optische Beeinträchtigungen durch den Verkehrsbetrieb</li> </ul>
1.2	III  mittlere Bedeutung	<u>Renaturierungsbereich Rühlermoor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchschnittliche Vielfalt und Natürlichkeit der vorkommenden standortgerechten Vegetationsstrukturen</li> <li>• Einschränkung der landschaftstypischen Raumbildung aufgrund gestaffelt angeordneter linearer Gehölzstrukturen entlang der Pütten</li> <li>• Örtlich optische Beeinträchtigung durch technogene Infrastruktur der Erdölförderung (Sondenplätze, obertägige Leitungen)</li> <li>• Im Nahbereich der A 31 akustische und optische Beeinträchtigungen durch den Verkehrsbetrieb</li> </ul>
1.3	IV  hohe Bedeutung	<u>Renaturierungsbereich Provinzialmoor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ hohe Natürlichkeit und Vielfalt durch Sukzession</li> <li>• Hohe Strukturvielfalt durch Initiierung von Moor-/Heide- und Gehölzbiotopen</li> <li>• Deutliche Erhöhung der naturraumtypischen Vielfalt und Eigenart durch die Renaturierungsmaßnahmen</li> </ul>
1.4	I  sehr geringe Bedeutung	<u>Abbaubereich südliches Rühlermoor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturferne, vegetationsfreie Offenbodenbereiche</li> <li>• Optische Beeinträchtigung durch technogene Infrastruktur der Erdölförderung (Sondenplätze, obertägige Leitungen, Moorbahn)</li> <li>• Sichtbegrenzung in Nord-Süd-Richtung durch Gehölzstrukturen entlang der Pütten</li> </ul>
1.5	I  sehr geringe Bedeutung	<u>Abbaubereich Provinzialmoor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstlich-naturfern wirkendes Mosaik aus wannenartig vertieften Abbau-bereichen zwischen bestehender Infrastruktur (Feldwege, Erdölgewinnung)</li> <li>• Insgesamt hohe Einsehbarkeit durch Mangel an Gehölzstrukturen</li> <li>• Geringe Eigenart, geringe Natürlichkeit und geringe Vielfalt</li> </ul>
<b>2. Landschaftsbildtyp „Kulturlandschaft“</b>		
Nr. Und Wertstufe der Landschaftsbildeinheiten (LB)		
2.1	III  mittlere Bedeutung	<u>Halboffene Kulturlandschaft ehemaliger Moore</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingeschränkte Naturnähe und Vielfalt durch intensiv genutzte Ackerflächen</li> <li>• Vorhandene Gehölzstrukturen (Windschutzgehölze) durchschnittlich ausgeprägt und dicht, nur selten lückig oder degeneriert</li> <li>• Gewisse Eigenart durch enge kammerartige Gliederung (Windschutzgehölze) und Erleben naturraumtypischer Fauna (z.B. Rastvögel)</li> <li>• Keine Zersiedlung des Landschaftsraumes</li> <li>• Einzelne Objekte historischer Kontinuität in der Siedlung Annaveen (Moorerschließung und Torfgewinnung)</li> <li>• Nur örtlich Beeinträchtigung durch neuzeitliche Produktionsanlagen der</li> </ul>

		industrialisierten Landwirtschaft (Tiermast, Biogas) und Torfabbau im Westen (Annaveen)
2.2	II  geringe Bedeutung	<u>Rühlerfeld.</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Naturnähe und Vielfalt in der Fläche durch fast ausschließlich intensive Ackernutzung</li> <li>• Insgesamt fehlende historische Kontinuität aufgrund stark intensivierter und damit vereinheitlichter Standort- und Nutzungsstruktur</li> <li>• Örtlich optische Beeinträchtigung durch neuzeitliche Produktionsanlagen der industrialisierten Landwirtschaft (Tiermast, Biogas) und Gewerbeflächen</li> </ul>
<b>3. Landschaftsbildtyp „Siedlung</b>		
Nr. Und Wertstufe der Landschaftsbildeinheiten (LB)		
3.1	II  geringe Bedeutung	<u>Straßendorf Rühlermoor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristische Größe und Ausrichtung der Parzellen</li> <li>• Gliederung durch Eingrünungen</li> <li>• Im Übergangsbereich zum benachbarten Landschaftsbildtyp "Restmoore" landwirtschaftliche Nutzung (Acker, Grünland) und örtlich Torfabbau</li> <li>• Ältere Hofstrukturen und Gebäude mit historischer Kontinuität treten gegenüber den dominanteren neuzeitlichen Ergänzungen (Anbau, Neubau) sowie der Hauptstraße L 47 in den Hintergrund</li> <li>• Landschaftstypischer Baustil und Verwendung landschaftstypischer Baumaterialien nicht sehr ausgeprägt</li> <li>• Hohe visuelle und akustische Beeinträchtigung sowie technogene Überprägung der ehemals dörflichen Struktur durch Torfabbau, Ölförderung, Gewerbeflächen und Verkehrsinfrastruktur (A 31, L 47)</li> </ul>
<b>3. Landschaftsbildtyp „Siedlung“</b>		
3.2	II  geringe Bedeutung	<u>Wohnsiedlung Rühlerfeld</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegend Einfamilienhäuser mit einheitlich-moderner Baustruktur und entsprechend rasterartig-quadratische Form der Grundstücksaufteilung und Straßenführung</li> <li>• Nur örtlich ältere Gebäudestruktur (Doppelhäuser aus Ziegelstein)</li> <li>• Dominanz neuzeitlicher Ziergärten mit nur geringer Nutzungs- und Standortvielfalt</li> <li>• Insgesamt keine historische Kontinuität aufgrund des Mangels entsprechender Bausubstanz</li> <li>• Gute Eingrünung des Siedlungsrandes durch umgebende Gehölzstrukturen</li> </ul>
3.3	I  sehr geringe Bedeutung	<u>Gewerbegebiet Rühlerfeld</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stark veränderter Landschaftsraum durch hohen Versiegelungsgrad</li> <li>• Hohe Vorbelastung durch technische Anlagen und entsprechend dimensionierte Gebäudestrukturen</li> </ul>

#### 4.6.1.4 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit des Landschaftsbildes

Zur Ermittlung der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber optischen Beeinträchtigungen durch neue Gebäude und technische Anlagen erfolgt für die einzelnen Landschaftsbildeinheiten zunächst eine Einstufung der visuellen Verletzlichkeit (Tab. 27).

**Tab. 27: Bewertung der visuellen Verletzlichkeit der Landschaftsbildeinheiten**

Nr.	Einheit	Visuelle Verletzlichkeit	Begründung
<b>1. Landschaftsbildtyp "Restmoore"</b>			
1.1	Degeneriertes Hochmoor	gering	Strukturreiche Gliederung und damit gute Sichtverschattung durch vorhandene Gehölzstrukturen
1.2	Renaturierungsbereich Rühlermoor	hoch	Ehemalige Abbauflächen gehölzfrei und damit parallel zu den (gehölzbestandenen) Pütten frei einsehbar
1.3	Renaturierungsbereich Provinzialmoor (offene Wasserflächen/Moorbiotope)	hoch	Weitestehend gehölzfrei und damit frei einsehbar
1.3	Renaturierungsbereich Provinzialmoor (Gehölzbiotope)	gering	Sichtverschattung durch flächige Gehölzbiotope oder Kulissenwirkung in den Randbereichen
1.4	Abbaubereich südliches Rühlermoor	gering	Nur sehr geringe Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten
1.5	Abbaubereich Provinzialmoor		
<b>2. Landschaftsbildtyp "Kulturlandschaft"</b>			
2.1	Halboffene Kulturlandschaft ehemaliger Moore	gering	Umfangreiche Gliederung durch Windschutzgehölze
2.2	Kulturlandschaft der sandigen Geest (Talsandflächen)	gering	Nur geringe Bedeutung der Landschaftsbildeinheit
<b>3. Landschaftsbildtyp "Siedlung"</b>			
3.1	Straßendorf Rühlermoor	gering	Sichtverschattung durch vorhandene Gebäude- und Gehölzstrukturen
3.2	Wohnsiedlung Rühlerfeld	gering	
3.3	Gewerbegebiet Rühlerfeld	gering	Nur sehr geringe Bedeutung der Landschaftsbildeinheit



Die Überlagerung der visuellen Verletzlichkeit mit der Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten ergibt deren Empfindlichkeit gegenüber optischen Beeinträchtigungen (Tab. 28).

**Tab. 28: Bewertung der Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten**

Nr.	Einheit	Bedeutung	Visuelle Verletzlichkeit	Empfindlichkeit
<b>1. Landschaftsbildtyp "Restmoore"</b>				
1.1	Degeneriertes Hochmoor	hoch	gering	<b>mittel</b>
1.2	Renaturierungsbereich Rühlermoor	mittel	hoch	<b>mittel</b>
1.3	Renaturierungsbereich Provinzialmoor (offene Wasserflächen/Moorbiotope)	hoch	hoch	<b>hoch</b>
1.3	Renaturierungsbereich Provinzialmoor (Gehölzbiotope)	hoch	gering	<b>mittel</b>
1.4	Abbaubereich südliches Rühlermoor	sehr gering	gering	<b>gering</b>
1.5	Abbaubereich Provinzialmoor	sehr gering	gering	<b>gering</b>
<b>2. Landschaftsbildtyp "Kulturlandschaft"</b>				
2.1	Halboffene Kulturlandschaft ehemaliger Moore	mittel	gering	<b>gering</b>
2.2	Kulturlandschaft der sandigen Geest (Talsand-flächen)	gering	gering	<b>gering</b>
<b>3. Landschaftsbildtyp "Siedlung"</b>				
3.1	Straßendorf Rühlermoor	gering	gering	<b>gering</b>
3.2	Wohnsiedlung Rühlerfeld	gering	gering	<b>gering</b>
3.3	Gewerbegebiet Rühlerfeld	sehr gering	gering	<b>gering</b>

## 4.6.2 Landschaftsbezogene Erholung (Schutzgut Mensch)

### 4.6.2.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Neben der Bedeutung des Landschaftsbildes (s. Kap. 4.6.1) ist für die landschaftsbezogene Erholung auch die Erreichbarkeit entsprechender Gebiete bedeutsam. Im Untersuchungsgebiet selbst liegen die Ortschaften Rühlerfeld, Rühlermoor und Annaveen, während die Ortschaften Twist und Rühle unmittelbar an das Untersuchungsgebiet angrenzen. In der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes befinden sich zudem die Ortschaften Schöninghsdorf und Klein Fullen. Für alle diese Ortschaften ist das Untersuchungsgebiet aufgrund der fußläufigen Entfernung ( $\leq 750$  m) relevant für die Erholungsnutzung.

Im Untersuchungsgebiet finden sich zudem Teile mehrerer ausgewiesener (Rad-) Wanderwege. Dies sind die Wandertour "Moor-Energie-Erlebnispfad, die Radtouren "Erdöltour" und "Moor ohne Grenzen" sowie der "Naturparkweg". Ebenfalls im Untersuchungsgebiet liegt der Erlebnispfad "Moor - Land - Schaffen" als Erholungszielpunkt sowie in der unmittelbaren Nähe zum Untersuchungsgebiet das "Erdöl-Erdgas-Museum Twist", das „Museum Emsland“ sowie die Rundwanderwege "Fullener Waldweg" und "Fullener Moorweg".

Über diese ausgewiesene Erholungsinfrastruktur hinaus bestehen im Untersuchungsgebiet Wirtschaftswege der Land- und Forstwirtschaft, die ebenfalls zur Erholung genutzt werden können.

Im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) des Landkreises Emsland ist zudem im Bereich Rühlermoor ein Vorbehaltsgebiet für Erholung dargestellt (vgl. Kap. 2.1). Laut RROP werden solche Gebiete als Vorbehaltsgebiete ausgewiesen, "die aufgrund ihrer natürlichen Eignung und ihres landschaftlichen Wertes für verschiedene Erholungsaktivitäten von Bedeutung sind und als solche gesichert und weiterentwickelt werden sollen" (RROP LK Ems 2011, Beschreibende Darstellung, S. 27). Im vorliegenden Fall ist aufgrund von Betretungsverboten für das Erdöl-Förderfeld als Betriebsgelände derzeit keine Erholungsnutzung möglich, nur am südlichen Rand ist der Zutritt im Rahmen des "Moor-Energie-Erlebnispfad" bzw. der "Erdöltour" gestattet. Die Beschreibung aus dem RROP ist daher als ein zu erreichendes Entwicklungsziel im Nachgang der Torf- und Erdölgewinnung einzuordnen.

#### 4.6.2.2 Vorbelastungen

Die Eignung des Untersuchungsgebietes für die Erholungsfunktion wird überwiegend durch den großflächigen industriellen Torfabbau und örtlich durch die vorhandene Infrastruktur zur Ölgewinnung aufgrund der gewerblich-industriellen bzw. naturfernen Wirkungen beeinträchtigt.

Zusätzlich bestehen in Teilbereichen optische Beeinträchtigungen aufgrund technogener Elemente mit Fernwirkung (Windpark, Hochspannungsleitung). Entlang der übergeordneten Straßen (Autobahn, Landes-/Kreisstraßen) treten akustische Beeinträchtigungen durch hohe Verkehrsströme auf.

#### 4.6.2.3 Bestandserfassung und -bewertung – Bedeutung der landschaftsbezogenen Erholungsnutzung

Für die landschaftsbezogene Erholungsfunktion (z. B. zum Spazieren gehen, Wandern oder Radfahren) sind zusätzlich zur Bedeutung des Landschaftsbildes (LB) die folgenden Kriterien von Bedeutung:

- die Erreichbarkeit (= Entfernung zu Wohngebieten),
- die Erschließung (= Vorhandensein von geeigneten und nutzbaren Wegen).

Für die in Kap. 4.6.1 dargestellten Landschaftsbildeinheiten wird in Tab. 29 die Bedeutung für die Erholungsnutzung anhand der genannten Kriterien ermittelt. Eine Darstellung befindet sich in Karte 8.

**Tab. 29: Bewertung der Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholungsfunktion**

Bewertung	Wertstufe	Landschaftsbildeinheit		Wertstufe LB (s. Tab. 26)	Begründung
		Nr.	Bezeichnung		
<b>Sehr hohe Bedeutung</b>	<b>IV</b>	<i>nicht vorhanden</i>			
<b>Hohe Bedeutung</b>	<b>III</b>	1.3	Renaturierungsbereich Provinzialmoor	<b>IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Bedeutung für das Landschaftsbild</li> <li>• Erreichbarkeit aus umgebenden Siedlungen (maximal 750 m)</li> <li>• Erschließung über nutzbares Wegenetz mit z.T. ausgewiesenen Rad-/Wanderwegen und Erlebnispfad (Erschließung)</li> </ul>
<b>Mittlere Bedeutung</b>	<b>II</b>	1.2	Renaturierungsbereich Rühlermoor	<b>III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittlere Bedeutung für das Landschaftsbild</li> <li>• Erreichbarkeit aus umgebenden Siedlungen (maximal 750 m)</li> <li>• Erschließung über nutzbares Wegenetz</li> </ul>
		2.1	Kulturlandschaft ehemaliger Moore		
<b>Geringe Bedeutung</b>	<b>I</b>	1.1	Degradiertes Hochmoor	<b>IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betretungsverbot (nur 1.1)</li> <li>• Geringe oder sehr geringe Bedeutung für das Landschaftsbild</li> </ul>
		1.4	Abbaubereich Rühlermoor	<b>I</b>	
		1.5	Abbaubereich Provinzialmoor	<b>I</b>	
		2.2	Kulturlandschaft der sandigen Geest (Talsandflächen)	<b>II</b>	
		3.1	Straßendorf Rühlermoor	<b>II</b>	
		3.2	Wohnsiedlung Rühlerfeld	<b>II</b>	
		3.3	Gewerbegebiet Rühlerfeld	<b>I</b>	

**4.6.2.4 Bestandsbewertung – Empfindlichkeit der landschaftsbezogenen Erholungsnutzung**

Die Ermittlung der Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber akustischen Beeinträchtigungen erfolgt auf Basis der bereits bestehenden Lärmbelastung (Geräuschvorbelastung nach TÜV 2016A). In Abhängigkeit von der Über- oder Unterschreitung der 45 dB(A)-Isophone wird die Empfindlichkeit in einer zweistufigen Skala (besonders, allgemein) bewertet. Dabei werden nur Landschaftsbildeinheiten berücksichtigt, die mindestens eine mittlere Bedeutung für die Erholungsfunktion aufweisen. Im Untersuchungsgebiet trifft das auf die Landschaftsbildeinheiten 1.2, 1.3 und 2.1 zu.

Die Überlagerung der Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten für die Erholungsnutzung mit der bestehenden Lärmbelastung ergibt die Empfindlichkeit gegenüber akustischen Beeinträchtigungen (Tab. 30).

**Tab. 30: Bewertung der Empfindlichkeit der Erholungsfunktion**

Nr.	Einheit	Bedeutung Erholungsfunktion (s. Tab. 29)	Empfindlichkeit	Begründung
<b>1. Landschaftsbildtyp "Restmoore"</b>				
1.2	Renaturierungsbereich Rühlermoor	mittel	<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlere Bedeutung für die Erholungsfunktion</li> <li>Mehr als 50 % der Fläche mit &gt; 45 dB(A)</li> </ul>
1.3	Renaturierungsbereich Provinzialmoor	hoch	<b>Besonders</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Bedeutung für die Erholungsfunktion</li> <li>Mehr als 50 % der Fläche mit &lt; 45 dB(A)</li> </ul>
<b>2. Landschaftsbildtyp "Kulturlandschaft"</b>				
2.1	Halboffene Kulturlandschaft ehemaliger Moore	mittel	<b>Besonders</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittlere Bedeutung für die Erholungsfunktion</li> <li>Mehr als 50 % der Fläche mit &lt; 45 dB(A)</li> </ul>

## 4.7 Kultur- und sonstige Sachgüter

Die methodischen Grundlagen für die Abgrenzung des Schutzgutes, die relevanten Wirkfaktoren und die Einstufung der Bedeutung sowie der Empfindlichkeit werden im separaten Methodenband dargestellt.

### 4.7.1 Kulturgüter

#### 4.7.1.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

##### **Bodendenkmäler und Archäologische Fund-/Potenzialflächen**

Die Abfragen der Kataster des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege (NLD) sowie der Unteren Denkmalschutzbehörde Emsland (UDB) ergaben, dass im Untersuchungsgebiet insgesamt acht archäologische Fundflächen (= Bodendenkmäler) bekannt sind. Davon befinden sich je zwei Standorte

- im nördlichen Teil des Fullener Moorwaldes,
- im Siedlungsbereich der Gemeinde Twist,
- südlich des Ortsteils Rühle (Gemeinde Geeste) sowie
- im Umfeld des Ortsteils Klein Fullen (Stadt Meppen).

Die Standorte liegen alle außerhalb des Vorhabensgebietes und sind mit ihrer Katasternummer der Karte 9 zu entnehmen.

### Baudenkmäler

Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen nach dem durch das NLD übermittelten Katasterauszug insgesamt 17 Baudenkmäler vor, die sowohl als Einzeldenkmal gem. § 3 Abs. 2 NDSchG sowie als Teil einer Gruppe baulicher Anlagen gem. § 3 Abs. 3 NDSchG vorliegen.

In Tab. 31 sind alle vorliegenden Baudenkmäler des Untersuchungsgebietes aufgeführt und näher erläutert. Die Darstellung der Lage erfolgt in Karte 9.

**Tab. 31: Liste der Baudenkmäler im Untersuchungsgebiet**

Objekt	Objektziffer	Art	Begründung
<b>Stadt Meppen (OT Klein-Fullen)</b>			
(ehem.) Schule Bachgartenstr. 2	454035.00186	Einzeldenkmal (§ 3 Abs. 2 NDSchG)	Geschichtliche Bedeutung aufgrund des Zeugnis- und Schauwertes durch beispielhafte Ausprägung eines Stils und/oder Gebäudetypus (1.06)
<b>Gulfhof</b> Große Straße 5	<b>Gruppe: 454035Gr0033</b>		
- Wohnhaus	454035.00162M001*	Konstituierender Bestandteil einer Gruppe (§ 3 Abs. 3 NDSchG)	
- Scheune I (mit Wohnteil)	454035.00211M001*		
- Scheune II	454035.00212*		
<b>Gemeinde Twist (OT Heseperwist, Rühlertwist, Annaveen)</b>			
<b>Nord-Süd-Kanal</b>	<b>Gruppe: 454054Gr0001*</b>		Geschichtliche Bedeutung aufgrund des Zeugnis- und Schauwertes für Wirtschafts- und Technikgeschichte (1.11)
- Teilstück IV (mit Treidelpfad, Alleen, Wallböschung)	454054.00001M001	Konstituierender Bestandteil einer Gruppe (§ 3 Abs. 3 NDSchG)	
- Drehbrücke Int. Nr. 6	454054.00035		
- Drehbrücke Int. Nr. 9 Südstraße	454054.00032		
- Klappbrücke Int. Nr. 8 Südstraße	454054.00033		
- Drehbrücke Int. Nr. 7 Südstraße	454054.00034		
Kath. Kirche St. Ansgar, Ansgarstr. 20	454054.00005	Einzeldenkmal (§ 3 Abs. 2 NDSchG)	Geschichtliche Bedeutung aufgrund des Zeugnis- und Schauwertes für Bau- und Kunstgeschichte (1.05)
Ev.-luth. Kirche (Nazareth), Am Kanal 44b	454054.00008		
Wohnhaus - Dienstwohnung des Torf-Obermeisters (mit Anbau), Am Kanal 40	454054.00029M001/ 454054.00029F002		Geschichtliche Bedeutung aufgrund des Zeugnis- und Schauwertes durch beispielhafte Ausprägung eines Stils und/oder Gebäudetypus (1.06)

Objekt	Objektziffer	Art	Begründung
Bürogebäude - ehem. Torffabrik Griendtsveen Südstraße 138	454054.00040		Geschichtliche Bedeutung aufgrund des Zeugnis- und Schauwertes für Wirtschafts- und Technikgeschichte (1.11)
Wohnhaus - Arbeiterwohnhaus Torffabrik Südstraße 150	454054.00023		Geschichtliche Bedeutung aufgrund des Zeugnis- und Schauwertes durch beispielhafte Ausprägung eines Stils und/oder Gebäudetypus (1.06)
Wohnhaus - ehem. Kolonialwarenhandlung Brüning Südstraße 191	454054.00038M001		
---	<b>Gruppe: 454054Gr0004</b>		Geschichtliche Bedeutung aufgrund des Zeugnis- und Schauwertes für Bau- und Kunstgeschichte (1.05)
- Ev.-ref. Kirche Südstraße 222	454054.00014*	Konstituierender Bestandteil einer Gruppe (§ 3 Abs. 3 NDSchG)	
- Ref. Pfarrhaus Südstraße 224	454054.00019*		

\* Objektziffern sind nicht in der Karte 9 dargestellt.

Quelle: Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege (NLD); Mai 2014

#### 4.7.1.2 Vorbelastungen

Hinsichtlich der für Baudenkmäler relevanten Kriterien des Zustandes und der Erlebnisfähigkeit liegen keine Daten vor.

#### 4.7.1.3 Bestandsbewertung - Bewertung der Bedeutung der Kulturgüter

Für die Bestandsbewertung von Kulturgütern ist vor allem deren rechtlicher (Schutz-)Status maßgeblich. Die Einstufung als Denkmal nach dem Denkmalschutzgesetz bedingt eine besondere Bedeutung.

Alle 17 vorkommenden Kulturgüter besitzen daher als Denkmäler i.S.d. § 3 Abs. 2 bzw. Abs. 3 NDSchG eine besondere Bedeutung.

### 4.7.2 Sonstige Sachgüter

#### 4.7.2.1 Ergebnisse der Bestandserfassung

Im Untersuchungsgebiet liegen mit der Autobahn A 31, den Landesstraßen L 47 und L 48 sowie den Kreisstraßen K 202, K 225, K 232 und K 257 sieben Verkehrswege mit übergeordneter infrastruktureller Versorgungsfunktion.

Im Süden und Osten des Untersuchungsgebietes verlaufen Trassen verschiedener Hochspannungsleitungen, die ebenfalls eine übergeordnete Versorgungsfunktion erfüllen. Südlich von Rühle und Twist befindet sich je ein mit den Hochspannungsleitungen in Verbindung stehendes Umspannwerk. Daneben stellen die aktiven Torfgewinnungsbereiche sowie genehmigte Erweiterungsflächen ortsgebundene Rohstofflagerstätten dar, die als solche ebenfalls als Sachgüter einzustufen sind.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich des Weiteren

- die seit 1949 in Produktion befindlichen Erdöllagerstätten Rühlermoor und Rühlertwist,
- die seit 1963 in Produktion befindliche Erdgaslagerstätte Annaveen sowie
- randlich die seit 1969 in Betrieb befindliche Erdöllagerstätte Meppen-Schwefingen (nur eine Beobachtungsbohrung im Untersuchungsgebiet).

Die Rohstoffgewinnung in den vier genannten Lagerstätten erfolgt im Untersuchungsgebiet über insgesamt 13 verschiedene Bewilligungsfelder für Kohlenwasserstoffe (Quelle: LBEG online; NIBIS).

An der A 31/L 47 in Rühlerfeld und der K 202 in Twist bestehen zwei größere Industrie-/Gewerbegebiete. Die angesiedelten Betriebe stellen ebenso sonstige Sachgüter dar wie die zahlreichen infrastrukturellen Anlagen zur gewerblichen Erdölförderung oder Torfverarbeitung (Rühlermoor, Provinzialmoor) sowie der nördlich von Twist befindliche Windpark.

Eine Übersicht des Bestands zeigt Karte 9.

#### 4.7.2.2 Vorbelastungen

Hinsichtlich möglicher Vorbelastungen von Gebäuden bzw. der Infrastruktur in Bezug auf ihre Nutzungsfunktion(en) liegen für das Untersuchungsgebiet keine Daten vor.

#### 4.7.2.3 Bestandsbewertung - Bewertung der Bedeutung der Sonstigen Sachgüter

Die Infrastrukturanlagen mit übergeordneter Versorgungsfunktion (Autobahn, Landes- und Kreisstraßen, Hochspannungsleitungen, Umspannwerke) sind aufgrund der gesamtgesellschaftlichen Bedeutung als Sachgüter mit besonderer Bedeutung zu bewerten. Gleiches gilt für die an Rohstoffvorkommen bzw. Bewilligungsfelder gebundenen Infrastruktureinrichtungen zur Erdölgewinnung und die aktiven Torfabbaubereiche sowie ihre genehmigten Erweiterungsflächen.

Die baurechtlich über ausgewiesene Sondergebiete einer Ortsbindung unterliegenden Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energien im Untersuchungsgebiet (Windpark, Biogas) sind ebenfalls als Sachgüter mit besonderer Bedeutung zu bewerten.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Wohngebiete sowie landwirtschaftlichen Gebäude sind als Sachgüter allgemeiner Bedeutung anzusehen. Gleiches gilt für die sonstigen, nicht unmittelbar ortsgebundenen Gewerbe- und Industrieanlagen.

## 4.8 Wechselwirkung

In Ergänzung zur methodisch weitgehend getrennten Behandlung der Schutzgüter bei der Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes werden nachfolgend die wesentlichen Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern und ihre anthropogene Beeinflussung separat dargestellt.

### Wasser - Menschen

Das Teilschutzgut Grundwasser eröffnet dem Menschen grundsätzlich eine Nutzungsmöglichkeit als Trink- oder Brauchwasser. Für die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern Wasser und Menschen ist die Grundwasserqualität daher der wesentliche Faktor.

1. Über die Trinkwassernutzung besteht eine direkte Wechselwirkung zum Teilaspekt der menschlichen Gesundheit. Eine Gefährdung der Gesundheit kann beispielsweise durch in das nutzbare Grundwasser eingedrungene oder eingetragene gesundheits-schädliche Stoffe erfolgen.
2. Im Rahmen der Brauchwassernutzung zur Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen besteht eine indirekte Wechselwirkung über die angebauten Kulturen. Bestimmte Stoffe können sich in den Pflanzen anreichern und damit über die Nahrung ebenfalls der menschlichen Gesundheit schaden.

### Klima/Luft - Menschen

Die Luftqualität und das vorherrschende Mikroklima beeinflussen das Umfeld und damit die Gesundheit sowie das Wohlbefinden des Menschen gleichermaßen.

1. Saubere Luft stellt eine der Grundvoraussetzung für eine langfristige gute Gesundheit des Menschen dar, da schädliche Stoffe oder Partikel über die Atemwege direkt in das Kreislaufsystem gelangen.

Auch das Wohlbefinden des Menschen steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Luftqualität, wenn beispielsweise Luft mit einem hohen Anteil an Staubpartikeln unmittelbar zu körperlichen Abwehrreaktionen führt.

2. In Bezug auf das (Wohn-)Umfeld des Menschen ist des Weiteren das vorherrschende Mikroklima von großer Relevanz. Das Mikroklima bildet sich in den bodennahen Luftschichten aus und ist abhängig von den vorhandenen Oberflächen (Untergrund, Bewuchs, Bebauung). Es bildet einen Teil der Einflussfaktoren des Bioklimas, auf das der menschliche Körper unmittelbar reagiert.

Im Untersuchungsgebiet sind keine dauerhaften bioklimatischen oder lufthygienischen Belastungen zu erwarten, da aufgrund der küstennahen Lage durchgängig hohen Luftaustauschbedingungen vorherrschen und zudem aufgrund der überwiegend lockeren Bebauungsstrukturen keine potenziellen Belastungsräume vorhanden sind.



### **Kultur- und Sachgüter - Menschen**

Die direkte Wechselwirkung zwischen Kultur- und sonstigen Sachgütern und dem Menschen ergibt sich daraus, dass diese Güter menschlichen Ursprungs sind oder sich unmittelbar aus dem Nutzungsaspekt ergeben.

1. Kulturgüter sind Zeugnisse der gesamten menschlichen Entwicklungsgeschichte. Im Untersuchungsgebiet sind dies sowohl archäologische Funde als auch architektonische Bauten und Denkmäler.
2. Als Sachgüter mit direkter Wechselwirkung zum Schutzgut Menschen sind in Bezug auf die Wohnfunktion vor allem jegliche Arten von Wohngebäuden zu nennen, die auch im Untersuchungsgebiet vorhanden sind. Im Sinne der Wohnumfeldfunktion sind darunter auch Bereiche für die gemeinschaftliche Nutzung (bspw. Öffentliche Grünflächen) zu verstehen.

### **Boden – Wasser**

Qualität und Quantität des Grundwasserdargebots hängt stark mit dem Boden (Bodenart und Bodentyp) und der Art der Bodennutzung bzw. dem Grad der Überprägung zusammen, da der u.a. Boden eine Filterschicht für die dem Grundwasser zufließenden Niederschläge bilden kann.

1. Bei der im Untersuchungsgebiet verbreiteten, intensiven landwirtschaftlichen Bewirtschaftung des Bodens sind verschiedene Stoffeinträge in das Grundwasser möglich. Auch Veränderungen der Bodenstruktur, z.B. Aufschüttungen und Tiefenumbruch, beeinflussen direkt und indirekt auch die Grundwasserbildung und dessen Qualität.
2. Durch die Nutzbarmachung von natürlicherweise nässegeprägten Bereichen für die landwirtschaftliche Nutzung über Entwässerung ergeben sich erhebliche Veränderung des Wasserhaushaltes. Die speziellen Bodentypen, die sich nur auf in diesen nassen Standorten entwickeln konnten, verlieren ihre spezifischen Eigenschaften und weisen daher keine naturnahe Ausprägung mehr auf bzw. sind aufgrund initiiertter Umwandlungsprozesse als anderer Bodentyp anzusprechen. Dies trifft auch auf das Untersuchungsgebiet zu, dass keine naturnahen Moorböden mehr sondern Erd-Hochmoore aufweist.

### **Boden & Wasser – Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Die natürliche Vegetation würde - ohne menschliche Einflussnahme - vor allem durch die Wasser- und Nährstoffversorgung der Standorte geprägt. Tatsächlich haben die verschiedenen historischen und aktuellen Formen der Landnutzung weitgehend die Standortverhältnisse überformt und vereinheitlicht, so dass in der Kulturlandschaft die Zusammensetzung der realen Vegetation weitgehend nutzungsgeprägt ist. Gleichwohl spiegelt die aktuelle Vegetation sehr fein das aktuelle Standortgefüge wieder und erlaubt vielfältige Rückschlüsse auf die Boden- und Wasserverhältnisse (Indikatorfunktion). Die räumliche Struktur der Vegetationsbestände bildet den wichtigsten Standortfaktor für die Fauna (Habitatfunktion).

1. Die landwirtschaftlichen Standorte im Untersuchungsgebiet der Biotoptypen weisen eine deutlich veränderte Nährstoffversorgung durch die intensive Bewirtschaftung mit hohen Düngergaben (u.a. Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung) auf. Dadurch erfolgt eine großflächige Angleichung der Standortbedingungen und damit eine Verringerung der Artenvielfalt.
2. Die ehemaligen Vorkommen moortypischer Standorte sind durch großflächige Entwässerung und intensive, in weiten Teilen industrielle Nutzung überprägt. Dadurch sind die besonderen hydrologischen Standortbedingungen dort derart verändert, dass die standorttypische Vegetation mit ihren naturraumtypischen Arten der Hochmoore verloren gegangen ist. Im Zusammenhang mit der abschnittswisen Beendigung des industriellen Frästorfabbaus entstehen sukzessive abflusslose Senken mit Resttorfen, die bei entsprechender Behandlung die Voraussetzungen für eine langfristige Regeneration von Mooren und anderen Feuchtbiotopen bieten.

### **Boden – Kultur- und sonstige Sachgüter**

Der Boden erfüllt ebenfalls Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, so dass über Bodendenkmäler sowie archäologische Potenzial- und Fundflächen Wechselwirkungen zum Schutzgut Kulturgüter bestehen können. Die Archivfunktion der Böden ist in den Bereichen der intensiven Moorkultivierung (Tiefenumbruch, Frästorfabbau) großflächig stark beeinträchtigt.

In Bezug auf Sachgüter bestehen Querbeziehungen aufgrund des Bodens als Rohstofflagerstätte (Torfgewinnung, Bewilligungsfelder) sowie im Sinne von Eigentums- und oberflächigen Nutzungsaspekten (Grund und Boden).

### **Landschaft - Menschen**

Die Wohn- und Erholungsfunktion eines Gebietes steht in engem Zusammenhang mit der Qualität des Landschaftsbildes. Die Wohnqualität hängt immer auch stark vom optischen Eindruck und den landschaftsgebundenen Erholungsmöglichkeiten im nahen Wohnumfeld ab. Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes visueller Art sowie Lärm- und Geruchsbelästigungen wirken sich negativ auf die Wohn- und Erholungsfunktion aus. Damit bestehen enge Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Landschaft und dem Schutzgut Mensch.

### **Landschaft – Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Wechselwirkungen bestehen auch zwischen dem Landschaftsbild und dem Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt. Gehölzbestände mit standortgerechten Gehölzen, die für eine optische Gliederung der Landschaft sorgen, haben gleichzeitig eine wichtige Bedeutung als Lebens- und Nahrungsraum für Tiere und Pflanzen. Eine hohe Vielfalt an naturraumtypischen Elementen und standortabhängiger Vielfalt trägt zu einer Differenzierung der Biotope bei. Das Vorkommen naturnaher Biotope in einem Betrachtungsraum beeinflusst sowohl die Artenvielfalt als auch den Landschaftscharakter positiv.

Im Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Landschaft sind entsprechend der Natürlichkeit der Landschaftsbildtypen vor allem die Restmoorflächen im nordöstlichen Rühlermoor sowie die Abbaufolgefläche im Provinzialmoor von Bedeutung. Andere Landschaftsteile sind im Vergleich dazu stark überprägt (großflächiger Torfabbau, Siedlungen/Gewerbe, intensive Ackernutzung). Besondere Standortbedingungen sind dort allenfalls kleinflächig erhalten, so dass auch die biologische Vielfalt durch den Verlust der Biotopvielfalt insgesamt negativ beeinflusst ist.

## 5 RAUMWIDERSTANDSANALYSE

### 5.1 Ziele und Vorgehensweise

Die Durchführung einer vorgezogenen Raumwiderstandsanalyse im Rahmen der UVS-Bearbeitung hat das Ziel einer vereinfachten und zusammenfassenden Darstellung der im Zuge der Bestandserfassung und Bewertung erhobenen naturschutzfachlichen Belange. Hierzu wird der aus den Naturschutzbelangen resultierende ökologische Raumwiderstand gegenüber dem geplanten Vorhaben ermittelt und kartografisch dargestellt. Die Raumwiderstandsanalyse soll als vorgezogener Arbeitsschritt in einem frühen Planungsstadium des Vorhabens zur einer Minimierung der Umweltauswirkungen beitragen, indem Beeinträchtigungen durch Baumaßnahmen in ökologisch sensiblen Bereichen so weit wie möglich vermieden werden.

Ansätze für die Ermittlung des Raumwiderstands im Bereich des geplanten Vorhabens sind die in Kapitel 4 dargelegten Bewertungen der Bedeutung sowie der Empfindlichkeit der einzelnen Teile von Natur und Landschaft (Schutzgüter). Der Schwerpunkt des hier bewerteten Raumwiderstands liegt dabei auf den ökologisch relevanten Schutzgütern (insbesondere Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt), so dass die Schutzgüter Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit sowie Kultur- und sonstige Sachgüter nicht einbezogen werden.

Die größte Relevanz als Wirkfaktor mit den potenziell stärksten, zum derzeitigen Zeitpunkt greifbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft hat die unmittelbare Flächeninanspruchnahme durch Baumaßnahmen bzw. die Neuerrichtung von baulichen Anlagen. Für die spätere Auswirkungsprognose wird die Vorhabensfläche mit der **Bedeutung** eines Schutzgutes verschnitten (Prognosefall 1, Methodenband, Kap. 1.3.3.2). Die Bedeutung ist das relevante Maß für die Schwere der Beeinträchtigung durch Flächeninanspruchnahme. Im Hinblick auf eine möglichst umweltschonende Umsetzung des geplanten Vorhabens (Vermeidungs- und Minimierungsgebot) wird daher für die Ermittlung des Raumwiderstands ebenfalls insbesondere die Bedeutung der einzelnen (Teil-)Schutzgüter zugrunde gelegt.

Die **Empfindlichkeit** einzelner (Teil-)Schutzgüter bezieht sich stets auf spezifische Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens, so dass eine Vielzahl von potenziellen Wirkungsbeziehungen zu berücksichtigen sind. Die Empfindlichkeit kann in Abhängigkeit von (Teil-)Schutzgut und Wirkfaktor auf der gleichen Fläche stark variieren. Im Zuge der Raumwiderstandsanalyse wäre eine Gewichtung der einzelnen Empfindlichkeiten erforderlich, um für das Untersuchungsgebiet eine sinnvolle räumliche Unterteilung in Empfindlichkeitsklassen zu erhalten. Zudem waren zum Zeitpunkt der Erstellung aufgrund des vorläufigen Planungsstandes für viele Wirkfaktoren (z.B. Schadstoff- und Lärmemissionen, Grundwasserabsenkung) die Ausmaße noch nicht gänzlich absehbar bzw. z.T. noch nicht verortet (z.B. Standorte für Wasserinjektion). Im Hinblick auf das Ziel des Ausschlusses ökologisch sensibler Bereiche zu einem frühen Zeitpunkt der Planungsphase wurde für die Raumwiderstandsanalyse daher ein pragmatischer Ansatz mit einem Schwerpunkt auf der Bedeutung der einzelnen (Teil-)Schutzgüter gewählt. In vielen Fällen korrelieren die Bereiche hoher Bedeutung mit einer hohen Empfindlichkeit, so dass dieser Aspekt im Hinblick auf den damaligen (frühen) Stand des Planungsprozesses (u.a. Standortsuche) hinreichend berücksichtigt ist.

## 5.2 Definition der Raumwiderstandsklassen

Die Bewertung des aktuellen Raumwiderstands erfolgt in drei Raumwiderstandsklassen (hoch, mittel, gering). Mit der Bedeutung der im Rahmen der UVS behandelten (Teil-)Schutzgüter als Grundlage für die Bewertung des Raumwiderstands kann dieser als Maß für das Konfliktpotenzial und somit auch für die Genehmigungsfähigkeit bzw. für den zu erwartenden Planungs-, Verwaltungs- und Kompensationsaufwand verstanden werden.

Wesentliche Grundlage für die Raumwiderstandsbewertung ist die Bedeutung des Teilschutzgutes Biotoptypen, da darüber weitere (Teil-)Schutzgüter indikatorisch mit abgebildet werden. Die Biotoptypen bilden z.B. die Lebensgrundlage für Tiere und Pflanzen und lassen aufgrund ihrer Standorteigenschaften auch Rückschlüsse auf Aspekte abiotischer Schutzgüter (z.B. Oberflächengewässer, Moorboden) zu. Das Untersuchungsgebiet für Biotoptypen ist vergleichsweise eng gefasst, beinhaltet aber alle durch das Vorhaben potenziell beanspruchten Bereiche und wird damit für die Ermittlung des Raumwiderstands gegenüber einer Flächeninanspruchnahme zugrunde gelegt.

Neben den Biotoptypen werden die Bedeutung der Brutvogellebensräume, die wertgebenden Gastvögel, die Amphibien (nur Laichhabitats) sowie die (Teil-)Schutzgüter, Boden und Oberflächengewässer in die Bewertung des Raumwiderstands einbezogen. Die (Teil-)Schutzgüter Amphibien (Landlebensräume), Reptilien, Grundwasser, Klima/Luft und Landschaft werden hingegen nicht berücksichtigt, da bereits eine ausreichende Abdeckung über andere (Teil-)Schutzgüter vorliegt (insb. Biotoptypen) bzw. über die jeweilige Bedeutung keine hinreichende räumliche Differenzierung möglich ist. In der nachfolgenden Tab. 32 werden die Kriterien für die drei Raumwiderstandsklassen benannt.

**Tab. 32: Bewertung des Raumwiderstands**

Bewertung	Kriterien	Erläuterung
Hoher Raumwiderstand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotoptypen von hoher bis sehr hoher Bedeutung oder</li> <li>• Brut- und Gastvogellebensräume von hoher bis sehr hoher Bedeutung oder</li> <li>• Oberflächengewässer mit besonderer Bedeutung für Amphibien (Reproduktion)</li> </ul>	Bereiche, in denen bei einer Realisierung vorhabensbedingter Maßnahmen so erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind, dass sie für das Vorhaben aus umweltfachlicher Sicht als Ausschlussflächen einzustufen sind (hohes Konfliktpotenzial)
Mittlerer Raumwiderstand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotoptypen von mittlerer Bedeutung oder</li> <li>• Brutvogellebensräume von hoher bis sehr hoher Bedeutung oder</li> <li>• Gastvogellebensräume von hoher bis sehr hoher Bedeutung oder</li> <li>• Oberflächengewässer mit allgemeiner Bedeutung für Amphibien oder</li> <li>• Böden von besonderer Bedeutung</li> </ul>	Bereiche, in denen vorhabensbedingte Maßnahmen mit erheblichen Beeinträchtigungen verbunden sind, die einer Realisierung aber nicht grundsätzlich entgegenstehen (mittleres Konfliktpotenzial)
Geringer Raumwiderstand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotoptypen von sehr geringer bis geringer Bedeutung oder</li> <li>• Brut- und Gastvogellebensräume von geringer bis mittlerer Bedeutung oder</li> <li>• Böden von allgemeiner bis geringer Bedeutung</li> </ul>	Bereiche bei denen nur geringe oder unerhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind (geringes Konfliktpotenzial)

Wie erwähnt, bestimmt die Biotoptypenbedeutung maßgeblich die Kriterien der einzelnen Raumwiderstandsklassen. Entsprechend hohe Bewertungen weiterer (Teil-)Schutzgüter können in den o.g. Fällen auch bei niedrigem Biotopwert eine Einordnung in eine höhere Raumempfindlichkeitsklasse bedingen. Dabei führen nur hohe Bewertungen einzelner (Teil-)Schutzgüter (z.B. Brut-, Gastvögel, Böden) i.d.R. zu einer Einordnung in die mittlere Kategorie. Bei Überschneidungen mehrerer besonderer Wertigkeiten, kann auch ein hoher Raumwiderstand gerechtfertigt sein. Beispielsweise entsteht in Bereichen mit gleichzeitig hoher Bedeutung für Brut- und Gastvögel ein hohes Konfliktpotenzial gegenüber bau-, anlage- oder betriebsbedingten Beeinträchtigungen (erhöhtes Konfliktpotenzial aufgrund des langen Zeitraums von Vogelbrutzeit und Hauptzugzeit). Eine Betroffenheit von Oberflächengewässern mit besonderer Bedeutung für Amphibien bedeutet eine gleichzeitige Beeinträchtigung der Teilschutzgüter Biotoptypen, Amphibien und Oberflächengewässer, so dass Gewässer mit besonderer Lebensraumfunktion ebenfalls einen hohen Raumwiderstand besitzen.

Die Bewertung bezieht sich auf den aktuellen Biotopzustand bzw. Arterfassungen (Bestandsaufnahme 2013/2014/2015). Nicht berücksichtigt wurde das standörtliche Entwicklungspotenzial, das vor allem nach einem Abschluss des Torfabbaus und dem Beginn von Renaturierungsmaßnahmen (Vernässung) in heute stark gestörten und ökologisch geringwertigen Frästorfbereichen durchaus hoch sein kann.

### **5.3 Bewertung des Raumwiderstands - Ergebnisse**

Der Raumwiderstand des Untersuchungsgebietes ist in Karte 10 dargestellt. Die drei Raumwiderstandsklassen liegen zum Teil recht kleinteilig und eng miteinander verzahnt vor, was sich vor allem aus der räumlichen Biotopstruktur ergibt (z.B. im Bereich der Pütten). Auf eine Zusammenfassung zu größeren Raumeinheiten wurde bewusst verzichtet, um den Biotopbezug deutlich werden zu lassen und kleinräumige Hinweise für die Infrastrukturplanung des Vorhabensträgers zu ermöglichen.

Die Lebensraumbedeutung für die Brut- und Gastvögel wurde in die Definition der Raumwiderstandsklassen integriert (s. Tab. 32). Im Hinblick auf den unterschiedlichen zeitlichen Aspekt der besonderen Empfindlichkeit von wertvollen Brutgebieten (Frühjahr/Sommer) und Nahrungsgebieten bzw. Schlafplätzen der Gastvögel (Winterhalbjahr) wurden die relevanten Bereiche hoher bis sehr hoher Bedeutung zusätzlich durch Schraffuren hervorgehoben (Hinweise für die zeitliche Planung von Baumaßnahmen / temporären Beeinträchtigungen).

Stark anthropogen überprägte Biotope der Siedlungsbereiche wurden nicht bewertet und sind in der Karte 10 grau dargestellt. Lokal besteht dort eine erhöhte Bedeutung für Gebäudebrüter, die jedoch hier nicht vorhabensrelevant sind.

Bereiche mit **hohem Raumwiderstand** liegen insbesondere im nördlichen Rühlermoor in den verbliebenen naturnahen Moorbereichen. Hier bündeln sich hohe Bedeutungen der Biotoptypen und der Brutvögel mit zahlreichen gefährdeten Arten. Zudem handelt es sich um den letzten großflächig zusammenhängenden Bereich mit nicht abgetorften oder umgebrochenen Torfböden innerhalb des Untersuchungsgebietes. Ebenfalls ergibt sich ein hohes Konfliktpotenzial innerhalb der wiedervernässten Renaturierungsflächen im Süden sowie im nordwestlichen Untersuchungsgebiet. Hier sind abgesehen vom floristischen Entwicklungspotenzial der Flächen insbesondere faunistische Aspekte wie die bedeutsamen Bestände der Brut- und Gastvögel sowie der Amphibien ausschlaggebend.

In den Bereichen mit hohem Raumwiderstand kommt der Vermeidung und zeitlich-räumlichen Minimierung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen eine besondere Bedeutung zu. Bei räumlich flexiblen Baumaßnahmen sollten diese Bereiche gemieden werden.

Ein **mittlerer Raumwiderstand** ergibt sich in Randbereichen der o.g. naturnahen Moorgebiete, wo die Biotopwertigkeit abnimmt, aber dennoch z.T. besondere Lebensraumfunktionen für die Brutvögel vorherrschen. Zudem hebt sich die Ortschaft Rühlermoor u.a. mit angrenzendem Moorgrünland und strukturreichen Ortsrändern von den angrenzenden Abtorfungs- und Ackerlandschaften ab. Hier stehen mit Ausnahme von anthropogen stark überprägten Grundstücken ebenfalls noch Moorböden an. Weitere Bereiche mit mittlerem Raumwiderstand bzw. mittlerem Konfliktpotenzial sind große Teile der Agrarlandschaften im Süden, Nordwesten und Nordosten des Untersuchungsgebietes. Diese vom Biotopwert her überwiegend geringwertigen, ackerdominierten Bereiche gehören der mittleren Kategorie an, da sie wichtige Lebensräume für Offenlandarten sowie z.T. für nahrungssuchende Gastvögel darstellen.

Als Bereiche mit überwiegend **geringem Raumwiderstand** sind alle weiteren intensiv genutzten Agrarlandschaften sowie die derzeitigen Abtorfungsflächen im zentralen Untersuchungsgebiet zu nennen. Hier herrschen Biotoptypen mit geringer Wertigkeit ohne besondere Lebensraumfunktionen für die Fauna oder sonstige besonders bedeutende Aspekte weiterer (Teil-)Schutzgüter vor. Das Konfliktpotenzial kann hier als gering bezeichnet werden. Hervorzuheben sind jedoch die oftmals vorhandenen linearen Gehölzbestände (z.B. Hecken) auf Flurgrenzen, die in der ansonsten strukturarmen Landschaft wichtige Rückzugsräume darstellen und sich trotz ihrer Lage mit einem mittleren Raumwiderstand von den umliegenden Flächen abheben (s.o.).

Die durchgeführte Bewertung erhebt nicht den Anspruch alle im Rahmen des geplanten Vorhabens denkbaren Konflikte zu erfassen, sondern beschränkt sich auf die wesentlichen, in Tab. 32 genannten Kriterien bzw. (Teil-)Schutzgüter. Über eine direkte Flächeninanspruchnahme hinausgehende Wirkungen oder z.B. artenschutzrechtliche Betroffenheiten können durch die gebildeten Raumwiderstandsklassen nur eingeschränkt abgebildet werden.

## 6 DARSTELLUNG DES GEPLANTEN VORHABENS

### Bearbeitung: EMPG

Im Erdölfeld Rühlermoor wird seit 1950 Erdöl produziert. Seit Jahrzehnten findet Sekundärförderung statt. Zur Aufrechterhaltung des Druckes in der Lagerstätte wird dafür das Lagerstättenwasser, das mit dem Nassöl produziert wird, wieder eingepresst (Maßnahme der Sekundärförderung). Da die Ausbeute auch mit diesem Verfahren begrenzt ist, wird seit den 1980er Jahren mittels punktueller Dampfinjektion (Maßnahme der Tertiärförderung) die Ausbeute gesteigert. Der Dampf erwärmt das Erdöl, verringert dadurch dessen Viskosität und ermöglicht so eine Steigerung der Ausbeute.

Im Rahmen des Projektes „Erdöl aus Rühlermoor“ soll das Einpressen von Dampf intensiviert und somit eine großflächige Bedampfung der Lagerstätte erzielt werden. Das „Dampffluhen“ der Lagerstätte ist ein Thermalverfahren der Tertiärförderung, mit welchem die Ausbeute deutlich gesteigert werden kann. Seit 2013 wird im „Early Steamflood Project“ die intensivierete Dampfinjektion probeweise in einem kleinen Feldesbereich durchgeführt.

Im Folgenden werden zunächst die **vorhandene** Erdölproduktion mit ihren Anlagen und den derzeitigen Prozessabläufen beschrieben. Darauf aufbauend erfolgt dann die Erläuterung des **geplanten** Vorhabens „Erdöl aus Rühlermoor“ mit der Erläuterung der geplanten neuen technischen Anlagen und den Änderungen in den Prozessabläufen. Im Anschluss wird auch auf mögliche Standortalternativen bzw. alternative Produktionsmethoden und den Entscheidungsprozess, der zur Festlegung des Gesamtprojektes und seiner Einzelkomponenten geführt hat, eingegangen.

### 6.1 Bestand

#### 6.1.1 Beschreibung der bestehenden Einrichtungen und Lokationen

Die Lage der nachfolgend beschriebenen bestehenden Anlagen ist Karte 11 zu entnehmen.

#### Erdölfeld / Bohrungen

Das Erdölfeld Rühlermoor liegt auf dem Gebiet der Gemeinden Twist und Geeste. Es erstreckt sich beidseitig etwa 5 km entlang der L 47, zwischen der Ortschaft Rühlermoor und der A 31 und nimmt eine Fläche von ca. 10 km<sup>2</sup> ein. Im Juni 2015 existierten im Feld ca. 310 Bohrungen, davon ca. 160 aktive Produktionsbohrungen und ca. 100 stillgelegte Bohrungen. 26 aktive Wasserinjektionsbohrungen (inkl. ruhende Wasserinjektionsbohrungen) am Rand des Erdölfeldes dienten der Druckerhaltung in der Lagerstätte. Der zentrale Feldesbereich wurde durch ca. 8 aktive Dampfinjektionsbohrungen thermal beeinflusst. Weitere ca. 12 Bohrungen dienten der Beobachtung.

### Station H

Die Station H liegt im östlichen Feldesteil, etwa 0,5 km westlich der A 31 und unmittelbar südlich der L 47. Sie dient der Separation des produzierten Erdöl-Lagerstättenwasser-Gas Gemisches. In drei 3-Phasen Separatoren wird das Gemisch grob in Nassöl, Lagerstättenwasser und Erdölgas getrennt. Nassöl und Lagerstättenwasser werden mittels Feldleitungen zum Betriebsplatz Rühlermoor, das Erdölgas zur Thermalanlage SD 2/3 geleitet. Für das kontrollierte Verbrennen von Kohlenwasserstoffen, bei An- und Abfahrvorgängen für Instandhaltungsarbeiten und die Entlastung der Anlage im Gefahrenfall, steht eine Fackel zur Verfügung.

### Betriebsplatz Rühlermoor

Der Betriebsplatz Rühlermoor befindet sich etwa 1 km östlich der A 31 an der L 47 und weist eine Gesamtfläche von ca. 85.000 m<sup>2</sup> auf. Der Betriebsplatz umfasst die obertägigen Betriebsanlagen zur Erdölaufbereitung, Zwischenlagerung und Verpumpung des aus verschiedenen Feldern ankommenden Erdöls. Zur Aufbereitung von Nassöl stehen zwei 3-Phasen Separatoren zur Verfügung. Die weitere Aufbereitung von Rohöl zu Reinöl erfolgt in den Tanks T-2110 (3.500 m<sup>3</sup>) und T-3110 (5.000 m<sup>3</sup>). Das abgeschiedene Reinöl wird in den Tanks T-2210 (5.000 m<sup>3</sup>) und T-2220 (5.000 m<sup>3</sup>) und das anfallende Lagerstättenwasser im Tank T-3210 (10.000 m<sup>3</sup>) zwischengelagert. Die Rohöl- und Reinöltanke werden mit Dampf geheizt, welcher von zwei Dampfkesseln, mit einer Gesamtfeuerungswärmeleistung < 20 MW, bereitgestellt wird. Lagerstättenwasser wird mittels Pipeline ins Erdölfeld Rühlermoor verbracht und dort reinjiziert, anfallendes Erdölgas zur Dampferzeugung in der Thermalanlage SD 2/3 genutzt. Für das kontrollierte Verbrennen von Kohlenwasserstoffen, bei An- und Abfahrvorgängen für Instandhaltungsarbeiten und die Entlastung der Anlage im Gefahrenfall, steht eine Fackel zur Verfügung. Außerdem befinden sich an dem Standort Service-, Instandhaltungs- und Verwaltungseinrichtungen (Werkstätten, Labor, Sozial- und Verwaltungsgebäude, Magazin). Unmittelbar an den Betriebsplatz angrenzend befindet sich ein Betriebsplatz der ENGIE E&P Deutschland GmbH.

### Thermalanlagen SD 2/3

Die Thermalanlage SD 2/3 liegt etwa 2 km westlich der A 31 und südlich der L 47. Sie dient der Dampferzeugung und weist eine Gesamtfeuerungswärmeleistung von < 50 MW auf. Das zur Dampferzeugung benötigte Wasser wird dem Grundwasser mittels Brunnen entnommen. Als Brennstoffe dienen Erdölgas und Erdgas aus dem Bereich Westemsland. Für das kontrollierte Verbrennen von Kohlenwasserstoffen, bei An- und Abfahrvorgängen für Instandhaltungsarbeiten und die Entlastung der Anlage im Gefahrenfall, steht eine Fackel zur Verfügung.

### Leitungen

Die beschriebenen Anlagen sind prozesstechnisch durch Feldleitungen verbunden. Je nach transportiertem Medium (Öl, Wasser, Gas) sind die Leitungen aus unterschiedlichem Material gefertigt und weisen verschiedene Nennweiten und Druckstufen auf. Die Leitungen sind sowohl unterirdisch als auch oberirdisch verlegt. Die Hauptfeldleitungen verlaufen zwischen dem zentralen Betriebsplatz und der Station H, sowie zwischen Station H und dem Feld / der Thermalanlage SD 2/3. Die Reinölleitung zur Raffinerie Lingen weist eine Länge von ca. 18 km auf und führt vom bestehenden Betriebsplatz, in Richtung Osten zur Raffinerie Lingen. Die Gesamtlänge der verlegten Feldleitungen beträgt ca. 220 km.



### Schienennetz

Im Moorgebiet existiert ein Schienennetz der Spurweite 900 mm, das insgesamt eine Länge von ca. 100 km aufweist. Das Schienennetz wird von der ENGIE E&P Deutschland GmbH betrieben und dient dem Transport von Maschinen und Materialien wie der Workoveranlage im Moor. Die Trasse verläuft zunächst vom Betriebsplatz Rühlermoor zur Station H und teilt sich dort in einen Nord- und einen Südbereich. Der Nordstrang überquert die L 47 und deckt den nördlichen Feldesbereich bis an die K 202 ab. Der Südbereich umfasst insbesondere die Pütten 1 bis 12.

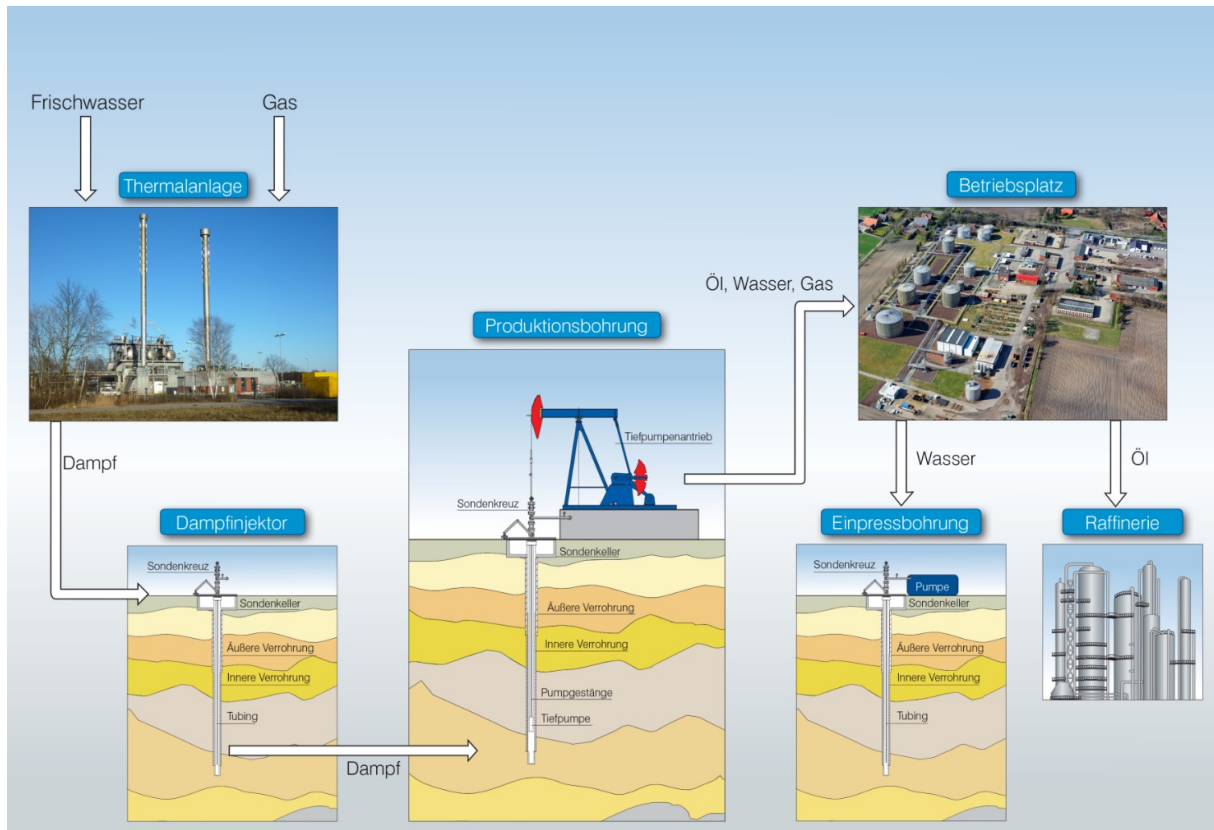
### Sonstige Infrastruktur

In Bereich des Feldes befinden sich 4 ehemalige Schlammgruben der ENGIE E&P Deutschland GmbH. Südlich des Betriebsplatzes liegen zwei stillgelegte Schlammgruben der ENGIE E&P Deutschland GmbH. Die Räumung und Sanierung ist für 2018/2019 geplant. Der Abschlussbetriebsplan wurde am 13. Juli 2016 zugelassen.

Westlich der Station H betreibt die ENGIE E&P Deutschland GmbH einen Lagerplatz sowie einen Umschlagplatz für Bohrgestänge zur Verladung auf die Feldbahn.

## **6.1.2 Beschreibung des Produktionsprozesses**

Der folgende Abschnitt beschreibt den aktuellen Produktionsprozess im Erdölförderbetrieb Rühlermoor. Das Grundprinzip der Thermalförderung in Rühlermoor wird durch Abb. 11 beschrieben. Der Prozess beginnt mit der Dampferzeugung und der Dampfinjektion, anschließend findet die Förderung des Öl-Wasser-Gas Gemisches selbst statt. Danach wird dieses aufbereitet und an eine Raffinerie abgegeben. Das Lagerstättenwasser wird zur Druckerhaltung wieder in die Lagerstätte eingepresst.



**Abb. 11: Erdöl aus Rühlermoor, Produktionsprozess heute**

Dieser Produktionsprozess wird im zentralen Bereich des Erdölfeldes Rühlermoor eingesetzt. Durch den injizierten Dampf wird auf die Kräfte eingewirkt, die einer Bewegung des Erdöls im Porenraum hin zu den Produktionsbohrungen entgegenwirken (z.B. die Viskosität). Der dazu benötigte Dampf wird in der Thermalanlage SD 2/3 erzeugt. Das nötige Wasser wird mittels Brunnen dem Grundwasser entnommen, als Brennstoff kommt Erdöl aus der Erdölproduktion Rühlermoor und Erdgas aus dem Bereich Westemsland zum Einsatz. Der erzeugte Dampf wird mittels oberirdischer Leitungen zu den ca. 10 Dampfinjektionsbohrungen transportiert und dort in die Lagerstätte eingebracht. Das so mobilisierte Erdöl-Wasser-Gas Gemisch fließt in Richtung der thermal beeinflussten Produktionsbohrungen und wird mittels Tiefpumpen an die Oberfläche gefördert. Im äußeren Feldesbereich wird ebenfalls mittels Tiefpumpen, aber ohne thermale Unterstützung, Erdöl gefördert.

Das an den einzelnen Bohrungen geförderte Erdöl-Wasser-Gas Gemisch (Nassöl) wird in Rohrleitungen gesammelt und zur Station H transportiert. Auf der Station H wird das Nassöl in drei 3-Phasen Separatoren in Rohöl, Lagerstättenwasser und Erdölentlösegas getrennt. Das Lagerstättenwasser und das Rohöl werden mittels Rohrleitungen zum zentralen Betriebsplatz geleitet. Das Erdölentlösegas wird durch eine Rohrleitung zur Thermalanlage SD 2/3 transportiert und dort als Brennstoff zur Dampferzeugung genutzt.

Zusätzlich zur Produktion aus Rühlermoor werden auf dem Betriebsplatz Rühlermoor verschiedene Roh- (Lastrup, Schoonebeek) und Nassölströme (Meppen Schwefingen) gesammelt, aufbereitet, zwischengelagert und anschließend in Richtung Raffinerie Lingen verpumpt.

Das Nassöl aus dem Feld Meppen Schwefingen wird auf dem Betriebsplatz in zwei 3-Phasen Separatoren einer ersten Separation unterzogen und anschließend zusammen mit dem Rohöl aus den Feldern Rühlermoor, Schoonebeek und Lastrup in den Tanks T2110

und T3110 weiter zu Reinöl aufbereitet. Das abgetrennte Reinöl wird in den Tanks T2210 und T2220 zwischengelagert und anschließend über die 8 5/8“ Exportpipeline zur Raffinerie Lingen verbracht. Die Beheizung der Öltanks wird mit Dampf sichergestellt. Dazu sind Dampferzeuger auf dem Betriebsplatz vorhanden. Das anfallende Lagerstättenwasser wird in Tank T3210 gesammelt, zu den Wasserinjektionsbohrungen gepumpt und dort in die Lagerstätte injiziert. Das Erdölentlösegas wird vom zentralen Betriebsplatz aus mit einer Feldleitung zur Thermalanlage SD 2/3 transportiert und dort zur Dampferzeugung genutzt.

## 6.2 Übersicht über das geplante Gesamtvorhaben

### 6.2.1 Beschreibung des geplanten Vorhabens

Mit der Fortsetzung und Erweiterung der Thermalförderung im Feld Rühlermoor plant EMPG eine Steigerung der Lagerstättenausbeute von derzeit ca. 25-30% auf ca. 50-60%, in einem Zeitraum bis ca. 2045. Hierfür sind die nachfolgend beschriebenen technischen Änderungen an den bestehenden betrieblichen Anlagen (s. Kap. 6.1) geplant.

Die Lage der Projektbestandteile ist Abb. 1 zu entnehmen. In Karte 12 findet sich eine Darstellung des gesamten geplanten Vorhabens mit allen Teilvorhaben.

#### 6.2.1.1 Projektbestandteil A: Ausbau der Erdölförderung im Feld Rühlermoor

Zur Entwicklung des Erdölfeldes Rühlermoor sind 109 neue **Produktionsbohrungen** geplant. Die Produktionsbohrungen dienen der Förderung des Erdöl-Lagerstättenwasser-Gas Gemisches (Nassöl). Da in der Lagerstätte unterhydrostatische Druckverhältnisse vorliegen, müssen zur Hebung des Nassöls Pumpen eingesetzt werden. Zur Injektion des Dampfes in die Lagerstätte sind 23 zusätzliche **Dampf-injektionsbohrungen** vorgesehen.

Ein Teil der bestehenden Bohrungen wird nicht weiter betrieben, sodass die Gesamtzahl der betriebenen Bohrungen nahezu unverändert bleibt.

Für die Herstellung neuer Bohrungen wird eine Bohranlage eingesetzt. Für das Komplettieren der Neubohrungen und die Rekomplottierungen bestehender Bohrungen kommt eine Aufwältigungsanlage zum Einsatz, beide Anlagen werden parallel betrieben. Aufwältigungswinden sind bereits heute zur Aufrechterhaltung der Produktion und erstmaligen untertägigen Ausrüstung der Bohrungen im Erdölfeld tätig (Basisbetrieb).

Die Bohrungen werden bis auf eine Endteufe von ca. 600 m niedergebracht. Das Bohrloch wird mit Stahlrohren verrohrt, die mit Zement ummantelt werden (vgl. Abb. 24). Der Zementmantel verankert die Rohre im Gebirge und verhindert, dass sich außerhalb der Rohre Gas oder Flüssigkeiten aus den verschiedenen Gebirgsschichten austauschen. Die technische Auslegung der Bohrungen hängt, neben den beim Bohren selbst auftretenden Belastungen, in großem Maße von den zu erwartenden Förderbedingungen ab. Dabei wird insbesondere die zu erwartende maximale Temperatur berücksichtigt. Die anhand der erwarteten Betriebsbedingungen ausgewählten Rohrtouren und Komplettierungen werden hinsichtlich ihrer Wandstärken und Materialgütestufen in den jeweiligen Sonderbetriebsplänen beschrieben. Eine detaillierte technische Beschreibung der Bohrungen befindet sich im Rahmenbetriebsplan Teil 4 Kapitel 1.1.1.

Im Rahmen des Projektes werden ca. 22 km neue Dampfleitungen verlegt, die thermisch isoliert werden. Die Verlegung erfolgt im Wesentlichen oberirdisch. Eine unterirdische Verlegung ist in Bereichen, in denen Straßen gequert werden, vorgesehen.

Vorhandene Nassöl-Leitungen (ca. 60 km) werden aufgrund erhöhter Materialanforderungen ersetzt. Für die neu zu verlegenden Öl Feldleitungen werden ausschließlich temperaturfeste, korrosionsbeständige Edelstähle verwendet. Die neuen Leitungen werden parallel zu den Pütten und Torf-Werkstraßen mit Anbindung an die Station H verlegt.

Es ist geplant, auf der Station H zusätzlich zu den vorhandenen zwei 3-Phasen Separatoren mit einem Volumen von je 200 m<sup>3</sup> zu installieren. Die neu zu installierenden Separatoren sind für Temperaturen von bis zu 80 °C ausgelegt (vgl. Kap. 6.1.2).

Das Erdölgas und das abgetrennte Öl werden für die weitere Aufbereitung gekühlt, weshalb auf Station H ein Kühlsystem installiert wird. Als Teil des Kühlsystems wird auch ein neuer Luftkühler im südöstlichen Teil der Station installiert. Von Station H werden das Erdölgas und das Lagerstättenwasser mit jeweils einer neu zu installierenden Leitung zum zentralen Betriebsplatz geführt (vgl. Kap. 6.1.2). Die zusätzlich auf Station H errichteten Anlagenteile werden in das vorhandene Fackelsystem eingebunden, sodass keine neuen Emissionsquellen auf Station H hinzugefügt werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Umbaumaßnahmen auf Station H befindet sich in Kap. 6.4.3.

#### 6.2.1.2 Projektbestandteil B: Umbau des zentralen Betriebsplatzes Rühlermoor

Die Infrastruktur des zentralen Betriebsplatzes wird an die neuen Erfordernisse angepasst. Es erfolgen verschiedene Einbindungen für Stoffströme zwischen dem vorhandenen Betriebsplatz und der neuen KWK-Anlage. Das vorhandene Pumpen- und Rohrleitungssystem wird optimiert und technisch angepasst. Darüber hinaus ist der Neubau eines Lagerstättenwassertanks (ca. 12.000 m<sup>3</sup>) und die Installation von zwei Pumpen für Lagerstättenwasser vorgesehen.

Eine detaillierte Beschreibung der Umbaumaßnahmen des zentralen Betriebsplatzes befindet sich in Kapitel 6.5.

#### 6.2.1.3 Projektbestandteil C: Neubau KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen

Für die Dampferzeugung im Zuge der angestrebten Erhöhung der injizierten Dampfmenge ist eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK-Anlage) geplant. Diese wird einschließlich verschiedener Nebenanlagen südöstlich des zentralen Betriebsplatzes Rühlermoor errichtet. Eine detaillierter Beschreibung der einzelnen Anlagen findet sich in Kap. 6.6. Eine Erläuterung der technischen Zusammenhänge der einzelnen Anlagenbestandteile findet sich in Kap. 6.2.

Folgende Anlagen sind geplant:

Eine Gasturbine mit Generator dient der Stromerzeugung. Sie wird durch das überregionale Ferngasnetz sowie durch Erdölgas versorgt und erzeugt eine elektrische Leistung von ca. 79 MW, wovon ca. 25 MW für den Eigenverbrauch benötigt werden. Der Überschussstrom wird in das öffentliche Hochspannungsnetz (110 kV) eingespeist.

Ein Abhitzedampferzeuger nutzt die Abwärme der Gasturbine zur Dampferzeugung und wird zusätzlich mit Erdgas und anfallendem Erdölgas befeuert. Eine weitere Dampfkesselanlage gewährleistet, dass im Falle einer Abschaltung der KWK-Anlage weiterhin Dampf produziert werden kann.

Mit Hilfe einer Wasseraufbereitungsanlage wird Lagerstättenwasser zu Kesselspeisewasser aufbereitet, so dass es zur Dampferzeugung genutzt werden kann. Die Ressource Grundwasser wird in Zukunft zur Dampferzeugung nicht mehr beansprucht.

Das aus der Ölförderung separierte Erdölgas ( $H_2S$ -Konzentration max. 1 %) muss aus Qualitätsgründen zur weiteren Verwendung in der KWK-Anlage mittels einer Entschwefelungsanlage entschwefelt werden. Der anfallende Schwefel wird an einen externen Abnehmer zur Weiterverarbeitung abgegeben. Das gereinigte Erdölgas wird anschließend mit einem Süßgasverdichter auf den erforderlichen Vordruck der Gasturbine (ca. 30 bar) verdichtet.

Eine Fackelanlage dient der kontrollierten Verbrennung im Falle einer Entlastung der Anlage vor der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten oder für eine Sicherheitsabschaltung.

#### 6.2.1.4 Projektbestandteil D: Wasserinjektion

Das bei der Erdölförderung produzierte Lagerstättenwasser, das nicht zu Kesselspeisewasser aufbereitet wird (ca. 1260 Kubikmeter pro Stunde), wird in den Förderhorizont bzw. in den angrenzenden Aquifer zur Druckerhaltung reinjiziert. Zusätzlich zu den vorhandenen Wasserinjektionsbohrungen werden neue Injektionsbohrungen von zwei Clusterplätzen nordöstlich des Feldes abgeteuft. Von beiden Clusterplätzen werden jeweils 6 - 8 Bohrungen abgeteuft.

Der Transport des Lagerstättenwassers vom zentralen Betriebsplatz zu den Injektionsbohrungen erfolgt durch neue Edelstahlleitungen. Es ist vorgesehen, zwei neue Pumpstationen für Hochdruckpumpen zu errichten. Im nordwestlichen Teil des Feldes wird eine Pumpstation auf einem bestehenden Platz (RM Z1) errichtet. Die zweite Pumpstation für die nordöstlichen Injektionscluster wird auf einem der Clusterplätze errichtet.

In Abb. 12 sind die existierenden Einpressbereiche und existierende Einpresssonden, sowie die geplanten Clusterplätze NO1 und NO2 dargestellt. Die untertägigen Zielpunkte für die einzelnen geplanten Clustereinpressbohrungen sind beispielhaft dargestellt.

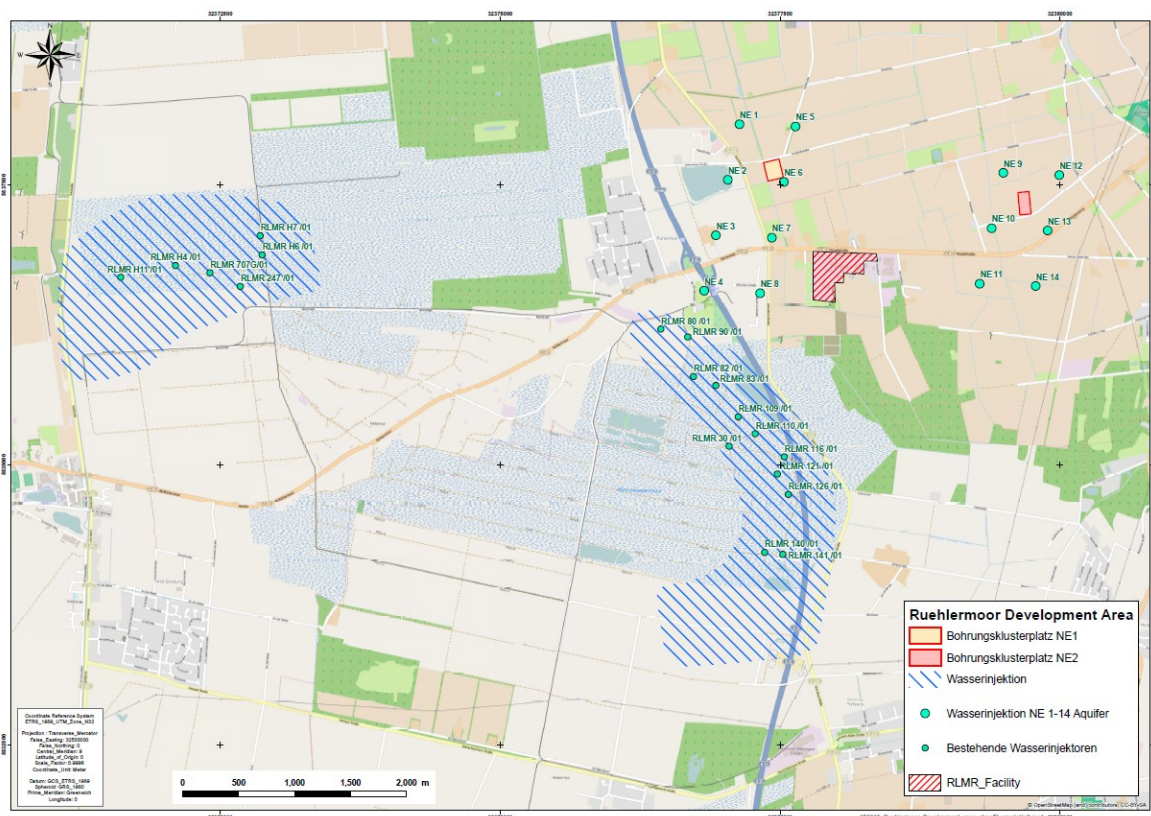


Abb. 12: Wassereinpressbereiche und Clusterlokationen

Abb. 13 zeigt das im Rahmen des Projekts geplante Produktionsgebiet mit dem Bereich der geplanten Dampf-injektion (Thermalförderung) und den existierenden und geplanten (Cluster-injektion) Wassereinjektionsgebieten, dargestellt auf einer Strukturkarte Top Bentheimer Sandstein.

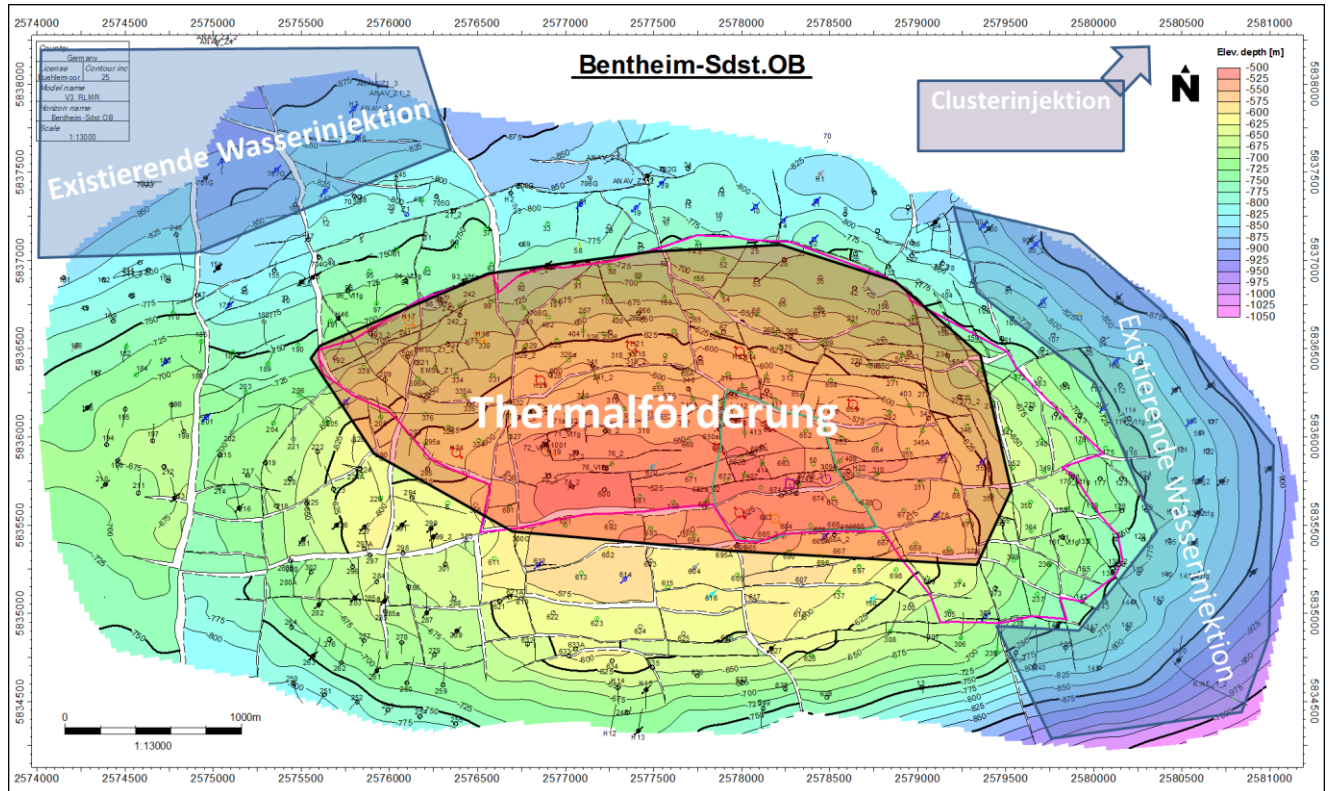


Abb. 13: Geplante Produktions- Dampf-injektions- und Wassereinjektionsgebiete

## 6.2.2 Beschreibung des zukünftigen Produktionsprozesses

Der folgende Abschnitt beschreibt den zukünftigen Produktionsprozess im Erdölförderbetrieb Rühlermoor. Die Abb. 14 veranschaulicht diesen Vorgang. Der Prozess beginnt mit der Dampferzeugung in der KWK-Anlage und der Dampf-injektion, anschließend findet die Förderung des Öl-Wasser-Gas Gemisches selbst statt. Danach wird dieses aufbereitet und an eine Raffinerie abgegeben. Lagerstättenwasser wird zur Druckerhaltung wieder in die Lagerstätte und den Aquifer eingepresst.

Der zukünftige Produktionsprozess unterscheidet sich damit nicht vom bisherigen Produktionsprozess. Lediglich für die Erzeugung des benötigten Dampfes wird ein neues Verfahren eingesetzt. In Kapitel 6.2.1 ist der Neu- bzw. Umbau von Anlagen, Anlagenkomponenten, Bohrungen und Leitungen beschrieben.

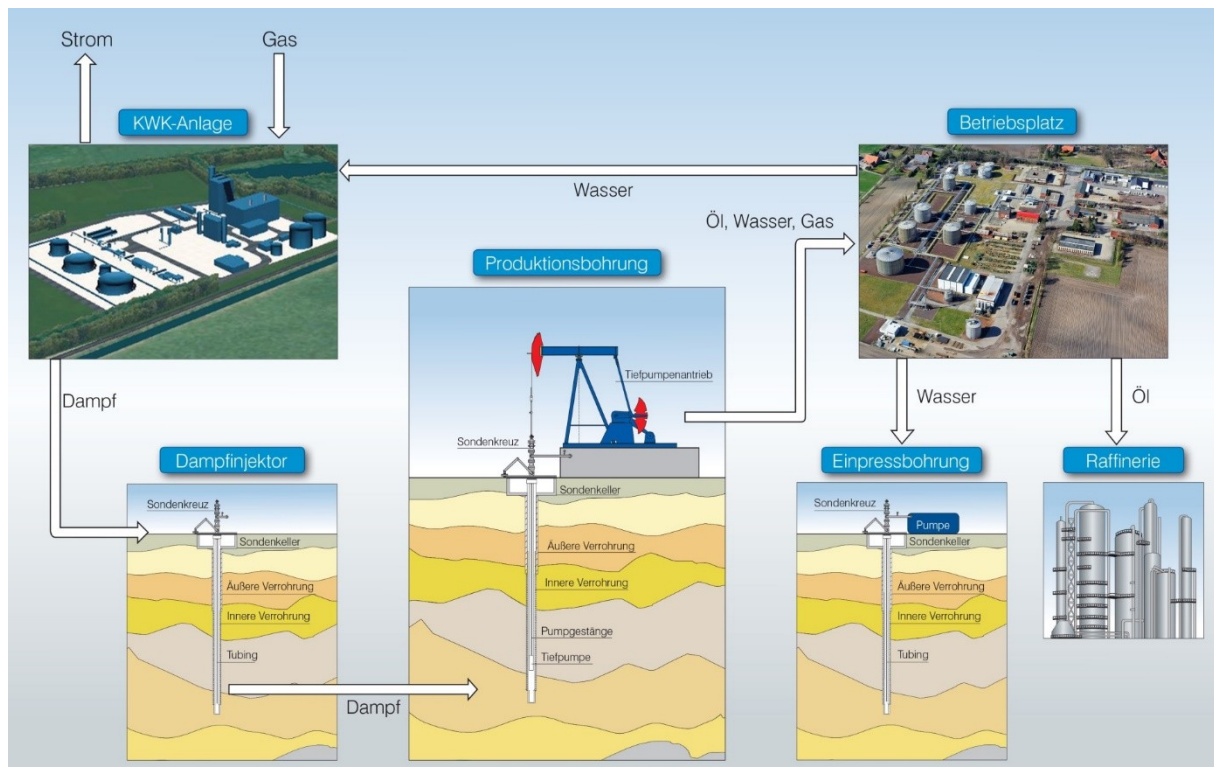


Abb. 14: Erdöl aus Rühlermoor, Produktionsprozess Zukunft

### 6.2.3 Wassermanagement

Ein wichtiger Bestandteil des Feldesentwicklungsplans ist der Wasser Management Plan, der dem aktiven Management der Druckentwicklung im Aquifer dient.

Die historische Bewirtschaftung des Aquifers hat zu einem Druckanstieg im Gesamtsystem geführt. Daher ist die zukünftige Aquiferbewirtschaftung neben der Handhabung der anfallenden Wassermengen ein wichtiger Aspekt des Projekts. Hierbei ist es von großer Bedeutung, ein aktives Druckmanagement durchführen zu können. Dies dient einerseits dazu, im Rahmen des Projektes einen Druckanstieg über die historisch maximal erreichten Drücke zu vermeiden und andererseits die Bereiche östlich und westlich des Feldes Rühlermoor im Druck ausgeglichen zu halten. Langfristig wird diese Bewirtschaftung dazu führen, den derzeit in der Lagerstätte und im gesamten hydraulisch verbundenen Gebiet herrschenden überinitialen Porendruck in Richtung des initialen Drucks zurückzuführen.

Die Netto-Volumenentnahme in Form von Öl im Rahmen des Projekts hat grundsätzlich eine deutliche Reduzierung des Druckes im Gesamtsystem zur Folge. Nach Aufnahme des Betriebes im Rahmen des Projekts kann es durch die erhöhten injizierten Wassermengen kurzzeitig lokal zu einer Erhöhung des Druckes im Aquifer außerhalb des Feldes kommen. Dabei wird sichergestellt, dass die im Rahmen der geologischen und lagerstättentechnischen Betrachtung festgelegten maximalen Drücke nicht überschritten werden (siehe Rahmenbetriebsplan Teil 4 Kapitel 1.1.2 Geologische Beschreibung der Lagerstätte und 1.1.3 Geologische Beschreibung des Deckgebirges).

Das Ziel des gesamten Wasser Management Plans ist es, die im Rahmen des Projekts erwartete Lagerstättenwasserproduktion (ca. 36.000 m<sup>3</sup>/Tag) der Lagerstätte bzw. dem Aquifer zur Druckerhaltung wieder zuzuführen.

Die Kapazitäten teilen sich wie folgt auf:

- Dampfproduktion ca. 6.000 m<sup>3</sup>/Tag
- Nutzung vorhandener Einpresskapazitäten im Feld ca. 14.000 m<sup>3</sup>/Tag
- Neue Clusterlokation zur Einpressung in den Aquifer ca. 16.000 m<sup>3</sup>/Tag (s. Abb. 12).

Für das Druckmanagement im Aquifer stehen folgende Maßnahmen zur Verfügung:

- Wasserexport (z.B. in depletierte Gasfelder)
- Die Verlagerung von Wassermengen innerhalb des Aquifers
- Produktions- / Injektionslimitierung

Der Wasserexport, als Instrument des Druckmanagements wird vom Erdölbetrieb Rühlermoor unabhängig vom hier beantragten Vorhaben bereits verfolgt. Ziel ist es ab dem Jahr 2017 Lagerstättenwasser aus dem Rühle Aquifer in eine depletierte Gaslagerstätte zu versenken. Durch die frühzeitige Entnahme wird bereits eine weitere Zunahme des Drucks im Aquifer verhindert. Ferner ist es möglich, den lokalen Druckanstieg nach Inbetriebnahme zu kompensieren.

Zur Überwachung der Lagerstättendrücke im Aquifer werden weiterhin die existierenden Beobachtungsbohrungen für regelmäßige Druckmessungen genutzt.

#### **6.2.4 Vorhabensablauf**

Die Umsetzung des Vorhabens erfolgt über mehrere Jahre in verschiedenen Stufen.

Die erste Bohrphase ist für 2019 bis 2022 geplant. Es ist vorgesehen, 86 Bohrungen (einschließlich 14 Wasserinjektionsbohrungen in Projektbestandteil D) abzuteufen.

Die Bauaktivitäten im Feld umfassen Bohrplatzbau, Leitungsbau, Errichtung von Pumpstationen und Erweiterung der Station H. Die Arbeiten werden voraussichtlich im Zeitraum 2019 bis 2022 stattfinden.

Der Errichtung der KWK-Anlage erfolgt von 2019 bis 2022. Die Inbetriebnahme erfolgt stufenweise, wobei zunächst die Inbetriebnahme der Schwefelherstellung voraussichtlich in 2022 erfolgt. Die Inbetriebnahme der Gasturbine und Beginn der Dampf-injektion im Feld ist für Ende 2020 geplant.

In einer zweiten Bohrphase werden 2023 weitere 26 Bohrungen abgeteuft.

Im Rahmen der weiteren Feldesentwicklung sind für 2026/2027 zusätzlich 34 Bohrungen geplant.

Die o.g. Termine geben den Planungsstand zum Zeitpunkt der Einreichung des Rahmenbetriebsplans wieder.

### **6.3 Alternativenprüfung**

Grundlage für die technische Planung ist stets die Abwägung verschiedener Konzepte und Lösungsmöglichkeiten, dies betrifft sowohl Standorte als auch technische Konzepte. Als Entscheidungskriterien werden dabei rechtliche Vorgaben, technische Machbarkeit, Sicherheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit herangezogen. Dieser Abschnitt dient der Erläuterung der durchgeführten Alternativenprüfung.



Das Projekt weist eine klare Zielstellung (Projektziel) auf, diese(s) ist auch Startpunkt für die technische Planung und die damit einhergehende Alternativenprüfung. Im Teil I dieses Abschnittes wird das Projektziel erläutert, darauf aufbauend beschreibt Teil II die Auswahl des Förderverfahrens und verworfene Alternativen. Die Auswahl des Förderverfahrens hat weitreichenden Einfluss auf das Projekt. In Teil III werden Möglichkeiten zur Bereitstellung von Dampf und elektrischer Energie verglichen und ein Konzept ausgewählt. Teil IV beschreibt Alternativen für den Umgang mit Lagerstättenwasser und Erdölgas, Stoffe die zusammen mit dem Öl gefördert werden. In Teil V werden schließlich detailliert Verfahren und Standorte der einzelnen Projektbestandteile ausgewählt. Diese Auswahl erfolgt geordnet nach:

- Förder-, Wasserinjektions- und Dampf-injektionsbohrungen
- Pumpstationen zum Einpressen von Wasser
- Separation von Rohöl
- KWK-Anlage mit Wasser-, Gasaufbereitung, Gas- und Stromnetzanschluss, sowie Fackel
- Feld- (Nassöl), Dampf- und Lagerstättenwasserleitungen

## **I Projektziel**

Das Projektziel ist die Fortsetzung der heimischen Erdölproduktion am Standort Rühlermoor. Dazu muss ein möglichst großer Teil des in der Lagerstätte noch vorhandenen Erdöls mobilisiert werden.

Ein Großteil der bisher verwendeten Feldesinfrastruktur, z.B. Produktionsleitungen, wird unabhängig vom gewählten Tertiärförderverfahren weiter benötigt. Folgende Projektbestandteile ergeben sich unmittelbar aus dem Vorhaben die Produktion mit Mitteln der Tertiärförderung fortzusetzen:

- Produktionsbohrungen
- Einpressbohrungen (Lagerstättenwasser, ggf. Medium Tertiärförderung)
- Feldleitungen (Lagerstättenwasser, Nassöl, ggf. Medium Tertiärförderung)
- Pumpstationen zum Einpressen von Wasser
- Separation von Rohöl

Zu den grundsätzlichen Leitgedanken des Projektes zählen neben der Wirtschaftlichkeit auch Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit.

## **II Auswahl des Verfahrens zur Ölproduktion**

Bei der Tertiärförderung wird auf die Kräfte eingewirkt, die einer Bewegung des Erdöls im Porenraum hin zu den Produktionsbohrungen entgegenwirken (z.B. die Viskosität). Folgende Verfahren der Tertiärförderung wurden geprüft:

- A Einpressen von Gasen (z.B. CO<sub>2</sub> / N<sub>2</sub>)
- B Polymerfluten (Verdrängungswirkung von Wasser wird erhöht)
- C Tensidfluten (Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers)
- D Einbringen von Kohlenwasserstoffen (Herabsetzung der Viskosität)
- E Thermalverfahren (Herabsetzung der Viskosität)

Zur Auswahl des geeigneten Verfahrens wurde ein ExxonMobil interner Bewertungsprozess verwendet. Aufgrund der geologischen Bedingungen und der Eigenschaften des Erdöls (z.B. Dichte, Viskosität) kommen für das Feld Rühlermoor nur wenige Verfahren in Frage.

Die Injektion von Gasen (A) dient der Verdrängung des Nassöls in tiefer gelegene Lagerstättenbereiche, ist aber unter anderem aufgrund des durch die langjährige Förderung bereits abgesunkenen Druckes im Zentralbereich der Lagerstätte und der hohen Kompressibilität von Gasen technisch nicht geeignet.

Die chemischen Verfahren (Polymer- und Tensidfluten) sind bisher für Erdöle mit einer Viskosität größer  $0,1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  ( $> 100 \text{ cP}$ ), die von sehr salzhaltigen Lagerstättenwässern begleitet werden, kaum erprobt. Durch vorherige Aktivitäten aufgewärmte Bereiche des Feldes stellen zusätzliche Risikofaktoren für das technische Gelingen dar.

Das „Einbringen von Kohlenwasserstoffen“ (D) zur „Verdünnung“ des Erdöls wurde aus Gründen der Betriebssicherheit (Explosions- und Brandrisiken im Umgang mit den Medien) und des Umweltschutzes verworfen.

Thermalverfahren (E) erzielten bei der Analyse gute Ergebnisse, wobei die verdrängenden Verfahren Wasser- und Dampfbluten am besten zu der Viskosität des Erdöls passen. Das Dampfbluten wurde favorisiert da es unter den gegebenen Bedingungen (Druck & Erdölkonzentration im Reservoir) besser geeignet ist als das Wasserbluten und ein bewährtes Verfahren darstellt.

Aus der Entscheidung für das Thermalverfahren Dampfbluten folgt unmittelbar die Notwendigkeit der Herstellung von Dampfleitungen und Dampfeinpressbohrungen.

### III Bereitstellung von Dampf und elektrischer Energie

Für das gewählte Verfahren wird an den Einpressbohrungen Dampf unter bestimmten physikalischen Bedingungen (Druck, Temperatur) benötigt, für dessen Erzeugung eine Dampfkesselanlage notwendig ist.

Der zum Betrieb der Produktionsanlagen benötigte elektrische Strom kann grundsätzlich mit vorhandener Infrastruktur (Umspannstation Rühle) aus dem öffentlichen Netz entnommen werden.

Der Bezug von Dampf von einem nahegelegenen Kraftwerk (z.B. Gaskraftwerk Lingen) wurde verworfen, da dieser mit einem unverhältnismäßigen Eingriff in die Natur (Bau einer Fernwärmeleitung über 30 km), hohen Energieverlusten aufgrund der langen Transportwege und grundsätzlichen Fragen der technischen Machbarkeit (Anpassung Kraftwerk, Isolation und hoher Druck in der Dampfleitung, sowie Sicherheit) einhergeht.

Es wurden deshalb folgende Varianten zur Selbstversorgung mit Dampf geprüft:

- A Erweiterung der bestehenden Dampfkesselanlage (Thermalanlage) oder Neubau einer Dampfkesselanlage, Bezug von elektrischer Energie aus dem öffentlichen Netz und
- B Neubau einer hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlage

Die Variante A wäre technisch weniger anspruchsvoll und würde geringere Investitionen erfordern. Zur Erzeugung von Feuerungswärme könnte eine Bandbreite an fossilen Energieträgern eingesetzt werden, u. A. auch das bei der Förderung anfallende Erdölgas.

Aufgrund der zur Dampferzeugung benötigten Feuerungswärmeleistung ( $> 50 \text{ MW}$ ) fallen beide Varianten in den Anwendungsbereich der „Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen - 13. BImSchV“. Vor dem Hintergrund der Klima-

schutzziele des Kyoto-Protokolls, hat der Gesetzgeber eine Reihe von regulativen Anforderungen aufgestellt. Im Rahmen der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz legt § 12 der 13. BImSchV fest, dass „[...] bei der Errichtung [...] einer Anlage Maßnahmen zur Kraft-Wärme-Kopplung durchzuführen [sind], es sei denn, dies ist technisch nicht möglich oder unverhältnismäßig.“

Im vorliegenden Fall wird aus Gründen der Energieeffizienz und der Wirtschaftlichkeit ein maximaler Gesamtwirkungsgrad angestrebt. Dieser lässt sich durch den Einsatz einer hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlage erreichen, wobei die technische Umsetzbarkeit gegeben ist. Es wurde deshalb die Variante B „Neubau einer hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlage“ gewählt und planerisch ausgestaltet.

Aus dieser Entscheidung folgt neben dem Kraftwerksneubau unmittelbar die Notwendigkeit von Gas- und Stromnetzanschlüssen, welche eine Brennstoff- und Elektrizitätsversorgung aus dem öffentlichen Netz herstellen und eine Einspeisung des erzeugten Stromes in das öffentliche Netz ermöglichen.

#### **IV Umgang mit Lagerstättenwasser und Erdölgas**

Bei der Erdölproduktion werden Lagerstättenwasser und Erdölgas mitgefördert. Beide Medien müssen aus dem Nass- / Rohöl entfernt werden, bevor dieses als Reinöl an eine Raffinerie abgegeben werden kann.

Lagerstättenwasser wird zu Zwecken des Druckmanagements in der Lagerstätte in den umgebenden Aquifer eingepresst.

Als Kesselspeisewasser für die Dampferzeugung soll aus Gründen des Umweltschutzes Lagerstättenwasser verwendet werden. Die Verwendung von Grundwasser stellt eine technische Alternative dar, geht aber mit einem erheblichen Eingriff in den Grundwasserhaushalt einher und wurde deshalb verworfen. Das Lagerstättenwasser weist einen sehr hohen Salzgehalt auf, was ohne vorherige Aufbereitung zu Ablagerungen und Korrosion in den Anlagen führen würde. Um diese Effekte zu minimieren muss das Lagerstättenwasser vor dem Einsatz als Kesselspeisewasser entsalzt werden, dazu ist eine Wasseraufbereitungsanlage notwendig.

Das Erdölgas kann als Brennstoff für die KWK-Anlage genutzt werden und stellt somit eine wertvolle Ressource dar. Die Qualität des Gases entspricht im Ausgangszustand aber nicht den Anforderungen. Der im Erdölgas enthaltene Schwefelwasserstoff verursacht Korrosion in den Anlagen und erzeugt bei seiner Verbrennung unzulässige Schwefeldioxid Emissionen.

Voraussetzung für die Nutzung des Erdölgases als Brennstoff in der KWK-Anlage ist deshalb der Bau einer Gasaufbereitungsanlage.

#### **V Auswahl von Verfahren und Standorten**

Im Anschluss an die unter I. bis IV. erläuterten grundsätzlichen Projektentscheidungen, fand eine Auswahl von Verfahren und Standorten statt.

Als Grundlage für die räumliche Anordnung von obertägigen Anlagen diente die für die UVS erstellte Karte 10: „Bewertung des Raumwiderstandes“, welche verschiedene Raumwiderstandsklassen zeigt. Insbesondere Gebiete mit hohem Raumwiderstand (hohes Konfliktpotential: hochwertige Biotoptypen, Laichgewässer der Amphibien, überschneidende hohe Bedeutung für Brut- und Gastvögel) wurden gemieden.

### Obertägige Lokationen von Bohrungen (Förder-, Wasser- und Dampf-injektionsbohrungen)

Das geplante Areal für die Produktions-, Wasser- und Dampf-injektionsbohrungen ergibt sich zwingend aus den geologischen / lagerstättentechnischen Gegebenheiten. Es besteht jedoch ein gewisser Gestaltungsspielraum bei der Standortauswahl.

Hauptkriterien bei der Auswahl der obertägigen Lokation von Neubohrungen sind

- ausreichende Abstände zu Anwohnern (Einhaltung TA Lärm / AVV Baulärm),
- das Meiden von Gebieten, die einen hohen Raumwiderstand aufweisen (Karte 10 der UVS),
- die bohrtechnische Erreichbarkeit der Untertagelokation und
- das Vorhandensein von Trassierungen und Anbindemöglichkeiten.

Soweit möglich werden vorhandene Bohrungen und existierende Plätze genutzt. Diesem Grundsatz entsprechend wurde entgegen der ursprünglichen Planung eine größere Anzahl von Bohrungen in weniger sensible Bereiche verschoben, von bestehenden Plätzen aus geplant oder auf Plätzen zusammengefasst (Clusterbildung).

- Verschiebung in weniger sensible Bereiche (z.B. RLMR 899, H60, H62, 857, 906)
- Niederbringung von bestehendem Platz (z.B. RLMR 872, 855, 869)
- Clusterbildung (z.B. RLMR 859, 815, 811)

Die Bereiche für die neuen Wassereinpressbohrungen wurden entsprechend der geologischen Strukturen der Lagerstätte ausgewählt. Innerhalb dieser Bereiche wurden zwei Varianten geprüft:

- A Die Errichtung von je zwei Injektionsclustern mit jeweils 5 Bohrungen nördlich des zentralen Betriebsplatzes und nordwestlich des zentralen Betriebsplatzes.
- B Die Errichtung von zwei Wasserinjektionsclustern nördlich des zentralen Betriebsplatzes und die Nutzung bestehender Bohrungen im östlichen und nordwestlichen Teil des Erdölfeldes Rühlermoor.

Die Variante A wäre mit einem Lagerstättenwasserleitungsbau durch das Naturschutzgebiet Provinzialmoor verbunden. Weiterhin müssten für den Neubau einer Pumpstation und der Injektionscluster im Vergleich zur Variante B größere Flächen neu versiegelt werden.

Die Variante B lässt sich durch Nutzung bestehender Bohrungen und des vorhandenen Sondenplatzes Rühlermoor Z01 realisieren. Sie stellt damit die umweltverträglichere Alternative dar und wurde deshalb planerisch weiterverfolgt.

### Pumpstationen

Die Pumpstationen dienen der Verpressung von Lagerstättenwasser. Geprüft wurde deren Standort. Alternativ zur Errichtung einer neuen Lokation wird die nordwestliche Pumpstation auf einem bereits bestehenden Platz (Rühlermoor Z01) / einer bereits versiegelten Fläche errichtet. Zur Reduzierung der Lärmemission ist geplant, die Pumpen einzuhausen.

### Separation

Unter den Voraussetzungen höherer Produktionsvolumenströme und im Vergleich zur aktuellen Situation anders temperierten Produktionsströmen wurden vier verschiedene Varianten der Separation des produzierten Öl-Wasser-Gasgemisches geprüft.

- A Weiternutzung der bestehenden Separatoren für kalte Produktionsströme und Errichtung zusätzlicher neuer Separatoren und größerer Luftkühler für heiße Produktionsströme auf Station H
- B Weiternutzung der bestehenden Separatoren für kalte Produktionsströme und Errichtung zusätzlicher neuer Separatoren und kleinerer Luftkühler auf Station H, wobei die Eingangstemperatur durch das Zusammenführen von heißen und kalten Produktionsströmen vor der Separation reduziert wird
- C Aufgabe der Separation auf Station H und Neubau von Separatoren und Kühlern auf dem zentralen Betriebsplatz
- D Weiterbetrieb der bestehenden Separation auf Station H für kalte Produktionsströme und Neubau einer Separation für heiße Produktionsströme auf dem zentralen Betriebsplatz

Die Kapazität der bestehenden Leitungsinfrastruktur (3x Flüssigkeit und 1x Erdölgas) zwischen Station H und dem zentralen Betriebsplatz ist für die erwarteten Volumenströme nicht ausreichend und auf Fluide mit einer Temperatur  $< 60\text{ °C}$  ausgelegt. Sie müsste für die Varianten C und D entsprechend erneuert werden.

Das Vorhalten einer größeren Kühlleistung (Variante A) benötigt im Betrieb mehr Energie, der Bau der entsprechenden Anlagen bedeutet einen größeren Flächenverbrauch und einen größeren Eingriff in das Landschaftsbild. Aus diesen Gründen wurde Variante B gewählt und planerisch ausgestaltet. Diese Entscheidung erlaubt die bestmögliche Nutzung der vorhandenen Infrastruktur und reduziert die Umweltauswirkungen.

#### KWK-Anlage mit den Nebenanlagen: (Teilanlagen: KWK-Anlage, Wasser-, Gasaufbereitung, Gas-, Stromnetzanschluss)

Aufgrund der engen prozesstechnischen Verflechtung der o.g. Teilanlagen sind diese sinnvollerweise auf einem gemeinsamen Gelände zu errichten. So werden Leitungsbauarbeiten und Energieverluste minimiert.

Als Alternative zum jetzt beantragten Standort war zunächst eine Errichtung in unmittelbarer Nähe der Thermalanlage (SD 2/3) geplant. Dies wurde aber aufgrund des unverhältnismäßigen Eingriffs in die ökologisch sensible Umgebung verworfen.

Die Entscheidung für einen Bau in der direkten Nachbarschaft zum bestehenden Betriebsplatz weist wesentliche Vorteile auf:

- Die Fläche liegt im Industriegebiet „Rühlerfeld“ des aktuell gültigen Flächennutzungsplans der Stadt Meppen und grenzt an zwei große bestehende Industrieanlagen an, womit der Eingriff in das Landschaftsbild minimiert wird
- Die direkte Nachbarschaft zum vorhandenen Betriebsplatz ermöglicht es Leitungslängen und Energieverluste zu minimieren
- Es müssen keine Leitungen durch ökologisch sensibles Gebiet geführt werden

Die Teilanlagen der KWK-Anlage wurden auf dem Gelände so angeordnet, dass Auswirkungen für die Umwelt minimiert werden. Um die Lärmbelastung durch die Anlagen so gering wie möglich zu halten, wurde die Lärmemission bei der Auswahl der Betriebsmittel berücksichtigt. Verbleibende wesentliche Lärmquellen werden in Gebäuden platziert oder mit speziellen Schalleinhausungen versehen.

Die gerichtete Ableitung von Abgasen über Schornsteine entspricht dem Stand der Technik. Die Schornsteine werden so hoch wie nötig und so niedrig wie möglich gebaut, um das Landschaftsbild möglichst wenig zu beeinträchtigen.

### **Wasseraufbereitung**

Die technisch umsetzbaren Optionen zur Wasseraufbereitung sind aufgrund des hohen Salzgehaltes im Lagerstättenwasser (< 60.000 mg/l) begrenzt. Unter Berücksichtigung der konkreten Gegebenheiten kamen zur Entsalzung grundsätzlich die Umkehrosmose, thermische Verdampfer und thermische Verdampfer mit mechanischer Brüdenkompression (Verfahren zur Destillation von Wasser, bei dem Wasserdampf mechanisch verdichtet und anschließend kondensiert wird) in Frage.

Das Verfahren der Umkehrosmose kommt unter den gegebenen Bedingungen an seine technischen Grenzen. Es können nur 17-19% des eingesetzten Wassers als entsalztes Eingangsprodukt für die Erzeugung von Kesselspeisewasser verwendet werden. Es entstehen große Mengen Sole (Brine) und die Energieeffizienz ist gering.

Thermische Verdampfer ohne Brüdenkompression weisen grundsätzlich einen hohen Energiebedarf auf und erfordern eine Kühlung, was die Energieeffizienz zusätzlich mindert. Weiterhin wird für die Kühlung viel Wasser benötigt, welches entweder ebenfalls aus Lagerstättenwasser aufbereitet, oder einer Frischwasserquelle entnommen werden muss.

Das Verfahren der thermischen Verdampfung mit mechanischer Brüdenkompression wurde gewählt, da es unter den gegebenen Voraussetzungen die beste Energieeffizienz und den größten Anteil brauchbar gemachten Wassers aufweist.

### **Gasaufbereitung / Entschwefelung**

Das aus der Lagerstätte, gemeinsam mit dem Erdöl und dem Lagerstättenwasser, geförderte Erdölgas enthält Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ), welcher entfernt werden muss, bevor das Erdölgas als Brennstoff genutzt werden kann. Schwefelwasserstoff wirkt korrosiv und ist giftig, bei seiner Verbrennung entstehen Schwefeldioxidemissionen und bereits in geringen Konzentrationen riecht das Gas stark nach faulen Eiern.

An die Gasreinigung wird die Anforderung gestellt, eine Gasmenge von bis zu 11.250  $Nm^3/h$  zu reinigen. In mehreren Verfahrensschritten wird aus  $H_2S$ -Gas elementarer Schwefel gewonnen. Dabei ist aufgrund der  $H_2S$ -Konzentrationen im Erdölgas eine Schwefelproduktion von 3,2 t/d zu erwarten.

Als Verfahren zur Gasaufbereitung wurden folgende Varianten geprüft:

- A Amin-Wäsche in Rühlermoor mit nachgeschaltetem thermisch-katalytischen Schwefelgewinnungsverfahren (z.B. Claus-Prozess) vor Ort
- B Amin-Wäsche in Rühlermoor mit nachgeschaltetem thermisch-katalytischen Schwefelgewinnungsverfahren (z.B. Claus-Prozess) in der EMPG Erdgasaufbereitungsanlage Großenkneten
- C Direktoxidationsverfahren (Lo-Cat, Sulferox), Regeneration der Lösung mittels Filterpresse oder Zentrifuge, nachgeschalteter Schmelzofen oder Abgabe des Schwefels an die EMPG Erdgasaufbereitungsanlage Großenkneten
- D THIOPAQ<sup>®</sup>-Verfahren, Abgabe des Schwefels als Ausgangsprodukt zur Weiterverarbeitung durch andere industrielle Abnehmer (z.B. Düngemittel).

Das Verfahren (A) wurde verworfen, da es unter den gegebenen Rahmenbedingungen (Gasvolumenstrom, Schwefelwasserstoffgehalt), nicht wirtschaftlich umsetzbar ist.

Das Verfahren (B) würde im Vergleich zu Verfahren (A) Investitionskosten sparen, gleichzeitig aber ein großes Transportaufkommen bewirken, welches umweltbeeinträchtigend und kostenintensiv wäre.

Der durch Direktoxidationsverfahren (C) gewonnene Schwefel wäre aufgrund seiner Qualität auf dem deutschen Markt nur schwer verkäuflich. Um eine ausreichende Qualität zu erreichen, wäre ein Schmelzofen notwendig, welcher unter den gegebenen Bedingungen nicht wirtschaftlich betrieben werden kann, weshalb diese Verfahren ebenfalls verworfen wurden.

Das gewählte THIOPAQ<sup>®</sup> Verfahren bietet neben der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit weitere Vorteile:

- Durch dieses System können, auch bei schwankenden Schwefelwasserstoffkonzentrationen, sehr hohe Entschwefelungsraten erzielt werden, dies mindert die SO<sub>2</sub> Emissionen bei der Verbrennung des entschwefelten Gases
- Das H<sub>2</sub>S wird durch selektive biologische Umwandlung in eine elementare Form verwandelt und als Schwefelkuchen rückgewonnen
- Der durch biologische Prozesse gewonnene Schwefel kann leicht von anderen Organismen aufgenommen werden, eignet sich deshalb gut als Einsatzstoff für die Herstellung von Flüssigdünger und kann so einer Verwertung zugeführt werden
- Mehrere Unternehmen der Düngemittelindustrie zeigen konkretes Interesse an der Abnahme des biologischen Schwefels

### **Gasnetzanschluss**

Die Gasübergabestation und deren Anbindung an das Gasnetz sind nicht Bestandteil dieses Genehmigungsantrages und werden durch den zuständigen Netzbetreiber beantragt und errichtet.

### **Stromnetzanschluss**

Die Verbindung zur Umspannstation Rühle wird durch den zuständigen Netzbetreiber hergestellt und ist nicht Bestandteil dieses Genehmigungsantrages. Die vorhandene Anbindung des Betriebes Rühlermoor ist für die Versorgung und Einspeisung nicht ausreichend.

### **Fackel**

Das An- und Abfahren bei Instandhaltungsarbeiten und die Entlastung der Anlage im Störfall erfordern eine Möglichkeit im System befindliche Gase und Dämpfe sicher abzuführen. Eine unmittelbare Abgabe in die Atmosphäre verbietet sich aufgrund der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Gase und Dämpfe, z.B. Brennbarkeit und Toxizität.

Durch eine kontrollierte Verbrennung können diese in ungefährlichere Stoffe umgewandelt werden. Dazu kommen Hoch- oder Bodenfackeln in Betracht. Nach Abwägung der Vor- und Nachteile wurde entschieden eine Bodenfackel zu errichten. Da die Verbrennungsbedingungen besser kontrollierbar sind, ist der Umsetzungsgrad höher als bei Hochfackeln (Verminderung nachteiliger Umweltauswirkungen durch Reduzierung der Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe). Es entsteht kein weit sichtbarer Feuerschein (reduzierte Lichtemission durch verdeckte Verbrennung).

### Feldleitungen für Nassöl, Dampf und Lagerstättenwasser

Da die benötigte Leitungsinfrastruktur teilweise bereits vorhanden ist, galt es zunächst zu prüfen ob ein Neubau erforderlich oder eine Weiternutzung bestehender Leitungen möglich ist. Wo aufgrund der Materialeigenschaften möglich und aus Wirtschaftlichkeitsbetrachtun-

gen sinnvoll, werden bestehende Leitungen weiter genutzt. Dies reduziert Eingriffe in die Natur durch Bau und Betrieb erheblich.

Ein Neubau ist für folgende Leitungen vorgesehen:

**Tab. 33: Neubau von Feldleitungen**

Leitung	Route	Verweis Betriebsplan
Haupt-Feldleitung Dampf	Platz RM 680 und RM 332a zur Station H	RBP: Teil 4 Anhang 1.3.1
Haupt-Feldleitung Nassöl	Station H zum Betriebsplatz Rühlermoor	RBP: Teil 4 Anhang 1.3.2
Haupt-Feldleitung Lagerstättenwasser	Station H zur KWK-Anlage Rühlermoor	RBP: Teil 4 Anhang 1.3.3
Haupt-Feldleitung Erdölgas	Station H zur KWK-Anlage Rühlermoor	RBP: Teil 4 Anhang 1.3.4
Haupt-Feldleitung Lagerstättenwasser	Betriebsplatz Rühlermoor zur zentralen Pumpstation Nordwest	RBP: Teil 4 Anhang 1.3.5
Haupt-Feldleitung Lagerstättenwasser	Betriebsplatz Rühlermoor zur zentralen Pumpstation Nordost	RBP: Teil 4 Anhang 1.3.6
Anschluss-Feldleitungen (Dampf, Nassöl, Lagerstättenwasser)	Diverse Routen; dienen dem Anschluss einzelner Bohrungen an die Haupt-Feldleitungen, insgesamt ca. 35 km	RBP: Teil 4 Anhang 1.3.7

Für die Trassierung der neu zu errichtenden Leitungen wurden verschiedene Alternativen geprüft. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen, wie Lage der Bohrungen, Lage von Station H und Lage des Betriebsplatzes Rühlermoor / der KWK Anlage, wurden diejenigen Trassen mit der geringsten Umwelteinwirkung gewählt. Die Verlegung erfolgt entlang vorhandener Trassen, wenn dies mit o.g. Grundsatz übereinstimmt. Ursprünglich vorgesehene neue Trassen durch sensibles Gebiet (z.B. Biotope am südlichen Rand des vorhandenen Feldes) wurden umgeplant. Wo es technisch möglich ist, werden mehrere Leitungen und Kabel zusammen im gleichen Rohrgraben verlegt, um Auswirkungen durch Baumaßnahmen zu minimieren.

Für die Dampfleitung wurde neben der oberirdischen Trassenführung auch die Alternative der unterirdischen Verlegung geprüft. Dazu wäre während der Errichtung ein sehr großer Arbeitsstreifen und somit ein großer Eingriff in die Natur nötig gewesen, im Betrieb hätte die Leitung das umgebende Erdreich erwärmt. Die unterirdische Verlegung wurde deshalb verworfen.

Als Alternative zu liegenden Dehnungsbögen wurde geprüft, ob diese stehend errichtet werden können, was mit einem reduzierten Flächenbedarf sowohl in der Bauphase als auch im Betrieb einhergegangen wäre. Aufgrund des unverhältnismäßigen Eingriffs in das Landschaftsbild und technischer Bedenken wurde dies verworfen.



## 6.4 Projektbestandteil A: Ausbau der Erdölförderung im Feld Rühlermoor

### 6.4.1 Bohrungen

Die geplanten Bohrstandorte verteilen sich über das gesamte Erdölfeld Rühlermoor beidseitig der L 47, wobei der größte Anteil südlich der Straße abgeteuft werden soll (s. Karte 12).

Neben den Neubohrungen und umgerüsteten Bohrungen werden bestehende Bohrungen weiterbetrieben, solange es die Förderbedingungen zulassen. Falls ein längerfristiger Betrieb existierender Bohrungen geplant ist, werden diese im Rahmen des Projekts an das neue Leitungssystem angeschlossen.

Die vorgesehenen Bohrungen verteilen sich folgendermaßen auf 3 Phasen:

- Phase 1

In dieser Phase sind 55 neu zu bohrende und 5 umzurüstende Produktionsbohrungen, 17 neu zu bohrende Dampf injektoren und 5 Umrüstungen von Produktionsbohrungen zu Dampf injektionsbohrungen geplant.

- Phase 2

Diese Phase umfasst 25 neue Produktionsbohrungen, einen neuen Dampf injektor sowie 8 Umrüstungen von Produktions- und Dampf injektionsbohrungen.

- Phase 3

Diese Phase umfasst 29 neue Produktionsbohrungen, 5 neue Dampf injektoren und 10 Umrüstungen von Produktions- in Dampf injektionsbohrungen.

Für die Bohrungen wird ein Standardplatz verwendet, der schematisch in der Abb. 15 dargestellt ist. Im Rahmen der geologisch-technischen und umweltfachlichen Optimierung eng benachbarter Bohransatzpunkte wurden bevorzugt mehrere Plätze zusammengefasst, womit im Sinne des naturschutzrechtlichen Vermeidungsgrundsatzes eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme erreicht wird.

Bei ca. 30 vorgesehenen Rekomplettierungen vorhandener Produktionsbohrungen kommen Aufwältigungswinden zum Einsatz, die bereits im Rahmen des laufenden Betriebs im Feld Rühlermoor verwendet werden (z.B. zur Aufrechterhaltung der Produktion). Da durch die Rekomplettierungen keine Wirkungen zu erwarten sind, die über den bereits bestehenden Regelbetrieb hinaus gehen, werden diese nachfolgend nicht weiter behandelt.

#### 6.4.1.1 Bau der geplanten Produktions- und Injektionsplätze / Bohrungen

Bauablauf und Bohrphase sind für Produktions- und Dampf injektionsbohrungen identisch und werden daher zusammen beschrieben.

#### **Bauweise und Bauablauf**

Zunächst erfolgt für jeden Einzelstandort die Errichtung des Bohrplatzes. Die damit zusammenhängende Flächenversiegelung wird im Einzelnen zusammen mit den dauerhaften Wirkungen in Kap. 6.4.1.2 beschrieben.

Soweit erforderlich wird der Oberboden von der Bohrplatzfläche abgetragen, um eine plane Oberfläche herzustellen. Zur Herstellung der notwendigen Fundamente müssen bei anstehendem Moorboden zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit eine Auskoffe-

rung des Bodens (nur Bohrlochkeller) sowie Pfahlgründungen für Fundament und Bohrlochkeller erfolgen. Zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des noch vorhandenen Moorkörpers wird, sofern bei den Ausschachtungsarbeiten die abdichtende Schwarztorfschicht durchstoßen wird, bevorzugt der ausgekofferte Schwarztorf als autochthones Dichtungsmaterial weitgehend wieder eingebaut werden. Wenn der Einbau von Schwarztorf nicht möglich oder eine nicht ausreichende Funktionsfähigkeit zu befürchten ist, kommt zusätzlich Bentonit zum Einsatz.

Der herzustellende Bohrplatz ist in die Hauptbereiche Bohrlochkeller, innerer Bohrplatzbereich (Bohrturm- & TPA-Fundament) und äußerer Bohrplatzbereich (Stand-/Stell- und Verkehrsflächen) aufgeteilt. Der Bohrlochkeller (Länge x Breite x Tiefe = 3,40 m x 2,60 m x 2,30 m) besteht aus wasserundurchlässigem Stahlbeton. Im inneren Bohrplatzbereich wird die ca. 30 m hohe Bohranlage auf einem Bohrturmfundament aus Stahlbeton aufgestellt. Im äußeren Bohrplatzbereich befinden sich Standflächen für die Motoren und Antriebsaggregate, Stell- und Lagerflächen für Gestänge, Spülmateriale, Cuttingcontainer und Mannschaftskäben sowie Verkehrsflächen. Die Stellflächen für die Bohrphase werden mit Tragvlies, 50 cm Schotterunterbau und darauf ausgelegten Holzwegeplatten befestigt. Die dauerhaften Verkehrsflächen zur Erschließung der Bohr- und späteren Sondenplätze werden mit Mineralgemisch befestigt. Weitere Mannschaftscontainer und sonstiges Equipment sowie Parkplätze werden - falls erforderlich - auf benachbarten Sondenplätzen oder in bereits betrieblich beanspruchten Wegeseitenräumen eingerichtet.

Auf den Pütten mit eingeschränktem Platzangebot ist für den Zeitraum der Bohrung ggf. eine temporäre Überbauung mit Verrohrung angrenzender Gräben erforderlich. Die Gräben werden im Anschluss entsprechend des ursprünglichen Zustands wiederhergestellt.

Die Bohrungen erfolgen mittels einer Bohranlage, die über das Gleisnetz bzw. über Straßen zu den Einzelstandorten transportiert wird. Die Bohrstandorte sind größtenteils bereits erschlossen. Somit sind nur für einige Bohrplätze Neuanschlüsse an das vorhandene Straßen- und/oder Feldbahnnetz erforderlich (s. Erschließung, Kap. 6.4.1.2).

Der gesamte Bohrplatz wird nach Abschluss der Bohrphase auf Sondenplatzgröße zurück- und umgebaut. Die Flächengrößen des äußeren Bohrplatzbereiches und des endgültigen Sondenplatzes werden im Detail in Kap. 6.4.1.2 dargestellt.

### **Wasserhaltung**

Eine Wasserhaltung ist für die auf Pütten gelegenen Bohrstandorte nicht erforderlich. Allenfalls für Bohrstandorte auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen im Umfeld der Siedlung Rühlermoor kann eine temporäre Wasserhaltung notwendig sein. Diese Wasserhaltung ist in jedem Fall zeitlich eng begrenzt auf die Ausschachtungs- und Betonarbeiten zur Herstellung des Bohrlochkellers. Der dafür nötige Zeitraum beträgt max. 3 Wochen.

### **Emissionen / Abfallprodukte**

Während der Bauarbeiten zur Herrichtung der Bohrplätze und während der Bauarbeiten zur Herrichtung des späteren Förderplatzes ist tagsüber mit Baulärm zu rechnen. Es werden nur Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen.

Bezüglich Lärmemissionen stellt die Bohranlage den maßgeblichen Emittenten dar. Der Schallleistungspegel beträgt im Bohrbetrieb 108 dB(A), während des Ein- und Ausbaus des Bohrgestänges (sog. Round-trip) werden maximale Schallleistungspegel von 104 dB(A) erreicht. Zur Einbringung des Standrohres sowie der Pfähle für Gründungsarbeiten können durch die erforderliche Ramm- bzw. Vibrationstätigkeit kurzzeitig Schallpegel von 120 - 138

dB(A) entstehen (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c). In der Nähe von Wohnbebauung wird, sofern erforderlich, eine temporäre Schallschutzwand aufgestellt, um die gültigen Immissionsrichtwerte für die Bohrphase einzuhalten.

Beim Bau der Bohrplätze treten zeitlich befristet Staub- und Schadstoffemissionen durch Fahrzeug- und Maschineneinsatz bzw. durch Abgase durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren an der Baustelle sowie an Zufahrtstraßen auf. Es handelt sich um üblicherweise auf Baustellen eingesetzte Maschinen wie Bagger, Radlader und Walzen, die sich auf dem neuesten Stand der Technik befinden.

Während der Bohrarbeiten sind gasförmige Emissionen durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren der zum Einsatz kommenden Bohranlage zu erwarten. Für das Betreiben von Zusatzequipment z.B. bei den Zementationen werden temporär weitere Dieselmotoren eingesetzt. Die eingesetzten Dieselmotoren werden entsprechend den anerkannten Regeln der Technik betrieben.

Durch die Verwendung und exakte Ausrichtung der Beleuchtung wird die Aufhellung auf den Nahbereich der Bohranlage reduziert. Es sollen LED-Leuchten eingesetzt werden, die eine geringe Anziehungswirkung auf Insekten haben. Grundsätzlich wird in der Bauphase keine Nachtarbeit durchgeführt, je nach Jahreszeit können aber Beginn und Ende in die Dämmerungszeit fallen. Die Bohrarbeiten werden hingegen tags und nachts durchgeführt.

Die während der Bau- und Bohrphase anfallenden Abfälle werden von den ausführenden Unternehmern fachgerecht entsorgt.

### **Ver- und Entsorgung während der Bohrphase**

Die Wasserversorgung für Brauchwasser und Spülung erfolgt per Antransport. Optional kann ein Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz erfolgen. Spülmittelzusätze werden ebenfalls antransportiert. Die Stromversorgung wird als Eigenversorgung über die Diesellaggregate der Bohranlagen sichergestellt. Darüber hinaus kann ggf. auch das Versorgungsnetz des Förderbetriebs genutzt werden. Häusliche Abwässer aus Toilette und Waschcontainer werden in Stahlblechbehältern gesammelt und durch eine Fachfirma zur öffentlichen Kläranlage abgeholt und entsorgt.

Die Altspülung sowie das Bohrklein werden in flüssigkeitsdichten Behältern aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt.

### **Bauaktivität**

Während der Errichtung eines Bohrplatzes kommen insgesamt ca. 30 Personen, zeitgleich jedoch maximal ca. 15 Personen und verschiedene Baumaschinen (Bagger, Walze, Radlader) zum Einsatz. Während der Erdbauarbeiten ist mit erhöhtem LKW-Verkehr zu rechnen.

Während der Bohrphase sind max. 20 Personen pro Schicht in zwei Schichten (jeweils 12 Stunden) auf dem Bohrplatz beschäftigt. Die Beschäftigten werden in Kleinbussen vom zentralen Parkplatz am zentralen Betriebsplatz zu Schichtbeginn ins Feld bzw. bei Schichtende dorthin zurück gefahren.

In den Phasen 1 - 3 wird kontinuierlich eine Bohranlage eingesetzt.

## Bauzeiten

Die Errichtung eines Bohrplatzes nimmt witterungsbedingt ca. 6 - 8 Wochen in Anspruch. Die Bauarbeiten werden im Zeitraum zwischen ca. 07.00 Uhr und 18.00 Uhr durchgeführt. Für das Abteufen einer Bohrung kann inkl. Aufstellung des Bohrequipments von einem Zeitraum von ca. 2 Wochen mit ca. 11 Tagen rund-um-die-Uhr andauernden Bohrarbeiten ausgegangen werden.

Nach Abzug der Bohranlage wird die Bohrung mittels einer kleineren Winde komplettiert. Diese Arbeit dauert ca. 4 Tage und beinhaltet bei Produktionsbohrungen das Ausrüsten mit Produktionsstrang und Pumpe bzw. bei Dampfinjektionsbohrungen die Ausrüstung mit Injektionsstrang.

Für den Umbau vom Bohr- zum Sondenplatz (Förderbetrieb) werden nach Abteufung der Bohrung bis zum Anschluss an das Leitungsnetz (Hook-up) ca. 3 Monate benötigt.

### 6.4.1.2 Beschreibung der geplanten Produktions- und Injektionsplätze

#### Flächenbedarf und Platzausbau

Ausgehend vom bestehenden Feldbahngleisnetz zu den einzelnen Sondenplätzen können die Bohrplätze über ein vom bestehenden Gleisnetz abzweigendes Nebengleis angeschlossen werden. Ein vollständiger Neuanschluss an das Straßen- und Feldbahnnetz ist lediglich für wenige neu herzustellende Plätze erforderlich.

Die beanspruchte Grundfläche für einen Bohrplatz beträgt insgesamt ca. 2.450 m<sup>2</sup> und kann in drei Bereiche unterteilt werden:

- Dauerhaftes Turm- und Maschinenfundament
- Dauerhafte Verkehrsflächen
- Temporäre Vorhalteflächen (Stellflächen und Randbereich).

Der Standard-Bohrplatz ist in Abb. 15 schematisch dargestellt.

Bei der Planung und Auslegung des Bohr- und Betriebsplatzes wurden insbesondere Wert auf eine Minimierung der versiegelten Flächen und der Bauaktivitäten gelegt. Eine dauerhafte Vollversiegelung hätte eine Verringerung der Grundwasserneubildung im Moorbereich zur Folge, zudem würden Asphaltierungsarbeiten weitere Lärm- und Schadstoffemissionen durch zusätzlichen Maschineneinsatz nach sich ziehen.

Im inneren Bohrplatzbereich wird die Bohranlage aufgestellt. Es ist hierzu ein Fundament aus Stahlbeton (ca. 60 m<sup>2</sup>) erforderlich, das bei Produktionsbohrungen nach Abschluss der Bohrphase auch als Fundament für die Förderpumpe dient. Zum Schutz der Bohranlagen-Fundamente gegen Unterspülung wird ein Standrohr mit einem Durchmesser von 16“ ca. 30 m tief lotrecht in den Boden gerammt. Der aus Stahlbeton bestehende Bohrlochkeller umgibt den Bohransatzpunkt und dient als Auffangbecken für Flüssigkeiten. Für Bohrturmfundament und Bohrlochkeller erfolgt aus Standsicherheitsgründen eine Pfahlgründung.

Im äußeren Bohrplatzbereich (ca. 1.300 m<sup>2</sup>) befinden sich Stellflächen für die Bohrausrüstung und Container. Diese nur temporär benötigten Flächen werden nach Abschluss der Bohrphase zurückgebaut. Im äußeren Bohrplatzbereich liegen auch Verkehrsflächen, die der Anbindung des Bohrplatzes sowie des späteren Sondenplatzes an das bestehende Straßen- bzw. Feldbahnnetz dienen und daher dauerhaft erforderlich sind.

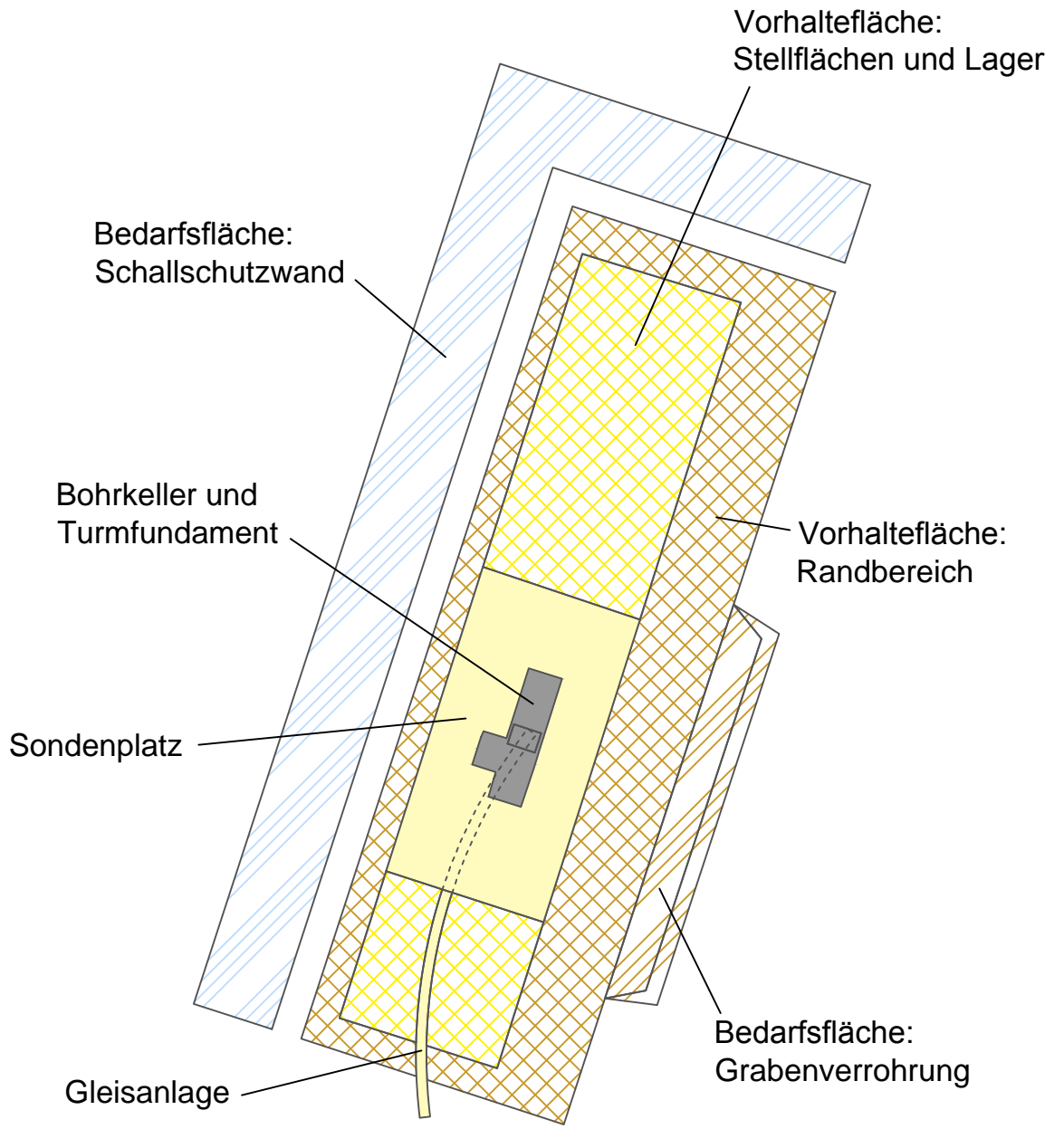
Die Randbereiche des Bohrplatzes (ca. 1.090 m<sup>2</sup>) werden nicht befestigt, aber zur Herstellung eines ebenen Untergrundes im Rahmen der vorbereitenden Bauarbeiten durch geringfügige Abgrabung oder Überbauung beansprucht. Die temporäre Bodenlagerung kann, da der nötige Bodenabtrag im Feld Rühlermoor erfahrungsgemäß einen geringen Umfang hat, in diesen Randbereichen oder auf benachbarten Betriebsflächen erfolgen. Sollten diese Lagermöglichkeiten vor Ort im Einzelfall wider Erwarten nicht ausreichen, wird der Boden auf einer ohnehin vorgehaltenen Lagerfläche im Südwesten des Förderfeldes schichtgerecht bis zum späteren Wiedereinbau zwischengelagert.

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wird der Bohrplatz im Rahmens des Umbaus zum Sondenplatz (ca. 500 m<sup>2</sup>) verkleinert und den Erfordernissen des Förderbetriebes für Produktions- bzw. Dampf injektionszwecke angepasst (s. Unterkapitel "Anlagen"). Dabei wird der zwischengelagerte Boden weitgehend wieder eingebaut. Eine Übersicht der Flächeninanspruchnahme in Bau-/Bohr- und Betriebsphase ist der Tab. 34 zu entnehmen.

**Tab. 34: Flächeninanspruchnahme Bohrungen**

<b>Beanspruchung</b>	<b>Bereich</b>	<b>Flächen (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Bau- und Bohrphase (temporärer Bohrplatz)</b>		
Vollversiegelung (Beton)	Fundament / Bohrkeller	60
Teilversiegelung (Schotter/ Holzwegeplatten)	Verkehrsflächen / Stellflächen	1.300
Abgrabung/Überbauung (inkl. Bodenlagerrung)	Unbefestigter Randbereich	1.090
	<b>Summe</b>	<b>2.450</b>
<b>Betriebsphase (dauerhafter Sondenplatz)</b>		
Vollversiegelung (Beton)	Fundament / Bohrkeller	60
Teilversiegelung (Schotter)	Sondenplatz	440
	<b>Summe</b>	<b>500</b>





### Versiegelung und Überbauung

#### Vollversiegelung

■ Beton/Fundament 60 m<sup>2</sup>

#### Teilversiegelung

■ Schotter/Mineralgemisch 440 m<sup>2</sup>

■ Schotter/Holzwegeplatten (temporär) 860 m<sup>2</sup>

1.300 m<sup>2</sup>

#### Überbauung/Bodenbewegung

■ Bodenauf- und abtrag (temporär) 1.090 m<sup>2</sup>

**Gesamtfläche 2.450 m<sup>2</sup>**

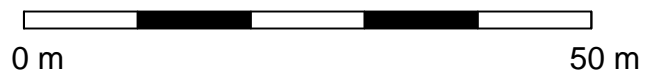
davon dauerhaft (anlagebedingt) 500 m<sup>2</sup>

davon temporär (baubedingt) 1.950 m<sup>2</sup>

#### Bedarfsflächen (lageabhängig)

■ Bedarfsfläche Grabenverrohrung (temporär) *beispielhaft*

■ Bedarfsfläche Schallschutz (temporär) *beispielhaft*



ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Umweltverträglichkeitsstudie  
Erdöl aus Rühlermoor

Abb. 15: Oberflächen Projektbestandteil A -  
Bohr- und Sondenplatz (schematisch)

M. 1: 750







## **Entwässerung**

Die Beton-Fundamentfläche des inneren Platzbereiches wird mit Neigung und Anlage von Rinnen so gestaltet, dass die Entwässerung während der Bohrphase in den mittig gelegenen Bohrkeller aus Stahlbeton erfolgt. Das aufgefangene Wasser wird soweit wie möglich als Brauchwasser für die Bohranlage genutzt. Verunreinigtes und überschüssiges Wasser wird fachgerecht entsorgt.

Im äußeren Bereich fällt unter Berücksichtigung vorgesehener Sicherungsmaßnahmen (doppelwandiger Kraftstoff-Container, getrennte Lagerung kleiner Gebinde in Container, Auffangwannen für Gestängelager) lediglich Niederschlagswassers an, das über die vorgesehene Teilversiegelung größtenteils direkt an Ort und Stelle schadlos in das Grundwasser versickern kann. Gleiches gilt für den Betrieb der späteren Sondenplätze.

## **Anlagen**

### Sondenplatz Produktion

Nach Abschluss der Bohrungen und Abtransport des Bohrequipments sind der Aufbau und der kontinuierliche Betrieb von Fördereinrichtungen geplant.

Dazu wird auf dem bereits für die Bohranlage hergestellten Fundament die Tiefpumpe errichtet und die Produktionsbohrung an das Feldleitungsnetz angeschlossen. Für die Energieversorgung des Tiefpumpenantriebs erfolgt ein Anschluss an das Stromnetz des Förderfeldes. Als Nebenanlagen werden zur Überwachung EMSR-Technik-Einrichtungen (Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) in einem Stationsgebäude installiert.

Die neuen Förderpumpen haben eine geplante Höhe von ca. 11 m. Zuzüglich des erforderlichen Fundaments ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 13 m. Damit sind sie die höchsten Elemente auf dem Produktions-Sondenplatz.

Gegen unbefugtes Betreten wird der Sondenplatz mit einem ca. 2 m hohen Zaun gesichert.

### Sondenplatz Dampfinjektion

Nach Abschluss der Bohrung sind der Aufbau und der kontinuierliche Betrieb von Dampfinjektionseinrichtungen geplant.

Abweichungen vom Sondenplatz Produktion ergeben sich durch die nicht erforderlichen Pumpen, so dass neben dem obligatorischen E-Kreuz als Bohrlochabschluss lediglich ein Anschluss an das Dampfleitungs- und Stromnetz des Förderfeldes sowie die Installation von EMSR-Technik zur Überwachung auf dem Sondenplatz erforderlich sind.

Gegen unbefugtes Betreten wird der Sondenplatz ebenso mit einem ca. 2,00 m hohen Zaun gesichert.

## **Erschließung**

Für Standorte, die auf bereits bestehenden Sondenplätzen liegen, ist eine Erschließung vorhanden bzw. kann auf bereits betrieblich beanspruchten Flächen hergestellt werden.

Neu herzustellende Standorte werden überwiegend mittels unterschiedlich langer Abzweige vom bestehenden Gleisnetz angebunden. Nur an einzelnen Stellen ist zusätzlich eine Anbindung an das Feldwegenetz vorgesehen. Alle neu herzustellenden Verkehrsflächen werden mit Schotter befestigt und sind dauerhaft erforderlich.

### 6.4.1.3 Betrieb der geplanten Produktions- und Injektionsplätze

#### **Versorgung**

Die Versorgung der Sondenplätze erfolgt über einen Anschluss an das bereits im Förderfeld vorhandene Stromnetz im Rahmen der Umbauarbeiten vom Bohr- zum Sondenplatz.

#### **Emissionen**

Im Normalbetrieb der Ölpumpen und Dampfinjektoren entstehen auf den Sondenplätzen keine Staub- und Schadstoffemissionen oder Abfälle.

Eine Beleuchtung der Anlagen erfolgt im Normalbetrieb weder tagsüber noch nachts.

Besondere Wärmeeinwirkungen auf die nahe Umgebung der Sondenplätze ergeben sich nicht. Untertage kommt es durch die Zufuhr von heißem Wasserdampf (Dampfinjektionsbohrung) oder an warmgehenden Produktionsbohrungen zu Wärmeabgaben an das Grundwasser. Mittels Modellberechnung wurde eine Wassererwärmung auf über 40 °C in einem Radius von ca. 4 m im oberen Abschnitt des Grundwasserleiters, ca. 1,5 m im unteren Abschnitt des Grundwasserleiters je Bohrung ermittelt (vgl. Kap. 9.5.1, DR. SCHMIDT 2015c).

Schallemissionen treten im Betrieb durch den Tiefpumpenantrieb (Produktion) und die Dampfinjektoren auf. Für die neu zu errichtenden und auf dem neusten Stand der Technik befindlichen Tiefpumpenantriebe wird ein Schalleistungspegel von max. 85 dB(A) angesetzt, während beim Betrieb einer Dampfinjektionsbohrung Strömungsgeräusche mit bis zu 82 dB(A) erreicht werden (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c).

#### **Überwachung und Instandhaltung**

Die Anlage ist durch eine selbsttätige Überwachung der sicherheitskritischen Einrichtungen so konzipiert, dass eine ständige örtliche Überwachung nicht erforderlich ist. Der Betriebszustand (Betriebsparameter) sowie auftretende Alarmer und Störungen werden in der zuständigen Leitwarte auf dem zentralen Betriebsplatz Rühlermoor angezeigt. Bei Störungen werden die Betriebseinrichtungen automatisch abgeschaltet und in einen sicheren Zustand gebracht.

Die Anlagen werden darüber hinaus durch das Betriebspersonal in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden durch das Betriebspersonal mit Unterstützung durch Fachfirmen durchgeführt.

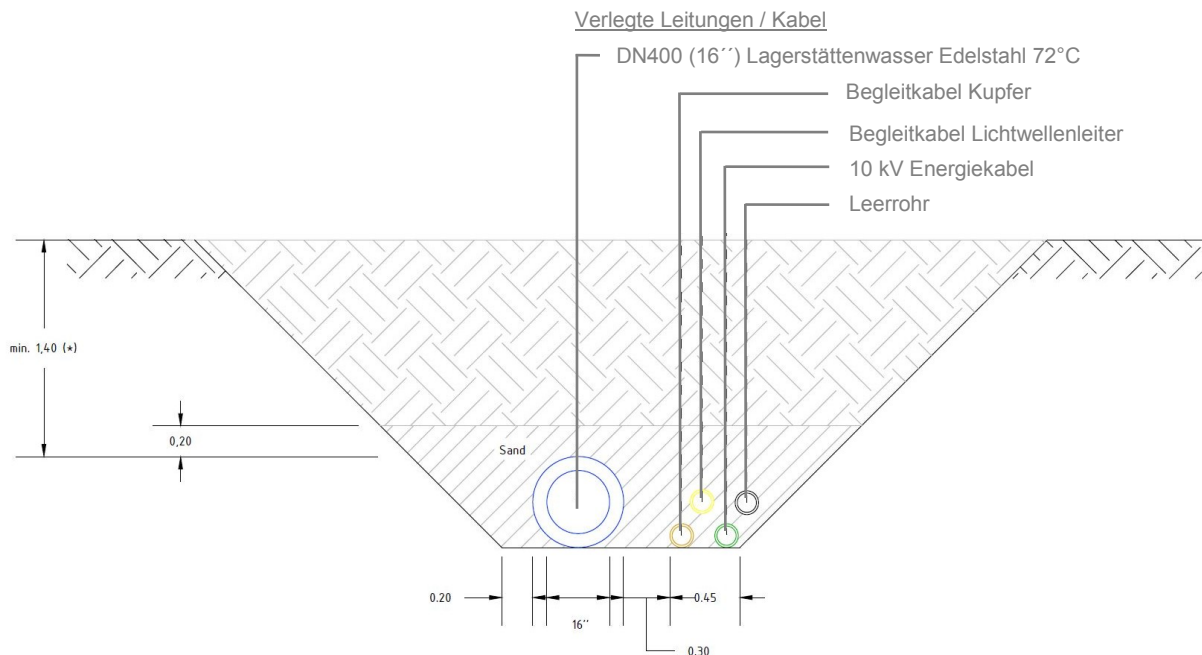
Die Betriebsflächen werden zur Freihaltung von Bewuchs 2x im Jahr mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel behandelt.

### **6.4.2 Neubau von Feldleitungen**

Im Projektgebiet sollen verschiedene Feldleitungen zwischen den neu zu errichtenden bzw. anzupassenden Produktionsanlagen verlegt werden (s. Karte 12). Dabei werden alle Dampf- und Medienfeldleitungen obertägig und alle Lagerstättenwasser- und Erdölgasfeldleitungen untertägig verlegt. Nachfolgend werden zunächst die wesentlichen Aspekte obertägiger und untertägiger Feldleitungen beschrieben. Detailangaben sind den Kap. 6.4.2.1 und 6.4.2.2 zu entnehmen.

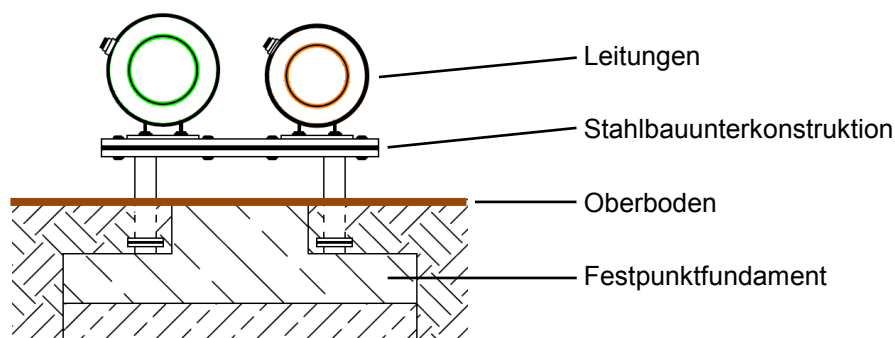
Für die **untertägigen Feldleitungen** werden unterschiedlich dimensionierte Leitungsgräben angelegt. Die Tiefe und Breite der Gräben sind insbesondere von der standortspezifischen Mächtigkeit anstehender Torfe abhängig, da die Feldleitungen stets im mineralischen Untergrund verlegt und mit Sand ummantelt werden. Die Erdüberdeckung der Feldleitungen be-

trägt im Normalfall mindestens 1,40 m. Die Sohlbreite kann in Abhängigkeit von der Anzahl parallel verlegter Feldleitungen variieren (vgl. Abb. 16). Der Durchmesser untertägig verlegter Feldleitungen beträgt maximal 20" zzgl. Isolierung (Gesamtdurchmesser ca. 69 cm). Die Isolierstärke wird so gewählt, dass keine wesentliche Erwärmung oberflächennaher Bodenschichten zu erwarten ist (s. Kap. 6.4.2.2). Der anfallende Bodenaushub wird getrennt nach Oberboden, Torf (Schwarz- und Weißtorf) und Sand seitlich gelagert und im Anschluss schichtgerecht wieder eingebaut. Aufgrund des überwiegend oberflächennah anstehenden Grundwassers ist bauzeitlich eine Grundwasserabsenkung erforderlich.



**Abb. 16: Beispieldarstellung Leitungsgraben untertägiger Feldleitungen**

Die **obertägigen Feldleitungen** werden auf einer Stahlbauunterkonstruktion auf einer Höhe von ca. 60 cm über der Geländeoberkante aufgeständert. Dazu werden Rohrpfähle bis in den mineralischen Untergrund eingebracht. Für Feldleitungen mit großem Durchmesser (Mainroutes, s.u.) werden in Abständen von ca. 70 - 100 m zur Gewährleistung ausreichender Stabilität unterirdische Festpunktfundamente hergestellt (vgl. Abb. 17). Die Feldleitungen haben einen maximalen Durchmesser von 20" zzgl. Außenisolierung (Gesamtdurchmesser ca. 75 cm) und Außentemperaturen von maximal 50 °C.



**Abb. 17: Beispieldarstellung Aufständering obertägiger Feldleitungen (Prinzipskizze)**

Die geplanten Feldleitungen werden unterschieden nach "Mainroutes" (Hauptanschlussleitungen) und "Flowlines" (Feldanschlussleitungen). Die Mainroutes können als Sammelleitungen bzw. Versorgungsleitungen zwischen Betriebsplatz/KWK-Anlage, Station H, Pumpstationen und Erdölfeld bezeichnet werden, die überwiegend gebündelt auf den Haupttrassen im Projektgebiet verlaufen. Die Flowlines hingegen verzweigen sich z.B. auf die Pütten und gewährleisten den Anschluss einzelner Ölproduktionsbohrungen oder Dampfinjektoren. Alle Leitungsverläufe orientieren sich weitgehend an den im Planungsraum bereits vorhandenen Leitungstrassen.

Die Planung für die Verlegung der **Mainroutes** beinhaltet sowohl Feldleitungen, die die Erdölförderung und Dampfinjektion betreffen (Projektbestandteil A), als auch Lagerstättenwasserinjektionsleitungen (Projektbestandteil D). Die Trassenabschnitte zwischen Station H und der Pumpstation NW sowie zwischen Betriebsplatz/KWK-Anlage und den Pumpstationen NO sind thematisch eindeutig der Wasserinjektion zuzuordnen und werden in Kap. 6.7.2 behandelt.

Folgende Abschnitte der Mainroutes werden im Rahmen des Projektbestandteils A betrachtet:

- Abschnitt zwischen Betriebsplatz/KWK-Anlage und Station H

Verlegung von untertägigen Feldleitungen für Lagerstättenwasser (Transport und Injektion) und Erdölgas sowie von einer obertägigen Feldleitung für Dampf.

Im selben Leitungsgraben werden ein Begleitkabel LWL (Prozessleitsystem), ein Begleitkabel Kupfer (für sicherheitsrelevante Armaturen), ein 10 KV Energiekabel sowie ein Leerrohr (Vorsorge für ggf. nötige spätere Kabelverlegung) verlegt.

Für den Erdöltransport wird in diesem Abschnitt eine bestehende Leitung genutzt.

- Abschnitt zwischen Station H und Pütte 8 bzw. Nordstr. IIa

Verlegung von obertägigen Feldleitungen für Produkt (Öl-Wasser-Gas-Gemisch) und Dampf

Die **Flowlines** erschließen die Förder- und Injektionsplätze im Bereich des Erdölfeldes Rühlermoor. Verlegt werden hier überwiegend obertägige Produkt- und Dampfleitungen sowie z.T. untertägige Transportleitungen für Lagerstättenwasser (Anschlüsse vorhandener Produktionsbohrungen, an denen Lagerstättenwasser gehoben werden soll, an eine bestehende Wasserleitung).

Die Lage der Flowlines lässt sich folgendermaßen beschreiben:

- Anschlussleitungen auf den Pütten 2 bis 9 (östlich L 47) sowie an der Nordstr. II, Nordweststr. I und Weststr. III (westlich L 47)

Verlegung von obertägigen Feldleitungen für Produkt und Dampf.

- Anschlussleitungen an der Station H sowie entlang der Nordstr. I und der Nordstr. IIa

Verlegung von untertägigen Feldleitungen für Nassöl.

Im selben Leitungsgraben werden ein Begleitkabel LWL, ein Begleitkabel Kupfer, ein 10 KV Energiekabel sowie ein Leerrohr verlegt.

Die nachfolgende Tab. 35 gibt einen Überblick über die zu verlegenden Feldleitungen und relevante Kenndaten.

Tab. 35: Feldleitungen im Projektbestandteil A

Leitung	Durchmesser/ Temperatur*	Art	Beschreibung
<b>Mainroutes</b>			
Produktsammelfeldleitungen	14" - 20" max. 130 °C	obertägig	Die Produktsammelfeldleitungen transportieren das geförderte und durch die Dampf-injektion erhitzte Rohöl zur Aufbereitung zur Station H.
Dampffeldleitungen	12" - 14" max. 375 °C	obertägig	Dampffeldleitungen transportieren den in der KWK-Anlage erzeugten Dampf in das Erdölfeld Rühlermoor. Ziel ist die Erhöhung der Fließeigenschaften des Erdöls und damit eine Verbesserung der Förderungsbedingungen.
Lagerstättenwasserfeldleitung (Transport)	20" max. 90 °C	untertägig	Das an der Station H vom geförderten Erdöl getrennte Lagerstättenwasser wird zum Betriebsplatz transportiert.
Lagerstättenwasserfeldleitungen (Injektion)	12 - 16" / max. 90 °C	untertägig	Die Injektionsfeldleitungen werden hier der Vollständigkeit halber mit aufgeführt, da sie zwischen Station H und Betriebsplatz im selben Leitungsgaben verlaufen. Sie gehören thematisch zum Projektbestandteil D und werden in Kap. 6.7.2 näher beschrieben.
Erdölgasfeldleitung	8" max. 90 °C	untertägig	Das an der Station H aus der Förderung gewonnene Erdölgas wird in der KWK-Anlage aufbereitet und zur Befeuerung der Dampfproduktion genutzt.
<b>Flowlines</b>			
Produktsammelfeldleitungen	3" - 8" max. 180 °C	obertägig	Das geförderte Rohöl gelangt über die Flowlines von den Förderplätzen zu den Produktsammelfeldleitungen (Mainroutes).
Dampffeldleitungen	3" - 8" max. 375 °C	obertägig	Über die Dampfverteilerfeldleitung (Mainroutes) gelangt der Dampf über die Flowlines zu den Dampf-injektoren zur Einbringung in die Lagerstätte.
Lagerstättenwasserfeldleitungen (Transport)	3" bis 8" max. 90 °C	untertägig	Anschlüsse einzelner vorhandener Produktionsbohrungen (stark verwässert) an eine vorhandene Leitung entlang der Nordstr. 1.

\* Auslegungstemperatur des Leitungsmaterials (maximal mögliche Innentemperatur), die zu erwartende Betriebstemperatur ist geringer.

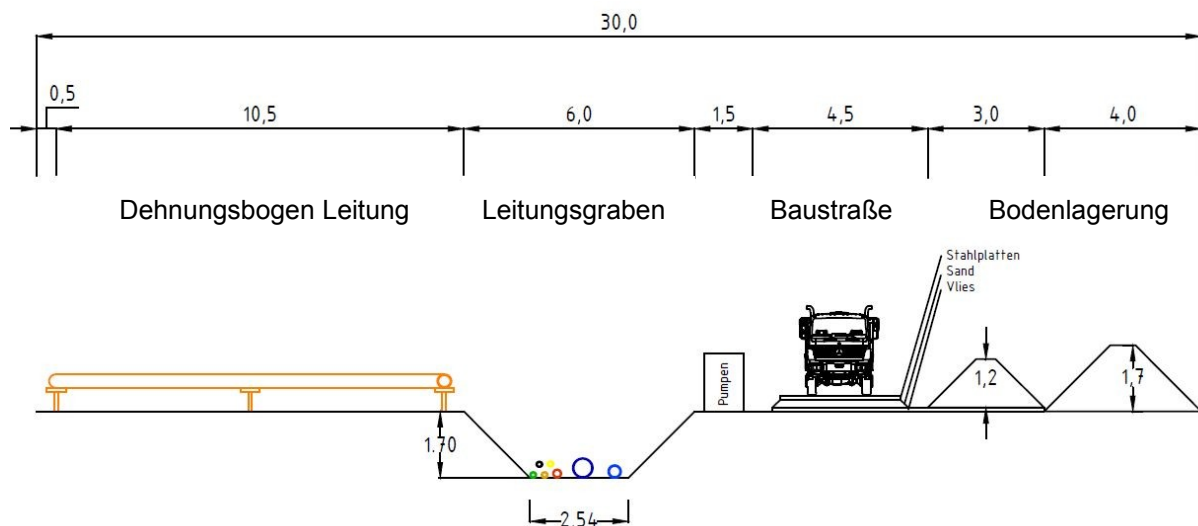
### 6.4.2.1 Bau der geplanten Feldleitungen

#### Flächenbedarf

Für die Verlegung der Feldleitungen sind je nach Leitungstyp bzw. Menge der parallel zu verlegenden Feldleitungen und anstehendem Gelände Arbeitsstreifen unterschiedlicher Breite geplant. Die Arbeitsstreifen enthalten dabei alle Flächen, die für die Umsetzung der Baumaßnahme notwendig sind. Die Arbeitsstreifen berücksichtigen den Platzbedarf von

- Bodenlagern (Oberboden, Aushub Leitungsraben),
- Baustraßen,
- Pumpanlagen für die Grundwasserentnahme,
- Leitungsraben,
- obertägigen Feldleitungen (einschl. Dehnungsbögen) und
- Pressgruben für die Querung von Straßen, begleitenden Gehölzen oder bestehenden Feldleitungen.

Bei alleiniger Verlegung ober- oder untertägiger Feldleitungen genügt in der Regel eine Breite von 20 m. Für obertägige Flowlines nordwestlich der L 47 ist überwiegend ein Platzbedarf von 10 m, für untertägige Flowlines für Lagerstättenwasser von ca. 18 m ausreichend. Für die parallele Verlegung ober- und untertägiger Feldleitungen in einer Trasse sind 25 m bis 30 m erforderlich. Eine Flächeninanspruchnahme durch die Arbeitsstreifen erfolgt nur temporär während der Bauphase. Einen beispielhaften Trassenquerschnitt für den Abschnitt zwischen Betriebsplatz/KWK-Anlage und der A 31, in dem ober- und untertägige Feldleitungen parallel verlegt werden und die maximale Arbeitsstreifenbreite benötigt wird, zeigt Abb. 18.



**Abb. 18: Maximal erforderlicher Arbeitsstreifen für ober- und untertägige Feldleitungen**

Über die Arbeitsstreifen hinaus sind im Feld verteilt drei Flächen (Vorrichtungsplätze) vorgesehen, die während der Bauphase als Materiallagerplätze, Umschlagplätze, Parkplätze oder Containerstellflächen temporär mit Mineralgemisch befestigt werden. Weiterhin ist geplant, zwei weitere bereits bestehende Betriebsflächen (ENGIE/ExxonMobil) für diese Zwecke zu nutzen.

Insgesamt wird durch die Arbeitsstreifen der dem Projektbestandteil A zugehörigen Mainroutes und Flowlines eine Fläche von ca. 45,45 ha temporär beansprucht (exklusive Flächenbeanspruchungen durch Bohrplätze, Erschließung etc.). Eine Fläche von insgesamt 3,69 ha wird im Bereich der drei neuen Vorrichtungsflächen temporär teilversiegelt und nach Beendigung wieder rückgebaut.

### **Bauweise und Bauablauf**

Nachfolgend werden die Arbeitsschritte differenziert nach ober- und untertägiger Verlegung der Leitungen dargestellt. Für parallele Leitungsverläufe finden alle genannten Arbeitsschritte im selben Arbeitsstreifen statt.

#### Bauablauf für obertägige Feldleitungen:

- Herstellen des Trassenverlaufes
- Errichten von Baustraßen
- Montage der Stahlbauunterkonstruktion entlang der Trasse mittels Einbringen von Rohrpfehlen in den tragfähigen Untergrund
- Montage der Halterungskonstruktion für die später zu installierenden Feldleitungen
- Ausfahren der vorisolierten Feldrohrleitungslängen und Montage in den Halterungen
- Verschweißen der Einzelrohre zu langen Strängen, Nachisolieren der Verbindungsstellen und Fixieren der Feldleitungen in Rohrhaltern. Die Rohrhalterungen sollen Einstellmöglichkeiten haben und das Gefälle (ca. 1 %) kompensieren
- Technische Abnahme der Feldleitungen und der Rohrhalterungen mit Stahlbauunterkonstruktion
- Rückbau der Montage-Straßen

Entsprechend der statischen Anforderungen der obertägigen Mainroutes werden in Abständen von durchschnittlich ca. 70 - 100 m Festpunktfundamente eingebaut. Diese haben eine Ausdehnung von ca. 3 m x 4 m und liegen mit ihrer Sohle ca. 1,5 m unter der Geländeoberkante. Der Aushub der Baugruben wird getrennt nach Oberboden, Sand und in moorigen Gebieten nach Schwarz- und Weißtorf gelagert. Im Anschluss wird der Boden schichtgerecht wieder eingebaut. Innerhalb von Mooren wird das Fundament in die bestehende Schwarztorfschicht eingebunden.

#### Bauablauf für untertägige Feldleitungen:

- Herstellen des Trassenverlaufes und Abschieben des Oberbodens
- Separate Lagerung des Oberbodens am Rand des Arbeitsstreifens
- Ausfahren der einzelnen Rohre entlang der Trasse
- Verschweißen/Verschrauben der Einzelrohre zu langen Strängen, Nachisolieren der Verbindungsstellen und Ablage des Feldleitungsstranges auf Kanthölzer parallel zur geplanten Trasse
- Optional Installation der temporären Wasserhaltung
- Ausheben des Rohrgrabens, Lagerung des Grabenaushubs getrennt vom Oberboden, in Moorbereichen Trennung von Schwarz- und Weißtorf

- Sofern die Bodenverhältnisse dies erforderlich machen, erfolgt eine allseitige Sandummantelung des Rohres im Graben. Sollte eine Dränagewirkung des Rohrgrabens zu befürchten sein, werden Lehmriegel gesondert in den erforderlichen Abständen eingebaut (außerhalb von Mooren, nur bei Durchschneiden wasserführender Schichten oder Verlegung an steilen Böschungen)
- Absenken des Feldrohrstranges
- Wiederverfüllen des Rohrgrabens mit dem Grabenaushub (im Moor lagegerechter Einbau von Schwarz- und Weißtorf) bzw. Materiallieferung (Sand) und Durchführung einer Tiefenlockerungsmaßnahme (in der Regel verbleibt kein überschüssiger Boden)
- Optional Deinstallation der temporären Wasserhaltung
- Aufbringen des Oberbodens

Für die Verlegung untertägiger Feldleitungen werden Leitungsgräben mit Sohlbreiten zwischen ca. 1,0 m und 2,5 m (je nach Anzahl und Art der Feldleitungen) hergestellt. Die Tiefe der Gräben hängt ab von der Tiefe des anstehenden mineralischen Untergrundes, in dem die Feldleitungen verlegt werden sollen. Im Projektbestandteil A stehen in Bereichen untertägiger Feldleitungen zumeist keine mächtigen Torfschichten an, so dass die Grabentiefe hier zwischen ca. 1,6 m und 1,8 m variiert. Im Normalfall erfolgt die Verlegung der Leitungsrohre mit einer Erdüberdeckung von mindestens 1,2 m.

Im Hinblick auf die Erhaltung des mooreigenen Wasserstands innerhalb von torfgeprägten Bereichen wird der derzeitige Schichtaufbau mit einer nach unten abdichtenden Schwarztorfschicht und durchlässigem, darüber gelagerten Weißtorf bei Verfüllung der Leitungsgräben wiederhergestellt.

### Kreuzungen

Die Kreuzung von Gräben erfolgt entweder obertägig oder im offenen Rohrgraben. Unbefestigte Wege werden durch untertägige Feldleitungen ebenfalls in offener Bauweise gequert. Kreuzungen mit asphaltierten Straßen werden hingegen in geschlossener Bauweise mittels Pressbohrverfahren (HDD-Verfahren) oder Pressverfahren durchgeführt. Hierfür ist die Errichtung von Pressgruben erforderlich, die ebenfalls Teil des Arbeitsstreifens sind.

Das HDD-Verfahren (Horizontal Directional Drilling) kommt bei der Querung der A 31 zum Einsatz. Eine Querung der L 47 erfolgt in offener Bauweise mittels eines Rahmenprofils (bauzeitliche Teilspernung der rechten bzw. linken Fahrbahn). Eine Pressung erfolgt bei der Querung der Süd-Nord-Straße.

### **Wasserhaltung**

Für die Verlegung der untertägigen Mainroutes sind bauzeitliche Grundwasserabsenkungen erforderlich.

Für die Wasserrechtlichen Anträge (RBP Teil 4, Nr. 4.11.8) wurde eine konservative Berechnung für die zu erwartenden Wassermengen und Absenktrichter durchgeführt, indem zum einen Durchlässigkeitswerte für den z.T. unter Torfschichten gelegenen Sand angenommen wurden. Diese ausschließlich auf Sandböden bezogene Ermittlung eignet sich für die Berücksichtigung maximal anfallender Wassermengen, bildet jedoch insbesondere innerhalb der Moorbereiche keine realistischen Auswirkungen an der Oberfläche ab. Die z.T. anstehenden, für die vorkommenden Vegetationsstrukturen maßgeblichen Torfschichten, haben je nach Zersetzungsgrad wesentlich geringere Durchlässigkeiten. Daher wurden zum anderen In-Situ-Versuche an repräsentativen Moorstandorten zur Ermittlung des Durchlässigkeits-



beiwerts ( $K_f$ -Wert) in der Torfschicht und entsprechende beispielhafte Berechnungen der tatsächlich an der Oberfläche zu erwartenden Absenkungen durchgeführt.

#### Grundwasserabsenkung für Sandböden

Für die Wasserrechtlichen Anträge (RBP Teil 4, Nr. 4.11.8 1) wurden alle untertägigen Feldleitungen in maximal 400 m lange Bauabschnitte mit einer Absenkdauer von jeweils höchstens 10 Tagen unterteilt. Eine etwas längere Dauer muss an Kreuzungspunkten in den anzulegenden Pressgruben angesetzt werden (i.d.R. 7 bis zu 31 Tage).

Eine Ausnahme stellt ein kürzerer Abschnitt zwischen der A 31 und dem östlich angrenzenden Gewerbegebiet dar, in dem auch die Dampfleitung untertägig verlegt wird und eine Absenkdauer von bis zu 50 Tagen erforderlich ist. Die ermittelte Absenkung reicht hier jedoch nicht über die Verwaltung der A 31 bzw. das Gewerbegebiet hinaus.

Die Wasserhaltung erfolgt je nach örtlichen Gegebenheiten mit folgenden Systemen:

- Horizontale Entwässerung/Einfräsen von Sickerschlitzen (Moorgebiete). Dabei werden kleine Gräben unterhalb des Rohrgrabens hergestellt und das zusammen gelauene Wasser aus einer Sickergrube heraus verpumpt.
- Vertikalbrunnen (Ziel- und Startgruben der Rohrpressungen und in Bereichen mit einer Vielzahl unterirdischer Feldleitungen)

Im Ergebnis wurden bei Absenkungen auf 2,10 m bis 3,20 m (in Autobahnnähe) unter Geländeoberkante Absenktrichter mit Radien von bis zu ca. 130 m ermittelt. In zwei Kreuzungsbereichen wird eine Absenkung auf bis zu 4,20 m unter Gelände angestrebt.

#### Grundwasserabsenkung für Moorböden

Für eine Abschätzung der Absenkung in torfgeprägten Bereichen an der Oberfläche wurden an zwei Standorten entlang untertägiger Leitungstrassen des Projektbestandteils A durch open-end-tests  $K_f$ -Werte in der Torfschicht (1 m Tiefe) bestimmt (DR. SCHLEICHER & PARTNER 2015). In den Moorbereichen südwestlich und südöstlich der Station H wurden dabei sehr geringe Durchlässigkeiten ermittelt ( $K_f$ -Werte:  $1,2 \times 10^{-7}$  und  $3,2 \times 10^{-7}$ ). Auf dieser Grundlage ergeben sich außerhalb der Baugruben maximale Absenkungen von ca. 10 cm bis ca. 20 cm unter Geländeoberkante für die hier gemäß Wasserrechtlichem Antrag angesetzte Dauer von 7 bzw. 10 Tagen (LINDSCHULTE, schriftl. Mitteilung 2015).

Punktuell sind auch für die Herstellung der Festpunktfundamente bauzeitliche Grundwasserabsenkungen erforderlich (Dauer ca. 3 - 5 Tage). Entsprechend der o.g. Ausführungen zur Absenkung in oberflächennahen Torfschichten bei kurzer Absenkungsdauer ist hier ein ähnliches Ausmaß der Absenkungen zu erwarten.

Für die untertägigen Flowlines innerhalb der stark entwässerten Torfabbaugebiete (Lagerstättenwasser) bzw. in den trocken-sandigen Gebieten im Nordosten ist derzeit keine Grundwasserabsenkung vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass der Grundwasserstand ausreichend tief ist.

Für die Verlegung der ausschließlich obertägigen Flowlines ist keine Wasserhaltung erforderlich.

## Emissionen

Während der Bauarbeiten zum Leitungsbau ist tagsüber mit Baulärm zu rechnen. Es werden nur Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen.

Bei der Herstellung **obertägiger Leitungen** werden die höchsten Geräuschemissionen bei der Errichtung der Baustraßen erwartet. Während der achtstündigen Arbeitsschicht setzt der TÜV (2016c) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3) einen Schalleistungspegel von 110 dB(A) an (bei 2 parallel arbeitenden Baumaschinen). Nach einer Korrektur für die Zeiteinwirkung (-5 dB(A)) und Berücksichtigung eines Baufortschrittes von 50 m Leitungsstrecke pro Arbeitstag wird ein linienbezogener Schalleistungspegel von 88 dB(A) je m zugrunde gelegt. Bei den **untertägigen Leitungen** werden während der Aushebung des Rohrgrabens und der Absenkung der Rohre die höchsten Geräuschemissionen erwartet. Es wird von vier parallel arbeitenden Baumaschinen mit einem Schalleistungspegel von insgesamt 113 dB(A) während einer Arbeitsschicht ausgegangen. Hier wird unter Berücksichtigung des Baufortschrittes (s.o.) ein linienbezogener Schalleistungspegel von 91 dB(A)/m angenommen. Sporadisch auftretende Tätigkeiten wie Schweißen/Trennschleifen sind aufgrund der geringen zeitlichen Einwirkdauer gegenüber den beschriebenen Wirkungen vernachlässigbar.

Für die zwei bestehenden, bereits genehmigten **Vorrichtungsflächen** sind keine zusätzlichen Bautätigkeiten zu erwarten. Auch während der Umsetzung der Baumaßnahmen werden hier keine zusätzlichen Geräuschemissionen angenommen, da die zukünftige Nutzung auch der derzeitigen entspricht. Für drei neue Flächen wird bei Einsatz von Bagger/ Radlader/ Verdichtungsmaschinen während der Herstellung ein Schalleistungspegel von 113 dB(A) über acht Stunden angesetzt. Bei einer Einsatzzeit von bis zu acht Stunden am Tag kann ein Abzug aufgrund der Einwirkdauer von -5 dB(A) gemäß AVV Baulärm berücksichtigt werden. Für den weiteren Betrieb während der Umsetzung des Vorhabens (insb. Lagerung von Sand/ Boden/ Transportfahrzeuge/ Radlader) werden tagsüber Schalleistungspegel von 112 dB(A), ebenfalls abzüglich 5 dB(A) (Korrektur Zeiteinwirkung) berücksichtigt.

Beim Leitungsbau treten zeitlich befristet Staub- und Schadstoffemissionen durch Fahrzeug- und Maschineneinsatz bzw. durch Abgase durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren an der Baustelle sowie an Zufahrtstraßen auf. Es handelt sich um Maschinen, die üblicherweise auf Baustellen eingesetzt werden.

## Bauaktivität

Je nach Arbeitsschritt sind unterschiedliche Bautrupps im Bereich der Leitungstrassen beschäftigt. Die einzelnen Arbeitsschritte (von der Trassierung bis zur Wiederherstellung der Trasse) laufen nacheinander ab. Durchschnittlich kommen in den einzelnen Bauabschnitten zeitgleich ca. 10 - 15 Personen und 5 - 10 Fahrzeuge (z.B. PKW, LKW, Transporter, Bagger, Traktoren, Kräne) zum Einsatz.

Bei einer untertägigen Leitung ist der personalaufwändigste Arbeitsschritt das Ausheben des Rohrgrabens und die Absenkung der Rohre mit ca. 40 Arbeitskräften und ca. 15 Fahrzeugen, die zeitgleich im Trassenverlauf beschäftigt sind.

Der Personalbedarf für die Verlegung obertägiger Leitungen ist insgesamt etwas geringer. Hier ist das Testen der Leitungen der Arbeitsschritt, der am meisten Personal zeitgleich erfordert (ca. 15 Personen, Absicherung der Trasse während des Tests). Die maximale Anzahl an Fahrzeugen kommt bei der Pfahlgründung zum Einsatz (ca. 10 Fahrzeuge).

Da mehrere obertägige Feldleitungen parallel an verschiedenen Lokationen gebaut werden, kann der gleichzeitige Einsatz von bis zu ca. 11 Crews vorgesehen werden.

In Kreuzungsbereichen mit Straßen werden für Sonderbauwerke ebenfalls maximal ca. 15 Personen und 10 Fahrzeuge benötigt.

Die Anbindung jeder Bohrung an das Feldleitungssystem sowie deren mechanische und elektrotechnische Ausrüstung inkl. Anschluss an das übergeordnete Leitsystem, benötigt einen Personaleinsatz von insgesamt ca. 10 Arbeitskräften über alle Gewerke.

### **Bauzeiten**

Der Bau aller beschriebenen Feldleitungen einschließlich aller Anschlüsse ist für den Zeitraum zwischen 2019 und 2027 geplant.

Im Schnitt kann für den Leitungsbau pro Trassenkilometer eine Bauzeit von ca. 25 bis 35 Tagen angenommen werden.

Es ist davon auszugehen, dass während des sukzessiven Ausbaus des Leitungsnetzes im gesamten Jahresverlauf Leitungsbauarbeiten stattfinden. In naturschutzfachlich sensiblen Bereichen erfolgt eine Anpassung der Umsetzungszeiträume (s. Kap. 13).

Die täglichen Arbeitszeiten liegen zwischen ca. 7:00 Uhr und 17:00 Uhr (Montag bis Freitag).

## **6.4.2.2 Anlage und Betrieb der geplanten Leitungen**

### **Flächenbedarf**

Für die verlegten Feldleitungen wird dauerhaft ein Schutzstreifen ausgewiesen, in dem keine Gebäude errichtet und keine weiteren leitungsgefährdenden Maßnahmen durchgeführt werden dürfen. Obertägige Leitungen werden, wenn erforderlich, mit einem Anfahrerschutz versehen. Der Schutzstreifen ist von tiefwurzelnden Gehölzen frei zu halten.

Der gehölzfreie Schutzstreifen hat in Bereichen der geplanten Leitungstrassen eine Breite von 8 m (4 m beidseitig der Leitungen).

### **Beschreibung obertägiger Bestandteile**

Die obertägigen Feldleitungen werden mittels einer Stahlbauunterkonstruktion auf eine Höhe von ca. 60 cm über der Geländeoberfläche auf Rohrpählen aufgeständert.

Die geplanten Rohraußendurchmesser betragen minimal ca. 32 cm (12", Dampffeldleitungen) und maximal ca. 51 cm (20", Produktsammelfeldleitungen). Hinzu kommt eine Außenisolierung aus Mineralwolle, die mit einer Ummantelung aus Aluminiumblech oder verzinktem Stahlblech verkleidet wird. Insgesamt erreichen sie damit einen Durchmesser von maximal ca. 75 cm. Die Flowlines als Anschlüsse an die einzelnen Bohrstandorte sind mit 3" bis 8" Rohrdurchmesser und damit bis zu ca. 45 cm Gesamtdurchmesser deutlich geringer dimensioniert.

## Emissionen

Aufgrund der z.T. heißen zu transportierenden Medien sind durch die geplanten Feldleitungen Wärmeabstrahlungen zu erwarten.

Das geförderte Medium (Öl-Wasser-Gas-Gemisch) hat eine Temperatur von maximal 180 °C, der Dampf von maximal 375 °C. An den entsprechenden obertägigen Feldleitungen im Feld sowie zwischen der Station H und dem Betriebsplatz/KWK-Anlage wird durch die geplante Außenisolierung aus Mineralwolle an der Oberfläche eine Höchsttemperatur von 50° C erreicht.

Das in unterirdischen Feldleitungen transportierte Gas und Lagerstättenwasser (zwischen Station H und Betriebsplatz/KWK-Anlage) erreicht Betriebstemperaturen von maximal 72 °C. Entsprechend des in einer Studie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU 2011) vorgeschlagenen Vorsorgewertes für die Erwärmung des Bodens durch Erdleitungen, wird die Isolierung der Feldleitungen so gewählt, dass eine Erwärmung um 5 K in einer Tiefe von 50 cm nicht überschritten wird. Ausnahme ist der Kreuzungsbereich mit der A 31, in dem keine Wärmeisolierung vorgesehen wird. Rechnerisch belegt wird die Einhaltung des 5 K-Vorsorgewertes in BCC (2015) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.6).

## Wartung und Unterhaltung

Für die obertägigen Dampffeldleitungen wird ein Drucküberwachungssystem installiert. Dafür ist vorgesehen die Feldleitung in gleiche auf Volumen basierende Abschnitte aufzuteilen, um hier sicherheitsgerichtete Armaturen in entsprechender Anzahl zu installieren. Für eine Notfallentlastung ist ein Ausbläser auf der KWK Anlage geplant, um gezielt die obertägigen Dampffeldleitungen zu entlasten. Eine Druckentlastung im Feld erfolgt nur im Gefahrenfall.

Alle Feldleitungen werden ebenfalls mit Drucküberwachungssystemen versehen, die der Erkennung von Leckagen dienen. Alle notwendigen Signale und Statusmeldungen werden durch das Prozessleitsystem auf dem Betriebsplatz in Rühlermoor überwacht.

In regelmäßigen Abständen (z.B. ca. 5 Jahre) erfolgt eine Molchung der Feldleitungen. Zudem werden die Leitungstrassen regelmäßig beflogen, z.B. zur Identifizierung von Bodenverfärbungen (Leckageverdacht) oder unangemeldeten Bauaktivitäten im Schutzstreifen.

Der Schutzstreifen wird zur Vermeidung von Schäden an Feldleitungen in regelmäßigen Abständen von Gehölzaufwuchs befreit.

### 6.4.3 Erweiterung der Station H

Die Station H befindet sich im Feld Rühlermoor südlich der Ortschaft Rühlerfeld und der L 47. Sie soll im Zuge des Vorhabens an die neuen Erfordernisse angepasst und entsprechend erweitert werden. Die geplante Erweiterung erfolgt überwiegend im Bereich einer östlich an die bestehende Station H angrenzenden Lagerfläche (s. Abb. 19).

Auf der bestehenden Station H wird derzeit das aus den kälteren Förderbereichen anfallende Öl-Lagerstättenwasser-Gas-Gemisch in den drei vorhandenen Separatoren von je 100 m<sup>3</sup> Volumen getrennt (zugelassen auf eine max. Temperatur von 60°C). Die getrennten Medien werden mittels vorhandener Rohrleitungen zum ca. 3 km entfernten zentralen Betriebsplatz transportiert.

An der Station H soll zukünftig ebenfalls die Trennung des Erdöls aus den neuen Produktionsbohrungen (Erwärmung durch Dampf-injektion) erfolgen. Dafür werden zwei neue Separatoren mit einem Volumen von je ca. 200 m<sup>3</sup> mit einem nachgeschalteten Kondensatabscheider zur Entfernung von Flüssigkeitsanteilen aus dem Erdöl-gas errichtet. Das abgeschiedene Kondensat wird zurück in den Ölstrom geführt. Für das aus heißen Bohrungen geförderte Gemisch werden zudem ein Gas- und ein Öl-wärmetauscher benötigt sowie ein Luftkühler zum Abführen der Wärme aus dem Kühlmedium (Glykol-Wasser-Gemisch). Die neuen Rohrleitungen auf dem Betriebsplatz werden dabei über eine bodennahe Rohrbrücke geführt. Die neuen Separatoren erhalten eine Stahlbühne für Instandhaltungszwecke. Die Stromversorgung erfolgt aus einem neu errichteten EMSR-Container. Außerdem sind drei zusätzliche Anschlüsse für mobile Molchscheulen der neuen Leitungen zwischen den Fördersonden und Station H sowie zwischen Station H und zentralem Betriebsplatz geplant.

Die bestehende Fackel wird bereits für Notfallentlastungen der vorhandenen Separatoren, für die manuelle Druckentlastung vorhandener Leitungen genutzt. Die neuen Anlagenteile werden an das vorhandene Fackelsystem angeschlossen, so dass keine neuen Emissionsquellen auf Station H hinzugefügt werden.

#### 6.4.3.1 Bau der geplanten Erweiterung der Station H

##### Bauablauf

Die bestehende Lagerfläche östlich der Station H wird zunächst geräumt und die bestehende Lagerhalle abgebaut. Nördlich und östlich angrenzend werden Lager- und Vorfertigungsflächen eingerichtet.

Im Bereich der neu zu errichtenden Anlagen (derzeitige Lagerfläche) erfolgt ein Bodenaustausch. Zur Gewährleistung der Tragfähigkeit des Untergrundes werden die anstehenden Torfe bis in eine Tiefe von maximal 3,40 m entnommen und durch verdichtungsfähigen Füllsand ersetzt.

Eine Abdichtung zur Vermeidung einer vertikalen Entwässerung des Torfs im Bereich der Bodenaustauschfläche erfolgt über den Einbau einer geosynthetischen Tondichtungsbahn (Bentonitmatten) in Höhe der natürlichen Schwarztorfschicht. Weiterhin werden die Böschungen der Baugrube mit Dichtungsbahnen belegt, so dass ein horizontaler Zustrom von Grundwasser verhindert wird.

Im Bereich der Baugrube werden einzelne Fundamente z.B. für die Bereiche der Molchscheulen, Separatoren, Gasabscheider und Ölkühler, Pumpen und Expansionskessel hergestellt. Im Anschluss werden die entsprechenden obertägigen Anlagen errichtet.

## Wasserhaltung

Während des für die Standsicherheit erforderlichen Bodenaustausches sowie der Fundamentherstellung sind Grundwasserhaltungen erforderlich (RBP, Teil 4, Nr. 4.11.2).

- Für die Grundwasserhaltung zum Bodenaustausch werden Drainagerohre in den Boden gefräst. Es ist eine Absenkung auf ca. 3,90 m unter GOK vorgesehen. Das geförderte Grundwasser wird nach Durchgang eines Sandfangs in den Vorfluter abgeleitet. Die Wasserhaltung ist für einen Zeitraum von ca. 60 Tagen erforderlich.
- Durch den Einbau von geosynthetischen Dichtungsbahnen vor der Fundamentherstellung in der Baugrube und im Böschungsbereich wird ein Zustrom von Grundwasser weitestgehend verhindert, so dass im Zeitraum der Fundamentherstellung im Wesentlichen Niederschlagswasser aus der Baugrube entfernt wird (Dauer ca. 204 Tage). Es wird über einen Beobachtungsbrunnen und ggf. weitere Fördereinrichtungen gewährleistet, dass bei stärkeren Niederschlägen ein Wasserstand von ca. 1,50 m unter GOK nicht überschritten wird. Das Ausmaß der Absenkung beschränkt sich aufgrund der Abdichtung auf den unmittelbaren Bereich der Baugrube. Das geförderte Grundwasser / Niederschlagswasser wird nach Durchgang eines Sandfangs in den Vorfluter abgeleitet.

Die Ergebnisse der wasserrechtlichen Berechnungen sind in Tab. 36 zusammenfassend aufgeführt. Die Angaben zu den Absenktrichtern beziehen sich auf die maximale Absenkung nach den jeweils genannten Zeiträumen, so dass durchschnittlich von einer geringeren Absenkung auszugehen ist.

**Tab. 36: Grundwasserabsenkung Station H**

Arbeitsprozess	Dauer	Tägl. Förderrate (m <sup>3</sup> /h)	Fördermenge (m <sup>3</sup> )	Radius Absenkung (Bereich 0,2 - 0,0 m)
Bodenaustausch	60 Tage	80	55.000	ca. 355 m
Betonarbeiten (Fundamente)	204 Tage	nur Niederschlagswasser aus der Baugrube wegen Abdichtung (s.o.)		

## Emissionen

Während der Bauarbeiten an der Station H ist tagsüber mit Baulärm zu rechnen. Es werden nur Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Die nachfolgenden Angaben gehen aus der schalltechnischen Untersuchung (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B) hervor. Die Grenzwerte für Schalleistungspegel eingesetzter Maschinen (z.B. Stromaggregat, Bagger, Planiermaschinen, Trennschleifer) liegen zwischen 99 und 117 dB(A). Als typische Emissionswerte werden Pegel von bis zu 119 dB(A) angegeben. Hinzu kommen die durch weitere sporadisch auftretende Tätigkeiten bei Vorbereitungs- und Zuarbeiten wie (Schlag-)Bohren, Sägen, Hämmern, Trennschleifen. Hier sind Schalleistungspegel von 99 bis 118 dB(A) zu erwarten. Als maßgebliche durchschnittliche Lärmwirkung kann für den Einsatz von Kränen / Bagger / Verdichtungsmaschinen ein Schalleistungspegel von 113 dB(A) über acht Stunden angesetzt werden.

Die notwendigen Beleuchtungsanlagen während der Bauarbeiten bestehen aus Strahlern, die eine Aufhellung des Nahbereiches bewirken. Durch exakte Ausrichtung der Strahler wird sichergestellt, dass eine Aufhellung außerhalb der Baustelle vermieden wird. Es sollen LED-Leuchten eingesetzt werden, da diese eine geringe Anziehungswirkung auf Insekten haben. Grundsätzlich wird in der Bauphase keine Nacharbeit durchgeführt, je nach Jahreszeit können aber Beginn und Ende in die Dämmerungszeit fallen.

Beim Bau der Station H treten zeitlich befristet Staub- und Schadstoffemissionen durch Fahrzeug- und Maschineneinsatz bzw. durch Abgase durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren an der Baustelle sowie an Zufahrtstraßen auf. Es handelt sich um Maschinen, die üblicherweise auf Baustellen eingesetzt werden.

Die während der Bauphase anfallenden Abfälle werden von den ausführenden Unternehmen fachgerecht entsorgt.

### **Bauaktivität**

Auf der Baustelle der Station H sind innerhalb des Gesamtzeitraums von 2,5 Jahren maximal monatlich ca. 80 bis 90 Arbeitskräfte und im Durchschnitt ca. 30 bis 40 Arbeitskräfte beschäftigt.

Die Spitze des Transportverkehrs wird durch den Abtransport von Erdaushub und die Zufahrt von Sand für die Dauer von ca. 2 Monaten dargestellt. Der durchschnittliche Transportverkehr, z.B. von Material über die Bauzeit ist erheblich geringer.

Auf der Baustelle werden mehrere kleinere Bagger sowie Walzen, LKW und bei Erfordernis 1-2 Krane eingesetzt.

### **Bauzeiten**

Die tägliche Arbeitszeit liegt zwischen ca. 07.00 Uhr und 18.00 Uhr. Die gesamten Bauarbeiten nehmen insgesamt ca. 2,5 Jahre in Anspruch, davon entfallen ca. 6 Monate auf die Herstellung der Baustelleinrichtungsfläche.

## **6.4.3.2 Beschreibung der geplanten Erweiterung der Station H**

### **Flächenbedarf**

Die bestehende Station H mit der geplanten Erweiterung umfasst eine Fläche von insgesamt ca. 8.520 m<sup>2</sup> (Abb. 19) zuzüglich einer baubedingten Fläche von ca. 1.180 m<sup>2</sup> (Gesamtfläche 9.700 m<sup>2</sup>). Ein Großteil der Fläche ist bereits durch den bestehenden Betriebsplatz bzw. die angrenzende Lagerfläche mit Lagerhalle versiegelt.

Auf eine gegenüber dem Bestand zusätzliche Vollversiegelung durch Asphalt im Fahrbahnbereich (ca. 1.040 m<sup>2</sup>), durch Beton im Bereich von Fundamenten oder Gebäuden (ca. 610 m<sup>2</sup>) oder durch Verbundsteinpflaster insbesondere für Wegeverbindungen (1.140 m<sup>2</sup>) entfallen insgesamt ca. 2.790 m<sup>2</sup>. Zusätzliche durch Schotter/Mineralgemisch teilversiegelte Flächen nehmen ca. 880 m<sup>2</sup> in Anspruch.

Über die bestehenden Betriebsflächen hinaus entstehen auf insgesamt ca. 490 m<sup>2</sup> überbaute bzw. von Bodenbewegung betroffene Flächen außerhalb der Fahrbahn mit Rasenanlage (350 m<sup>2</sup>) und Böschungen zur Anpassung an das umgebende Gelände (140 m<sup>2</sup>).

Während der Bauphase wird darüber hinaus eine ca. 970 m<sup>2</sup> große Lager- und Vorfertigungsfläche mit Schotter/Mineralgemisch temporär teilversiegelt. Weitere baubedingte Flächen entfallen z.B. auf Parkplätze, liegen aber in bereits versiegelten Bereichen (s.u.).

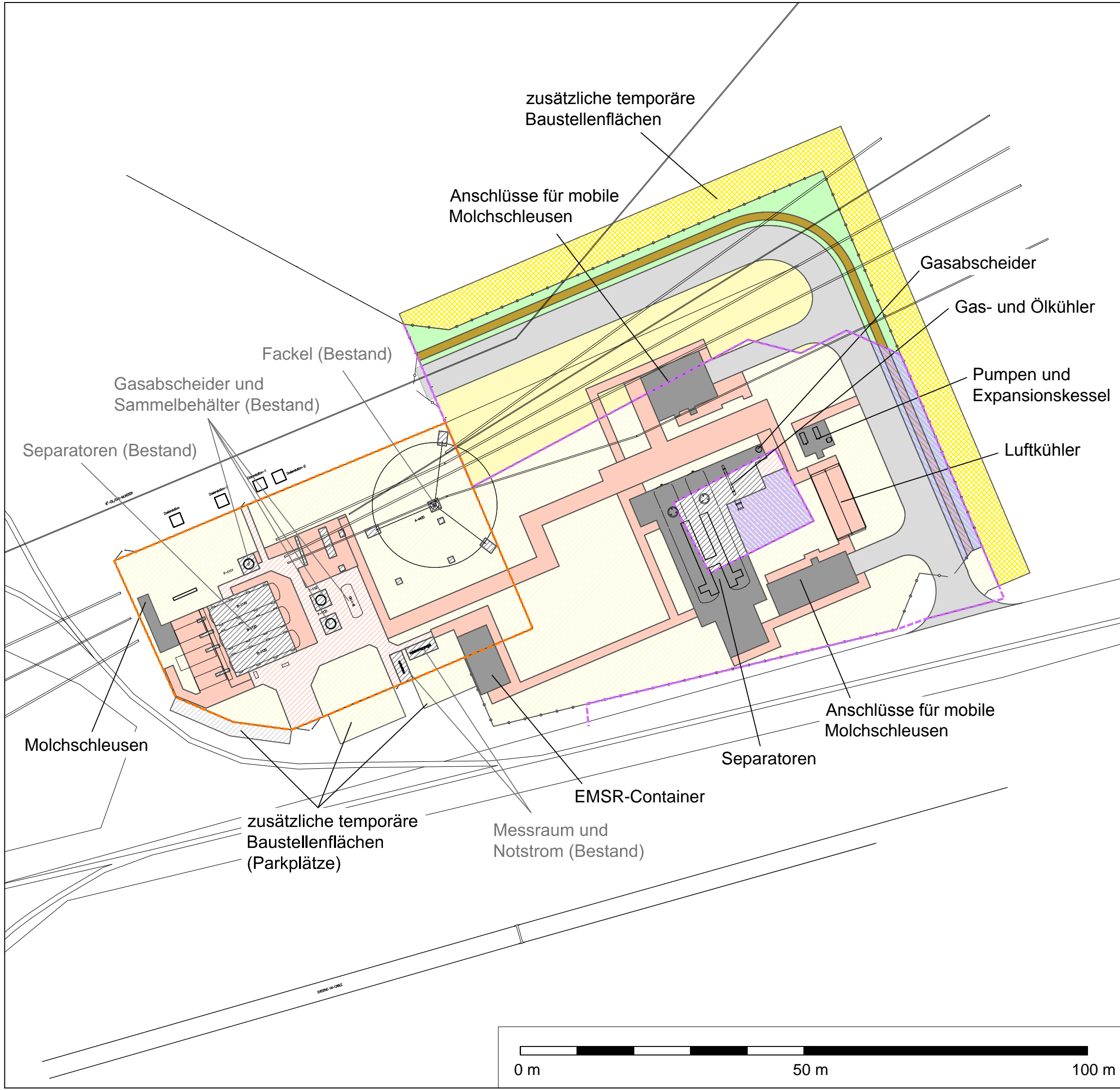
Auf den restlichen geplanten Flächen (ca. 4.570 m<sup>2</sup>) erfolgt keine Erhöhung des Versiegelungsgrades. Hier bleiben größtenteils geschotterte, gepflasterte oder betonierte Flächen bestehen. Die Fläche der bestehenden Lagerhalle wird nach Rückbau z.T. durch Beton- oder Pflasterflächen der neuen Anlagenbestandteile versiegelt. Kleinflächig, z.B. bei Schotterung nach Rückbau der Lagerhalle oder in zukünftig nicht mehr befestigten Randbereichen des ehemaligen Lagerplatzes, kommt es auch zu einer Verringerung des Versiegelungsgrades (ca. 280 m<sup>2</sup>).

Bauliche Veränderungen ergeben sich somit auf einer Fläche von ca. 5.130 m<sup>2</sup> (vgl. Tab. 37).

**Tab. 37: Änderungen der Oberflächen durch die Erweiterung der Station H**

Veränderung	Asphalt	Beton/ Fundam.	Pflaster	Schotter	Über- bauung	Summe
Änderung Teilversiegelung -> Vollversiegelung	1.040 m <sup>2</sup>	610 m <sup>2</sup>	1.140 m <sup>2</sup>	-	-	2.790 m <sup>2</sup>
Änderung neuer Flächen -> Teilversiegelung	-	-	-	880 m <sup>2</sup>	-	880 m <sup>2</sup>
Änderung neuer Flächen -> temp. Teilversiegelung	-	-	-	970 m <sup>2</sup>	-	970 m <sup>2</sup>
Änderung neuer Flächen -> Überbauung	-	-	-	-	490 m <sup>2</sup>	490 m <sup>2</sup>
Flächen ohne Erhöhung des Versiegelungsgrades	-	-	-	-	-	4.570 m <sup>2</sup>
					<b>Gesamt</b>	<b>9.700 m<sup>2</sup></b>







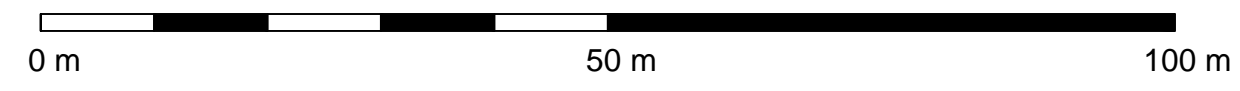
Versiegelung und Überbauung	
<b>Vollversiegelung</b>	
Asphalt/Fahrbahn	1.040 m <sup>2</sup>
Beton/Fundamente/Gebäude	610 m <sup>2</sup>
Verbundsteinpflaster	1.140 m <sup>2</sup>
	<hr/> 2.790 m <sup>2</sup>
<b>Teilversiegelung</b>	
Schotter/Mineralgemisch	880 m <sup>2</sup>
Schotter/Mineralgemisch (temporär)	970 m <sup>2</sup>
	<hr/> 1.850 m <sup>2</sup>
<b>Überbauung/Bodenbewegung</b>	
Böschung mit Rasenansaat	140 m <sup>2</sup>
Rasenansaat	350 m <sup>2</sup>
	<hr/> 490 m <sup>2</sup>
<b>Sonstige Darstellungen</b>	
keine Veränderung des Versiegelungsgrades, davon 210 m <sup>2</sup> temporär (insb. Parkplatzflächen) (Farbzuordnung entsprechend Versiegelung)	4.290 m <sup>2</sup>
Reduzierung des Versiegelungsgrades (Farbzuordnung entsprechend Versiegelung)	280 m <sup>2</sup>
	<hr/> 4.570 m <sup>2</sup>
Grenze bestehender Betriebsplatz/ bestehendes Gebäude	
Grenze der bestehenden Station H	
<b>Gesamtfläche</b>	<hr/> <b>9.700 m<sup>2</sup></b>
davon dauerhaft (anlagebedingt):	8.520 m <sup>2</sup>
davon temporär (baubedingt):	1.180 m <sup>2</sup>

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Umweltverträglichkeitsstudie  
Erdöl aus Rühlermoor

Abb. 19: Oberflächen Projektbestandteil A - Station H

M. 1: 750  
Blattgröße: DIN A 3



## Entwässerung

Niederschlagswasser von betonierten Flächen unterhalb der Behälter wird in einem ca. 40 m<sup>3</sup> großen, doppelwandigen, unterirdischen Behälter zwischengespeichert. In dem Behälter befindet sich eine Hebepumpe und eine Salinitätsmessung. Solange keine Salze im Regenwasser gemessen werden, wird das Wasser über die Hebeanlage in eine am nördlichen und östlichen Anlagenzaun gelegene Sickermulde entwässert. Falls im Einzelfall, nach größeren Reinigungsarbeiten an den Anlagen oder Instandhaltungsarbeiten erhöhte Salzgehalte gemessen werden, deutet dies auf Verunreinigungen durch Lagerstättenwasser hin. Die Ursache wird untersucht und beseitigt, das angefallene Wasser fachgerecht entsorgt. Regenwasser von Verkehrsflächen wird diffus in den angrenzenden Kiesflächen versickert.

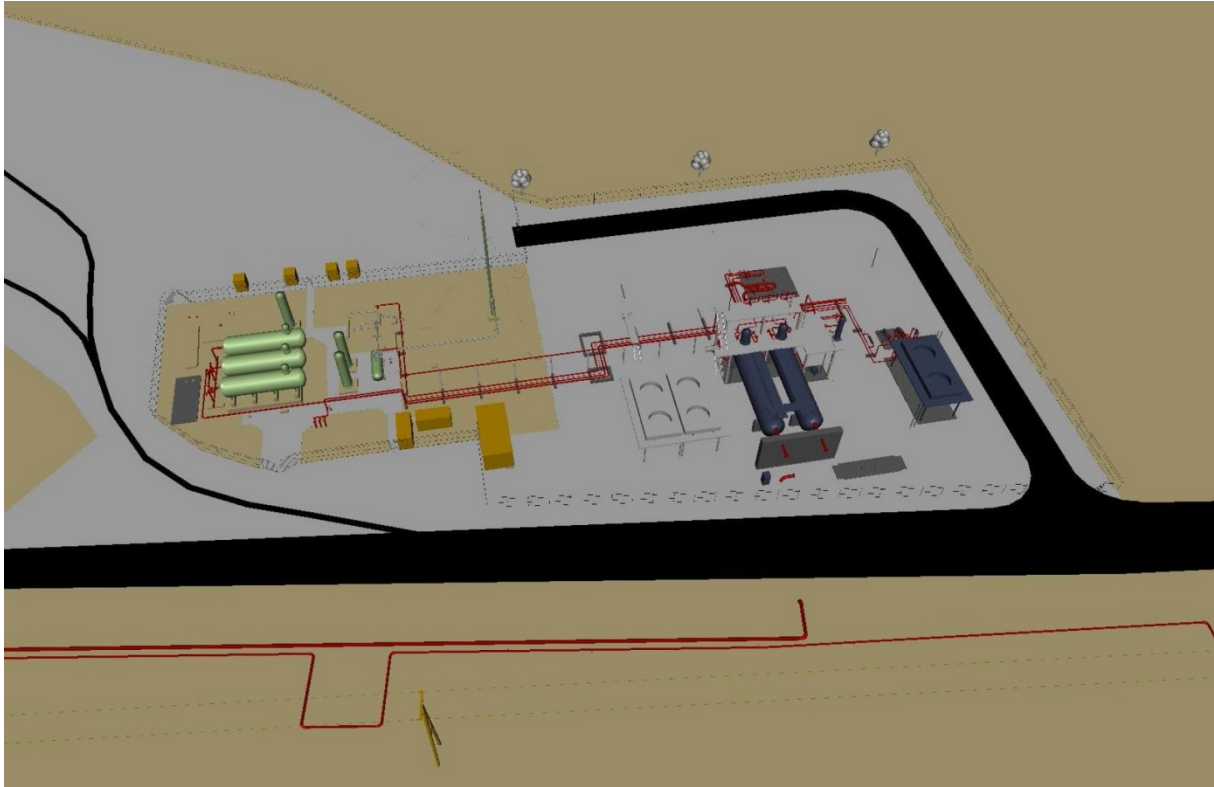
## Anlagen

Der höchste Bestandteil der zukünftigen Gesamtanlage ist die bereits vorhandene Fackel mit einer Höhe von ca. 25 m. Die prägnantesten Teile der bestehenden Station H sind jedoch die drei Separatoren mit dazugehörigen Stahlbühnen (Höhe ca. 6 m) sowie die vorhandenen Gasabscheider (Höhe ca. 7 m). Auf der geplanten Erweiterungsfläche steht derzeit eine Lagerhalle mit einer Höhe von ca. 4 m.

Die neu zu errichtende Anlage hat eine maximale Höhe von ca. 12 m. Höchster Bestandteil sind dabei die begehbaren Stahlbühnen, mit denen die geplanten Dreiphasenseparatoren (überwiegend ca. 5 m hoch) ausgestattet werden. Die Separatoren sind aufgrund ihres Volumens die auffälligsten Anlagenbestandteile und werden als Stahltanks ausgeführt.

Es werden verschiedene Kühlsysteme für Öl und Gas errichtet, die jeweils eine Höhe von maximal ca. 5 m aufweisen. Des Weiteren werden auf der Station H bzw. der angrenzenden Erweiterungsfläche Kondensatabscheider, Pumpensysteme, Eingangsverteiler (Injektion von Demulgatoren und Entschäumungsmittel), Anschlüsse für mobile Molchscheusen, EMSR-Container und bodennahe Rohrleitungen aufgestellt. Alle weiteren genannten Bestandteile sind maximal ca. 4 m hoch.

Die Abb. 20 zeigt eine dreidimensionale Darstellung der vorhandenen und geplanten Anlagen. Diese ist als schematisch zu betrachten, vermittelt jedoch einen optischen Eindruck über die geplanten Maßnahmen.



**Abb. 20: Schematische 3D-Darstellung der Station H nach erfolgter Erweiterung**

### 6.4.3.3 Betrieb der Station H

#### **Versorgung**

Die Stromversorgung erfolgt aus einem neu errichteten EMSR-Container, der an das bereits im Förderfeld vorhandene Stromnetz angeschlossen ist. Weitere Anschlüsse erfolgen nicht.

#### **Emissionen**

Bezüglich der auftretenden Schallemissionen sind als relevante neue Anlagenbestandteile insbesondere die zwei Zirkulationspumpen sowie ein Kühler zu nennen. Der zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei maximal 94 dB(A) für den Kühler. Regelmäßig auf dem Betriebsplatz verkehrende Pumpfahrzeuge können Schallleistungspegel von 110 dB(A) erreichen (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B).

Lichtemissionen kommen am Standort der Station H durch die nachfolgenden Außenbeleuchtungen zum Tragen:

- Beleuchtung Anlagengelände/ Prozessbeleuchtung sowie Instandhaltungsbeleuchtung (nicht überdachte Flächen, wo während der Nacht eine Bedienung, Instandhaltung oder Reparatur möglich sein könnte)
- Straßenbeleuchtung, Parkplatzbeleuchtung, Eingangsbeleuchtung (Straßen und Wege mit Fahrzeug- und Personenverkehr sowie Parkzonen, Türen und Tore)

Tagsüber erfolgt in der Regel keine Beleuchtung der Anlagen an Station H. Die Aktivierung der Beleuchtung erfolgt über Dämmerungsschalter. Als Standardbeleuchtung wird die Beleuchtung des Anlagengeländes/Prozessbeleuchtung und die Straßen- und Parkplatzbeleuchtung aktiviert. Die Aktivierung der Instandhaltungsbeleuchtung und der Eingangsbeleuchtung erfolgt nach Bedarf durch das Personal vor Ort.

Für die Beleuchtung kommen insektenschonende Natriumdampf-Niederdrucklampen (bereits im Bestand im Einsatz) oder, wenn möglich, LED-Lampen zur Anwendung. Die Ausführung erfolgt zur Minimierung von Beeinträchtigungen als geschlossene Leuchten, womit eine unnötige Abstrahlung nach oben oder in horizontale Richtung vermieden wird.

Relevante zusätzliche Schadstoffemissionen entstehen durch die Erweiterung der Station H nicht. Der Fackelbetrieb der Station H beschränkt sich auf Instandhaltungs- Reinigungs- bzw. Inspektionszwecke. Aufgrund der sehr kurzen Betriebszeiten (deutlich unter einem Prozent der Jahresstunden), können die Emissionen vernachlässigt werden (RBP Teil 4, Nr. 4.4.1, TÜV 2016D).

Die Wärmeabgabe der veränderten Station H im Projektbestandteil A wurde durch technische Maßnahmen weitgehend reduziert:

Die maximale Wärmeabgabe durch die Luftkühler auf Station H beträgt 1,7 MW. Durch Optimierung des Designs konnte die Wärmeabgabe an die Atmosphäre und der Flächenverbrauch gegenüber dem ursprünglichen Konzept deutlich gesenkt werden. Hierzu wurden verschiedene technische Änderungen realisiert:

1. Verzicht auf einen Eingangskühler (heiße und kalte Produktionsströme werden im Feld gemischt, so dass sich die max. Eingangstemperatur auf 80°C reduziert; die Behälter und die Lagerstättenwasserleitung zwischen Station H und Betriebsplatz werden für 80°C ausgelegt, so dass keine Kühlung des Eingangsstroms oder des abgehenden Lagerstättenwasser-Stroms erforderlich ist).
2. Die Anzahl der Kühler für Öl- und Lagerstättenwasser wurden von zwei auf einen reduziert (die Kühlung der abgehenden Öl- und Gasströme erfolgt nicht mehr durch zwei separate Luftkühler sondern durch ein geschlossenes Kühlwassersystem, wodurch nur noch ein Luftkühler zur Wärmeabgabe erforderlich ist).

Rohrleitungen und Behälter werden alle so isoliert, dass eine Oberflächentemperatur von 60°C nicht überschritten wird. Die Wärmeabstrahlung wird dadurch auf 200-300 W/m<sup>2</sup> begrenzt. Dieser Wert entspricht etwa einem Drittel der Wärmestrahlung der Sonne an einem Sommertag. Die Konvektion der Wärme mit der Luft und der regelmäßige Luftaustausch im Bereich der Station H führen zu einer vernachlässigbaren Temperaturerhöhung in diesem Bereich.

## **Überwachung und Instandhaltung**

Die Anlage ist durch eine selbsttätige Überwachung der sicherheitskritischen Einrichtungen so konzipiert, dass eine ständige Überwachung vor Ort nicht erforderlich ist. Alle Betriebszustände und Parameter sind in der zentralen Leitwarte am Betriebsplatz Rühlermoor abrufbar, auftretende Alarmer und Störungen werden dort ebenfalls angezeigt. Bei Störungen werden die Betriebseinrichtungen automatisch abgeschaltet und in einen sicheren Zustand gebracht.

Darüber hinaus ist eine tägliche Befahrung der Station H durch EMPG Personal vorgesehen. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden durch das Betriebspersonal mit Unterstützung durch Fachfirmen durchgeführt.

Die Betriebsflächen werden zur Freihaltung von Bewuchs 2x im Jahr mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel behandelt.

## 6.5 Projektbestandteil B: Umbau des zentralen Betriebsplatzes Rühlermoor

Die bestehende Infrastruktur des zentralen Betriebsplatzes wird an die neuen Erfordernisse angepasst. Es werden verschiedene Übergabepunkte für Stoffströme zwischen dem vorhandenen Betriebsplatz und der neuen KWK-Anlage mit ihren Nebenanlagen geschaffen. Das vorhandene Pumpen- und Rohrleitungssystem wird dabei optimiert und technisch angepasst.

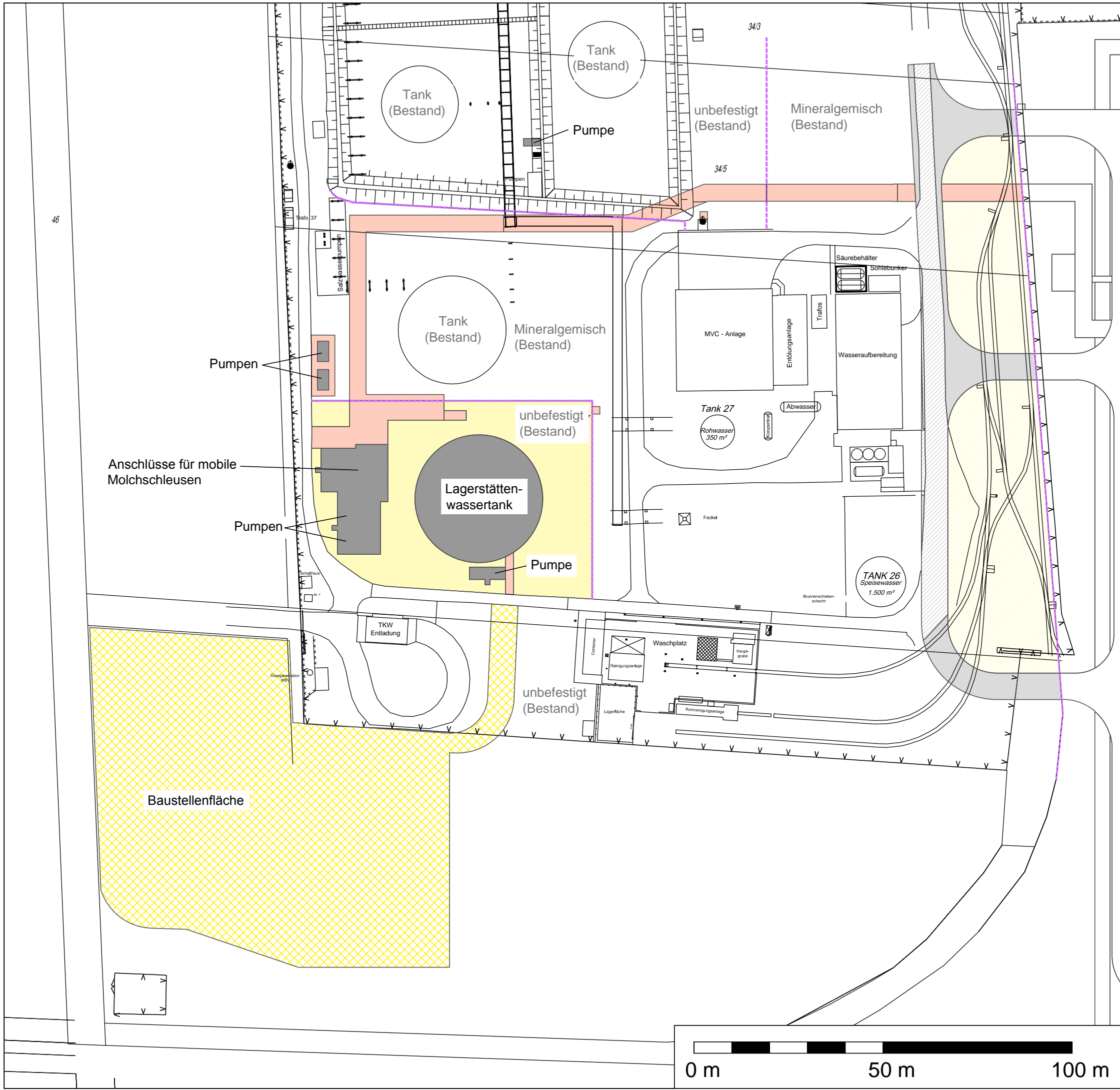
Im Rahmen des Projektbestandteils B sind der Neubau eines Lagerstättenwassertanks, von sechs Pumpen, einer Rohrleitungstrasse zur KWK-Anlage (Projektbestandteil C) und eines Anschlusses für eine mobile Molchschleuse für Integritätsmessungen mittels Molch an den neuen Rohrleitungen vorgesehen (s. Abb. 21).

Der neue Lagerstättenwassertank mit einem Volumen von ca. 12.000 m<sup>3</sup> dient der Aufnahme und Endreinigung von Restölbestandteilen des anfallenden Lagerstättenwassers aus der Heißförderung nach dessen Separierung vom Nassöl auf der Station H. In dem Tank setzt sich im Lagerstättenwasser noch enthaltenes Restöl ab, so dass das Wasser danach zur Re-Injektion in die Lagerstätte geeignet ist. In den Tank wird außerdem aufkonzentriertes Lagerstättenwasser aus der Wasseraufbereitungsanlage sowie Kondensat aus dem Dampfkreislauf geleitet.

Westlich des geplanten Lagerstättenwassertanks ist eine neue Rohrleitungstrasse geplant, die zunächst nach Norden und anschließend in Ost-West-Richtung zur Gasbehandlungsanlage auf dem Gelände der geplanten KWK-Anlage (Projektbestandteil C) verläuft. Die Rohre werden auf einer 5 m breiten Rohrbrücke zunächst bodennah nördlich um den neuen Tank herum- und nachfolgend auf ca. 8,50 m Höhe über das bestehende Betriebsplatzgelände zur östlich gelegenen Gasbehandlungsanlage (Bereich der geplanten KWK-Anlage) geführt.

Darüber hinaus werden westlich des neu geplanten Tanks sechs Pumpen inkl. Rohranschlüssen installiert. Zwei dieser Pumpen (eine in Betrieb, eine als Reserve) ersetzen eine bereits bestehende Pumpe und befördern angefallenes Kondensat aus dem Dampfkreislauf qualitätsabhängig entweder zur KWK-Anlage (Dampfproduktion) oder in den neu zu errichtenden Tank (Lagerstättenwasser). Zwei Pumpen dienen zum Transport des Lagerstättenwassers aus dem neu geplanten Tank zu den Wasserinjektionsstellen im Feld, wobei im Regelfall nur eine der beiden zu errichtenden Pumpen in Betrieb ist und die andere als Reserve (Standby) dient. Die fünfte neu geplante Pumpe befördert abgeschöpfte Ölreste aus dem neu zu errichtenden Tank in einen bereits vorhandenen Schlammöltank. Eine weitere sechste Pumpe wird zur Erhöhung der Pumpleistung auf dem bestehenden Betriebsplatz zwischen zwei vorhandenen Tanks errichtet.

Weiterhin erfolgt - ebenfalls südwestlich des geplanten Tanks - die Errichtung des Anschlusses für eine mobile Molchschleuse.



### Versiegelung und Überbauung

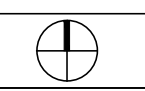
Vollversiegelung	
Asphalt/Fahrbahn	920 m <sup>2</sup>
Beton/Fundamente/Gebäude	1.380 m <sup>2</sup>
Verbundsteinpflaster	1.380 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>3.680 m<sup>2</sup></b>
Teilversiegelung	
Schotter/Mineralgemisch	1.980 m <sup>2</sup>
Schotter/Mineralgemisch (temporär)	7.060 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>9.040 m<sup>2</sup></b>
Sonstige Darstellungen	
keine Veränderung des Versiegelungsgrades (Farbzuordnung entsprechend Versiegelung)	3.920 m <sup>2</sup>
Grenze bestehender Betriebsplatz/ bestehende Teilversiegelung	
<b>Gesamtfläche</b>	<b>16.640 m<sup>2</sup></b>
davon dauerhaft (anlagebedingt):	9.580 m <sup>2</sup>
davon temporär (baubedingt):	7.060 m <sup>2</sup>

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Umweltverträglichkeitsstudie  
Erdöl aus Rühlermoor

Abb. 21: Oberflächen Projektbestandteil B -  
Umbau Betriebsplatz

M. 1: 1.000  
Blattgröße: DIN A 3







## 6.5.1 Baumaßnahmen auf dem zentralen Betriebsplatz

### Bauablauf

Zunächst werden die südwestlich gelegene Baustelleneinrichtungsfläche sowie die Baustraße hergestellt. Der im Rahmen der Erdarbeiten anfallende Oberboden wird auf der Einrichtungsfläche aufgehaldet. Der bei der Herstellung des Planums im Baufeld anfallende Boden wird ebenfalls dort oder auf dem Baufeld aufgehaldet.

Im Anschluss werden die erforderlichen Gründungsarbeiten durchgeführt. Parallel dazu erfolgt der Bau von Straßen bzw. Verbindungswegen. Danach werden die Betonfundamente für die aufzustellenden Pumpen, Molchschleusen sowie die Rohrleitungsträger und den neuen Lagerstättenwassertank hergestellt, worauf die Aufstellung der eigentlichen betrieblichen Anlagen folgt.

Nach Anbindung der fertiggestellten Anlagen an das bestehende Betriebsnetz und Herstellung der Anbindepunkte für die neu zu erstellende KWK-Anlage inkl. deren Nebenanlagen (Projektbestandteil C) werden die nur temporär beanspruchten Bereiche mittels einer Ansaat als unbefestigte, begrünte Betriebsflächen hergerichtet. Die Baustelleneinrichtungsfläche wird vollständig zurückgebaut und rekultiviert. Überschüssiger Oberboden wird abgefahren, möglicherweise anfallender und für die Verfüllung nicht weiter verwendbarer Torfboden wird ggf. dem lokalen Torf-Verarbeitungsbetrieb übergeben.

### Wasserhaltung

Für die Errichtung der Betonfundamente ist eine Wasserhaltung erforderlich. Der Tank soll auf einem Ringfundament aufgestellt werden. Die Wasserhaltung soll mittels eingefrästen Drainagesträngen durchgeführt werden. Die zu fördernden Wassermengen wurden im Rahmen der Wasserhaltung der KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen (Projektbestandteil C, Kap. 6.6.1) mit berücksichtigt.

### Emissionen / Abfallprodukte

Während der Bauarbeiten am Betriebsplatz ist tagsüber mit Baulärm zu rechnen. Es werden nur Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Die nachfolgenden Angaben gehen aus der schalltechnischen Untersuchung (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016b) hervor. Die Grenzwerte für Schallleistungspegel eingesetzter Maschinen (z.B. Stromaggregat, Bagger, Planiermaschinen, Trennschleifer) liegen zwischen 99 und 117 dB(A). Als typische Emissionswerte werden Pegel von bis zu 119 dB(A) angegeben (Feinkornsiebanlage). Hinzu kommen die durch weitere sporadisch auftretende Tätigkeiten bei Vorbereitungs- und Zuarbeiten wie (Schlag-)Bohren, Sägen, Hämmern, Trennschleifen. Hier sind Schallleistungspegel von 99 bis 118 dB(A) zu erwarten. Als maßgebliche durchschnittliche Lärmwirkung kann für den Einsatz von Kränen / Bagger / Verdichtungsmaschinen ein Schallleistungspegel von 113 dB(A) über acht Stunden angesetzt werden. Maßgebliche Schallemissionen sind beim Bau des neuen Tanks T-3250 zu erwarten.

Die notwendigen Beleuchtungsanlagen während der Bauarbeiten bestehen aus Strahlern, die eine Aufhellung des Nahbereiches bewirken. Durch exakte Ausrichtung der Strahler wird sichergestellt, dass eine Aufhellung außerhalb der Baustelle vermieden wird. Es sollen LED-Leuchten eingesetzt werden, da diese eine geringe Anziehungswirkung auf Insekten haben. Es ist vorgesehen in der Bauphase keine Nacharbeit durchzuführen, je nach Jahreszeit können aber Beginn und Ende in die Dämmerungszeit fallen.

Beim Umbau des zentralen Betriebsplatzes treten zeitlich befristet Staub- und Schadstoffemissionen durch Fahrzeug- und Maschineneinsatz bzw. durch Abgase durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren oder Aggregaten an der Baustelle sowie an Zufahrtstraßen auf. Es handelt sich um auf Baustellen üblicherweise eingesetzte Maschinen wie Bagger, Radlader, Walzen und Kräne.

Die während der Bauphase anfallenden Abfälle werden von den ausführenden Unternehmen fachgerecht entsorgt.

### **Bauaktivität**

Auf der Baustelle des zentralen Betriebsplatzes sind innerhalb der gesamten Bauzeit von 3 Jahren in einem Zeitraum von ca. 3 Monaten maximal 250 Arbeitskräfte, durchschnittlich ca. 70 - 80 Arbeitskräfte beschäftigt. Hauptsächlich ist dies begründet durch den zeitgleichen Aufbau des neuen Lagerstättenwassertanks, die Installation der Rohre / Rohrbrücken und der Elektroinstallationen.

Es werden die erforderlichen Baufahrzeuge wie z.B. Bagger (Baufeldvorbereitung), Kräne (Tankblechmontage, Rohrbrückenmontage) und LKW (Erdbau, Sand, Beton, Stahl) eingesetzt.

### **Bauzeiten**

Die tägliche Arbeitszeit liegt zwischen ca. 07.00 Uhr und 18.00 Uhr. Die gesamten Umbauarbeiten im Bereich des bestehenden Betriebsplatzes erstrecken sich über einen Zeitraum von ca. 3,5 Jahren und werden in 2019 beginnen und in 2022 enden.

## **6.5.2 Beschreibung der geplanten technischen Anlagen**

### **Flächenbedarf**

Die Erweiterungsfläche des Projektbestandteils B nimmt insgesamt ca. 16.640 m<sup>2</sup> ein (s. Abb. 19). Ein Teil der beanspruchten Fläche ist bereits als versiegelte Betriebsfläche ausgeführt. Südwestlich wird auf einer Ackerfläche eine temporäre und mit Schotter befestigte Baustelleneinrichtungsfläche von ca. 7.060 m<sup>2</sup> vorgesehen. Dauerhafte Beanspruchungen umfassen daher ca. 9.580 m<sup>2</sup>.

Auf dauerhafte Vollversiegelungen durch Beton im Bereich von Fundamenten oder Gebäuden (ca. 1.380 m<sup>2</sup>) oder Verbundsteinpflaster für Wegeverbindungen (1.380 m<sup>2</sup>) sowie asphaltierte Straßen (920 m<sup>2</sup>) entfallen insgesamt ca. 3.680 m<sup>2</sup>.

Durch Schotter/Mineralgemisch teilversiegelte Flächen nehmen ca. 9.040 m<sup>2</sup> in Anspruch. Dabei werden ca. 1.980 m<sup>2</sup> dauerhaft beansprucht, die übrigen 7.060 m<sup>2</sup> entfallen auf die o.g. temporäre Baustelleneinrichtungsfläche.

Auf den restlichen überplanten Flächen (ca. 3.920 m<sup>2</sup>) erfolgt keine Erhöhung des Versiegelungsgrades, hier bleiben bereits vollversiegelte Flächen bestehen. Dauerhafte bauliche Veränderungen ergeben sich somit auf einer Fläche von ca. 5.660 m<sup>2</sup> (vgl. Tab. 37).

**Tab. 38: Dauerhafte Änderungen der Oberflächen durch den Umbau des Betriebsplatzes**

Veränderung	Asphalt	Beton/Fundam.	Pflaster	Schotter	Summe
Teilversiegelung → Vollversiegelung	840	30	920	-	1.790
Unversiegelte Flächen → Vollversiegelung	80	1.350	460	-	1.890
Unversiegelte Flächen → Teilversiegelung	-	-	-	1.980	1.980
<b>Gesamt</b>	<b>920</b>	<b>1.380</b>	<b>1.380</b>	<b>1.980</b>	<b>5.660</b>
<i>Flächen ohne Änderung des Versiegelungsgrades</i>	3.920	-	-	-	3.920

### Entwässerung

Die Entwässerung erfolgt über eine Versickerungsmulde, die östlich des neuen Tanks vorgesehen ist.

### Anlagen

Der höchste Bestandteil der geplanten Anlagen ist der zu errichtende Lagerstättenwassertank mit einer Höhe von ca. 15 m. Höchstes Element auf dem gesamten zentralen Betriebsplatz bleibt weiterhin die bestehende Fackel mit einer Höhe von 20 m. Alle Anlagen westlich und nördlich des Tanks neu errichteten Anlagen weisen eine Höhe von weniger als 4 m auf. Die Rohrleitungstrasse zur KWK-Anlage überspannt den Betriebsplatz nördlich des neu zu errichtenden Tanks auf einer Höhe von 8,50 m.

Auf der geplanten Erweiterungsfläche sind derzeit keine baulichen Strukturen vorhanden. Der neue Tank schließt südlich an einen Bereich mit bereits existierenden Tanks an der Westseite des Betriebsplatzes an.

Die Rohrtrasse zur KWK-Anlage wird aus feuerverzinktem Stahl ausgeführt. Alle isolierten Rohrleitungen werden mit einem mechanischen Schutz (Aluminiummantel) und/oder einem korrosions- und wetterfesten Anstrich ausgerüstet.

## 6.5.3 Betrieb der geplanten technischen Anlagen

### Versorgung

Die Versorgung mit Strom erfolgt über die bereits bestehenden Anschlüsse des Betriebsplatzes.

Das Brenngas für die Pilotbrenner der bestehenden Fackel wird über die neu zu erstellende Anbindung an das Versorgungsnetz eines Erdgasunternehmens sichergestellt. Dadurch wird zukünftig die Verbrennung von Erdölgas in den Pilotbrennern der Fackel vermieden.

## Emissionen

Auf dem bestehenden Betriebsplatz sind zusätzliche Schallemissionen zwischen 79 und 87 dB(A) durch verschiedene Pumpenanlagen zu erwarten. Das Maximum von 87 dB(A) wird durch die Wasserinjektionspumpe erreicht (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B).

Durch den Betrieb der geplanten Anlagen ergeben sich keine zusätzlichen Emissionen von Luftschadstoffen.

Für die Beleuchtung kommen insektenschonende Natriumdampf-Niederdrucklampen (bereits im Bestand im Einsatz) oder, wenn möglich, LED-Lampen zur Anwendung. Die Ausführung erfolgt zur Minimierung von Beeinträchtigungen als geschlossene Leuchten, womit eine Abstrahlung nach oben oder in horizontale Richtung wird vermieden.

Besondere Wärmeemissionen erfolgen durch die neu errichteten Anlagen nicht, da eine Isolierung produktionstechnisch erforderlich und tlw. auch arbeitsschutzrechtlich geboten ist.

## Überwachung und Instandhaltung

Alle neuen Anlagenteile werden in das Prozessleitsystem integriert und daher von der Messwarte am zentralen Betriebsplatz aus überwacht. Für Wartungsarbeiten der Rohrleitungen dient die neu zu errichtende Molch-Station.

## 6.6 Projektbestandteil C: Neubau einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage inkl. Nebenanlagen

Für die Dampferzeugung im Zuge der angestrebten Erhöhung der injizierten Dampfmenge ist eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK-Anlage) geplant. Diese wird einschließlich verschiedener Nebenanlagen südöstlich des zentralen Betriebsplatzes Rühlermoor errichtet. Die Darstellung des gesamten Projektbestandteils C ist Abb. 22 zu entnehmen. Folgende Anlagen sind geplant:

Eine Gasturbine mit Generator dient der Stromerzeugung. Sie wird durch das überregionale Ferngasnetz sowie durch Erdölgas versorgt und erzeugt eine elektrische Leistung von ca. 78 MW, wovon ca. 25 MW für den Eigenverbrauch benötigt werden. Der Überschussstrom wird in das öffentliche Hochspannungsnetz (110 kV) eingespeist. Zum Anschluss der geplanten KWK-Anlage an das öffentliche Stromnetz wird eine 10 kV/110 kV-Transformatorstation mit einem Mittelspannungsgebäude aufgebaut.

Ein Abhitzedampferzeuger nutzt die Abwärme der Gasturbine zur Dampferzeugung und wird zusätzlich mit Erdgas und anfallendem Erdölgas befeuert. Für das Kesselspeisewasser wird ein 3.000 m<sup>3</sup> großer Tank installiert. Zudem wird ein ca. 34 m hoher Schornstein errichtet. Eine weitere Dampfkesselanlage gewährleistet, dass im Falle einer Abschaltung der KWK-Anlage weiterhin Dampf produziert werden kann. Als Brennstoff können sowohl Erdölgas als auch Erdgas genutzt werden. Der Schornstein des Kessels hat eine Höhe von ca. 29 m.

Mit Hilfe einer Wasseraufbereitungsanlage kann Lagerstättenwasser zur Dampferzeugung genutzt werden, so dass die Ressource Grundwasser in Zukunft nicht mehr beansprucht wird. Durch zwei parallel platzierte Verdampferinheiten (Brüdenkompressionsverdampfer) wird Destillat produziert, das als Kesselspeisewasser zur Dampferzeugung genutzt wird. Das dabei anfallende aufkonzentrierte Lagerstättenwasser wird mit nicht aufbereitetem Lagerstättenwasser gemischt (Projektbestandteil B) und in die Lagerstätte injiziert (Projektbestandteil D).

Das aus der Ölförderung separierte Erdölgas ( $H_2S$ -Konzentration max. 1 %) muss aus Qualitätsgründen zur weiteren Verwendung in der KWK-Anlage mittels einer Entschwefelungsanlage entschwefelt werden. Abluft aus der Schwefelherstellung wird mit Hilfe einer Regenerativen-Thermischen-Oxidationsanlage (RTO) gereinigt, die eine Schornsteinhöhe von ca. 17,5 m hat. Der anfallende Schwefel wird an einen externen Abnehmer zur Weiterverarbeitung abgegeben. Das gereinigte Erdölgas wird anschließend mit einem Süßgasverdichter auf den erforderlichen Vordruck der Gasturbine (ca. 30 bar) verdichtet.

Eine Fackelanlage dient der kontrollierten Entlastung der Anlagenteile vor der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten oder für eine Sicherheitsabschaltung. Es handelt sich um mehrere nebeneinander platzierte Bodenfackeln mit einer Höhe von ca. 13,7 m. Die Verbrennung erfolgt verdeckt, so dass keine Flamme sichtbar ist. Die Anlage ist so ausgelegt, dass unabhängig von der anfallenden Gasmenge eine vollständige Verbrennung stattfindet.

Zudem ist ein Chemikalienlager geplant. Es werden zwei doppelwandige Tanks für Salzsäure und Natronlauge, die in der Wasseraufbereitungs- bzw. Entschwefelungsanlage eingesetzt werden, installiert, die über eine Verladestation direkt aus einem Tankkraftwagen befüllt werden können. Darüber hinaus ist ein Gebäude zur Lagerung weiterer betriebsnotwendiger Chemikalien geplant.

Durch den Kühlwasserkühler wird überschüssige Wärme aus internen Kühlkreisläufen an die Umgebung abgegeben. Das zentrale Stationsgebäude enthält Steuerungs- und Schaltanlagen für die zu errichtenden Anlagen.

## 6.6.1 Bau der geplanten KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen

### Bauablauf

Zunächst werden die östlich und südlich gelegenen Baustelleneinrichtungsflächen hergestellt. Der im Rahmen der Erdarbeiten anfallende Oberboden wird auf einer südlich gelegenen Bodenlagerfläche aufgehaldet, ggf. anfallender Torfboden dem lokalen Torf-Verarbeitungsbetrieb übergeben. Im Anschluss werden die Baustraßen auf der Einrichtungsfläche hergestellt und die übrigen Flächen befestigt. Danach erfolgt die Aufstellung infrastruktureller Einrichtungen wie Leuchtmasten, Container, Eigenbedarfstankstelle und Beschilderungen sowie die Baustellen- und spätere Anlagenfläche umlaufende Zäune.

Wenn die Arbeiten an der Baustelleneinrichtungsfläche abgeschlossen und das Baufeld eingezäunt ist, erfolgt die Herstellung des Planums auf der späteren Anlagenfläche. Der anfallende Boden wird dabei ebenfalls auf die o.g. Bodenlagerfläche verbracht. Anschließend werden zunächst die Verkehrsflächen auf dem zukünftigen Betriebsgelände gebaut.

Um die Standsicherheit für die späteren Anlagenbestandteile zu gewährleisten, sind Pfahlgründungen im Bereich der Gasturbine vorgesehen. Diese werden in zuvor ausgehobenen Baugruben für die späteren Beton-Fundamente in den Boden gerammt. Im restlichen Bereich der KWK-Anlage ist ein Bodenaustausch vorgesehen. Zur Baugrundverbesserung wird im Bereich aller neuen Anlagen, bei denen keine Pfahlgründung vorgesehen ist, eine Rüttelstopfverdichtung vorgenommen. Parallel zu den fortschreitenden Fundamentarbeiten wird mit der sukzessiven Aufstellung der Anlagenbestandteile und verbindenden Rohrleitungen inkl. Rohrbrücken begonnen.

Nach Anbindung aller fertiggestellten Anlagenbestandteile an das bestehende Betriebsnetz werden die Baustelleneinrichtungsfläche sowie die Bodenlagerfläche vollständig zurückgebaut und rekultiviert. Überschüssiger Oberboden wird abgefahren.

## Wasserhaltung

Während des für die Standsicherheit erforderlichen Bodenaustausches sowie der Fundamentherstellung sind Grundwasserhaltungen erforderlich (RBP Teil 4, Nr. 4.11.1; HEIDT + PETERS 2015). Die Absenkung wird mittels Drainagen und Vakuumlansen erreicht. Für die täglich geförderte Spitzenwassermenge wird für den Zeitpunkt nach dem Bodenaustausch (Grundwasserabsenkung für den Stauraumkanal) ein Wert von ca. 1.700 m<sup>3</sup>/d angegeben. In Summe werden über die gesamte Bauzeit Wassermengen von ca. 452.000 m<sup>3</sup> gefördert.

- Die Grundwasserhaltung zum Bodenaustausch ist für einen Zeitraum von ca. 112 Tagen erforderlich. Das Absenkziel liegt bei ca. 2,20 m unter Geländeoberkante (Absenkung um ca. 1,50 m). Die Absenkung erfolgt abschnittsweise in 5 Feldern und somit nicht zeitgleich für den gesamten Bereich.
- Die Grundwasserhaltung für die Fundamentherstellung erfolgt über einen Zeitraum von ca. 405 Tagen. Das Absenkziel liegt bei ca. 4,40 m unter Geländeoberkante (Absenkung um ca. 3,70 m).

Die Radien des Absenktrichters betragen ca. 700 m bis 1.000 m (Bereich 0,2 m bis 0,0 m). Diese Angaben beziehen sich auf die maximale Absenkung während des gesamten Zeitraumes des Bodenaustausches und der Bauzeit, so dass durchschnittlich von einer geringeren Grundwasserabsenkung auszugehen ist. Die für die Umbaumaßnahmen am zentralen Betriebsplatz (Projektbestandteil D) notwendige Grundwasserhaltung ist in den o.g. Mengen und den Absenkradien berücksichtigt.

Nordöstlich der geplanten KWK-Anlage befindet sich im Bereich des DSM-Kunsthärze GmbH Firmengeländes eine Grundwasserkontamination, die derzeit einem MNA Prozess (Monitored-Natural-Attenuation - Überwachung natürlicher Abbauprozesse) unterzogen wird. Um den Abbauprozess durch eine Verlagerung der Fahne nicht zu beeinträchtigen ist eine Reinfiltration von Grundwasser zwischen dem KWK- und dem DSM-Gelände geplant. Dadurch soll der Grundwasserstand auf dem DSM-Gelände so beeinflusst werden, dass die natürlichen Zustände erhalten werden (HEIDT + PETERS 2015).

Die weiteren anfallenden Wassermengen werden nach Durchgang eines Sandfangs in einen südlich an die KWK-Fläche angrenzenden Graben eingeleitet (Einleitstelle südwestlich). Der zu erwartende Wasserspiegelanstieg beträgt im Mittel 1,5 cm und in der Spitze 2,5 cm.

## Emissionen / Abfallprodukte

Während der Bauarbeiten an der KWK-Anlage und den Nebenanlagen ist in der Regel nur tagsüber mit Baulärm zu rechnen. Es werden nur Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Lärminderungs-technik entsprechen. Die nachfolgenden Angaben gehen aus der schalltechnischen Untersuchung (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B) hervor. Die Grenzwerte für Schallleistungspegel eingesetzter Maschinen (z.B. Stromaggregat, Bagger, Planiermaschinen, Trennschleifer) liegen zwischen 99 und 117 dB(A). Als typische Emissionswerte werden Pegel von bis zu 119 dB(A) angegeben (Feinkornsiebanlage). Hinzu kommen die durch weitere sporadisch auftretende Tätigkeiten bei Vorbereitungs- und Zuarbeiten wie (Schlag-) Bohren, Sägen, Hämmern, Trennschleifen. Hier sind Schallleistungspegel von 99 bis 118 dB(A) zu erwarten (TÜV 2016B). Als maßgebliche durchschnittliche Lärmwirkung kann für den Einsatz von Kränen / Bagger / Verdichtungsmaschinen ein Schallleistungspegel von 113 dB(A) über acht Stunden angesetzt werden. Eine Sonderbetrachtung ergibt sich für die Betonierphase der Gasturbine, für die kurzzeitig (24 Stunden) von einem Schallleistungspegel von 114 dB(A) auszugehen ist.

Für die Beleuchtung sollen bevorzugt LED-Leuchten eingesetzt werden, da diese eine geringe Anziehungswirkung auf Insekten haben. Die Ausführung erfolgt zur Minimierung von Beeinträchtigungen als insektenschonende geschlossene Leuchten, womit gleichzeitig eine unnötige Abstrahlung nach oben oder in horizontale Richtung vermieden wird.

Bei der Errichtung der KWK-Anlage mit Nebenanlagen treten Staub- und Schadstoffemissionen durch Fahrzeug- und Maschineneinsatz bzw. durch Abgase durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren an der Baustelle sowie an Zufahrtstraßen auf. Es handelt sich um Maschinen, die üblicherweise auf Baustellen eingesetzt werden und dem neusten Stand der Technik entsprechen.

Die während der Bauphase anfallenden Abfälle werden von den ausführenden Unternehmen fachgerecht entsorgt.

### **Bauaktivität**

Auf der Baustelle der KWK-Anlage sind maximal 800 Arbeitskräfte beschäftigt. Durchschnittlich befinden sich ca. 250 - 350 Personen auf der Baustelle.

Es werden die erforderlichen Baufahrzeuge wie z.B. Bagger (Baufeldvorbereitung, Erdaushub), Kräne (Montage der Anlagen und Rohrleitungen) und LKW (Erdbau, Sand, Beton, Stahl) eingesetzt. Es wird damit gerechnet, dass sich maximal ca. 50 Fahrzeuge gleichzeitig auf der Baustelle befinden. Über den gesamten Bauzeitraum befinden sich durchschnittlich ca. 20 Fahrzeuge auf der Baustelle.

### **Bauzeiten**

Die tägliche Arbeitszeit liegt zwischen ca. 07.00 Uhr und 18.00 Uhr. Die gesamten Bauarbeiten nehmen insgesamt ca. 3,5 Jahre in Anspruch und werden im Zeitraum von 2019 bis 2022 durchgeführt. Davon entfallen 6 Monate auf die Herstellung der Baustelleneinrichtungsfläche.

## **6.6.2 Beschreibung der geplanten KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen**

### **Flächenbedarf**

Die geplante KWK-Anlage einschließlich der Nebenanlagen nimmt über bestehende Betriebsflächen hinaus und einschließlich der Baustelleneinrichtungsfläche eine Fläche von insgesamt ca. 157.580 m<sup>2</sup> in Anspruch (Abb. 22), die derzeit überwiegend als Acker genutzt ist. Dauerhaft bleiben ca. 72.360 m<sup>2</sup> versiegelt oder überbaut.

Eine dauerhafte Vollversiegelung der Betriebsflächen ist auf insgesamt ca. 37.680 m<sup>2</sup> vorgesehen. Davon entfallen auf Asphaltdecken in den Bereichen der geplanten Straßenverbindungen ca. 13.860 m<sup>2</sup>. Beton- bzw. Gebäudeflächen, z.B. in Bereichen der Wasser- oder Gasaufbereitung, der Gasturbine oder des zentralen Stationsgebäudes, nehmen ca. 8.860 m<sup>2</sup> in Anspruch. Weitere mit Verbundsteinpflaster ausgeführte Wege- und Stellflächen sind insgesamt ca. 6.910 m<sup>2</sup> groß. Für eine im Falle des Erfordernisses zusätzlicher Betriebs- oder Vorarbeitsflächen benötigte Erweiterungsfläche (9.810 m<sup>2</sup>) wird der maximale Versiegelungsgrad gemäß angrenzend gültigem Bebauungsplan in Anlehnung an die übrigen Flächen mit 80 % Vollversiegelung (7.840 m<sup>2</sup>) angenommen.

Eine Teilversiegelung durch Schotter/Mineralgemisch ist auf weiteren Nebenflächen von ca. 23.770 m<sup>2</sup> geplant.

Über die bestehenden Betriebsflächen hinausgehende überbaute (6.250 m<sup>2</sup>) bzw. von Bodenbewegung betroffene Bereiche am Außenrand der Betriebsflächen (2.900 m<sup>2</sup>) werden auf insgesamt ca. 9.150 m<sup>2</sup> mit Rasen angesät.

Temporär wird während der Bauphase eine Fläche von ca. 60.620 m<sup>2</sup> mit Schotter/Mineralgemisch teilversiegelt. Ebenfalls temporär werden für Baustraßen ca. 7.960 m<sup>2</sup> mit Asphalt und für Stellfundamente ca. 90 m<sup>2</sup> mit Beton vollversiegelt.

Temporäre Überbauung erfolgt im Rahmen der Lagerung des Oberbodens auf ca. 14.400 m<sup>2</sup>. Auf sonstige temporär überbaute Randflächen entfallen ca. 2.150 m<sup>2</sup>. Diese temporären Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen im Umfang von insgesamt ca. 85.220 m<sup>2</sup> werden nach Abschluss der Bauphase vollständig zurückgebaut.

## Entwässerung

Die Entwässerung erfolgt über einen Stauraumkanal (Rückhaltebecken), der ins Erdreich eingelassen wird. Das Betonrohr endet in einem Schacht mit Hubvorrichtung, über die das anfallende unbelastete Niederschlagswasser kontrolliert (gedrosselt) in den Vorfluter gepumpt wird, der in den Goldbach mündet. Die Wasserqualität wird mittels pH-Wert- und Leitfähigkeitsmessung kontrolliert.

## Anlagen

Die höchsten Bestandteile der bestehenden und zukünftigen Anlage sind die neu zu errichtenden Schornsteine des Abhitzedampferzeugers sowie des Kessels, die eine Höhe von ca. 34 m bzw. 29 m haben.

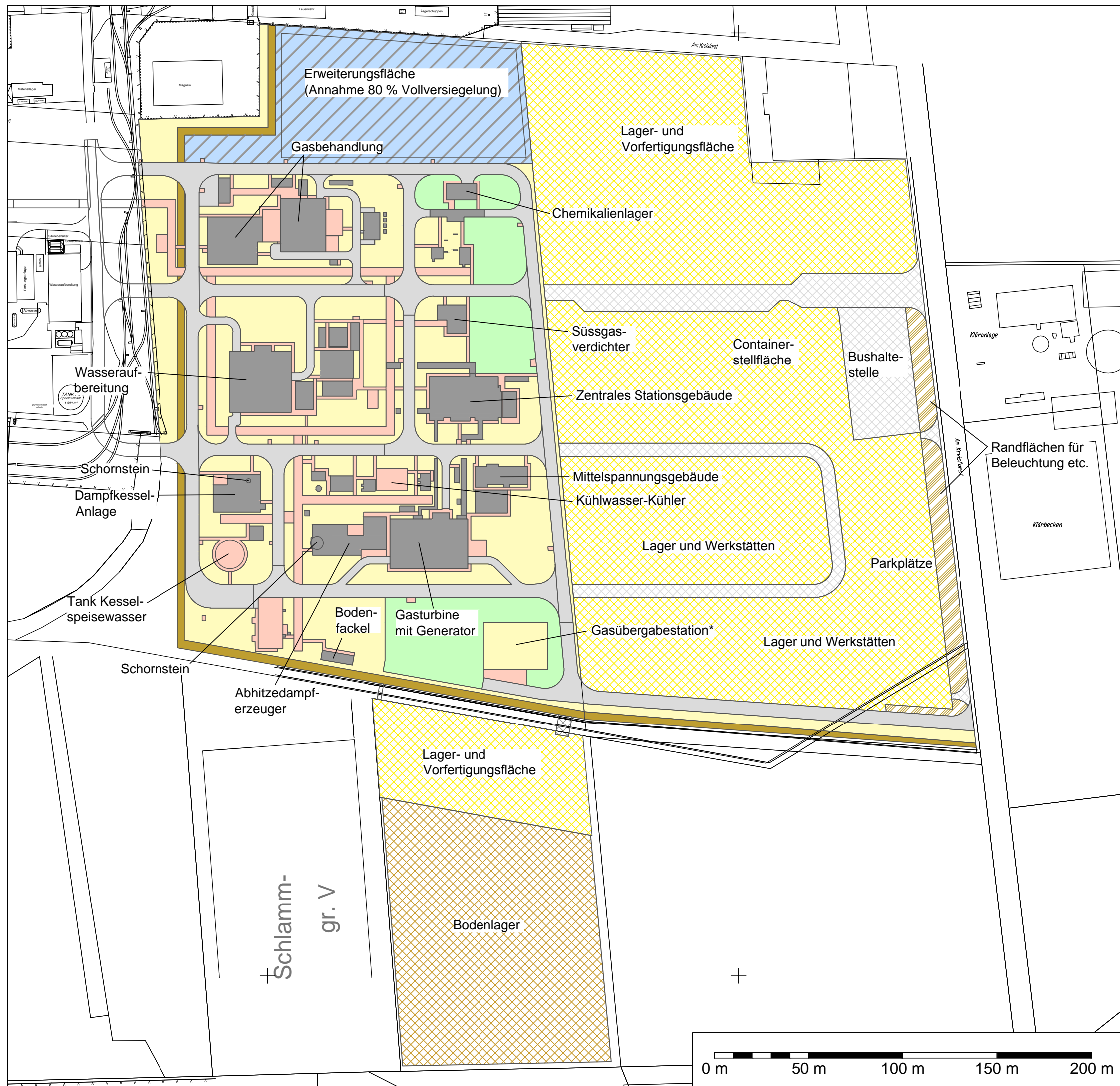
Alle weiteren zu errichtenden Anlagenbestandteile weisen geringere Höhen auf:

- Gasturbine mit Generator
- Abhitzedampferzeuger
- 10 kV/110 kV-Transformatorstation
- Wasseraufbereitungsanlage
- Schwefelherstellung mit RTO Abgasreinigung
- Süßgasverdichter
- Dampfkesselanlage
- Fackelanlage
- Chemikalienlager.

Die Gasturbine mit Generator, die Schwefelherstellung sowie die Wasseraufbereitungsanlage erhalten eine Einhausung. Daneben werden an den Anlagen selbst teilweise Stahlbühnen zur Begehung errichtet. Zwischen den verschiedenen Anlagenbestandteilen werden für die Stoffströme Pipelines auf ca. 8,50 m hohen Rohrbrücken verlegt.

Die derzeit im Förderfeld Rühlermoor vorhandenen Dampfkesselanlagen (Thermalanlagen SD 2/3; s. Karte Bestandsanlagen) werden nach einer Übergangszeit stillgelegt, da die Dampfversorgung zukünftig vollständig aus der KWK-Anlage erfolgt.





### Versiegelung und Überbauung

Vollversiegelung	
Asphalt/Fahrbahn	13.860 m <sup>2</sup>
Asphalt/Fahrbahn (temporär)	7.960 m <sup>2</sup>
Beton/Fundamente/Gebäude	8.860 m <sup>2</sup>
Beton/Fundamente (temporär)	90 m <sup>2</sup>
Verbundsteinpflaster	6.910 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>37.680 m<sup>2</sup></b>
Erweiterungsfäche (Annahme)	
Keine Versiegelung	1.970 m <sup>2</sup>
Vollversiegelung	7.840 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>9.810 m<sup>2</sup></b>
Teilversiegelung	
Schotter/Mineralgemisch	23.770 m <sup>2</sup>
Schotter/Mineralgemisch (temporär)	60.620 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>84.390 m<sup>2</sup></b>
Überbauung/Bodenbewegung	
Böschung mit Rasenansaat	2.900 m <sup>2</sup>
Rasenansaat	6.250 m <sup>2</sup>
Bodenlager (temporär)	14.400 m <sup>2</sup>
Sonstige überbaute Randflächen (temporär)	2.150 m <sup>2</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>25.700 m<sup>2</sup></b>
<b>Gesamtfläche</b>	<b>157.580 m<sup>2</sup></b>
davon dauerhaft (anlagebedingt):	72.360 m <sup>2</sup>
davon temporär (baubedingt):	85.220 m <sup>2</sup>

\* ist nicht Bestandteil des Vorhabens

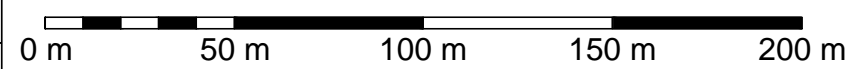
ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Umweltverträglichkeitsstudie  
Erdöl aus Rühlermoor

Abb. 22: Oberflächen Projektbestandteil C -  
KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen

M. 1: 2.000  
Blattgröße: DIN A 3







### 6.6.3 Betrieb der KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen

#### Versorgung

Die Versorgung mit Wasser soll vollständig über die als Teil der KWK-Anlage errichtete Wasseraufbereitungsanlage erfolgen. Diese bereitet anfallendes Lagerstättenwasser weitestmöglich zur betriebsinternen Nutzung auf. Die bisherige Nutzung von Grundwasser ist daher nicht mehr erforderlich und wird eingestellt.

Die Gasturbine und der Abhitzedampferzeuger werden auch mit Brennstoff aus dem kontinuierlichen Produktionsbetrieb (Erdölgas) betrieben, daneben muss jedoch zusätzlich Erdgas aus dem überregionalen Ferngasnetz zugeleitet werden.

Die Versorgung mit Strom für den Fall eines Ausfalls der KWK-Anlage erfolgt über eine Anbindung an das örtliche 110kV-Stromnetz, die bis zum Betriebsgelände durch den zuständigen Netzbetreiber hergestellt wird. Eine Transformatorstation wird im Südosten auf dem Gelände der geplanten KWK-Anlage vorgesehen.

Insgesamt dient die KWK-Anlage auch einer verbesserten Energieausnutzung durch Verwendung von anfallendem Erdölgas bei gleichzeitiger Stromerzeugung im Rahmen des Kraft-Wärme-Kopplungsprozesses.

#### Emissionen

Zur Minderung von Lärmemissionen werden gemäß der schalltechnischen Untersuchung (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B) die Gasturbine und Teile der Wasseraufbereitung innerhalb von Schallschutzeinhausungen aufgestellt. Zusätzlich werden an einzelnen Anlagenteilen Schalldämpfer und Schallschutzkapseln installiert. Nachfolgend werden die verbleibenden maximalen Schallleistungspegel der Einzelbestandteile von wesentlichen stationären Quellen der KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen genannt:

- Gasturbine mit Generator: 92 dB(A) - Turbinenhallenabluft (Vorgabe TÜV), Brenngasversorgung
- Abhitzedampferzeuger: 97 dB(A) - Vorgabe TÜV für Gesamtanlage
- Wasseraufbereitungsanlage: 92 dB(A) - Gasflotation-Kreislaufpumpe, MVR Konzentratpumpe
- Umspann- und Schaltanlage / zentrales Betriebsgebäude: 83 dB(A) - Klima-Anlage
- Sonstige Kühler, Pumpen, Verdichter: 93 dB(A) - Heizgasversorgung (Vorgabe TÜV)
- Gaswäsche: 88 dB(A) - Kühlwasserpumpen
- Schwefelherstellung: 92 dB(A) - Gasbehandlungsgebäude
- Schwefelverladung: 99 dB(A) - Einhausung Zentrifugen-/Verladestation (Vorgabe TÜV)
- Abgasreinigung: 85 dB(A) - Gebläse Abluftreinigung (RTO)
- Süssgasverdichtung: 86 dB(A) - Süssgasverdichter
- Chemikalienlager: 89 dB(A) - Transferpumpen für Laugen und Säuren
- Fackel: 87 dB(A) - 3 Bodenfackeln
- Dampfkessel: 97 dB(A) - (Hilfs-)Dampfkesselanlage

Für den Notfallbetrieb können unregelmäßig kurzzeitig höhere Schallemissionen auftreten. Für die relevanten Sicherheitsventile werden durch den TÜV NORD Vorgaben für Maximalpegel von 115 dB(A) und für das Notstromaggregat von 100 dB(A) gemacht. Regelmäßig auf dem Betriebsplatz verkehrende Pumpfahrzeuge können Schalleistungspegel von 110 dB(A) erreichen.

Als relevante Luftschadstoffe im Sinne der TA Luft erfolgen durch den Betrieb der KWK-Anlage Emissionen von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickoxiden (NO<sub>x</sub>), Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Benzol (RBP Teil 4, Nr. 4.4.1, TÜV 2016D). Wesentliche Emittenten sind die Gasturbine mit Abhitzekegel, der Hilfsdampfkessel, die RTO-Anlage, das Notstromaggregat und die Bodenfackelanlage.

Für die Beleuchtung sollen LED-Leuchten eingesetzt werden, da diese eine geringe Anziehungswirkung auf Insekten haben. Die Ausführung erfolgt zur Minimierung von Beeinträchtigungen als geschlossene Leuchten, womit eine Abstrahlung nach oben oder in horizontale Richtung vermieden wird.

Besondere Wärmeemissionen erfolgen durch die neu errichteten Anlagen nicht, da eine Isolierung produktionstechnisch erforderlich und tlw. auch aus Arbeitsschutzgründen geboten ist.

### **Überwachung und Instandhaltung**

Die Anlagenbestandteile sind durch eine selbsttätige Überwachung der sicherheitskritischen Einrichtungen so konzipiert, dass eine ständige Überwachung vor Ort nicht erforderlich ist. Alle Betriebszustände und Parameter sind in der zentralen Leitwarte am Betriebsplatz Rühlermoor abrufbar, auftretende Alarmer und Störungen werden dort ebenfalls angezeigt. Bei schwerwiegenden Störungen werden die Betriebseinrichtungen automatisch abgeschaltet und in einen sicheren Zustand gebracht.

Daneben werden die Anlagen in regelmäßigen Abständen durch das ohnehin auf dem Betriebsplatz eingesetzte Personal kontrolliert. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden durch das Betriebspersonal mit Unterstützung durch Fachfirmen durchgeführt.

Die Betriebsflächen werden zur Freihaltung von Bewuchs 2x im Jahr mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel behandelt.

## **6.7 Projektbestandteil D: Technische Anlagen zur Wasserinjektion**

Das bei der Erdölförderung produzierte Lagerstättenwasser, das nicht zu Kesselspeisewasser aufbereitet wird (s. Projektbestandteil C), soll in die Lagerstätte reinjiziert werden. Zu diesem Zweck werden ca. 14 neue Injektionsbohrungen bis in eine Tiefe von ca. 1.000 bis 1.200 m abgeteuft, über die pro Tag ca. 16.000 m<sup>3</sup> Lagerstättenwasser mittels Hochdruckpumpen eingepresst werden sollen.

### **6.7.1 Clusterplätze/Pumpstationen und Bohrungen**

Die Neubohrungen verteilen sich auf zwei Clusterplätze NO1 und NO2 (Nordost 1 und Nordost 2) nördlich und nordöstlich des zentralen Betriebsplatzes und der L 47. Nach derzeitigem Planungsstand sollen acht Bohrungen auf dem Clusterplatz NO1 und sechs Bohrungen auf dem Clusterplatz NO2 abgeteuft werden.

Eine Pumpstation (Pumpstation Nordost) wird direkt an den Clusterplatz NO1 angegliedert und stellt die Pumpleistung für beiden Clusterplätze NO1 und NO2 bereit. Weiterhin wird im Nordwesten des Förderfeldes auf einem bereits bestehenden Betriebsplatz (verfüllte Bohrung Rühlermoor Z1) die Pumpstation NW (Nordwest) aufgebaut um in bestehende Bohrungen in diesem Feldesgebiet einzupressen (vgl. RBP Teil 4, Nr. 1.1.1).

#### 6.7.1.1 Bau der geplanten Clusterplätze/Pumpstationen und Abteufung der Bohrungen

##### **Bauweise und Bauablauf**

Zur Vorbereitung des Baufeldes für die Clusterplätze wird der Oberboden von der Bohrplatzfläche abgetragen und weitestgehend abgefahren. Für das Andecken der nachfolgend benannten Parkplatzflächen wird Oberboden vor Ort temporär für den späteren Wiedereinbau zwischengelagert. Zudem werden temporäre Parkplatzflächen hergestellt (s. Abb. 23).

Die zu errichtenden Clusterplätze werden in einen inneren und einen äußeren Bereich unterteilt. Im inneren, mit Beton befestigten Bereich wird auf entsprechend ausgelegten Fundamenten die ca. 60 m hohe Bohranlage aufgestellt. Im äußeren, asphaltierten Bohrplatzbereich wird eine Umfahrt sowie Stellflächen für das benötigte Equipment (Container, Materiallager) hergestellt. Zur Entwässerung des Platzes werden jeweils zwei Regenauffangbecken aus Stahlbeton hergestellt.

Die Bohrplätze werden nach Abschluss der Bohrphase zu Injektionsplätzen umgebaut. Dabei bleiben mit Ausnahme der Parkplatzflächen sowie der Bodenlager alle Flächen bestehen. Für die Betriebsphase erfolgt auf dem Clusterplatz NO1 zusätzlich die Errichtung der angegliederten Pumpstation Nordost. Die Gebäude und technischen Anlagen werden dabei auf einem Betonfundament errichtet und die übrigen Betriebsflächen mit Schotter/Mineralgemisch befestigt (vgl. Abb. 23).

Für die Pumpstation Nordwest sind keine vorbereitenden Arbeiten erforderlich, da diese auf einem bestehenden und mit Beton befestigten Betriebsplatz errichtet wird.

##### **Wasserhaltung**

Während der Bauarbeiten zur Herstellung der Bohrkeller und der Regenauffangbecken der Clusterplätze NO1 und NO2 sind Grundwasserhaltungen erforderlich:

- Grundwasserabsenkungen Clusterplätze (IMN 2015)

Es wurde eine konservative Berechnung für die zu erwartenden Wassermengen und Absenktrichter im vorliegenden Sand mit Annahme eines konstanten Durchlässigkeitswerts sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung durchgeführt.

Die soll als geschlossene Wasserhaltung über ca. 4,00 - 5,00 m unterhalb der Geländeoberkante einzuspülende KleinfILTERbrunnen durchgeführt werden, wobei der Abstand der einzelnen KleinfILTERbrunnen untereinander ca. 1,5 - 2,00 m beträgt.

Die Wasserhaltung ist für einen Zeitraum von ca. 30 Tagen erforderlich.

- Grundwasserabsenkungen Pumpstationen (RBP Teil 4, Nr. 4.11.3)

Die Grundwasserhaltung für die Pumpstationen erfolgt über eine im Vakuumverfahren betriebenen Grundwasserfördereinrichtung. Dazu werden sogenannte Eurolanzen um die Baugrube herum eingespült. Es ist eine Absenkung um ca. 0,50 m unter Ruhewasserspiegel (Absenkung auf ca. 1,50 m unter GOK) vorgesehen. Das geförderte Grundwasser wird nach Durchgang eines Sandfangs in den Vorfluter abgeleitet.

Die Wasserhaltung ist für einen Zeitraum von ca. 70 Tagen erforderlich.

Die Ergebnisse der hydrologischen Berechnungen sind in Tab. 39 zusammenfassend aufgeführt.

**Tab. 39: Grundwasserabsenkung Clusterplätze und Pumpstationen**

Bestandteil	Dauer	Tägl. Förderrate (m <sup>3</sup> /h)	Fördermenge (m <sup>3</sup> )	Radius Absenkung (Bereich 0,2 - 0,0 m)
Clusterplatz NO1				
Bohrkeller	30 Tage	8.337	250.111	ca. 126 m
Regenauffangbecken		1.416	42.485	ca. 63 m
Pumpstation Nordost	70 Tage	318	39.309	ca. 225 m
Clusterplatz NO2				
Bohrkeller	30 Tage	1.663	49.896	ca. 55 m
Regenauffangbecken		593	17.786	ca. 27 m
Pumpstation Nordwest				
Pumpstation Nordwest	70 Tage	8,3	6.400	ca. 141 m

Das geförderte Wasser wird in jeweils angrenzende Vorfluter eingeleitet.

### Emissionen / Abfallprodukte

Während der Bauarbeiten zur Herrichtung der Clusterplätze/Pumpstation ist tagsüber mit Baulärm zu rechnen. Es werden nur Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Lärmmin-derungstechnik entsprechen. Auf der Baustelle arbeiten maximal zwei Baumaschinen gleichzeitig auf dem Gelände (Bagger/Radlader/Walze), wofür ein Schalleistungspegel von 115 dB(A) über einen gesamten Arbeitstag angesetzt werden kann (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c).

Bezüglich der Lärmemissionen stellt die Bohranlage den maßgeblichen Emittenten dar (gleichmäßig hohe Lärmwirkung rund um die Uhr). Der Schalleistungspegel beträgt im Bohrbetrieb 108 dB(A), während des Ein- und Ausbaus des Bohrgestänges (sog. Round-trip) werden mittlere Schalleistungspegel von 104 dB(A) erreicht. Zur Einbringung des Standrohres können durch die erforderliche Rammtätigkeit kurzzeitig Schalleistungspegel von 120 - 138 dB(A) entstehen (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c).

Beim Bau der Clusterplätze und der Pumpstation treten zeitlich befristet Staub- und Schadstoffemissionen durch Fahrzeug- und Maschineneinsatz bzw. durch Abgase durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren an der Baustelle sowie an Zufahrtstraßen auf. Es handelt sich um Maschinen, die üblicherweise auf Baustellen eingesetzt werden. Während der Bohrarbeiten sind gasförmige Emissionen durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren der zum Einsatz kommenden Bohranlage zu erwarten. Für das Betreiben von Zusatzequipment z.B. bei den Zementationen werden temporär weitere Dieselmotoren eingesetzt. Die eingesetzten Dieselmotoren werden entsprechend den anerkannten Regeln der Technik betrieben.

Durch die Verwendung und exakte Ausrichtung der Beleuchtung wird die Aufhellung auf den Nahbereich der Bohranlagen reduziert. Es kommen insektenschonende Natriumdampf-Niederdrucklampen oder, wenn möglich, LED-Lampen zur Anwendung. Die Ausführung erfolgt zur Minimierung von Beeinträchtigungen als geschlossene Leuchten, womit eine Abstrahlung nach oben oder in horizontale Richtung vermieden wird. Es ist vorgesehen in der Bauphase keine Nachtarbeit durchzuführen, je nach Jahreszeit können aber Beginn und Ende in die Dämmerungszeit fallen. Die Bohrarbeiten werden hingegen tags und nachts durchgeführt.

Die während der Bau- und Bohrphase anfallenden Abfälle werden von den ausführenden Unternehmen fachgerecht entsorgt.

### **Ver- und Entsorgung während der Bohrphase**

Die Wasserversorgung für Brauchwasser und Spülung erfolgt per Antransport. Optional kann ein Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz erfolgen.

Die Stromversorgung wird als Eigenversorgung über die Dieselaggregate der Bohranlagen sichergestellt, darüber hinaus kann das Versorgungsnetz des Förderbetriebs genutzt werden.

Die häuslichen Abwässer aus Toilette und Waschcontainer werden in Stahlblechbehältern gesammelt und durch eine Fachfirma zur öffentlichen Kläranlage abgefahren und entsorgt.

Die Altpülung sowie das Bohrklein werden in flüssigkeitsdichten Cuttingbehältern aufgefangen und gemäß den späteren Angaben in den Bohrbetriebsplänen für die Durchführung der Bohrung ordnungsgemäß entsorgt.

### **Bauaktivität**

Während der Errichtung eines Clusterplatzes kommen durchschnittlich ca. 20 Personen, zeitgleich jedoch maximal ca. 40 - 50 Personen, und verschiedene Baumaschinen (Bagger, Walze, Radlader) zum Einsatz. Während der Erdbauarbeiten ist mit erhöhtem LKW-Verkehr zu rechnen. Für die Umbauarbeiten des bestehenden Betriebsplatzes (verfüllte Bohrung Rühlermoor Z1) zur Errichtung der Pumpstation Nordwest sind max. ca. 30 - 40 Personen, dabei durchschnittlich ca. 15 Personen im Einsatz.

Während der Bohrphase sind max. 12 Personen pro Schicht in zwei Schichten (jeweils 12 Stunden) beschäftigt. Die Beschäftigten fahren mit ihrem PKW zum Bohrplatz und nutzen die geplanten Parkplätze. Für die Betriebsphase sind Parkplätze in einem geringeren Umfang für Operations- und Maintenancearbeiten erforderlich, die sich auf den dauerhaften Betriebsflächen befinden.

## Bauzeiten

Die Errichtung der Clusterplätze erstreckt sich über einen Zeitraum von ca. 16 Monaten (NO1) sowie ca. 10 Monaten (NO2). Für die Arbeiten zur Errichtung der Pumpstation Nordwest werden ca. 11 Monate benötigt. Die Bauarbeiten werden im Zeitraum zwischen ca. 07.00 Uhr und 18.00 Uhr durchgeführt.

Für die Dauer der Bohraktivitäten kann für die Clusterplätze NO 1 (8 Bohrungen) und NO 2 (6 Bohrungen) mit ca. 9 (NO 1) und 7 Monaten (NO 2) gerechnet werden.

Für den Übergang vom Bohr- zum Injektionsbetrieb werden nach Abbau der Bohranlage bis zum Anschluss an das Leitungsnetz (Hook-up) ca. 3 Monate benötigt. Die Pumpstationen sind bereits vor Beginn der Bohrphase aufgestellt worden. Abschließend erfolgt der Rückbau der ggf. temporär beanspruchten Parkplatz- und Bodenlagerflächen.

Aufgrund von sich zeitlich überschneidenden Bauphasen an den Clusterplätzen NO1 und NO2 einschließlich Pumpstation wird eine gesamte Bauzeit von 2 Jahren nicht überschritten.

### 6.7.1.2 Beschreibung der geplanten Clusterplätze/Pumpstationen

#### Flächenbedarf

Für die Pumpstation Nordwest werden ein Manifold (ca. 1.000 m<sup>2</sup>), ein Gebäude für die Injektionspumpen (ca. 150 m<sup>2</sup>), ein EMSR-Technikcontainer (ca. 120 m<sup>2</sup>) sowie 3 Transformatoren (zusammen ca. 20 m<sup>2</sup>) errichtet. Insgesamt wird dafür eine Fläche von ca. 1.290 m<sup>2</sup> erforderlich. Die Errichtung der Anlagenbestandteile erfolgt auf einem bereits mit Beton vollversiegeltem Betriebsplatz, so dass sich keine Änderungen der Flächeninanspruchnahme ergeben.

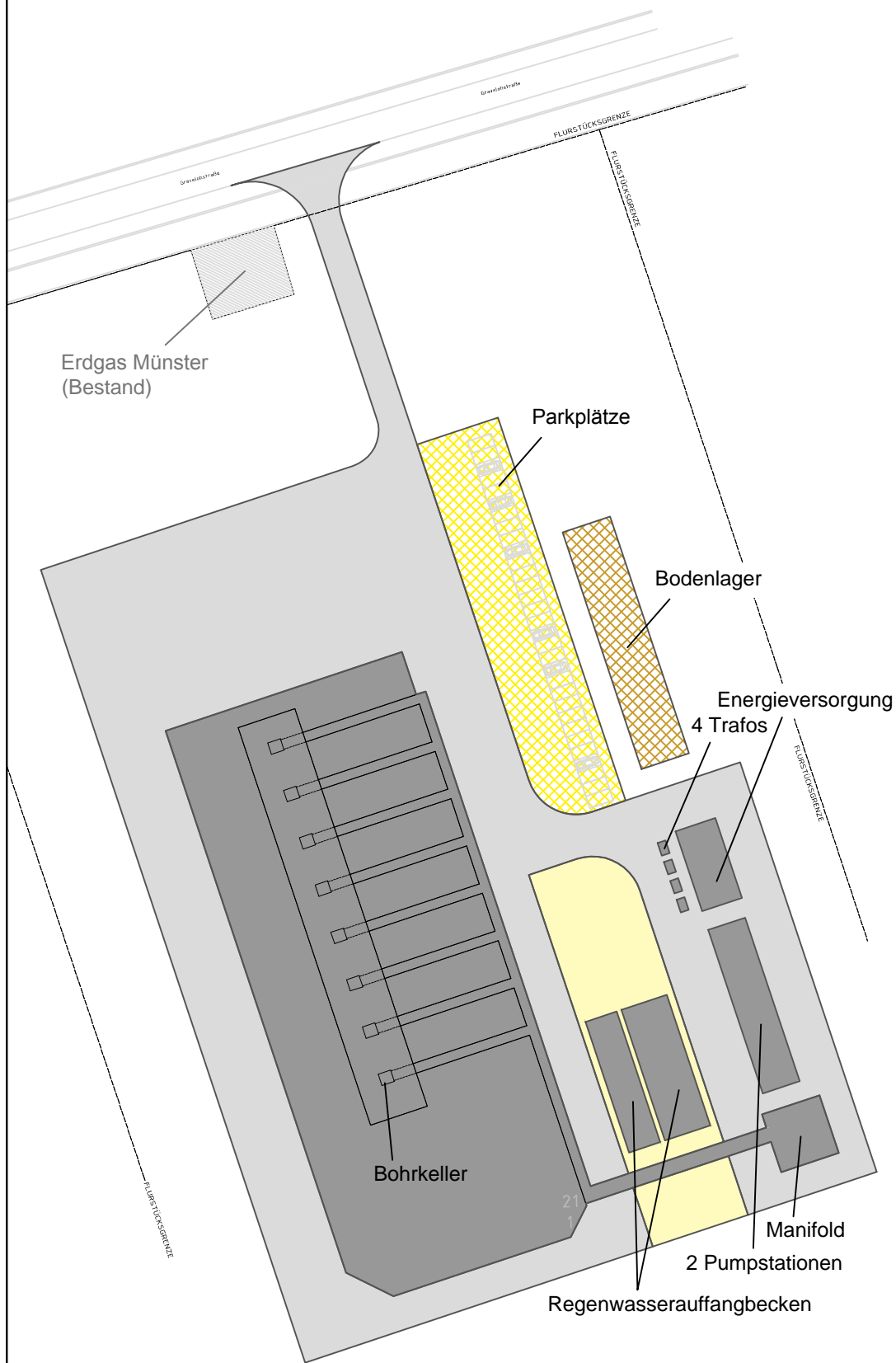
Der geplante Clusterplatz NO1, an den auch die Pumpstation Nordost angeschlossen ist, hat einen gesamten Flächenbedarf von ca. 19.220 m<sup>2</sup>, während der Clusterplatz NO2 ca. 15.650 m<sup>2</sup> beansprucht (s. Abb. 23). Beide Cluster-Plätze werden auf Ackerflächen errichtet. Die genaue Aufteilung der Flächeninanspruchnahme ist der Abb. 23 zu entnehmen.

Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme umfasst ca. 17.350 m<sup>2</sup> (NO1) bzw. 13.870 m<sup>2</sup> (NO2). Bei beiden Cluster-Plätzen wird der innere Bereich, in dem die Bohranlage aufgestellt wird, mit Beton befestigt. Um diesen inneren Bereich verläuft eine Umfahrung aus Asphalt. Die zwei erforderlichen Regenrückhaltebecken werden aus Beton hergestellt, ebenso die Fundamente für weitere erforderlichen Anlagenbestandteile bzw. bei Clusterplatz NO1 auch für die Pumpstation.

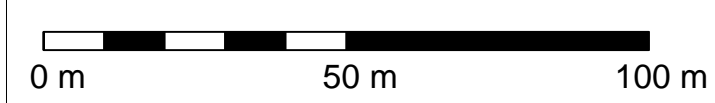
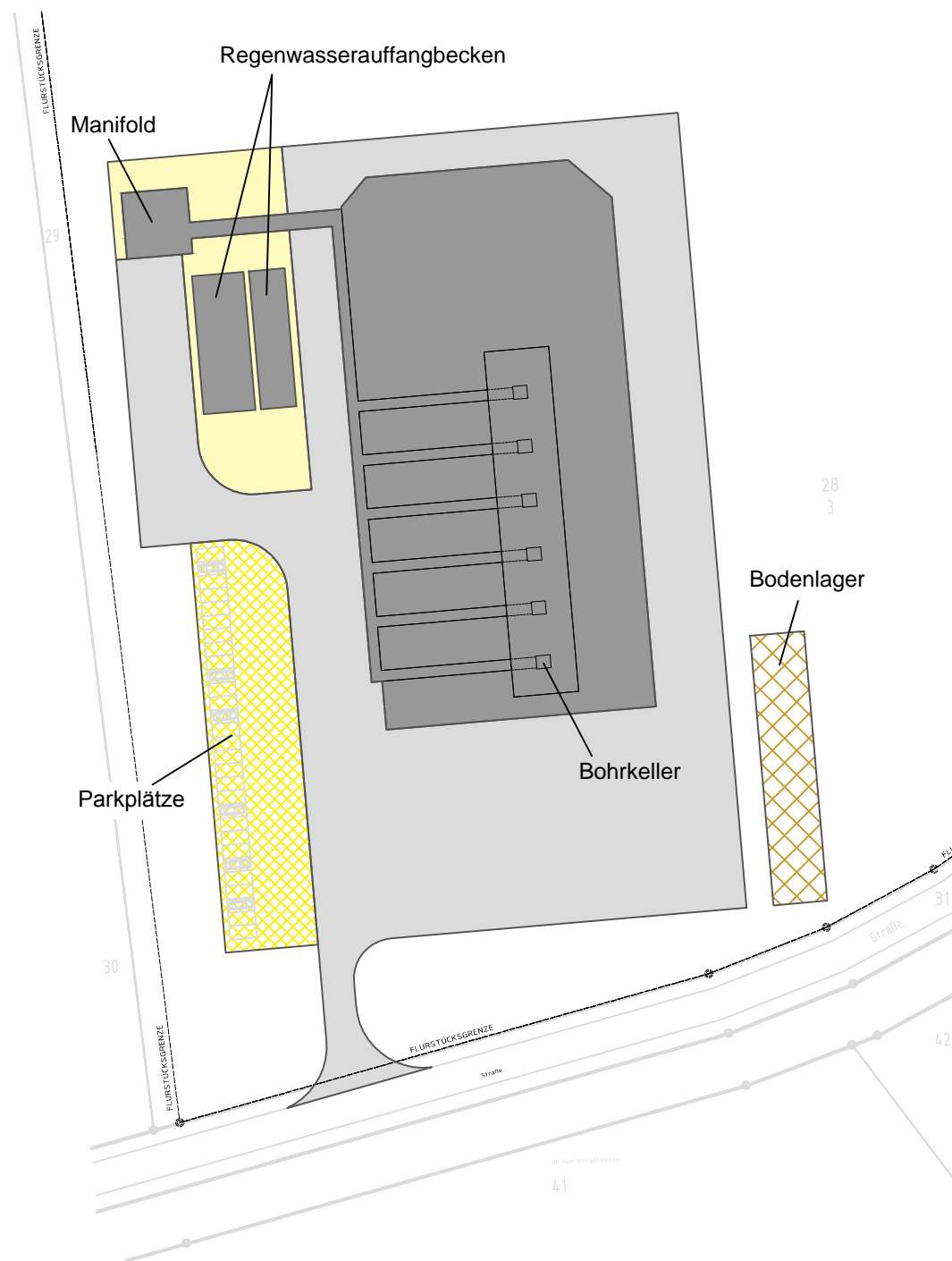
Die temporäre Flächeninanspruchnahme während der Bau-/Bohr- und Umbauphase beträgt 1.870 m<sup>2</sup> (NO1) bzw. 1.780 m<sup>2</sup> (NO2) und umfasst mit Schotter befestigte Parkplätze und ein Bodenlager.



### Clusterplatz NO1 (mit Pumpstation)



### Clusterplatz NO2



### Versiegelung und Überbauung

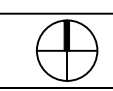
Vollversiegelung		NO1	NO2
	Asphalt/Fahrbahn	8.890 m <sup>2</sup>	7.140 m <sup>2</sup>
	Beton/Fundamente/Gebäude	7.410 m <sup>2</sup>	5.870 m <sup>2</sup>
		<b>16.300 m<sup>2</sup></b>	<b>13.010 m<sup>2</sup></b>
Teilversiegelung		NO1	NO2
	Schotter/Mineralgemisch	1.050 m <sup>2</sup>	860 m <sup>2</sup>
	Schotter/Mineralgemisch (temporär)	1.370 m <sup>2</sup>	1.280 m <sup>2</sup>
		<b>2.420 m<sup>2</sup></b>	<b>2.140 m<sup>2</sup></b>
Überbauung/Bodenbewegung		NO1	NO2
	Bodenlager (temporär)	500 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>
		<b>500 m<sup>2</sup></b>	<b>500 m<sup>2</sup></b>
Gesamtfläche		NO1	NO2
		<b>19.220 m<sup>2</sup></b>	<b>15.650 m<sup>2</sup></b>
davon dauerhaft (anlagebedingt):		17.350 m <sup>2</sup>	13.870 m <sup>2</sup>
davon temporär (baubedingt):		1.870 m <sup>2</sup>	1.780 m <sup>2</sup>

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Umweltverträglichkeitsstudie  
Erdöl aus Rühlermoor

Abb. 23: Oberflächen Projektbestandteil D - Clusterplätze NO1 und NO2

M. 1: 1.250  
Blattgröße: DIN A 3





## Entwässerung

Die Entwässerung der Clusterplätze erfolgt während der Bohrphase getrennt nach inneren und äußeren Bohrplatzbereichen. Im inneren Bohrplatzbereich (u.a. Spülungstankanlage, Tanks für Betriebsstoffe etc.) fließt das Wasser über eine Neigung von 1,0 % in eine umlaufende Aufkantung, die eine Abgrenzung vom äußeren Bereich darstellt, so dass keine Flüssigkeiten aus diesem Areal austreten können. Über einzelne Abläufe innerhalb der Betonfläche gelangt das Oberflächenwasser über ein Rohrleitungssystem in ein Auffangbecken. Das so gewonnene Wasser kann als Brauchwasser für die Bohranlage genutzt werden. Überschüssiges bzw. verunreinigtes Wasser wird ordnungsgemäß entsorgt. Im äußeren Bohrplatzbereich (Verkehrs-, Lager- und Containerstellfläche) ist mit Verunreinigungen des Niederschlagswassers nicht zu rechnen. Das Regenwasser der Asphaltdecke wird mittels Bodenabläufen, Schwerlastrinnen und einer um den Platz herumgeführten Betonhalbschalennrinne gefasst und in ein eigenes Regenwasserauffangbecken abgeleitet. In diesem Regenwasserbecken wird eine Hebeanlage installiert, die das Regenwasser in einen Vorfluter ableitet. Als Sicherungsmaßnahme wird in der Ablaufleitung ein zusätzlicher Leichtflüssigkeitsabscheider vorgesehen.

In der nach Beendigung der Bohraktivität folgenden Betriebsphase ist weder auf der Fläche der inneren oder äußeren Bohrplätze mit wassergefährdenden Flüssigkeiten zu rechnen. Die Regenwasserauffanggrube des inneren Bohrplatzbereichs wird gereinigt und mittels einer Kernbohrung mit der Regenwasserauffanggrube des äußeren Bohrplatzbereichs verbunden. Beide Gruben dienen anschließend als Regenwasser-Rückhaltebecken. Das Regenwasser in den Becken wird über eine Hebeanlage und einen Leichtflüssigkeitsabscheider gedrosselt in einen Vorfluter abgeleitet.

Das auf versiegelten Flächen anfallende Regenwasser der Pumpstation NW wird versickert. Dafür werden ca. 15% -20 % der derzeit versiegelten Fläche entsiegelt und zu einer Regenwasserversickerungsmulde umgebaut.

## Anlagenbau

Bestandteil der neu zu errichtenden Wasserinjektionsplätze sind die Gebäude der Pumpstationen (5 m Höhe), in denen die Hochleistungspumpen untergebracht sind. Daneben werden jeweils ein Manifold, EMSR-Container sowie bodennahe Rohrleitungen aufgestellt. Diese weiteren genannten Bestandteile sind alle weniger als 4 m hoch.

Die Wasserinjektionsplätze werden mit einem 2,00 m hohen Zaun gegen unbefugtes Betreten gesichert.

Die EMSR-Gebäude werden als Raumzellen in Stahlbetonfertigteiltbauweise, die Pumpengebäude als Stahlskelettbauten mit Thermodach und -wandbekleidung hergestellt.

### 6.7.1.3 Betrieb der Clusterplätze/Pumpstationen

## Versorgung

Die Injektionsplätze werden über einen Neuanschluss an das betriebliche Stromnetz angeschlossen. Für den Betrieb der Pumpen zur Wasserinjektion wird ein EMSR-Gebäude sowie für jede Pumpe ein Transformator aufgestellt.

## Emissionen / Abfallprodukte

Im Normalbetrieb der Injektionsplätze entstehen keine Staub- und Schadstoffemissionen oder Abfälle.

Schallemissionen treten durch den Betrieb der Injektionspumpen auf, die in Containern untergebracht sind. Hierfür ist ein Schalleistungspegel von 95 dB(A) je Container zu erwarten.

Die Anlagen sind mit Bewegungsmeldern für die Beleuchtung ausgestattet und werden im Normalfall weder tagsüber noch nachts beleuchtet. Es sollen LED-Leuchten eingesetzt werden, da diese eine geringe Anziehungswirkung auf Insekten haben.

Besondere Wärmeeinwirkungen auf die nahe Umgebung ergeben sich nicht.

## Überwachung und Instandhaltung

Die Anlage ist durch eine selbsttätige Überwachung der sicherheitskritischen Einrichtungen so konzipiert, dass eine ständige Überwachung vor Ort nicht erforderlich ist. Alle Betriebszustände und Parameter sind in der zentralen Leitwarte am Betriebsplatz Rühlermoor abrufbar, auftretende Alarmer und Störungen werden dort ebenfalls angezeigt. Bei Störungen werden die Betriebseinrichtungen automatisch abgeschaltet und in einen sicheren Zustand gebracht.

Daneben werden die Anlagen in regelmäßigen Abständen durch das Betriebspersonal vor Ort kontrolliert. Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden durch das Betriebspersonal mit Unterstützung durch Fachfirmen durchgeführt.

Die Betriebsflächen werden zur Freihaltung von Bewuchs 2x im Jahr mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel behandelt.

### 6.7.2 Feldleitungen zur Anbindung an den zentralen Betriebsplatz

Im Rahmen des Projektbestandteils D sind ausschließlich untertägige Feldleitungen zum Transport von Lagerstättenwassergeplant. Eine allgemeine Beschreibung wesentlicher Aspekte untertägiger Feldleitungen erfolgt in Kap. 6.4.2.

Die Feldleitungen für Lagerstättenwasser zur Wasserinjektion sind überwiegend Teil der Mainroutes. Der zwischen Betriebsplatz und Station H verlaufende Abschnitt einer Injektionsfeldleitung wurde bereits im Zusammenhang mit weiteren Feldleitungen in Projektbestandteil A betrachtet. Die Leitungsverläufe orientieren sich weitgehend an den im Planungsraum bereits vorhandenen Leitungstrassen und sind Karte 12 zu entnehmen.

Folgende **Mainroute**-Abschnitte der Injektionsfeldleitungen werden im Rahmen des Projektbestandteils D betrachtet:

- Abschnitt zwischen Betriebsplatz und Pumpstation (Clusterplatz NO1)

Verlegung von untertägigen Feldleitungen für Lagerstättenwasser (Injektion)

(außerdem werden im selben Leitungsraben ein Begleitkabel LWL (Prozessleitsystem), ein Begleitkabel Kupfer (für sicherheitsrelevante Armaturen), ein 10 KV Energiekabel sowie ein Leerrohr (Vorsorge für ggf. nötige spätere Kabelverlegung) verlegt)

- Abschnitt zwischen Station H und Pumpstation NW

Verlegung von untertägigen Feldleitungen für Lagerstättenwasser (Injektion)

(außerdem werden im selben Leitungsraben ein Begleitkabel LWL, ein Begleitkabel Kupfer, ein 10 KV Energiekabel sowie ein Leerrohr verlegt)

Zudem ist eine untertägige **Flowline** für Lagerstättenwasser geplant, die nördlich der L 47 die Pumpstation bzw. den Clusterplatz NO1 mit dem Clusterplatz NO2 verbindet.

Die nachfolgende Tab. 40 gibt einen Überblick über die zu verlegenden Feldleitungen und relevante Kenndaten.

**Tab. 40: Feldleitungen im Projektbestandteil D**

Leitung	Durchmesser/ Innentemperatur	Art	Beschreibung
<b>Mainroutes</b>			
Lagerstättenwasserfeldleitungen (Injektion)	12" - 16" max. 90 °C	untertägig	Zwei Injektionsfeldleitungen verlaufen vom Betriebsplatz zur Pumpstation NO und eine Leitung von der Station H zur Pumpstation NW. Dort soll das Lagerstättenwasser wieder in die Lagerstätte verpresst werden. Der Abschnitt zwischen Betriebsplatz und Station H wurde bereits bei Projektbestandteil A berücksichtigt.
<b>Flowlines</b>			
Lagerstättenwasserfeldleitung (Injektion)	2" - 16" max. 90 °C	untertägig	Eine Injektionsleitung soll Lagerstättenwasser von der Pumpstation NO bzw. vom Clusterplatz 1 zum Clusterplatz 2 weiterleiten.

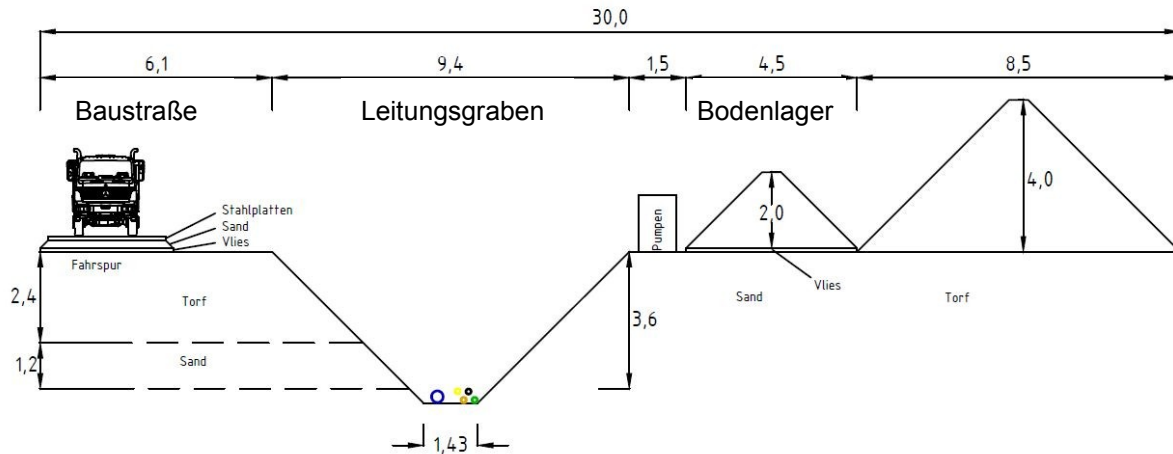
\* Auslegungstemperatur des Leitungsmaterials (maximal mögliche Innentemperatur), die zu erwartende Betriebstemperatur ist geringer.

### 6.7.2.1 Bau der geplanten Leitungen

#### Flächenbedarf

Die Anforderungen an die temporären Arbeitsstreifen für die geplanten Feldleitungen werden in Kap. 6.4.2.1 beschrieben.

Für die Verlegung untertägiger Feldleitungen (Mainroutes) genügt in der Regel eine Arbeitsstreifenbreite von 20 m. Aufgrund größerer Aushubmengen mit entsprechendem Platzbedarf bei Leitungen im Moor erhöht sich die Breite nördlich der Station H z.T. auf 30 m. Einen beispielhaften Trassenquerschnitt für einen Abschnitt nördlich der Station H (große Aushubmengen, maximale Arbeitsstreifenbreite) zeigt Abb. 24.



**Abb. 24: Maximal erforderlicher Arbeitsstreifen für untertägige Feldleitungen (Lagerstättenwasserinjektion)**

Über die Arbeitsstreifen hinausgehende, bauzeitlich notwendige Vorrichtungsflächen wurden für den gesamten Leitungsbau vorgesehen und sind bereits beim Projektbestandteil A berücksichtigt.

Insgesamt wird durch die Arbeitsstreifen der dem Projektbestandteil D zugehörigen Mainroutes und Flowlines eine Fläche von ca. 16,56 ha temporär beansprucht.

### Bauweise und Bauablauf

Die geplanten Feldleitungen im Projektbestandteil D werden ausschließlich untertägig verlegt. Die innerhalb des Arbeitsstreifens stattfindenden Arbeitsschritte für die Verlegung untertägiger Feldleitungen sind in Kap. 6.4.2.1 dargestellt.

In der Regel werden Leitungsgräben mit Sohlbreiten zwischen ca. 1,0 m und 2,0 m (je nach Anzahl und Art der Feldleitungen) hergestellt. Aufgrund der unterschiedlichen Bodenverhältnisse im Projektbestandteil D (große Torfmächtigkeiten an der Pumpstation NW, Sandböden an den Clusterplätzen) variiert die Tiefe der Leitungsgräben zwischen 1,6 m und 3,9 m. Im Normalfall erfolgt die Verlegung der Leitungsrohre mit einer Erdüberdeckung von mindestens 1,2 m.

Im Hinblick auf die Erhaltung des mooreigenen Wasserstands innerhalb von torfgeprägten Bereichen wird der derzeitige Schichtaufbau mit einer nach unten abdichtenden Schwarztorfschicht und durchlässigem, darüber gelagerten Weißtorf bei Verfüllung der Leitungsgräben wiederhergestellt.

### Kreuzungen

Die Kreuzung von Gräben erfolgt im offenen Rohrgraben. Unbefestigte Wege werden ebenfalls in offener Bauweise gequert. Kreuzungen mit asphaltierten Straßen werden hingegen in geschlossener Bauweise mittels Pressbohrverfahren (HDD-Verfahren) durchgeführt. Hierfür ist die Errichtung von Pressgruben erforderlich, die ebenfalls Teil des Arbeitsstreifens sind. Das HDD-Verfahren (Horizontal Directional Drilling) kommt in den zwei Kreuzungsbereichen mit der L 47 zum Einsatz.

## Wasserhaltung

Für die Verlegung der untertägigen Mainroutes sind bauzeitliche Grundwasserabsenkungen erforderlich.

### Grundwasserabsenkung für Sandböden

Für die Wasserrechtlichen Anträge (RBP Teil 4, Nr. 1.3.1 - 1.3.6, jeweils Ordner 4, Anlage 15) wurden alle untertägigen Feldleitungen in maximal 400 m lange Bauabschnitte mit einer Absenkdauer von jeweils höchstens 10 Tagen unterteilt. Dies gilt auch für die Baugruben an den beiden Kreuzungspunkten mit der L 47.

Die Wasserhaltung erfolgt je nach örtlichen Gegebenheiten mit folgenden Systemen:

- Horizontale Entwässerung/Einfräsen von Sickerschlitzen unterhalb des Rohrgrabens (Moorgebiete). Dabei werden kleine Gräben unterhalb des Rohrgrabens hergestellt und das zusammen gelaufene Wasser aus einer Sickergrube heraus verpumpt.
- Vertikalbrunnen (Ziel- und Startgruben der Rohrpressungen und in Bereichen mit einer Vielzahl unterirdischer Feldleitungen)

Im Ergebnis wurden bei Absenkungen auf 2,10 m bis 4,39 m (Nahbereich Pumpstation NW) unter Geländeoberkante Absenktrichter mit Radien von bis zu ca. 160 m ermittelt. In den zwei Kreuzungsbereichen mit der L 47 ist nur eine Absenkung auf ca. 1,75 m unter Gelände erforderlich.

### Grundwasserabsenkung für Moorböden

Für eine Abschätzung der Absenkung in torfgeprägten Bereichen an der Oberfläche wurden an zwei Standorten entlang untertägiger Leitungstrassen des Projektbestandteils D durch open-end-tests  $K_f$ -Werte in der Torfschicht (1 m Tiefe) bestimmt (DR. SCHLEICHER & PARTNER 2015). In den Moorbereichen zwischen Station H und Pumpstation NW wurden dabei unterschiedliche Durchlässigkeiten ermittelt ( $K_f$ -Werte:  $1,1 \times 10^{-7}$  und  $1,3 \times 10^{-6}$ ). Auf dieser Grundlage ergeben sich außerhalb der Baugruben maximale Absenkungen von ca. 10 cm bis ca. 1,12 m unter Geländeoberkante für die hier gemäß Wasserrechtlichem Antrag angesetzte Dauer von 10 Tagen (LINDSCHULTE, schriftl. Mitteilung 2015). Im zweiten Fall ( $K_f$   $1,3 \times 10^{-6}$ , 1,12 m Absenkung) ist nach Abstimmung mit dem Vorhabensträger eine Verkürzung der Absenkdauer auf 3 Tage möglich, so dass eine maximale Grundwasserabsenkung von 34 cm unter Geländeoberkante verbleibt (vgl. Kap. 13).

## Emissionen

Während der Bauarbeiten zum Leitungsbau ist tagsüber mit Baulärm zu rechnen. Es werden nur Baumaschinen eingesetzt, die dem Stand der Lärmreduzierungstechnik entsprechen.

Während der Aushebung des Rohrgrabens und der Absenkung der Rohre werden die höchsten Geräuschemissionen erwartet. Es wird von vier parallel arbeitenden Baumaschinen mit einem Schalleistungspegel von insgesamt 113 dB(A) während einer Arbeitsschicht ausgegangen (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c). Hier wird unter Berücksichtigung des Baufortschrittes von 50 m Leitungsstrecke pro Arbeitstag ein linienbezogener Schalleistungspegel von 91 dB(A)/m angenommen. Sporadisch auftretende Tätigkeiten wie Schweißen/Trennschleifen sind aufgrund der geringen zeitlichen Einwirkdauer gegenüber den beschriebenen Wirkungen vernachlässigbar.

Beim Leitungsbau treten zeitlich befristet Staub- und Schadstoffemissionen durch Fahrzeug- und Maschineneinsatz bzw. durch Abgase durch den Betrieb von Verbrennungsmotoren an der Baustelle sowie an Zufahrtstraßen auf. Es handelt sich um Maschinen, die üblicherweise auf Baustellen eingesetzt werden.

### **Bauaktivität**

Je nach Arbeitsschritt sind unterschiedlich große Bautrupps im Bereich der Leitungstrassen beschäftigt. Die einzelnen Arbeitsschritte (von der Trassierung bis zur Wiederherstellung der Trasse) laufen nacheinander ab. Durchschnittlich kommen in den einzelnen Bauabschnitten zeitgleich ca. 10 - 15 Personen und 5 - 10 Fahrzeuge (z.B. PKW, LKW, Transporter, Bagger, Traktoren, Kräne) zum Einsatz.

Bei einer untertägigen Leitung ist der personalaufwändigste Arbeitsschritt das Ausheben des Rohrgrabens und die Absenkung der Rohre mit ca. 40 Arbeitern und ca. 15 Fahrzeugen, die zeitgleich im Trassenverlauf beschäftigt sind.

In Kreuzungsbereichen mit Straßen werden für Sonderbauwerke ebenfalls maximal 15 Personen und 10 Fahrzeuge benötigt.

Da die Bauarbeiten mehrere Feldleitungen betreffen, können dabei ca. 3 Crews gleichzeitig zum Einsatz kommen.

### **Bauzeiten**

Der Bau aller beschriebenen Leitungen einschließlich aller Anschlüsse ist für den Zeitraum zwischen 2019 und 2027 geplant.

Im Schnitt kann für den Leitungsbau pro Trassenkilometer eine Bauzeit von ca. 25 bis 35 Tagen angenommen werden.

Es ist davon auszugehen, dass während des sukzessiven Ausbaus des Leitungsnetzes im gesamten Jahresverlauf Leitungsbauarbeiten stattfinden. In naturschutzfachlich sensiblen Bereichen erfolgt eine Anpassung der Umsetzungszeiträume (s. Kap. 13).

Die täglichen Arbeitszeiten liegen zwischen ca. 7:00 Uhr und 17:00 Uhr (Montag bis Freitag).



## 6.7.2.2 Anlage und Betrieb der geplanten Feldleitungen

### Flächenbedarf

Für die verlegten Feldleitungen wird dauerhaft ein Schutzstreifen ausgewiesen, in dem keine Gebäude errichtet und keine weiteren leitungsgefährdenden Maßnahmen durchgeführt werden dürfen. Der Schutzstreifen ist von tiefwurzelnden Gehölzen frei zu halten.

Der gehölzfreie Schutzstreifen hat in Bereichen der geplanten Leitungstrassen eine Breite von 8 m (4 m beidseitig der Leitungen).

### Emissionen

Aufgrund der z.T. heißen zu transportierenden Medien sind durch die geplanten Feldleitungen Wärmeabstrahlungen zu erwarten.

Das in unterirdischen Feldleitungen transportierte Lagerstättenwasser (zwischen Betriebsplatz bzw. Station H und Pumpstationen bzw. Clusterplätzen) erreicht Betriebstemperaturen von maximal 72 °C. Entsprechend des in einer Studie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU 2011) vorgeschlagenen Vorsorgewertes für die Erwärmung des Bodens durch Erdleitungen, wird die Isolierung der Feldleitungen so gewählt, dass eine Erwärmung um 5 K in einer Tiefe von 50 cm nicht überschritten wird. Rechnerisch belegt wird die Einhaltung des 5 K-Vorsorgewertes in BCC (2015) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.6).

### Wartung und Unterhaltung

Für die Erkennung von Leckagen werden für alle Feldleitungen Drucküberwachungssysteme installiert. Alle notwendigen Signale und Statusmeldungen werden durch das Prozessleitsystem auf dem Betriebsplatz in Rühlermoor überwacht.

Alle 5 Jahre erfolgt eine Molchung der Feldleitungen. Zudem werden die Leitungstrassen in der Regel 2 mal im Monat durch Begehung, Befahrung oder Befliegung kontrolliert, z.B. zur Identifizierung von Bodenverfärbungen (Leckageverdacht) oder unangemeldeten Bauaktivitäten im Schutzstreifen.

Der Schutzstreifen wird zur Vermeidung von Schäden an Feldleitungen in regelmäßigen Abständen von Gehölzaufwuchs befreit.

## **7 ENTWICKLUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES OHNE VERWIRKLICHUNG DES GEPLANTEN VORHABENS (NULLVARIANTE)**

Derzeit ist das Untersuchungsgebiet maßgeblich geprägt durch den Erdölförderbetrieb. Wesentliche Bestandteile sind die bestehenden Sondenplätze zur Produktion und zur Dampfinkjektion, das bestehende Leitungsnetz, die Thermalanlage, die Station H und der zentrale Betriebsplatz. Insgesamt soll durch die geplanten technischen Neuerungen die Effektivität der Förderung gesteigert und die Förderdauer verlängert werden.

Ohne die Umsetzung des geplanten Vorhabens wird der Betrieb zunächst in derzeitiger Form mit einer Dynamik von Bohrungen und Stilllegungen im Rahmen der bestehenden Fördergenehmigungen fortgeführt. Die entsprechenden Freistellungen von Verboten innerhalb des Naturschutzgebietes "Rühler Moor" sind in der Schutzgebietsverordnung festgeschrieben. Die Bereiche des Projektbestandteils A (Feld Rühlermoor) würden weiterhin der Unterhaltungspflicht des Unternehmens unterliegen, so dass hier keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem gegenwärtigen Zustand zu erwarten wären. Die geplanten Neuerschließungen von Flächen durch die Projektbestandteile C und D würden entfallen und die entsprechenden Bereiche in landwirtschaftlicher Nutzung verbleiben.

Mittelfristig ist zu erwarten, dass die Förderung bei abnehmender Wirtschaftlichkeit ohne Erneuerung der Technik eingestellt wird. Bestehende Anlagen im Feld Rühlermoor würden anschließend zurückgebaut.

## **8 WIRKFAKTOREN DES VORHABENS**

Die im Rahmen des Kapitels 6 beschriebenen Vorhabensbestandteile können zu unterschiedlichen Umweltauswirkungen für die in Kapitel 4 behandelten Schutzgüter führen. Im Sinne des UVPG relevante Auswirkungen werden für die Auswirkungsprognose in Wirkfaktoren zusammengefasst.

Die vorhabensbedingten möglichen Wirkfaktoren unterscheiden sich u.a. durch ihre Art (bau-, anlage- oder betriebsbedingt), ihre Dauer (temporär, dauerhaft) und ihre Reichweite (Größe des Wirkraums). Die Auswirkungen können in Abhängigkeit von der Beeinträchtigungsintensität einerseits und der Empfindlichkeit der Schutzgüter andererseits direkte Flächen- oder Funktionsverluste oder Beeinträchtigungen von Funktionen eines Schutzgutes bzw. Funktionselementes bewirken.

In Kapitel 8.1 erfolgt zunächst eine tabellarische Übersichtsdarstellung der Wirkfaktoren für den bestimmungsgemäßen Betrieb sowie die Herstellung eines Bezuges zu den betroffenen Schutzgütern. In der anschließenden Erläuterung der einzelnen Wirkfaktoren wird zudem kurz auf die jeweilige Relevanz für die vier Projektbestandteile A - D eingegangen.

Kapitel 8.2 geht auf Wirkfaktoren ein, die aufgrund gutachterlicher Untersuchungen oder vorgesehener Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen für die Auswirkungsprognose keine Relevanz haben.

Das anschließende Kapitel 8.3 behandelt Grundsätze der nachfolgenden Bilanzierung im Rahmen der Auswirkungsprognose, z.B. den Umgang mit zeitlichen und räumlichen Aspekten, und das Kapitel 8.4 enthält eine Aufschlüsselung, welche Wirkfaktoren bei einzelnen Teilvorhaben auf welche Art berücksichtigt werden.

### **8.1 Übersicht und Erläuterung der in der UVS behandelten Wirkfaktoren**

#### **8.1.1 Übersicht über die Wirkfaktoren**

Als Grundlage für die Auswirkungsprognose erfolgt in diesem Kapitel eine tabellarische Übersichtsdarstellung der zu erwartenden Wirkfaktoren (Tab. 41). Diese werden differenziert nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen und unter Angabe der jeweiligen Beurteilungskriterien auf die potenziell betroffenen Schutzgüter nach UVPG bezogen. Zur Verdeutlichung werden mögliche Auswirkungen benannt. Das angegebene Prognoseverfahren bezieht sich auf die durch den Methodenband vorgegebenen Vorgehensweisen zur Ermittlung der Flächenverluste und Funktionsbeeinträchtigungen für die Auswirkungsprognose.

Tab. 41: Darstellung von potenziellen Betroffenheiten der Schutzgüter nach UVPG anhand der vorhabensspezifischen Wirkfaktoren

Wirkfaktor	Art	Beurteilungskriterien	Potenziell betroffenes (Teil-)Schutzgut	Mögliche Auswirkungen	Prognoseverfahren*
<b>Vollver-siegelung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anlagebedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächengröße</li> </ul>	Tiere	Dauerhafter Verlust von Lebensraum	1
			Pflanzen (Biotope)	Verlust der vorkommenden Biotoptypen	
			Boden	Verlust der natürlichen Bodenfunktionen	
			Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung des Oberflächenabflusses</li> <li>• Verringerung der Grundwasser-neubildung</li> </ul>	
			Klima	Verlust von Flächen mit klimaökologischer Funktion	
<b>Teilver-siegelung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baubedingt (temporär)</li> <li>und</li> <li>• anlagebedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächengröße</li> <li>• Dauer (temporär, dauerhaft)</li> </ul>	Tiere	Temporärer oder dauerhafter Verlust von Lebensraum	1
			Pflanzen (Biotope)	Verlust der vorkommenden Biotoptypen	
			Boden	Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen	2-1
<b>Überbauung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baubedingt (temporär)</li> <li>und</li> <li>• anlagebedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächengröße</li> <li>• Dauer (temporär, dauerhaft)</li> </ul>	Tiere	Temporärer oder dauerhafter Verlust von Lebensraum	1
			Pflanzen (Biotope)	Verlust der vorkommenden Biotoptypen	
			Boden	Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen	2-1
<b>Gehölzfreier Schutzstreifen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betriebsbe-dingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächengröße</li> <li>• Unterhaltungsintensität</li> </ul>	Pflanzen (Biotope)	Einschränkungen für die Folgeentwick-lung verloreener Biotoptypen (Flächen-verlust bereits bei Überbauung berück-sichtigt)	1

Wirkfaktor	Art	Beurteilungskriterien	Potenziell betroffenes (Teil-)Schutzgut	Mögliche Auswirkungen	Prognoseverfahren*
<b>Optische Beeinträchtigungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baubedingt (temporär)</li> <li>und</li> <li>• anlage-/ betriebsbedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauer der Bauphase</li> <li>• Zeitpunkt der Bauphase</li> <li>• Fahrzeugbewegungen</li> <li>und</li> <li>• Höhe der Anlagenteile</li> <li>• Beleuchtung</li> <li>• Material und Farbgebung</li> </ul>	Menschen	Optische Beeinträchtigung von Wohn-/Wohnumfeldflächen durch technologische Überprägung	2-1
			Landschaft (Landschaftsbild)	Optische Beeinträchtigung von Landschaftsräumen durch technologische Überprägung	
<b>Lärmemissionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baubedingt (temporär)</li> <li>und</li> <li>• betriebsbedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärmpegel/-ausbreitung (Isophonen)</li> </ul>	Menschen	Beeinträchtigung von Wohn-/Siedlungsflächen	2-2
			Landschaft (Erholung)	Akustische Beeinträchtigung von Landschaftsräumen mit Erholungseignung	2-1
<b>Stör- und Verdrängungswirkung für bestimmte Tierarten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baubedingt (temporär)</li> <li>und</li> <li>• anlage-/ betriebsbedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauer der Bauphase</li> <li>• Zeitpunkt der Bauphase</li> <li>• Personen und Fahrzeugbewegungen</li> <li>• Lärmpegel/-ausbreitung (Isophonen)</li> <li>• Höhe der Anlagenteile</li> <li>• Beleuchtung</li> </ul>	Tiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Störungen durch Lärm, Licht, Anwesenheit von Menschen und Baumaschinen (temporär oder dauerhaft)</li> <li>• Indirekter Lebensraumverlust durch Verdrängungswirkung aufgrund von Lärm, Licht, Anwesenheit von Menschen und der optischen Wirkungen technischer Anlagen (dauerhaft)</li> </ul>	2-1
<b>Grundwasserabsenkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baubedingt (temporär)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauer der Absenkung</li> <li>• Zeitpunkt (Monatsangaben)</li> <li>• Tiefe der Absenkung</li> </ul>	Pflanzen (Biotope)	Beeinträchtigung grundwasserabhängiger Biotope	2-1

Wirkfaktor	Art	Beurteilungskriterien	Potenziell betroffenes (Teil-)Schutzgut	Mögliche Auswirkungen	Prognoseverfahren*
<b>Schadstoffemissionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baubedingt (temporär)</li> <li>und</li> <li>• betriebsbedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission</li> <li>• Deposition</li> <li>• Einleitungen</li> </ul>	Pflanzen (Biotope)	Veränderung von Biotop-/Vegetationsstrukturen	2-2
			Menschen	Verschlechterung der Luftqualität	
			Luft	Verschlechterung der Luftqualität	
			Wasser	Beeinträchtigung des Grundwassers	
<b>Wärmeemissionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betriebsbedingt (dauerhaft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeabstrahlung von Dampf-injektions- und Produktionsbohrungen</li> </ul>	Wasser	Thermische Veränderung des Grundwassers	2-1

\* Prognosetypen- und fälle (s. Methodenband Kap. 1.3.3)

1 = Ermittlung Bewertung der Schwere von Flächenverlusten (qualitativ und quantitativ)

2-1 = Ermittlung und Bewertung der Schwere von Funktionsbeeinträchtigungen (qualitativ und quantitativ)

2-2 = Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen anhand von Grenz- und Schwellenwerten

### 8.1.2 Vollversiegelung

Unter Vollversiegelung werden wasser- und luftundurchlässige Versiegelungsarten verstanden. Diese umfassen z.B. Oberflächenbeläge aus Asphalt, Beton oder aus geringdurchlässigem Verbundpflaster.

Im Rahmen des geplanten Vorhabens ist überwiegend anlagebedingte und somit dauerhafte Vollversiegelung vorgesehen. Sie kommt insbesondere bei der Anlage von Zuwegungen/Straßen, bei Fundamenten für Gebäude oder technische Anlagen sowie bei sonstigen befestigten Nebenflächen und somit bei allen vier Projektbestandteilen zum Tragen.

Eine vollständige Versiegelung führt für alle betroffenen Schutzgüter zu einem vollständigen Verlust von Lebensräumen oder Funktionen. Sie wirkt insbesondere auf die (Teil-)Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Grundwasser und Klima (vgl. Tab. 41).

Eine Behandlung des Wirkfaktors im Hinblick auf die Schutzgüter Menschen und Kultur- und sonstige Sachgüter findet nicht statt, da eine unmittelbare Betroffenheit entsprechender Flächen (z.B. Wohngebiete, Denkmäler, Hochspannungsleitungen etc.) durch das geplante Vorhaben nicht gegeben ist. Für das Schutzgut Landschaft ist weniger die Flächeninanspruchnahme an sich, sondern mehr die optische/akustische Wahrnehmung der beplanten Flächen relevant (s. Kap. 8.1.6 und 8.1.7). Die Ausführungen zu den Schutzgütern Menschen, Kultur- und sonstige Sachgüter sowie Landschaft gelten gleichermaßen auch für die weiteren direkten Flächenbeanspruchungen Teilversiegelung, Überbauung sowie Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens.

### 8.1.3 Teilversiegelung

Eine Teilversiegelung beschreibt im Vergleich zur Vollversiegelung weniger stark versiegelte Flächen, bei denen wasserdurchlässige Materialien wie Schotter oder Mineralgemisch verwendet werden.

Zum einen tritt die Teilversiegelung als anlagebedingte und somit dauerhafte Wirkung auf. Dies ist z.B. bei Befestigungen von Nebenflächen an Bohr- oder Förderplätzen, Betriebsflächen der Station H, Clusterplätzen zur Wasserinjektion, der KWK-Anlage oder auf dem zentralen Betriebsplatz der Fall. Zum anderen werden während der Bauphase Flächen temporär teilversiegelt. Diese baubedingte Teilversiegelung ist insbesondere für die Anlage von Baustelleneinrichtungs- und -lagerflächen, Baustraßen, Containerstellflächen und Parkplätzen erforderlich. Die beanspruchten Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen zurückgebaut. Teilversiegelungen kommen daher bei allen vier Projektbestandteilen zum Tragen.

Auch eine Teilversiegelung führt, unabhängig von der Wirkdauer (bau- oder anlagebedingt), für die Teilschutzgüter Tiere und Pflanzen zu einem Lebensraumverlust. Für den Boden kommt es durch Teilversiegelungen zu Funktionsbeeinträchtigungen. Bei dauerhafter Teilversiegelung verlieren die Böden ihre bisherigen Standorteigenschaften, ihre Funktionsfähigkeit (z.B. Versickerungsleistung) ist aber noch eingeschränkt gegeben. Temporär betroffene Böden können sich, in der Regel in veränderter Form, nach Beendigung der Bauphase regenerieren. Durch Abtrag der oberen Bodenschichten geht der ehemalige Bodentyp, sofern es sich um einen naturnahen Boden handelt, verloren.

Auswirkungen auf die Teilschutzgüter Grundwasser und Klima werden aufgrund des geringen Maßes der Funktionsbeeinträchtigungen bzw. der im Vergleich zu den großräumigen Funktionszusammenhängen (Grundwasserneubildung, klimatische Ausgleichfunktion) sehr kleinflächigen Flächenbeanspruchungen nicht als beurteilungsrelevant angesehen. Dies gilt auch für die Wirkfaktoren Überbauung und Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens.

#### **8.1.4 Überbauung**

Überbauung bezeichnet Aufschüttungen und Abgrabungen von Bodenmaterial und somit alle baulichen Veränderungen des Bodens zur Herstellung von Vorhabensflächen oder von Arbeitsstreifen zur Verlegung von Leitungen außerhalb der versiegelten Flächen.

Im Rahmen des geplanten Vorhabens sind anlagebedingte (dauerhafte) Überbauungen durch z.B. Böschungen, Mulden oder Gräben zu erwarten. Als baubedingte (temporäre) Überbauungen sind z.B. bauzeitliche Bodenlager sowie die Arbeitsstreifen für die Leitungsverlegung zu nennen. Im Bereich der Arbeitsstreifen werden die einzelnen Arbeitsschritte im Rahmen der Verlegetätigkeit (z.B. Abschieben des Oberbodens, Bodenlagerung, Baustraßen) zusammenfassend als Überbauung betrachtet. Zudem werden baubedingte Bodenverdichtungen in die Beurteilung der Auswirkungen einbezogen. Die beanspruchten Flächen für die Arbeitsstreifen werden nach Abschluss der Baumaßnahmen unter Berücksichtigung der erforderlichen Voraussetzungen (gehölzfreie Schutzstreifen, s. Kap. 6.4.2.1) wiederhergestellt. Mit Auswirkungen durch Überbauung ist in allen vier Projektbestandteilen zu rechnen.

Die Überbauung führt, wie die Versiegelung, zunächst zu einem Lebensraumverlust für die Teilschutzgüter Tiere und Pflanzen. Die Bodenfunktionen werden durch den Verlust des natürlichen Bodengefüges und durch Verdichtungen beeinträchtigt, es kann jedoch nach Abschluss der Baumaßnahme eine Regeneration der Böden stattfinden.

#### **8.1.5 Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens**

Der gehölzfreie Schutzstreifen beschreibt dauerhafte Unterhaltungsmaßnahmen zum Schutz der verlegten Rohrleitungen. Innerhalb der Schutzstreifen wird Gehölzaufwuchs regelmäßig entfernt, damit z.B. durch Wurzeln keine Leitungsschäden bzw. Leckagen entstehen.

Die Freihaltung des Schutzstreifens ist als betriebsbedingte (dauerhafte) Wirkung zu betrachten und kommt im Nahbereich unter- und oberirdischer Leitungen zum Tragen. Im Hinblick auf die langen Wuchszeiten von Gehölzen ist eine extensive Unterhaltung in mehrjährigen Intervallen möglich. Gehölzfreie Schutzstreifen treten in den Projektbestandteilen A und D auf.

Die Auswirkungen dieses Wirkfaktors betreffen im Wesentlichen das Teilschutzgut Pflanzen und im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Flächenbeanspruchungen eher die Folgeentwicklung als den Bestand. Alle Flächen des Schutzstreifens sind bereits in den Arbeitsstreifen der geplanten Leitungen (Wirkfaktor Überbauung) enthalten und daher zunächst von einem Komplettverlust betroffen.



### 8.1.6 Optische Beeinträchtigungen

Als optische Beeinträchtigungen werden die Wirkungen bezeichnet, die sich aus der optischen Präsenz von Vorhabensbestandteilen ergeben. Der Wirkraum wird maßgeblich von der Höhe des Vorhabens(-bestandteils) bestimmt. Die optischen Beeinträchtigungen können sich dabei abhängig vom Vorhabentyp gleichermaßen aus Bau, Anlage und/oder Betrieb ergeben.

Anlagebedingte und somit dauerhafte optische Beeinträchtigungen sind beispielsweise durch die max. 34 m hohen Schornsteine der geplanten KWK-Anlage (Projektbestandteil C) zu erwarten. Die baulichen Anlagen der weiteren Projektbestandteile sind deutlich niedriger (z.B. Erdölpumpen auf Sondenplätzen, Tanks etc.) und verursachen entsprechend geringere optische Wirkungen. Die baubedingten optischen Beeinträchtigungen ergeben sich vorwiegend aus den Baustelleneinrichtungsflächen bzw. Bohrplätzen. Daneben treten in allen Projektbestandteilen temporäre Beeinträchtigungen durch den Baustellenbetrieb auf (Fahrzeugbewegungen, Beleuchtung). Betriebsbedingte (dauerhafte) optische Beeinträchtigungen können insbesondere im Rahmen des Projektbestandteiles A auftreten, da die zur Förderung auf den Sondenplätzen installierten Tiefenpumpen (auch "Nickpumpen" oder "Pferdekopf-pumpen") eine stete Bewegung und damit eine deutliche Aufmerksamkeit im Nahbereich erzeugen. In deutlich geringerem Umfang gilt dies auch für Wartungsarbeiten und zugehörigen Verkehr.

Eine optische Beeinträchtigung kann insbesondere für die Schutzgüter Menschen (Wohn- und Wohnumfeldfunktion) und Landschaft zu Funktionsbeeinträchtigungen durch eine technische Überprägung der Umgebung hoher Anlagenbestandteile führen. Bezüglich des Schutzgutes Landschaft werden hier in Anbetracht der (teil-)schutzgutspezifischen Empfindlichkeit schwerpunktmäßig Auswirkungen auf das Teilschutzgut Landschaftsbild betrachtet. Optische Wirkungen im Sinne von Stör- bzw. Verdrängungswirkungen für die Fauna werden zusammen mit weiteren Aspekten in einem gesonderten Wirkfaktor behandelt (s.u.).

### 8.1.7 Lärmemission

Lärmemissionen treten im Wesentlichen im Rahmen der Bauarbeiten durch Baufahrzeuge und Maschineneinsatz sowie durch Betriebsgeräusche der geplanten Anlagen auf.

Baubedingte Lärmemissionen durch die Bautätigkeit selbst bzw. den zugehörigen Baustellenverkehr entstehen z.B. durch die Herrichtung eines Bohrplatzes, die Durchführung einer Bohrung, die Errichtung einer technischen Anlage oder die Verlegung von Rohrleitungen. Sie treten daher gleichermaßen in allen Projektbestandteilen auf. Im Normalfall sind baubedingte Lärmemissionen lagebezogen als temporäre Wirkungen einzustufen und nach den rechtlichen Vorgaben (AVV Baulärm) zu beurteilen. Als betriebsbedingte und somit dauerhafte Wirkungen gehen Lärmemissionen von den technischen Prozessanlagen der Projektbestandteile A (Station H), C (KWK-Anlage) und D (Pumpstationen NW und NO) aus.

Lärmemissionen bewirken in erster Linie Funktionsbeeinträchtigungen für die Schutzgüter Menschen (Wohn- und Wohnumfeldfunktion), wobei rechtlich definierte Überschreitungen von Richtwerten maßgeblich sind, und Landschaft, hier schwerpunktmäßig für die landschaftsbezogene Erholung. Akustische Wirkungen im Sinne von Stör- bzw. Verdrängungswirkungen für die Fauna werden zusammen mit weiteren Aspekten im nachfolgenden Wirkfaktor behandelt (s.u.).

### 8.1.8 Stör- und Verdrängungswirkung für bestimmte Tierarten

Als Stör- und Verdrängungswirkung werden vorhabensbedingte Auswirkungen bezeichnet, die für störempfindliche Tierarten zu einer Beeinträchtigung des Lebensraumes führen können. Während Störwirkungen Faktoren wie Lärm, Licht und Bewegung umfassen, werden Verdrängungswirkungen durch das Vorhandensein baulicher Anlagen (optisch) ausgelöst.

Anlagebedingte (dauerhafte) Verdrängungseffekte treten insbesondere für Vogelarten des Offenlandes auf. Diese meiden verstärkt Vertikalstrukturen, zu denen neben Gehölzen auch Gebäude oder technische Anlagen zählen. In der Regel werden zu diesen größere Abstände eingehalten. Die neu zu errichtenden Anlagen der Projektbestandteile A - D können daher zu Verdrängungseffekten führen, die eine Verringerung der Lebensraumeignung bewirken.

Im Rahmen der Bauphase der Projektbestandteile A - D ist mit einer verstärkten Präsenz von Menschen, Baustellenlärm an den zu errichtenden technischen Anlagen bzw. Leitungstrassen sowie erhöhten Fahrzeugbewegungen und ggf. Beleuchtung zu rechnen. Einige Vogelarten reagieren sensibel auf diese baubedingten Störwirkungen, was zu Beeinträchtigungen von Teilen ihrer Lebensräume und damit zu Meidungseffekten und/oder zur Aufgabe von Gelegen führen kann. Auch hier sind die baubedingten Störwirkungen i.d.R. als temporäre Wirkungen zu behandeln. Hier bedarf der zeitliche Aspekt im Hinblick auf die Brut- und Rastzeiten der vorkommenden Arten einer detaillierten Berücksichtigung (Berücksichtigung der Jahreszeit, zeitlicher Verlauf, Gesamtdauer).

Betriebsbedingt (dauerhaft) verursachen die technischen Anlagen der Projektbestandteile A (Station H), C (KWK-Anlage) und D (Pumpstationen NW und NO) Lärm, der für bestimmte Vogelarten einen dauerhaften Verdrängungseffekt bewirken kann. Bei erforderlichen Wartungsarbeiten sind an den Anlagen aller Projektbestandteile Störwirkungen durch menschliche Präsenz und Fahrzeugbewegungen sowie ggf. Licht möglich.

Der Wirkfaktor kann insbesondere für die Teilschutzgüter Brut- und Gastvögel, die gegenüber Störwirkungen besonders empfindlich sind, zu Funktionsbeeinträchtigungen (Lebensraumfunktion) führen. Für weitere Tiergruppen ohne besondere Störempfindlichkeiten (Amphibien und Reptilien) steht der direkte Lebensraumverlust (s.o.) im Vordergrund.

### 8.1.9 Grundwasserabsenkung

Zur Umsetzung des Vorhabens ist es erforderlich, während der Bauphase temporäre Grundwasserabsenkungen durchzuführen. Die Absenkungen erfolgen über Pumpen in den Baugruben (offene Wasserhaltung) oder über um die Baugruben verteilte Brunnen (geschlossene Wasserhaltung). Um den Ort der Wasserhaltung herum bildet sich ein temporärer Absenkungstrichter heraus. Abgepumptes Grundwasser wird nach fachgerechter Behandlung (z.B. Sandfang, Spülfilter) in geeignete Gräben eingeleitet.

Eine baubedingte Grundwasserabsenkung kann in allen Projektbestandteilen zum Tragen kommen. Insbesondere ist sie für die Errichtung von Fundamenten in Bereichen mit oberflächennah anstehendem Grundwasser oder bei der Verlegung von Rohrleitungen in Leitungsrinnen erforderlich. Zeitliche und räumliche Überschneidungen zwischen unterschiedlichen Standorten / Baustellen werden bei den geplanten temporären Grundwasserabsenkungen in der Bauphase ausgeschlossen. Eine dauerhafte Grundwasserabsenkung ist durch das geplante Vorhaben nicht zu erwarten.

Die Grundwasserabsenkung kann abhängig von Umfang (Ausdehnung und Tiefe des Absenktrichters) und Zeitrahmen insbesondere für das Teilschutzgut Pflanzen (Biotope) zu einer Funktionsbeeinträchtigung (Trockenschäden, je nach Dauer Absterben von Pflanzen) führen. Grundsätzlich wird eine Grundwasserabsenkung ab einer Wirkdauer von 3 Wochen (Schwelle für Gehölze nach DIN 18920) als relevante Beeinträchtigung angesehen, sofern keine Gegenmaßnahmen (z.B. Verrieselung) vorgesehen werden. Damit ist sie v.a. in Bereichen größerer Baulokationen (z.B. Station H, KWK-Anlage, Pumpstationen und Clusterplätze) zu beachten. Für besonders sensible Moorbereiche wird jedoch eine differenziertere Betrachtung notwendig, da auch bei kurzzeitiger Absenkung mit anschließender Trockenperiode relevante Beeinträchtigungen entstehen können. Die Auswirkungen für die Teilschutzgüter Tiere und Grundwasser sowie für den Boden sind im Vergleich zu den o.g. Auswirkungen sowie aufgrund der befristeten Zeiträume untergeordnet und werden nicht gesondert betrachtet.

#### **8.1.10 Schadstoffemission/-eintrag**

Schadstoffemissionen treten im Wesentlichen durch den Einsatz von Baufahrzeugen während der Bauphase sowie durch betriebsbedingte Schadstoffausstöße auf.

Baubedingt und somit temporär sind Emissionen von Abgasen und Stäuben durch den Einsatz von Baufahrzeugen in allen Projektbestandteilen zu erwarten. Es wird davon ausgegangen, dass alle eingesetzten Maschinen dem Stand der Technik entsprechen. Betriebsbedingt werden Schadstoffemissionen durch Verbrennungsprozesse technischer Anlagen insbesondere in den Projektbestandteilen A (Station H) und C (KWK-Anlage) verursacht. Die Zulässigkeit betriebsbedingter Emissionen ist an definierte Grenzwerte gebunden.

Die Auswirkungen durch Schadstoffemissionen werden unter dem Teilschutzgut Luft, für das selbst keine Wertmaßstäbe eingeführt sind, für die Schutzgüter Menschen und Pflanzen/Ökosysteme behandelt (Grenzwertüberschreitungen maßgeblich). Auf mögliche Gefährdungen des Teilschutzguts Grundwasser durch Leitungslackagen wird in Kap. 14 eingegangen. Weitere Auswirkungen auf die Teil-)Schutzgüter Pflanzen (Biotope) und Boden werden über die Behandlung der Wechselwirkungen mit berücksichtigt (s. Methodenband).

#### **8.1.11 Wärmeemission**

##### **Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

Infolge der geplanten Intensivierung der Dampfinjektion im Erdölförderbetrieb Rühlermoor kommt es betriebsbedingt zu einer Erhöhung der Temperatur der Rohrtouren der Dampfinjektions- und z.T. auch der Produktionsbohrungen und somit zu einer Erhöhung der Anzahl der diesbezüglich relevanten warmgehenden Rohrtouren. In der wassergesättigten Bodenzone führt die Erwärmung der Rohrtouren auch zu einer Erhöhung der Grundwassertemperatur im Nahbereich der warmgehenden Bohrungen. Eine Änderung der Temperatur kann, z.B. durch Verschiebungen von Lösungs- und Sorptionsgleichgewichten, zu einer Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit in einem Grundwasserleiter führen (UBA 2015).

Die Auswirkungen einer Erwärmung im Umfeld der warmgehenden Rohrtouren auf die Beschaffenheit des Grundwassers im Hauptgrundwasserleiter werden für das Teilschutzgut Grundwasser betrachtet. Zu beurteilen ist die Schwere der Beeinträchtigung des Grundwassers verursacht durch eine Erwärmung infolge der Zufuhr von Wasserdampf zur thermalen Erdölförderung und durch warmgehende Produktionsbohrungen sowie ggf. damit einhergehende Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers.

## 8.2 Ausschluss von Wirkfaktoren

Mit dem Projekt Erdöl aus Rühlermoor sind neben den bau-, anlage- und betriebsbedingten obertägigen Aktivitäten und ihren entsprechenden Wirkfaktoren für die Schutzgüter nach UVPG auch große untertägige Prozessabläufe verbunden. Diese können das Deckgebirge und in der Folge die im Rahmen der UVS zu behandelnden Schutzgüter erheblich beeinflussen, wenn bestimmte Parameter der natürlichen Gegebenheiten verändert werden.

Es wurden dazu bestimmte Konstellationen für einen nicht bestimmungsgemäßen Betrieb identifiziert. Insbesondere sind zu berücksichtigen:

- Obertägige bzw. oberflächennahe Schadstofffreisetzungen und Einträge in Boden und Grundwasser
- Schadstoffeinträge durch das Deckgebirge ins Grundwasser über künstliche Wegsamkeiten
- Schadstoffeinträge ins Grundwasser über natürliche Wegsamkeiten
- Schadstoffeinträge ins Grundwasser über direkte Aufstiege von Fluiden
- Seismische Wirkungen

Diese potenziellen Wirkfaktoren wurden im Rahmen der Planung einer besonderen Analyse unterzogen und teilweise über Sondergutachten (vgl. RBP Teil 4, Nr. 4.4.7, PROF. DR. JOSWIG 2016) geprüft. Die Ergebnisse begründen den Ausschluss dieser Wirkfaktoren und werden im Folgenden dargestellt.

Des Weiteren wurde untersucht, ob der Betrieb der Produktions- und Dampf injektionsbohrungen zu einer Erwärmung des in der Umgebung anstehenden Bodens führen kann. Das Ergebnis ist in Kap. 8.2.6 dargestellt. Im Kap. 8.2.7 sind weitere potenzielle Auswirkungen des Vorhabens beschrieben, die durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ausgeschlossen werden können.

### 8.2.1 Obertägige bzw. oberflächennahe Schadstofffreisetzungen und Einträge in Boden und Grundwasser

#### **Bearbeitung: EMPG**

Einem dauerhaften Eintrag von Schadstoffen in den Boden und in das Grundwasser auf den Baustellen, Bohrplätzen und während der Betriebsphase wird durch technische und organisatorische Maßnahmen vorgebeugt. Für wassergefährdende Stoffe werden eignungsgeprüfte Behältnisse eingesetzt; außerdem werden geeignete Auffangeinrichtungen installiert.

Bei Erstellung der Neubohrungen wird der Schutz des Grundwassers durch den Ausbau der Bohrungen sichergestellt. Das erste Anritzen des Gebirges erfolgt durch das Einrammen der Standrohrtour. Das Standrohr besteht aus miteinander verschweißten, einzelnen bis zu 10 m langen Rohren mit einem Durchmesser von 16“. Es dient dem Schutz der Bohranlagenfundamente gegen Unterspülen und überdeckt die obersten oberflächennahen Grundwasserleiter.

## 8.2.2 Schadstoffeinträge durch das Deckgebirge ins Grundwasser über künstliche Wegsamkeiten

### Bearbeitung: EMPG

Im Laufe der fast 70-jährigen Produktionshistorie des Erdölfeldes Rühlermoor wurde das Deckgebirge ca. 500 mal von Bohrungen durchteuft. Abb. 25 zeigt auf der Lagerstättenkarte alle bisher abgeteuften Bohrungen. Die technische Auslegung von Bohrungen sorgt dafür, dass die Trennung von kohlenwasserstoffführenden Horizonten und trinkwasserführenden Schichten, damals wie heute, nachhaltig sichergestellt ist. Mehrere Stahlrohre, die durch Zement permanent mit dem Gebirge verbunden sind, ersetzen die geologischen Barrieren im Deckgebirge. Künstliche Wegsamkeiten können daher nur dann auftreten, wenn diese Barrieren versagen und dies unentdeckt bleibt.

Obwohl sich der Stand der Technik im Tiefbohrbereich in den vergangenen Jahrzehnten stark weiterentwickelt hat, sind die Kernelemente einer Bohrung heute prinzipiell die Gleichen wie vor 60 Jahren. Details bezüglich des Bohrungsdesigns haben sich zwar über die Jahre verändert und technischen Entwicklungen angepasst, die beschriebenen Barriereanforderungen werden jedoch auch weiterhin bei den älteren Bohrungen erfüllt.

Das Bohrlochbild der RM 62 (Abb. 26) stellt die technische Auslegung der Bohrungen der ersten Generation exemplarisch dar. In den 50er und 60er Jahren wurden diese Bohrungen, entsprechend dem damaligen Stand der Technik, mit Stahlrohren der Güte J55 ausgerüstet und mit herkömmlichem Portlandzement partiell (d.h. nicht über die gesamte Länge) zementiert. Die süßwasserführenden Schichten sind jedoch in allen Bohrungen von der äußeren Verrohrung überdeckt und somit durch mindestens 2 Stahlrohre und eine Zementationsstrecke zuverlässig geschützt.

Die eingesetzten Material- und Zementsorten waren den Anforderungen der anfänglichen Ölförderung gewachsen, führten aber mit Beginn der Wasserinjektion vereinzelt zu Korrosion und Beeinträchtigung der inneren Stahlrohrbarrieren. In diesen Bohrungen wurden korrektive Maßnahmen durchgeführt, wie zum Beispiel der Austausch betroffener Verrohrungsabschnitte, nachträgliche Zementationen, Installation zusätzlicher Rohre oder permanente Verfüllung. Bei der Verfüllung von Bohrungen werden sämtliche potentielle Wegsamkeiten für Flüssigkeiten und Gase aus der Lagerstätte durch mechanische Absperreinrichtungen und Zement permanent eliminiert. Die jeweiligen Schritte einer Verfüllung werden entsprechend der geltenden „Richtlinie vom Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld über das Verfüllen auflässiger Bohrungen“ bohrungsspezifisch festgelegt und genehmigt. Auch die in der Vergangenheit erfolgreich angewendeten Reparaturmaßnahmen entsprechen bis heute dem Stand der Technik.

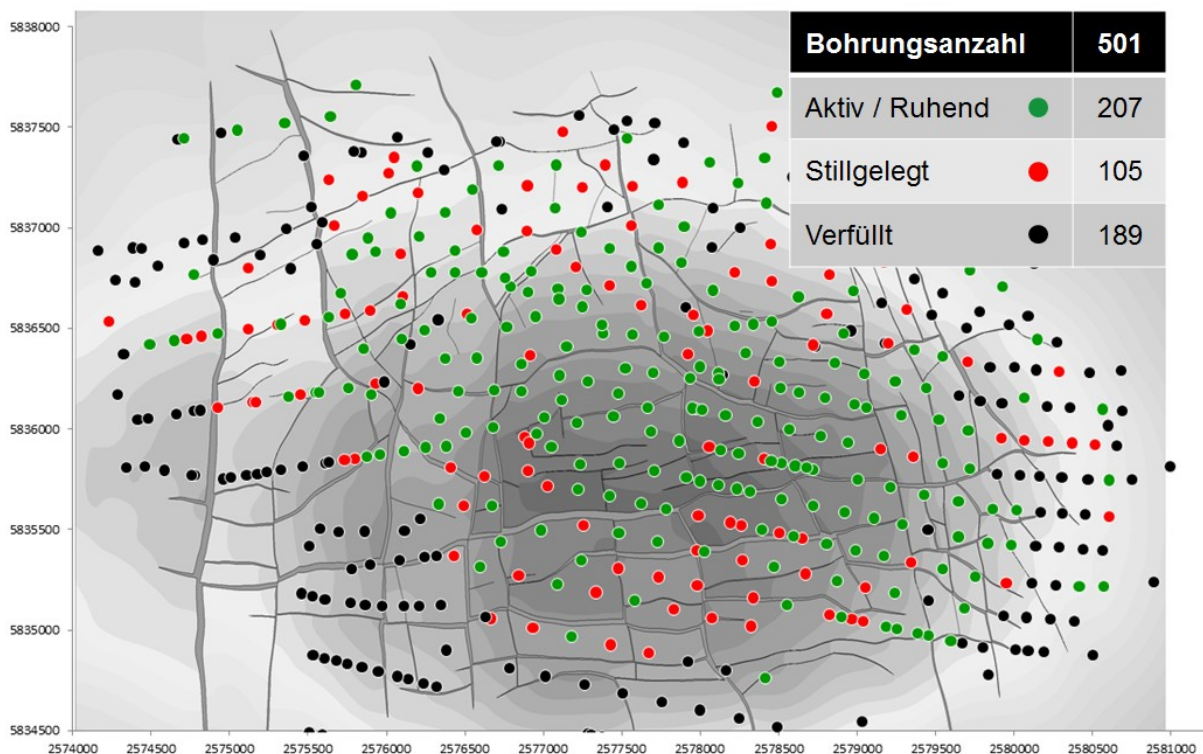
Im Hinblick auf die geplante Thermalförderung zu Beginn der 80er Jahre wurden die Bohrungen in Bezug auf Verrohrungsmaterialien und Zementzusammensetzung angepasst. Zahlreiche Laborversuche führten zu der Entwicklung von sogenannten Thermalzementen, welche das Risiko der Temperaturinstabilität von gewöhnlichem Zement ausräumen konnten. Diese zweite Generation der Bohrungen wurde in den 70er und 80er Jahren gebohrt und mit korrosionsresistenteren Stahlrohren ausgerüstet. Zusätzlich wurden Verrohrungen bis an die Oberfläche zementiert und in Spannung gezogen, um den Auswirkungen der Materialerwärmung entgegenzuwirken (siehe Abb. 27).

Die seit nunmehr über 30 Jahren anhaltende Thermalförderung hat entscheidende Erkenntnisse zur Effektivität der damals vorgenommenen Designänderungen geliefert. Die in der Vergangenheit aufgetretenen Probleme konnten durch die Entwicklungen der zweiten Bohrungsgeneration eliminiert werden. Aus diesem Grund entsprechen die in jüngster Zeit gebohrten und in Zukunft geplanten Bohrungen im Wesentlichen noch der technischen Ausle-

gung der 80er Jahre. Zusätzlich wurden im Laufe der Zeit verschiedene Überwachungs- und Überprüfungsmaßnahmen eingeführt um Integritätsprobleme frühzeitig zu erkennen und dadurch notwendige Korrekturmaßnahmen zu veranlassen. Diese Überwachungs- und Überprüfungsmaßnahmen werden seit Jahren konsequent umgesetzt und sind auch für den zukünftigen Betrieb geplant. Sie beinhalten im Wesentlichen die kontinuierliche Überwachung von Druck und Temperatur, Integritätstests bei routinemäßigen Untertagearbeiten (z.B. beim Wechsel der Tiefpumpen), Korrosionsinhibition sowie die Möglichkeit der Fernabschaltung von Bohrungen.

Die ausgiebige Erfahrung mit der Thermalförderung liefert des Weiteren Kenntnisse zur Auswirkung der Temperaturbeeinflussung. Zahlreiche Messungen in Bohrungen, die seit über 20 Jahren durch Dampfinjektion beeinflusst werden, zeigen, dass die Erwärmung des Gebirges in Richtung Erdoberfläche rapide abnimmt. Schon innerhalb der unmittelbar über der Lagerstätte liegenden Deckschichten geht die Temperatur auf den ursprünglichen geothermalen Temperaturgradienten zurück (siehe Abb. 28). Da bei dem geplanten Vorhaben aufgrund der Druckabsenkung keine Erhöhung der bisherigen Maximaltemperaturen zu erwarten ist, kann davon ausgegangen werden, dass die existierenden Bohrungen den zukünftigen Anforderungen gewachsen sind. Selbst in heute noch aktiven Altbohrungen reichen die Zementationsstrecken bis über die temperaturbeeinflussten Schichten hinaus. Weiterhin werden Altbohrungen im Thermalgebiet beim Erreichen von festgelegten Temperaturgrenzen für den weiteren Betrieb umgerüstet oder stillgelegt.

Aufgrund der langjährigen Erfahrung mit der Thermalförderung, der Anwendung eines bewährten Thermalbohrungsdesigns und der Umsetzung von etablierten Überwachungs- und Überprüfungsmaßnahmen, kann der Umstieg von Fluiden über künstliche Wegsamkeiten für das geplante Vorhaben daher ausgeschlossen werden.



**Abb. 25: Übersicht der in Rühlermoor abgeteuften Bohrungen**

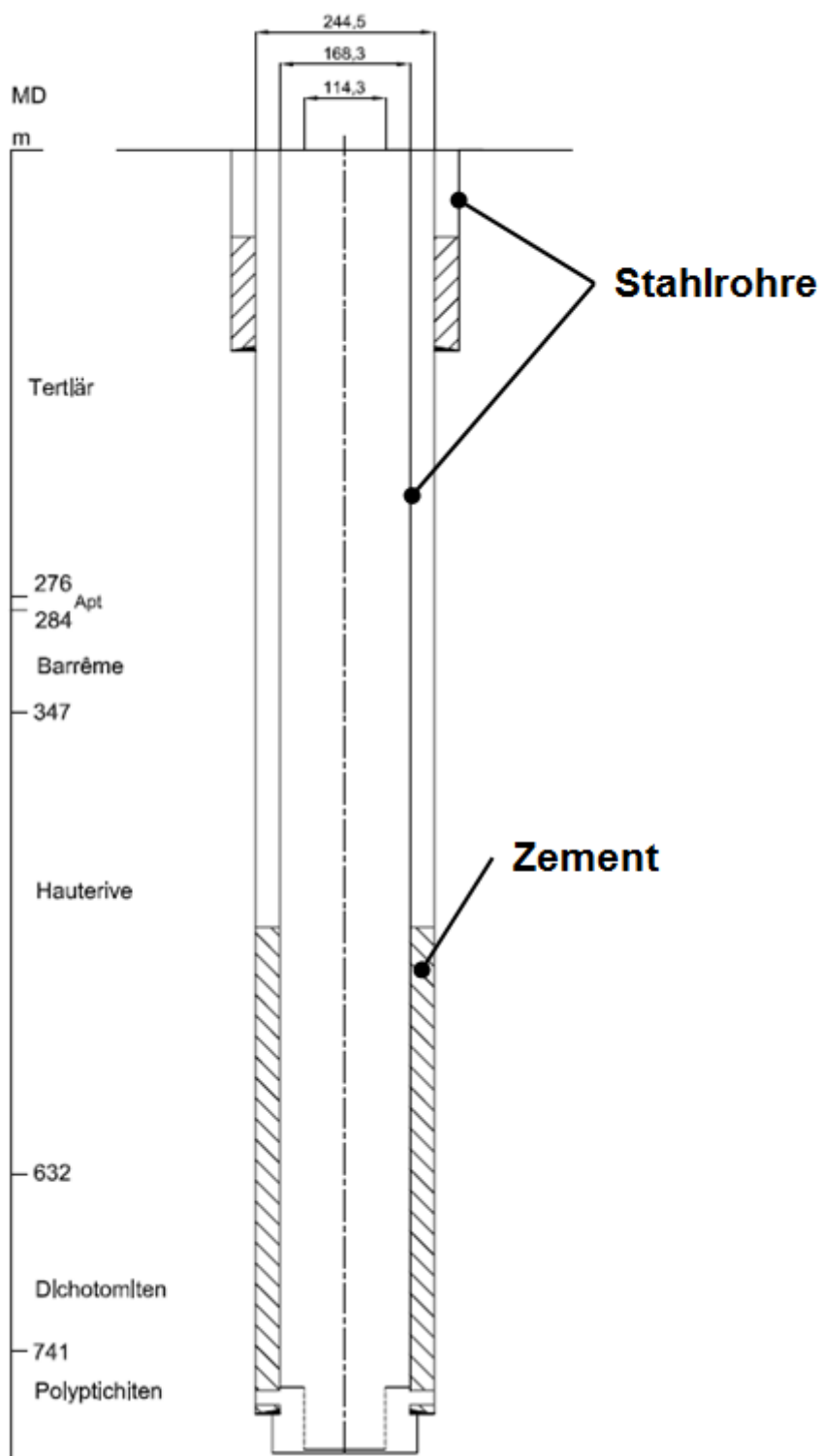


Abb. 26: Bohrlochbild der ersten Generation (RM 62)

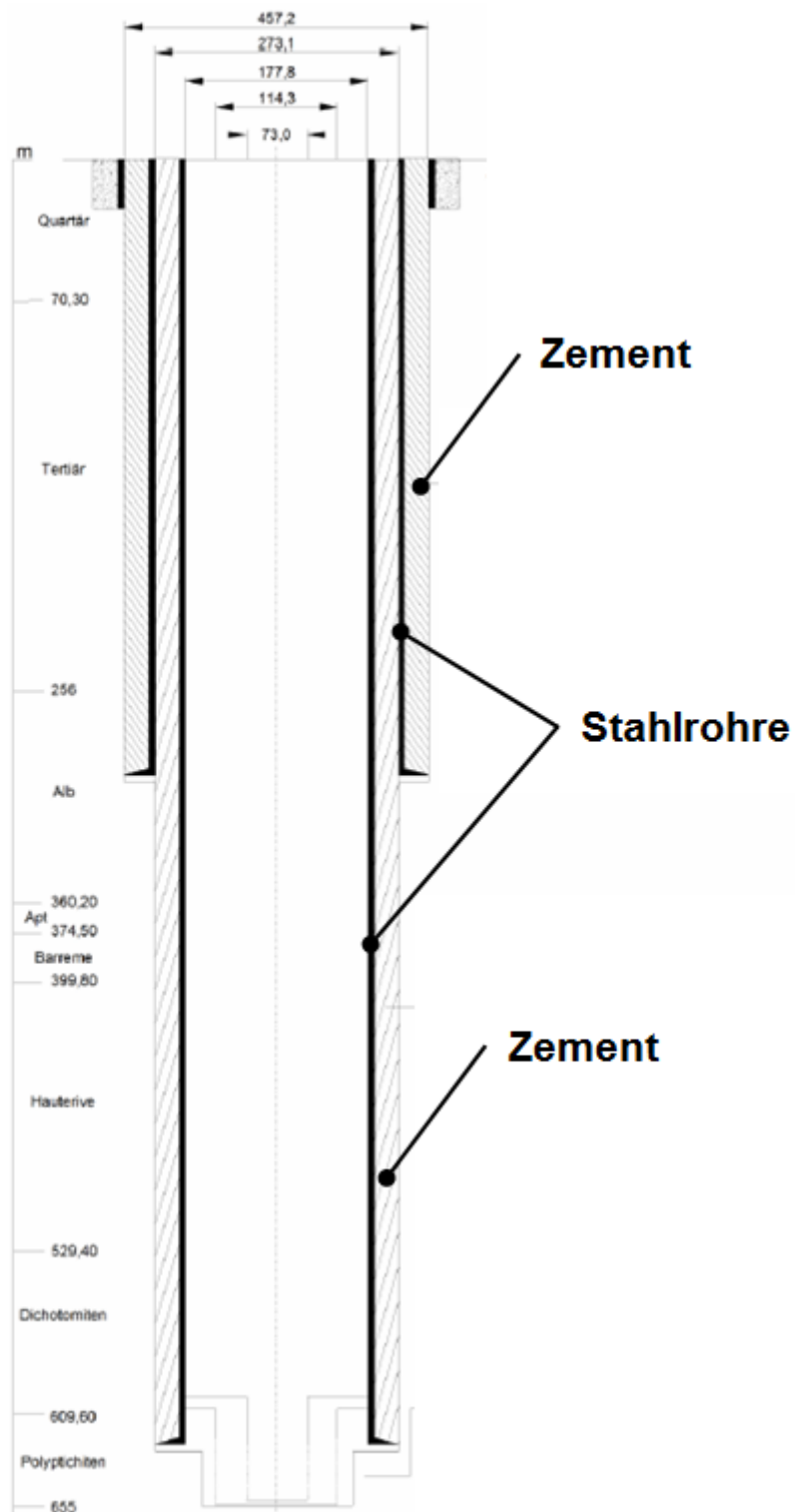


Abb. 27: Bohrlochbild der zweiten Generation (RM 623)



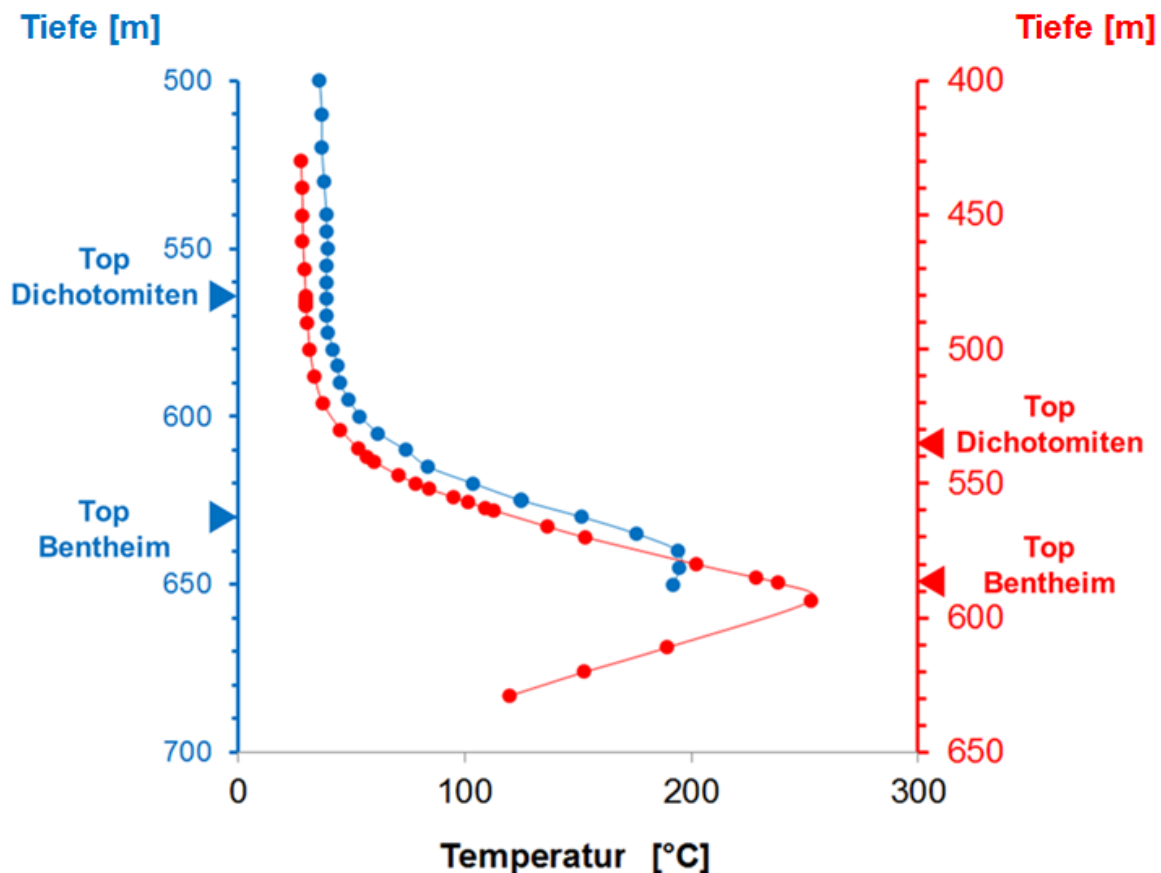


Abb. 28: Vertikale Ausdehnung des temperaturbeeinflussten Bereichs, Auswertung der Temperaturlogs in RM324b (rot) und RM405 (blau)

### 8.2.3 Schadstoffeinträge ins Grundwasser über natürliche Wegsamkeiten innerhalb des Deckgebirges

#### Bearbeitung: EMPG

Als mögliche natürliche Wegsamkeiten innerhalb des Deckgebirges kommen tektonische Störungen sowie mit den Störungen verbundene Klüfte in Betracht.

Tektonische Störungen innerhalb der Deckgebirgsschichten wurden anhand entsprechender Schichtausfälle in vielen Bohrungen nachgewiesen und sind innerhalb des Röhlermoor 3D-Seismikgebiets gut verfolgbar. Ein kleiner Teil der Störungen reicht bis oberhalb der durchgehenden Ton-Barriere im U-Eozän 1, vermutlich bis an die Basis des Oligozäns. Diese Störungen stellen Unstetigkeitsflächen dar, die vom Bentheim-Sandstein bis in die unterlagernden Schichten des Grundwasserleiters reichen (s. Kapitel 4.4.1.1.2.1 - Entstehung und strukturelle Entwicklung des Deckgebirges).

Die Unstetigkeitsflächen stellen jedoch keine potentiellen Wegsamkeiten dar, über die Flüssigkeiten und Gase vom Bentheim-Sandstein durch das Deckgebirge aufsteigen können. Diese Annahme stützt sich auf die Auswertung verschiedener Daten und Beobachtungen (vgl. Kap. 4.4.1.1.2.3 und 4.4.1.1.2.4 bzw RBP Teil 4, Kapitel 1.1.3).

Die Gesteinseigenschaften führten zu einer natürlichen Versiegelung der Störungsflächen über geologische Zeiträume:

- Die plastischen Eigenschaften der Deckgebirgs-Barrieregesteine führten zu einer unmittelbaren Verschließung der Störungsflächen nach ihrer Entstehung durch tektonische Bewegungen im geologischen Untergrund. Der Gesteinsbrechdruck kann nur durch tektonische Bewegungen überwunden werden, die mit hohen Geschwindigkeiten ablaufen. Da sich die tektonischen Bewegungen periodisch mehrfach wiederholten, wurden die Störungsflächen periodisch geöffnet und verschlossen.
- Die tektonischen Bewegungen kamen spätestens im Laufe des Miozäns zum Erliegen. Seit dieser Zeit wirkt der Überlagerungsdruck des Deckgebirges, was zu einer nachhaltigen Versiegelung der Störungsflächen führte.
- Salzstrukturen, die das Deckgebirge durchbrechen und deren Ränder natürliche Wegsamkeiten darstellen könnten, sind innerhalb des Untersuchungsraumes nicht vorhanden (s. Anhang 6, Anlage 6 - Salzstrukturen im Emsland).

Aus Grundwasseranalysen und Drucküberwachungen im Deckgebirge ergeben sich keine Hinweise auf einen etwaigen Aufstieg von Fluiden und Gasen durch das Deckgebirge. Die Dichtigkeit der Störungsflächen im Deckgebirge wird durch folgende Tatsachen und Beobachtungen gestützt:

- Bei einer Undichtigkeit des Deckgebirges würden im Grundwasserleiter Erdölgasspuren und evtl. salzhaltige Formationswassereinträge auftreten. Diese wurden jedoch bislang nicht nachgewiesen. Ausnahmefälle sind eindeutig auf Einträge über Bohrungsleckagen zurückzuführen, die durch Sanierungsmaßnahmen beseitigt wurden. Der nachhaltige Erfolg der Sanierungsmaßnahmen wurde durch Monitoring-Programme überwacht.
- Die Charakteristik der Kohlenwasserstoffanzeichen beim Durchbohren des Deckgebirges spricht gegen ein verbundenes Netzwerk von offenen Wegsamkeiten (s. RBP Teil 4, Kapitel 1.1).
- In den zahlreichen Tiefbohrungen wurden häufig Störungen durchteuft und dabei erhöhtem hydraulischen Druck ausgesetzt. Es sind keine Ereignisse bekannt, die auf ein Aufbrechen von Störungsflächen während des Bohrens hindeuten.
- Mit dem Beginn der Dampfflutung im Gebiet SD1 wurden ab 1980 zwei Produktionssonden (RLMR 241 und RLMR 330) für ein Druck-Monitoring im U-Eozän-1-Basissand umgerüstet, um die Integrität des Deckgebirges unter Einfluss der Dampf-injektion zu überwachen. Ein weiterer Beobachtungspunkt ist die Tertiär-Explorationsbohrung RLMR 1001. Der Druckverlauf ist in Anhang 6, Anlage 14 dargestellt. Alle 3 Sonden zeigen einen konstanten Druckverlauf. Hinweise auf eine hydraulische Beeinflussung lassen sich nicht ableiten.

Der strukturelle Aufbau des Deckgebirges im niederländischen Teil des Untersuchungsgebietes ist mit dem übrigen Gebieten vergleichbar. Alle Aussagen bzgl. der Störungsverteilung, deren Reichweite ins Deckgebirge und der Zeitlichkeit der tektonischen Bewegungen sind übertragbar.

Eine zukünftige Beeinträchtigung der Störungsintegrität aufgrund der geplanten Maßnahmen, sowie durch natürliche Vorgänge, wird ausgeschlossen:

- Der Porendruck im Bentheim-Sandstein wird durch die geplanten Maßnahmen langfristig in Richtung des initialen Zustands zurückgeführt. Eine hydraulische Druckbe-

aufschlagung der Deckgebirgsgesteine, die bei einer starken Einwirkung zum Aufbrechen von Störungsflächen führen könnte, wird damit ausgeschlossen.

- Nach 35 Jahren Dampf- und Wasserinjektion im Feld Rühlermoor wurden keine künstlichen tektonischen Bewegungen ausgelöst, die zu einer Aktivierung der Störungen geführt haben könnten. Aktuelle hochauflösende Messungen im Bereich Rühlermoor zeigten keinerlei Mikro-Seismizität (s. Kap. 8.2.5).
- Eine Aktivierung der Störungen aufgrund natürlicher tektonischer Bewegungen ist nicht zu erwarten. Der Untersuchungsraum befindet sich seit dem Miozän in einem Zustand tektonischer Ruhe.

## 8.2.4 Schadstoffeinträge ins Grundwasser über direkte Aufstiege von Fluiden und Gasen durch die Gesteine des Deckgebirges

**Bearbeitung: EMPG**

### Gesteinsdurchlässigkeit und geologische Barriere-Horizonte

Die Abschätzung der Gesamt-Gesteinsdurchlässigkeit für die einzelnen Deckgebirgsintervalle stützt sich auf die Gesteinszusammensetzung und auf die Zuordnung zu qualitativen Nutz-Porositätsklassen (sehr hoch, hoch, mäßig hoch, mäßig, gering, sehr gering, dicht) sowie auf Literaturangaben. Entsprechend der Nutz-Porositätsklasse wird jedem Intervall bzw. Intervallanteil eine Permeabilitätsklasse (von/bis Durchlässigkeit) zugeordnet. Die abgeschätzte Gesamt-Gesteinsdurchlässigkeit versteht sich als maximale bis minimale durchschnittliche Durchlässigkeit und schließt die Inhomogenität des Gesteinsaufbaus relativ zur Schichtung sowie möglicherweise vorhandene Mikrorisse ein.

Gesteinsintervalle mit einer äußerst geringen Durchlässigkeit ( $k_f < 10^{-9}$  [m/s]) werden als geologische Barrieren klassifiziert. Die tonigen Dichotomiten sind der tiefste (unmittelbare) Barriere-Horizont oberhalb des Bentheim-Sandsteins. Der Haupt-Barriere-Horizont besteht aus dem Intervall zwischen dem Top der sandigen Dichotomiten und dem Top der Unterkreide (Alb). Die Tertiär-Tone stellen den flachsten Barriere-Horizont dar. Der Deckgebirgsaufbau im niederländischen Teil des Untersuchungsraumes ist mit dem übrigen Gebieten vergleichbar.

Anhang 6, Anlage 14 zeigt die stark wechselnde kumulative Barriere-Mächtigkeit des Deckgebirges entlang eines Profils (s. Anhang 6, Anlage 5) der Referenz-Bohrungen. Weitergehende Detailinformationen für die einzelnen Referenzbohrungen sind im Kap. 2.2.5 des Rahmenbetriebsplanantrags dokumentiert.

Im gesamten Untersuchungsraum sind die süßwassererfüllten oberflächennahen Schichten vom Bentheim-Sandstein durch eine kontinuierliche Abfolge von Barriere-Horizonten getrennt. Am Ausbiss des Bentheim-Sandsteins am Top des Apeldorn-Hochs ist der Hauptbarriere-Horizont allerdings erodiert. Die verbleibende Barriere besteht hier aus einer kumulativen Mächtigkeit von ca. 80 m Unter-Eozän Tonen (s. Anhang 6, Anlage 7).

Im Bereich der flachen Quartär-Rinne zwischen Meppen und Apeldorn ist die Tertiär-Abfolge bis an den Top des U-Eozän-1 Tons/Tonsteins erodiert. Dieser Bereich definiert daher den minimal flächendeckend vorhandenen Barriere-Horizont im Deckgebirge des Untersuchungsraumes. Die Eigenschaften dieser Schicht erfüllen alle Kriterien für eine verlässliche Barriere zwischen dem Injektionshorizont und dem süßwassererfüllten Raum:

1. Äußerst geringe Gesteinsdurchlässigkeit (Klasse 7,  $k_f > 10^{-9}$  [m/s])
2. Große Mächtigkeit: durchschnittlich ca. 50 bis 60 m (s. Anhang 6, Anlage 15)
3. Ausreichende verbleibende Mächtigkeit in Bereichen mit störungsbedingten Schichtausfällen, die Störungsversätze im Tertiär betragen maximal 30 m

### **Zusammenfassende Bewertung der Deckgebirgs-Barrierehorizonte**

- Im gesamten Untersuchungsraum besteht das Deckgebirge überwiegend aus Gesteinen, die die Kriterien für geologische Barrieren erfüllen. Selbst in Gebieten mit sehr geringer Deckgebirgsmächtigkeit, ist eine ausreichende Barriere-Mächtigkeit vorhanden.
- Eine Verletzung der Barriere-Eigenschaften ist nur bei einer starken Beanspruchung der Gesteinsfestigkeit denkbar, die bei einer hohen künstlichen hydraulischen Druckbeaufschlagung der Deckgebirgsgesteine in direktem Kontakt mit dem Injektionshorizont eintreten kann. Der aktuelle und zukünftige Porendruck liegt im gesamten Untersuchungsraum deutlich unterhalb der minimalen Hauptspannung in den Barrieregesteinen des Deckgebirges (s. Kap. 4.4.1.1.1.2.5).
- Aus Drucküberwachung im Deckgebirge ergeben sich keine Hinweise auf einen etwaigen Aufstieg von Fluiden und Gasen.
- Aus den Grundwasserbeschaffenheitsdaten ergeben sich keine Hinweise auf einen Zustrom von Formationswässern aus dem Bentheim Sandstein in den Hauptgrundwasserleiter.

## **8.2.5 Seismische Wirkungen**

### **Bearbeitung: Prof. Dr. Joswig**

Die potenziellen seismischen Wirkungen werden im „Gutachten zur seismischen Gefährdung für das Rühlermoor Redevelopment Projekt“ (RBP Teil 4, Nr. 4.7, PROF. DR. JOSWIG 2016) behandelt. Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

Der Untersuchungsraum Rühlermoor hat weder historisch noch aktuell ein Auftreten von Erdbeben gezeigt. Trotz Senkung der Empfindlichkeitsschwelle von den in Chroniken notierten Schadensbeben und den von Menschen bemerkten Erschütterungen bis zu den nur noch instrumentell erfassten Bruchprozessen, konnten seismische Ereignisse nicht festgestellt werden. Ohne erfasste Erdbeben entfallen wesentliche Grundlagen für weitere Analyseverfahren (z.B. probabilistische seismische Gefährdungsanalyse, geomechanische Modellrechnungen). Daher kann eine Beurteilung der zusätzlichen seismischen Gefährdung durch die Fortführung der Erdölproduktion Rühlermoor nur auf allgemeine, für ganz Norddeutschland gültige Einschätzungen bzw. auf qualitative Argumente und Plausibilitäten zurückgreifen.

Um das lokale Gefährdungspotential bewerten zu können, wurde zudem versucht, mittels hochempfindlicher Messungen noch kleinste seismische Ereignisse zu erfassen. Dabei sollte der Ist-Zustand der laufenden, durch Dampfinjektion unterstützten Ölproduktion erfasst werden. Darüber hinaus wurde eine temporäre Versuchsanordnung mit verdichteter lokaler Dampfinjektion ('Stresstest') durchgeführt. Diese entspricht in kleinerem Umfang der beantragten Fortführung der Produktion und bewirkt geomechanisch einen vergleichbaren Zustand erhöhter Spannungsbelastung.

## Dampfinjektion

Die Versuchsanordnung des in den Jahren 2014 und 2015 durchgeführten Stresstests umfasste vier Dampfinjektoren (H25, 50, 414, 651) und zwölf innerhalb des Testfeldes gelegene Produktionsbohrungen. Durch die vier Injektoren wurden im Rahmen des Tests temporär bis zu 19 t/h (entspricht ca. 40 % der gesamten Dampfproduktion im Feld Rühlermoor) in die Lagerstätte eingebracht. Hinsichtlich der Anordnung von Dampfinjektoren im Verhältnis zu umliegenden Produktionsbohrungen sowie der durch Dampfinjektion erzeugten Spannungsbelastung im Lagerstättengestein entstanden im Testgebiet ähnliche Bedingungen, wie sie im Zuge des Gesamtvorhabens auch in den weiteren Bereichen der Lagerstätte zu erwarten sind (gleiche Dampfmenge pro Abschnitt der Lagerstätte und gleiches Maß der parallelen Produktförderung). Die seismische Überwachung erfolgte durch Kleinarrays im Umfeld der benannten Dampfinjektoren.

Der Stresstest konzentrierter Dampfinjektion mit kurzzeitiger, extrem erhöhter Empfindlichkeit der seismischen Überwachung zeigt keinerlei Hinweise auf aktivierte Schwächezonen und kann ohne gegenteilige Indizien für den gesamten Bereich der Dampfinjektion angenommen werden. Damit stützt der Stresstest den Befund, dass nach bisheriger Datenlage keine absehbare seismische Gefährdung von dem geplanten Vorhaben ausgeht.

## Wasserinjektion

In Bereich des Förderfeldes Rühlermoor wurde der Druck in Lagerstätte und angrenzendem, salinaren Aquifer durch Ölförderung und Wasserrückführung nahezu konstant gehalten (mit teilweise leichter Erhöhung bei Dampfinjektion).

Die Verpressung geförderten Lagerstättenwassers erfolgt in die Randbereiche der Lagerstätte und in den an die Lagerstätte angrenzenden Aquifer. Durch einen umfassenden Wasser Management Plan wird eine ausgeglichene Volumenbilanz vorgegeben, die gewährleistet, dass kein relevanter großflächiger, langzeitlicher Druckanstieg erzeugt wird. Ein Monitoring der Aquiferdruckverteilung dient der Überwachung der Druckverhältnisse.

Eine kurze Darstellung der Druckverhältnisse in der Lagerstätte und der prognostizierten Veränderungen durch das geplante Vorhaben ist Kap. 6.2.3 zu entnehmen, eine detaillierte Darstellung des Druckmanagements erfolgt in Teil 4, Nr. 1.1.5 des RBP.

Nur zu Beginn der geplanten Produktionsausweitung kommt es wegen der erhöhten Wassermengen zu einem kurzzeitigen, lokal begrenzten Anstieg des Aquiferdrucks im Bereich der Verpressbohrungen. Die lokale Ausbreitung der Drucküberhöhungen um die Verpressbohrungen beschränkt sich nach Modellrechnung auf wenige Zehnermeter. Die unternägigen Zielpunkte für Verpressbohrungen werden außerhalb geologischer Störungen positioniert. Dabei erfolgen falls erforderlich weitere Anpassungen in Abhängigkeit von den Ergebnissen einer im Bereich Rühlermoor geplanten 3D Seismik. Der maximale Einpressdruck liegt am Bohrlochfuß stets unter der minimalen horizontalen Hauptspannung. Damit ist weder von der Erzeugung von Zugrissen, noch der Initiierung von Scherbrüchen entlang vorhandener, unter erhöhten Druck gesetzter Klüfte auszugehen, so dass keine absehbare seismische Gefährdung vorliegt.

## **Produktion**

Da für Rühlermoor auch in Zukunft eine annähernd konstante, nur marginal schwankende Druckhaltung vorgesehen ist, wird hier das Aktivierungsschema Entleerung-Spannung-Bruch als wenig relevant eingeschätzt.

Die langfristig vorgesehene Rückführung des Aquiferdruckes auf das initiale Niveau vor Beginn der Förderung führt ebenfalls zu keiner Erhöhung des seismischen Gefährdungspotentials.

### **8.2.6 Bodenerwärmung durch Produktions- und Dampfinjektionsbohrungen**

Durch den Betrieb von Produktions- und Dampfinjektionsbohrungen wird eine Erwärmung des Bodens im Umfeld der Bohrungen verursacht. Sofern diese über die Sondenplätze, für die bereits ein vollständiger Bodenaustausch stattgefunden hat, hinausgeht, können damit Auswirkungen auf das Schutzgut Boden verbunden sein. In einer Analyse und Bewertung der Bodenerwärmung im Bereich der Produktions- und Dampfinjektionsbohrungen (vgl. RBP Teil 4, Kap. 1.1.1) wurde deshalb die Reichweite der Temperaturerhöhung im Boden untersucht.

Als Vorsorgewert für die Bodenerwärmung wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bei der Betrachtung der ökologischen Auswirkungen von 380-kV / HGÜ-Erdleitungen ein Wert von etwa +5K in 0,50 m Tiefe unter der Geländeoberkante (GOK) angegeben. Bei Einhaltung dieses Vorsorgewertes wird nicht von relevanten Auswirkungen auf oberflächennahe Bodenschichten ausgegangen.

Für die Untersuchung wurde zum einen an einer bestehenden Dampfinjektionsbohrung (RLMR 659) beispielhaft Messungen durchgeführt. Zum anderen wurde die Bodentemperatur im Bereich eines geplanten Sondenplatzes rechnerisch ermittelt. Aufgrund der höheren Temperatur von Dampfinjektionsbohrungen (280 °C) gegenüber einer Produktionsbohrung (bis 180°C) wurden nur die Auswirkungen einer Dampfinjektionsbohrung untersucht. Die detaillierte Beschreibung der Untersuchung zur Bodenerwärmung ist im RBP Teil 4, Kap. 1.1.1 dargestellt.

Mittels der zweiwöchigen Messkampagne und der Berechnung der Bodentemperatur mit einem Finite-Elemente Rechenmodell konnte ermittelt werden, dass die Bodenerwärmung von der Bohrung zum Rand des Sondenplatzes stetig abnimmt. Rechnerisch ergibt sich bereits im Nahbereich zum Bohrkeller keine Überschreitung des Vorsorgewertes. Über den Sondenplatz hinaus ist eine relevante Erhöhung der Bodentemperatur durch den Betrieb der Produktions- oder Dampfinjektionsbohrungen damit auszuschließen, so dass dieser Wirkfaktor im Rahmen der UVS nicht weiter betrachtet wird.

### **8.2.7 Durch Vermeidung und Minimierung ausgeschlossene Wirkungen**

#### **Erwärmung der Umgebung wamgehender Leitungen**

Durch wamgehende Leitungen für den Transport von Dampf, Erdöl, Gas oder Lagerstättenwasser können Wärmeemissionen in die Umgebung auftreten. Als heißestes Medium ist der Dampf zu erwähnen, der maximal 375 °C erreichen kann.

Für obertägige Leitungen (Dampf, Erdöl) erfolgt eine Außenisolierung aus Mineralwolle, die an der Oberfläche eine Höchsttemperatur von maximal 50° C zulässt. Aufgrund der ganzjährig guten Luftaustauschbedingungen im Rühlermoor (vgl. Kap. 4.5.1) werden Wärmewirkun-

gen auf das Lokalklima sowie auf den ca. 60 cm darunter liegenden Boden nicht als maßgeblich angesehen. Für die Vegetation unter den Leitungen wird bereits im Rahmen der Arbeitsstreifen für den Leitungsbau (Überbauung, vgl. Kap. 8.1.4) von einem Komplettverlust ausgegangen. Über die Arbeitsstreifen hinaus sind keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

In untertägigen Leitungen transportierte Medien erreichen eine maximale Betriebstemperatur von 72 °C. Im Rahmen einer Studie (RBP Teil 4, Nr. 4.4.6, BCC 2015) wurde die notwendige Isolierung ermittelt, damit eine Erwärmung um 5 K in einer Tiefe von 50 cm nicht überschritten wird (vgl. Kap. 15). Damit wird einem vorgeschlagenen Vorsorgewert des BMU (2011) Rechnung getragen. Bei Einhaltung des Vorsorgewertes wird nicht von relevanten Auswirkungen auf oberflächennahe Bodenschichten ausgegangen.

### **Schadstoffeinträge in Oberflächengewässer**

Zu Einleitungen in Oberflächengewässer kommt es insbesondere bei baubedingten Grundwasserabsenkungen und bei der Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser. Im Rahmen der entsprechenden wasserrechtlichen Verfahren werden die nötigen Vorsichtsmaßnahmen (z.B. Sandfang, Spülfilter) vorgesehen, so dass keine umwelterheblichen Auswirkungen auf Oberflächengewässer zu erwarten sind.

### **Zerschneidungswirkung für Amphibien und Reptilien**

Eine Zerschneidung von Lebensräumen der Amphibien und Reptilien infolge des geplanten Vorhabens kann insbesondere durch baubedingte Wirkungen (z.B. Baustellenverkehr, Leitungsgräben etc.) auftreten. Dauerhafte betriebsbedingte Wirkungen gehen nicht wesentlich über die bereits vorhandene Vorbelastung durch den derzeitigen Betriebs- bzw. Wartungsverkehr hinaus.

Auswirkungen durch temporäre Zerschneidungswirkungen sind im Wesentlichen im Bereich des Feldes Röhlermoor durch Bohrplatz- und Leitungsbau (Leitungsgräben) bzw. den dazugehörigen Baustellenverkehr (Projektbestandteile A und D) möglich, da die bedeutsamen Laichgewässer und Landlebensräume sich überwiegend auf den hier betroffenen Moorbereich beschränken. Im Vordergrund steht nicht die dauerhafte Zerschneidung von Lebensräumen, sondern das temporär erhöhte Risiko der Tötung von Einzelindividuen während der Bauphasen. Zur Vermeidung und Minimierung werden daher für die Dauer der Bauphasen in Nahbereichen von Laichgewässern (insbesondere während der Frühjahrswanderung in die Gewässer) sowie innerhalb von Schwerpunkt-Lebensräumen der Reptilien (v.a. im Hinblick auf die Schlingnatter) Leiteinrichtungen vorgesehen (s. Kap. 15 sowie Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, RBP Teil 4, Nr. 9.2), so dass keine relevanten Auswirkungen auf vorkommende Populationen zu erwarten sind.

### **Entwässerung des Moorkörpers**

Das Risiko einer Entwässerung des Moorkörpers (Stauwasserkörper) besteht bei allen Baumaßnahmen innerhalb von Moorstandorten, die mit Erdbauarbeiten bis in den Bereich der an der Moorbasis liegenden dichtenden Schwarztorfschicht vordringen und zu einer Beschädigung führen können.

Bei nachhaltiger Beschädigung der Schwarztorfschicht ist die Funktionsfähigkeit für den Moorwasserhaushalt nicht mehr gegeben. Der über dem Schwarztorf liegende, schwach zersetzte Weißtorf wird vertikal entwässert, so dass es zu einer Absenkung des Moorwasserstands kommt. Kann die Dichtigkeit des Moorkörpers nicht gewährleistet werden, sind

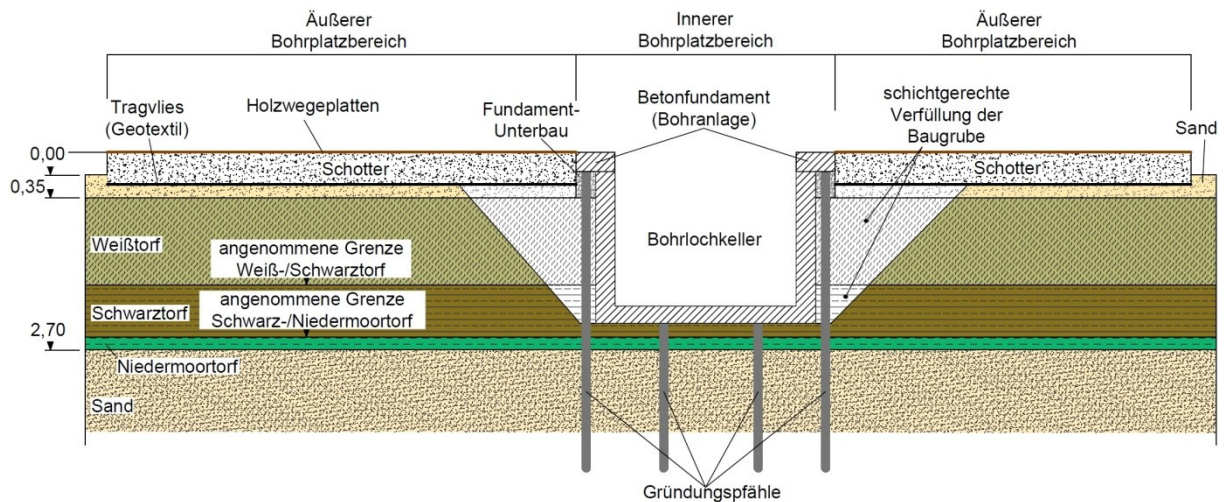
umfangreiche weitere Folgewirkungen zu erwarten, z.B. Beeinträchtigungen des Bodens (Mineralisierung, Sackung), der Biotope (Veränderung der Standorteigenschaften) und des Klimas (Freisetzung von Treibhausgasen). Zudem wäre der Erfolg der teilweise angestrebten bzw. rechtlich mit dem Torfabbau verwobenen Vernässungsmaßnahmen in Frage gestellt.

Baubedingt treten entsprechende Erdbauarbeiten insbesondere beim Einbau untertägiger Leitungen (Projektbestandteile A und D) sowie bei der Fundamentherstellung für Festpunktfundamente (Leitungen) oder Bohrlochkeller (Projektbestandteil A) auf. Es wird durch verbindliche Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen darauf hingewirkt, dass während der Bauphase ein sachgemäßer Umgang mit dem Schwarztorf erfolgt, so dass anlagebedingt (z.B. an Fundamenten) keine dauerhaften Undichtigkeiten verbleiben.

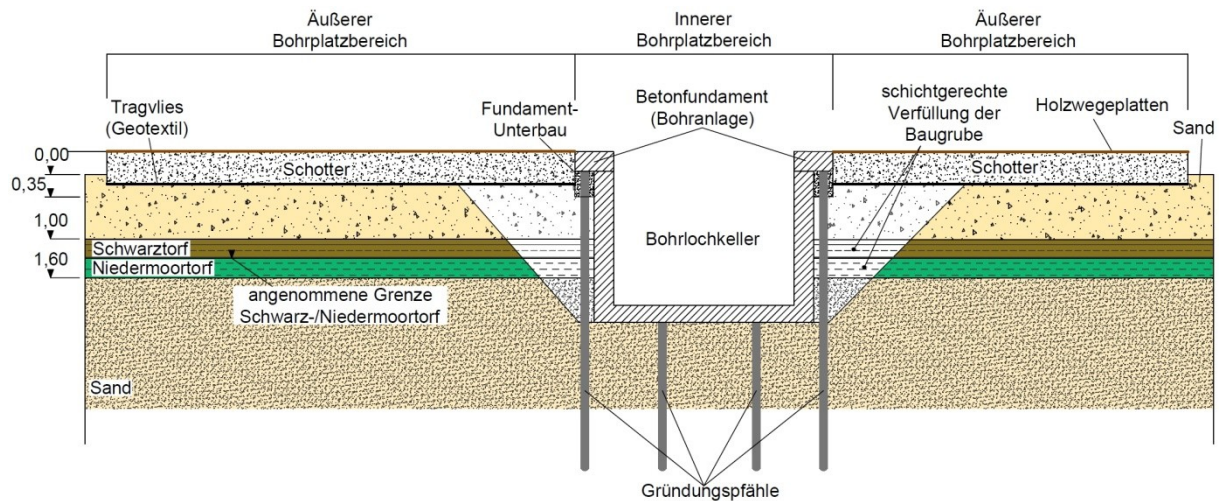
Zur Vermeidung einer Entwässerung des Moorkörpers infolge der Errichtung von Anlagen (z.B. Fundament Bohrkeller, Baugrube Station H) und des Leitungsbaus (Leitungsgräben) werden bei der Bauausführung besondere Maßnahmen (s. Kap. 15) in Bezug auf den Erhalt der wahrscheinlich flächendeckend vorhandenen Schwarztorfschicht (Voraussetzung für mooreigenen Wasserstand, vgl. Kap. 4.4.1.1.3) durchgeführt. Diese umfassen den schichtgerechten Wiedereinbau der Torfschichten in Leitungsgräben und Baugruben sowie die nahtlose Einbindung von Fundamenten in die dichtende Schwarztorfschicht (vgl. Kap. 6.4 und 6.7.2). Die nachfolgenden Abb. 29 und Abb. 30 zeigen Beispielschnitte mit beschädigten bzw. durchbrochenen Schwarztorfschichten an zwei konkreten Püttenstandorten (Schichtaufbau nach DR. SCHLEICHER & PARTNER (2012) durch die Bohrlochkeller an zwei geplanten Sondenplätzen und die anschließende schichtgerechte Verfüllung der Baugruben. Die Darstellungen zur schichtgerechten Verfüllung sind auch auf Leitungsgräben und Festpunktfundamente für den Leitungsbau in Moorbereichen entsprechend zu übertragen.



Soweit es bautechnisch erforderlich ist, wird für die Abdichtung Bentonit verwendet (z.B. Baugrube Station H). Weitere Details zur bautechnischen Umsetzung insbesondere zum Aus- und Wiedereinbau von Schwarztorf, die für die Gewährleistung der Dichtigkeit zwingend zu beachten sind, werden in Kap. 15 erläutert. Bei Verschluss der baubedingt durchbrochenen Schwarztorfschichten sind keine negativen Auswirkungen auf den Moorwasserhaushalt zu erwarten.



**Abb. 29: Beispiel eines Bohrlochkellers zur Wiederherstellung bei nicht gänzlich durchbrochener Schwarztorfschicht (Standort Pütte 6, Nähe Bohrung RImr 311)**



**Abb. 30: Beispiel eines Bohrlochkellers zur Wiederherstellung einer durchbrochenen Schwarztorfschicht (Standort Pütte 7, Nähe Bohrung RImr 133)**

### 8.3 Grundsätze der Bilanzierung der Umweltauswirkungen

Für die Bilanzierung im Rahmen der Auswirkungsprognose (Flächenverlust, Funktionsbeeinträchtigung, s. Methodenband) erfolgt für jedes (Teil-)Schutzgut eine Verschneidung mit den Wirkzonen der jeweils relevanten in Kapitel 8.1 erläuterten Wirkfaktoren. Im Einzelnen soll die schutzgutspezifische Auswirkungsprognose differenziert nach den Vorhabensbestandteilen A - D sowie nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen folgende Fragestellungen beantworten:

- Welcher Wirkfaktor wirkt mit welcher Wirkintensität auf das (Teil-)Schutzgut?
- Welche Bedeutungen / Empfindlichkeiten des (Teil-)Schutzguts sind mit welcher Wirkintensität betroffen?
- Welche Schwere des Verlustes / der Beeinträchtigung ergibt sich aus der Verschneidung von Wirkintensität und Bedeutung / Empfindlichkeit?

Grundlage für die Bilanzierung sind einerseits die flächendeckenden Bestandsbewertungen der einzelnen Schutzgüter (Bedeutung sowie Empfindlichkeit gegenüber zu erwartenden Wirkfaktoren) und andererseits die vorhabensspezifischen Wirkzonen. Die Einstufung von Wirkintensitäten und somit das Ausmaß von Wirkzonen (z.B. abhängig von Höhe, Lautstärke, Flächenverlust) sowie die Verschneidungsmatrizen zur Ermittlung der Schwere der Auswirkungen sind dem Methodenband zu entnehmen.

Nachfolgend werden weitere Einzelheiten zur Bilanzierung hinsichtlich des Umgangs mit zeitlichen und räumlichen Aspekten erläutert.

#### Typisierung von Baumaßnahmen

Als Bilanzierungsgrundlage werden zunächst Typen von Einzelmaßnahmen gebildet und "Steckbriefe" erstellt, die notwendige Informationen für die Bilanzierung der Auswirkungen beinhalten. Während die Projektbestandteile B (Betriebsplatz) und C (KWK-Anlage) jeweils in einem Typ zusammengefasst werden können, bestehen die Projektbestandteile A und D aus Einzelmaßnahmen, die unterschiedliche Umweltauswirkungen (z.B. Flächenbedarf, Lärmemissionen) erzeugen. Verschiedene Bohrungen (z.B. Produktion oder Dampf-Injektion) sowie Betriebsplätze oder Leitungen (z.B. ober- oder unterirdisch) müssen daher differenziert betrachtet werden.

Die Typisierung der Einzelmaßnahmen erfolgt jeweils zu Beginn der Kapitel 9 bis 12 (Auswirkungsprognosen der Projektbestandteile A-D) innerhalb der Tabellen "Bilanzierungsrelevante Merkmale". Die Inhalte beschränken sich auf die für die Festlegung von Wirkintensitäten bzw. Wirkzonen zur qualitativen und quantitativen Ermittlung von Auswirkungen benötigten Informationen (vgl. Methodenband), gegliedert nach Wirkfaktoren und anlage-, betriebs- und baubedingten Wirkungen.

#### Zeitliche Aspekte (dauerhafte / temporäre Wirkungen, Bauzeiten)

Für die Beurteilung der baubedingten Auswirkungen ist das zeitliche Ausmaß ausschlaggebend. Für eine differenzierte Auswirkungsprognose ist sowohl die Dauer einer Baumaßnahme (z.B. für landschaftsbezogene Erholung, Pflanzen), als auch der Zeitpunkt im Jahresverlauf (z.B. für Brut- und Gastvögel) entscheidend. In der Regel werden baubedingte als temporäre Wirkungen und anlage- und betriebsbedingte als dauerhafte Wirkungen behandelt. Unterschiede in der Wirkdauer temporärer baubedingter Beeinträchtigungen werden, wenn relevant, bei der Einstufung der Wirkintensität berücksichtigt.

Eine gesonderte Betrachtung erfordern die baubedingten und somit temporären Wirkungen des Projektbestandteils A. Lärm und optische Beeinträchtigungen durch Bohrungen und Leitungen sind stets nur an einzelnen Bohrstandort bzw. Leitungsabschnitten wirksam. Diese "Wanderbeeinträchtigungen" ziehen sich im Zuge des Baufortschritts über mehrere Jahre sukzessive durch das Feld Rühlermoor. Aufgrund planungstechnischer Unsicherheiten können keine Zeitpunkte im Jahresverlauf auf Einzelstandorte bezogen werden. Dies hat zur Folge, dass jahreszeitabhängige Beeinträchtigungen (Störwirkungen während der Brut- und Zugzeit) i.d.R. nicht standortdifferenziert betrachtet werden können. Eine Ausnahme stellen ausgewählte sensible Bereiche für Brutvögel dar, in deren Umfeld während der Kernbrutzeit keine Baumaßnahmen stattfinden (Vermeidung und Minimierung, s. Kap. 15). Für alle weiteren Flächen wird in der UVS eine akkumulierte Wirkung (worst-case-Annahme) für die Brut- und Gastvögel angenommen, die wesentlich höher ist, als sie tatsächlich während der Umsetzung eintreten wird. Eine differenziertere Betrachtung der Störwirkungen erfolgt im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (RBP Teil 4, Nr. 9.2).

### **Quantifizierung von Verlusten und Beeinträchtigungen**

Soweit möglich, erfolgt für jedes Schutzgut eine Quantifizierung der Beeinträchtigungen unter Angabe von Flächengrößen (in ha). Grundlage hierfür sind flächenscharfe Abgrenzungen von Wirkzonen, z.B. mit Hilfe von Lärmisophonen, angenommenen Grundwasserabsenkungstrichtern oder direkten Flächeninanspruchnahmen (s. Methodenband). Nur in Einzelfällen erfolgt keine räumliche Verschneidung, sondern eine verbal-argumentative Beurteilung (z.B. Erwärmung des Grundwassers) oder eine Beurteilung nach immissionsschutzrechtlichen Kriterien (z.B. Luftschadstoffe, Lärmemissionen).

In der Regel werden jedoch Flächenangaben für alle je nach Schutzgut und Wirkfaktor relevanten Wirkintensitäten und Bedeutungen / Empfindlichkeiten ermittelt und in der Auswirkungsprognose (Kapitel 9 bis 12) tabellarisch aufgeführt. Grundsätzlich werden zunächst anlagebedingte Auswirkungen bilanziert, da baubedingte Wirkungen nur dort relevant sind, wo sie über dauerhafte hinausgehen (sowohl bei Flächenverlusten, als auch bei Funktionsbeeinträchtigungen). Somit haben z.B. dauerhafte (anlage-/betriebsbedingte) Störungen eine höhere Priorität als temporäre (baubedingte) Störungen und werden in der Flächenermittlung von den temporären Störwirkungen abgezogen.

Zudem werden Doppelbilanzierungen von Flächenverlusten (Prognosefall 1, vgl. Tab. 41) und Funktionsbeeinträchtigungen (Prognosefall 2-1) vermieden. Ist ein Bereich z.B. durch Versiegelung oder Arbeitsstreifen von einem Biotopverlust betroffen, kann hier keine relevante Störung von Brutvögeln mehr angerechnet werden, auch wenn eine Überschneidung mit der entsprechenden Lärm-Wirkzone vorliegt. Auch projektbestandteilübergreifend überlappende Funktionsbeeinträchtigungen (z.B. baubedingte Störwirkungen bei KWK-Anlage und Umbau Betriebsplatz) werden nicht doppelt bilanziert. Grundsätzlich wird in der Bilanzierung sowie in der kartographischen Darstellung stets die längere bzw. intensivere Störwirkung vorrangig berücksichtigt. Innerhalb der Projektbestandteile (A und D) werden die von Störwirkungen durch unterschiedliche Baumaßnahmen (z.B. Bohrungen und Leitungen) betroffenen Flächen zusammengefasst.

Bei Störwirkungen für Brut- und Gastvögel sowie bei Lärmwirkungen auf die Erholungsnutzung wird auf eine lagegenaue Abgrenzung der dritten Wirkzone (geringe Wirkintensität) verzichtet, da die Grenze aufgrund artspezifischer Unterschiede diffus verläuft bzw. eine geringe Wirkintensität nicht zu entscheidungsrelevanten Einstufungen der Schwere der Beeinträchtigung führt. Es wird davon ausgegangen, dass geringe Beeinträchtigungen auch durch

den Status Quo (Ölförderbetrieb) bereits überwiegend gegeben sind. Flächenermittlungen und Kartendarstellungen erfolgen daher jeweils nur für die zwei relevanten Wirkzonen.

Im Ergebnis liegen für das Vorhaben schutzgut- und wirkungsspezifische Flächenangaben der Auswirkungen vor. Es wird dabei jedes (Teil-)Schutzgut gesondert bilanziert. Dies kann dazu führen, dass die gleiche Fläche mit unterschiedlichen Beeinträchtigungen berücksichtigt wird. Beispielsweise kann ein Biotopverlust gleichzeitig ein Lebensraumverlust für Brut- und Gastvögel sein, so dass die gleiche Fläche dreifach berücksichtigt ist. Auch optische oder akustische Beeinträchtigungen der Landschaft können gleichermaßen als Störwirkungen für die Avifauna berücksichtigt sein. Es erfolgt daher keine Aufsummierung der einzelnen Beeinträchtigungsf lächen im Sinne einer flächigen Gesamtbeeinträchtigung. Die ermittelten Flächengrößen verdeutlichen vielmehr die Größenordnung der einzelnen vorhabensbedingten Wirkungen. Die abschließende Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt im Rahmen einer verbal-argumentativen Gesamtbetrachtung.

### **Kartographische Darstellung der Auswirkungen**

In den Karten der Auswirkungsprognose werden die Schwere des Verlustes oder der Beeinträchtigung der einzelnen (Teil-)Schutzgüter dargestellt (Karten 13 bis 18). Klar durch unterschiedliche Farbabstufungen differenziert sind Flächenverluste und Funktionsbeeinträchtigungen durch die jeweils relevanten Wirkfaktoren.

Bei Funktionsbeeinträchtigungen (z.B. Störwirkungen) sind bau- und anlage-/betriebsbedingte Wirkungen häufig z.T. flächengleich. In den Auswirkungskarten wird bei Überlappungen temporärer und dauerhafter Störungen der dauerhaften (anlage-/betriebsbedingten) Störwirkung eine höhere Priorität beigemessen. Dauerhafte Wirkungen werden daher flächig dargestellt, darüber hinausgehende temporäre (baubedingte) Wirkungen als Schraffur.

### **Umwelterheblichkeit im Verhältnis zur Eingriffsregelung**

Die im Rahmen der UVS ermittelten schutzgutbezogenen Erkenntnisse werden zu einer Gesamtbeurteilung unter besonderer Hervorhebung umwelterheblicher Auswirkungen des Vorhabens im Sinne des § 3 UVPG zusammengeführt. Die Beurteilung erhält differenzierte, vergleichbare Bewertungen der einzelnen Projektbestandteile und stellt die Grundlage der Umweltverträglichkeitsprüfung dar, kann aber nicht unmittelbar für die Ableitung eines Kompensationserfordernisses herangezogen werden. Die Bewertung der erheblichen Auswirkungen im Sinne der Eingriffsregelung (§ 14 BNatSchG) erfolgt im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) nach entsprechenden fachlich anerkannten methodischen Grundsätzen (RBP Teil 4, Nr. 9.3).

## **8.4 Abschichtung der bilanzierungsrelevanten Wirkungen einzelner Teilvorhaben**

In der nachfolgenden Tab. 42 ist dargestellt, welcher Wirkfaktor für welches Teilvorhaben auf welche Art (bau-/anlage-/betriebsbedingt, quantifiziert/verbal-argumentativ) bilanziert wird. Entscheidungsrelevante Kriterien für die Berücksichtigung in der Bilanzierung sind z.B. der Zeitaspekt, die Lage oder die Höhe der Anlagen.

**Tab. 42: Übersicht zur schutzgutbezogenen Bilanzierung der Wirkfaktoren für die Teilvorhaben der Projektbestandteile**

Schutzgut / Wirkfaktor	Pb A				Pb B	Pb C	Pb D	
	St. H	Vorr.	Leit.	Bohr.	Betr.	KWK	Pu/Clu.	Leit.
Teilvorhaben								
<b>Schutzgut Mensch (Wohnfunktion)</b>								
Flächenverlust	---	---	---	---	---	---	---	---
Lärmemissionen	a / b	b	b	a / b	a / b	a / b	a / b	b
Optische Beeintr.	a	---	a	a	a	a	a	---
<b>Schutzgut Tiere und Pflanzen</b>								
<b>Biotope</b>								
Flächenverlust	a / b	b	b	a / b	a / b	a / b	a / b	b
Schutzstreifen	---	---	a	---	---	---	---	a
GW-Absenkung	b	---	b	b	b	b	b	b
Luftschadstoffe	Relevanzprüfung i.R. Immissionsschutzgutachten (s. Schutzgut Luft)							
<b>Brutvögel</b>								
Flächenverlust	a / b	b	b	a / b	a / b	a / b	a / b	b
Störwirkung	b	b	b	b	b	a / b	a / b	b
<b>Gastvögel</b>								
Flächenverlust	a / b	b	b	a / b	a / b	a / b	a / b	b
Störwirkung	b	b	b	b	b	a / b	a / b	b
<b>Reptilien / Amphibien</b>								
Flächenverlust	Berücksichtigung über Biotopverlust (s.o.), gutachterliche Einschätzung							
<b>Schutzgut Boden</b>								
Vollversiegelung	a	---	---	a	a	a	a	---
Baul. Veränderung	a / b	b	b	a / b	a / b	a / b	a / b	b
Luftschadstoffe	Relevanzprüfung i.R. Immissionsschutzgutachten (s. Schutzgut Luft)							
<b>Schutzgut Wasser</b>								
<b>Grundwasser</b>								
Vollversiegelung	a	---	---	a	a	a	a	---
Erwärmung	---	---	---	a	---	---	---	---
Schadstoffeintrag	Betrachtung des Schadenszenarios "Leitungsleckage" in Kap. 14							
<b>Oberflächenwasser</b>								
Flächenverlust	Berücksichtigung über Biotopverlust (s.o.), gutachterliche Einschätzung							
<b>Schutzgut Klima / Luft</b>								
<b>Klima</b>								
Vollversiegelung	a	---	---	a	a	a	a	---

Schutzgut / Wirkfaktor	Pb A				Pb B	Pb C	Pb D	
	St. H	Vorr.	Leit.	Bohr.	Betr.	KWK	Pu/Clu.	Leit.
Teilvorhaben	St. H	Vorr.	Leit.	Bohr.	Betr.	KWK	Pu/Clu.	Leit.
<b>Luft</b>								
Luftschadstoffe (inkl. Relevanzprüfung/Wirkungsprognose für Boden und Biotope)	(a) s. KWK	---	---	---	---	a	---	---
<b>Schutzgut Landschaft</b>								
<b>Landschaftsbild</b>								
Optische Beeintr.	a / b	b	a	a	a / b	a / b	a	---
<b>landschaftsbezogene Erholung</b>								
Lärmemissionen	b	b	---	---	b	a / b	a	---
<b>Schutzgut Kultur- und Sachgüter</b>								
Flächenverlust	---	---	---	---	---	---	---	---
Erschütterungen	Relevanzprüfung i.R. Risikoeinschätzung zur Seismizität (Geologie)							
<b>Erläuterung Tabelle:</b>								
---			a: anlage-/betriebsbedingt			b: baubedingt		
	quantifiziert (Flächenangabe)				verbal- argumentativ / ohne Flächen- ermittlung (textl. bzw. punktuell)			

Pb = Projektbestandteil, St. H = Erweiterung der Station H, Vorr. = Vorrichtungsflächen, Leit. = Leitungsbau, Bohr = Bohrungen, Betr. = Umbau des zentralen Betriebsplatzes, KWK = KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen, Pu/Clu. = Pumpstationen und Clusterplätze (NW, NO1, NO2)

### Schutzgut Mensch (Wohnfunktion)

Für das Schutzgut Mensch treten keine direkten **Flächenverluste** auf. Die Beschreibung der **Lärmemissionen** erfolgt als Übernahme der immissionsschutzrechtlich relevanten Inhalte aus dem entsprechenden TÜV-Gutachten (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2 und 4.4.3, TÜV 2016B und C). Darüber hinaus wird für konkrete Immissionspunkte eine Schwere der Beeinträchtigung dargestellt. Es erfolgt für alle Teilvorhaben eine baubedingte Beurteilung, betriebsbedingte Emissionen sind für Vorrichtungsflächen und Leitungen nicht relevant.

**Optische Beeinträchtigungen** der Wohnfunktion werden nur für dauerhafte (anlagebedingte) obertägige Anlagenteile berücksichtigt.

### Schutzgut Tiere und Pflanzen

**Flächenverluste** treten bau- und anlagebedingt für Biotoptypen und Tierlebensräume auf. Da für Amphibien keine Laichhabitats oder ausgewiesene Fortpflanzungslebensräume der Reptilien zerstört werden, erfolgt die Ermittlung des Lebensraumverlustes im Zusammenhang mit den Biotoptypen. **Gehölzfreie Schutzstreifen** sind nur beim Leitungsbau relevant. Sie werden in Bereichen von Waldbiotopen (Teilschutzgut Biotoptypen) besonders hervor-

gehoben und im Gegensatz zu den Arbeitsstreifen als dauerhafte Gehölzverluste (betriebsbedingt) berücksichtigt.

Die **Grundwasserabsenkung** wurden nur an Baustellen quantifiziert, wo über lange Zeiträume (> 3 Wochen) eine Wasserhaltung erforderlich ist. Die Grundwasserabsenkungen im Zuge des Leitungsbaus und der Bohrungen werden aufgrund der kürzeren Zeiträume verbalargumentativ behandelt. Die für den Umbau des Betriebsplatzes erforderlichen Absenkungen sind in der Ermittlung für die KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen enthalten.

Mögliche Beeinträchtigungen durch **Luftschadstoffe** (Nährstoffeintrag) werden zusammenfassend beim Teilschutzgut Luft beschrieben.

**Stör- und Verdrängungswirkungen** für Brut- und Gastvögel sind während der Bauphase für alle Teilvorhaben zu beachten. Die Ermittlung von anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen beschränkt sich auf Anlagen, die eine deutliche zusätzliche Störwirkung erzeugen. Im Bereich des Betriebsplatzes (Projektbestandteil B) sowie im Feld Rühlermoor (Projektbestandteil A) ist bereits eine deutliche Vorbelastung bestehender Anlagen, Sondenplätze und Leitungen gegeben. Aufgrund der bereits bestehenden Prägung der Landschaft durch technische Anlagen und der damit verbundenen Unterhaltungsarbeiten sowie des Torfabbaus in überwiegend strukturreicher Landschaft (Sichtverschattung) sind anlage- und betriebsbedingte Störwirkungen der Projektbestandteile A und B nicht relevant.

Als maßgebliche Störwirkungen werden in strukturreichen Landschaftsteilen die Lärmwirkungen (58 und 55 dB(A) Isophonen) und in offenen Landschaftsteilen die optischen Verdrängungswirkungen (125 m und 250 m Puffer) betrachtet. Die Abgrenzung der Landschaftsteile erfolgt aufgrund von verschiedenen Kartengrundlagen (AK5, Luftbild, Biotoptypen) sowie in Abhängigkeit vom Vorkommen von Brutvögeln des Offenlandes bzw. von strukturreichen Lebensräumen.

#### Schutzgut Boden

Eine dauerhafte **Vollversiegelung** tritt nur anlagebedingt bei neu zu errichtenden Anlagen(-teilen) auf. Beeinträchtigungen durch **bauliche Veränderung** (Teilversiegelung, Überbauung etc.) kommen bei allen bau- oder anlagebedingt beanspruchten Flächen zum Tragen.

Mögliche Beeinträchtigungen durch **Luftschadstoffe** (Stoffdeposition) werden zusammenfassend beim Teilschutzgut Luft beschrieben.

#### Schutzgut Wasser

Eine dauerhafte **Vollversiegelung** tritt nur anlagebedingt bei neu zu errichtenden Anlagen (-teilen) auf.

Eine betriebsbedingte **Erwärmung** des Grundwasserkörpers bzw. eine thermisch induzierte Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit wird bei der Injektion von Wasserdampf sowie an warmgehenden Produktionsbohrungen betrachtet.

Eine Gefährdungsabschätzung von oberflächigen **Schadstoffeinträgen** im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb (z.B. Leitungsleckage) wird unabhängig von der projektbestandteilbezogenen Auswirkungsprognose in Kap. 14 behandelt.

Schwere Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes durch **Veränderungen/Verluste von Oberflächengewässern** sind nicht zu erwarten. Strukturelle Veränderungen (Beeinträchtigungen von Ufern, Verrohrungen) werden im Rahmen der Biotopverluste berücksichtigt.

### Schutzgut Klima/Luft

Auswirkungen auf das Klima werden nur bei dauerhafter **Vollversiegelung** (anlagebedingt) bei allen neu zu errichtenden Anlagen(-teilen) berücksichtigt.

Die Darstellung der **Schadstoffemissionen** erfolgt durch Übernahme der immissionsschutzrechtlich relevanten Inhalte aus dem entsprechenden TÜV-Gutachten (RBP Teil 4, Nr. 4.4.1, TÜV 2016D) sowie durch ergänzende Beurteilungen unter Berücksichtigung eines Gutachtens zur Stickstoffbelastung im Landkreis (LANDKREIS EMSLAND 2013). Die Aussagen beschränken sich auf die betriebsbedingten Wirkungen der KWK-Anlage sowie auf Angaben zur Station H. Querbeziehungen zu den Schutzgütern Boden (Stoffdeposition) und Pflanzen (Nährstoffeintrag) werden hier zusammenfassend behandelt.

### Schutzgut Landschaft

**Optische Beeinträchtigungen** des Landschaftsbildes werden nur für dauerhafte (anlagebedingte) obertägige Anlagenteile bzw. für baubedingte Flächen, die länger als zwei Jahre an einem Standort benötigt werden, berücksichtigt (vgl. Methodenband Kap. 7.3.1). Insgesamt andauernde aber örtlich fortschreitende Baustellen (Bohrungen, Leitungen) werden daher nicht quantitativ bilanziert.

Für **Lärmemissionen**, die auf die Erholungsnutzung wirken, wird ebenfalls das 2-Jahres-Kriterium als Schwelle angesetzt. Zudem erfolgt keine Ermittlung für dauerhafte gleichbleibende Betriebsgeräusche geringer Lautstärke bzw. bei nur unwesentlicher Veränderung aufgrund der Vorbelastung (Projektbestandteile A und B). Auswirkungen werden nur für Bereiche ermittelt, die nicht bereits einer Vorbelastung (Straßen- und Gewerbelärm) von mindestens 50 dB(A) unterliegen.

### Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter werden keine direkten **Flächenverluste** ermittelt. Eine Einschätzung des Risikos von Erschütterungen erfolgte in Kap. 8.2.5.



## **9 PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL A: AUSBAU DER ERDÖLFÖRDERUNG IM FELD RÜHLERMOOR**

Die in Kapitel 8.4 zusammengefassten bilanzierungsrelevanten Wirkungen werden im Folgenden für den Projektbestandteil A nach Schutzgütern gegliedert behandelt. Es erfolgt die Ermittlung der zu erwartenden Umweltauswirkungen. Diese werden außerdem in den Karten 13 bis 18 dargestellt, hier allerdings zusammengefasst für alle Projektbestandteile. Die Karten zeigen somit die zu erwartenden Auswirkungen für das Gesamtvorhaben.

Vorab erfolgt eine zusammenfassende Darstellung zum Umfang aller relevanten Wirkungen des Projektbestandteils A (Kap. 9.1).

### **9.1 Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen)**

Nachfolgend erfolgt eine Typisierung der im Projektbestandteil A geplanten Einzelmaßnahmen. Dabei werden geplante Bohrungen und Leitungen je nach Art der Umsetzung differenziert sowie die Merkmale der Station H beschrieben. Die Typisierung stellt die Grundlage für die Ermittlung von Wirkzonen/Wirkintensitäten für die Auswirkungsprognose dar. In Kapitel 9.1.4 erfolgt zudem eine Darstellung der typübergreifenden bilanzierungsrelevanten Gesamtauswirkungen des Projektbestandteils A (Tab. 47).

#### **Hinweis zu projektbestandteilübergreifenden Wirkungen**

Grundsätzlich sind die maßgeblichen Wirkungen von Leitungen und Bohrungen baubedingt und vergleichsweise kurzfristig. Bei Überschneidungspunkten mit weiteren Projektbestandteilen sind daher i.d.R. Funktionsbeeinträchtigungen (z.B. Störwirkungen, Lärmemissionen) aus den angrenzenden Projektbestandteilen B und C schwerwiegender. Die Überschneidungsflächen werden daher rechnerisch in den entsprechenden Kapiteln berücksichtigt und bei Leitungen und Bohrungen subtrahiert. In Überschneidungsbereichen mit Projektbestandteil D überwiegt die Mainroute zur Pumpstation NW gegenüber den Flowlines des Projektbestandteils A. Ausnahme ist die Station H, die im Anschlussbereich die maßgebliche Wirkung darstellt.

#### **9.1.1 Bohrungen (Neubohrungen und Komplettierungen)**

Die im Rahmen des Projektbestandteils A geplanten Bohrungen werden entsprechend den Ausführungen in Kapitel 6.4.1 über einen Standardbohrplatz erfasst (s. Tab. 43)

Die genannte Tabelle stellt die bilanzierungsrelevanten Merkmale für je eine Bohrung dar. Die Gesamtwirkung ist entsprechend der geplanten Anzahl der Bohrungen in Tab. 47 mit berücksichtigt. In der Gesamtbetrachtung wird auch die Zusammenfassung benachbarter Bohrplätze zu Flächenminimierung sowie Neuanlagen von Straßen und Schienen im Rahmen der Erschließung von neuen Bohrstandorten einbezogen.

Eine schematische Darstellung eines Bohrplatzes zur Verdeutlichung der in den nachfolgenden Tabellen benannten Merkmale sowie der Ableitung von Wirkzonen/Wirkintensitäten erfolgt in Abb. 31.

Tab. 43: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Produktions-/Dampfinjektion (Einzelbohrung)

Wirkfaktor	Wesentliche Merkmale / Quantifizierung
<b>Baubedingt (Bohrplatzbau, Bohrphase, Rückbau zu Sondenplatz, temporär)</b>	
Teilversiegelung	ca. 1.300 m <sup>2</sup>
Überbauung	ca. 1.090 m <sup>2</sup>
Grundwasserabsenkung	Nur für Herstellung Bohrkeller abseits von Pütten Keine flächige Quantifizierung (kurze Dauer, geringe Auswirkungen auf empfindliche Böden)
Lärmemissionen	Schalleistungspegel Bohrbetrieb: 108 dB(A) Maximum bei kurzzeitigen Rammarbeiten: 120-138 dB(A) Überschreitung relevanter Richtwerte: nein (bei örtlich vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen)
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer: Platzbau ca. 2 Monate, Bohrung ca. 2 Wochen Höhe Bohrturm: 30 m Baustellenbetrieb: Max. 20 Personen (während der Bohrung rund um die Uhr), LKW-Verkehr, nächtliche Beleuchtung Fläche mit Lärmbelastung bis 58 dB(A): 2,18 ha Fläche mit Lärmbelastung bis 55 dB(A): 1,65 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): 50,0 ha
<b>Anlagebedingt (dauerhaft)</b>	
Vollversiegelung	ca. 60 m <sup>2</sup>
Teilversiegelung	ca. 440 m <sup>2</sup>
Stör- und Verdrängungswirkungen // Optische Beeinträchtigungen	<u>Sondenplatz Produktion</u>
	Anlagenhöhe: 13 m (Tiefpumpe) // Kategorie > 5 - 15 m
	<u>Sondenplatz Dampfinjektion</u>
	Anlagenhöhe: < 5 m // Kategorie < 5 m
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Stör- und Verdrängungswirkungen // Lärmemissionen	nicht bilanzierungsrelevant (vgl. Kap. 8.4)
Wärmeemission	Erwärmung des Grundwassers in unmittelbarer Umgebung einer Bohrung auf $\geq 40$ °C: ca. 46,6 m <sup>2</sup> im oberen Abschnitt Hauptgrundwasserleiter ca. 6,8 m <sup>2</sup> im unteren Abschnitt Hauptgrundwasserleiter

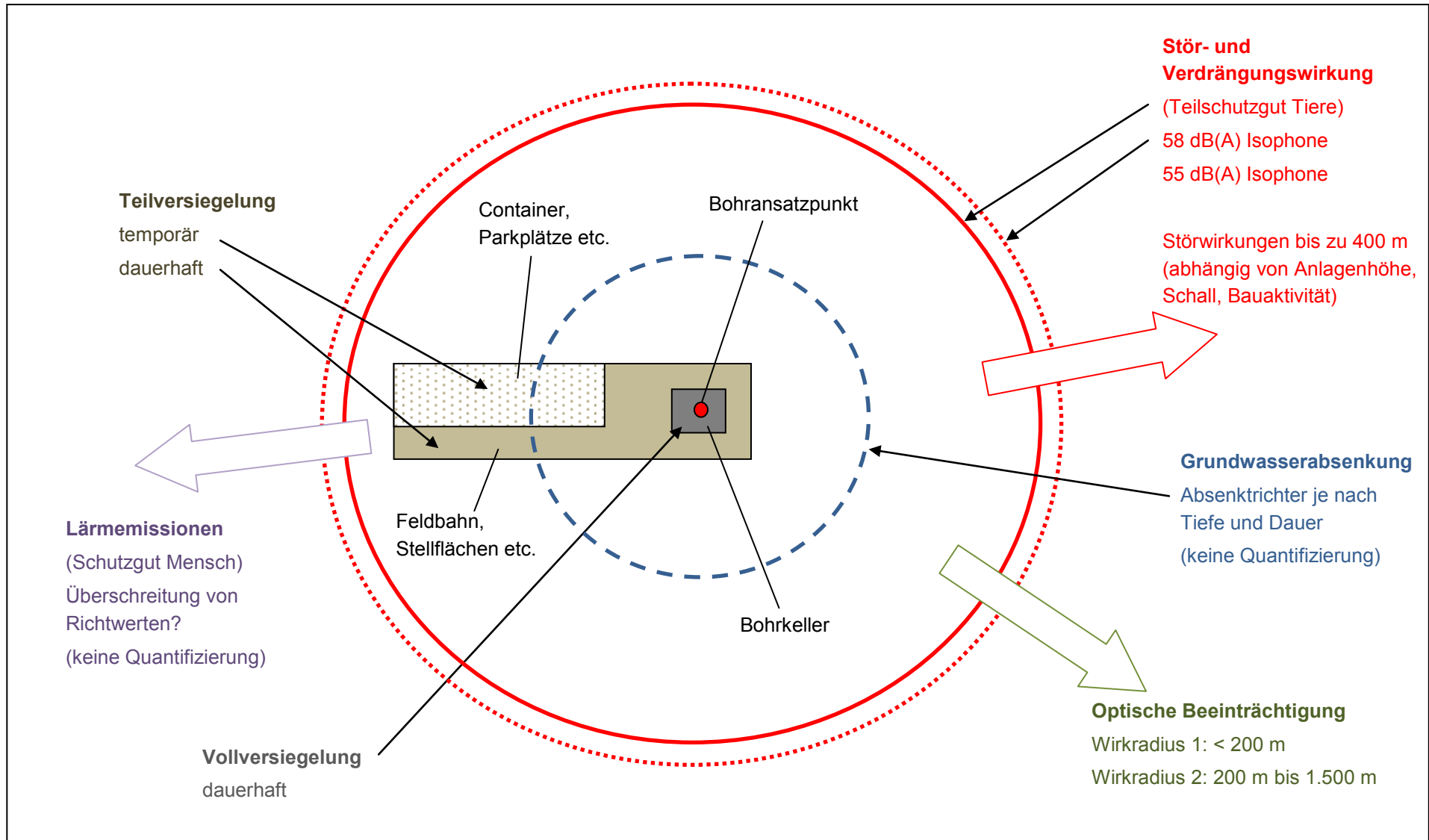


Abb. 31: Schematische Darstellung eines Bohr-/Förderplatzes und beispielhafter Wirkfaktoren/Wirkzonen

### 9.1.2 Neubau von Feldleitungen

Die zu verlegenden Leitungen werden entsprechend den Ausführungen in Kapitel 6.4.2 in zwei verschiedene Typen untergliedert:

- Rohrleitung untertägig (Tab. 44)
- Rohrleitung obertägig (Tab. 45)

In Parallelverläufen unter- und obertägiger Leitungen sind kombinierte Wirkungen aus den benannten Tabellen anzunehmen. Für die Leitungstypen nicht näher spezifizierte Angaben (z.B. zu Arbeitsstreifen und baubedingten Lärm- und Störwirkungen) fließen in die Gesamtbetrachtung des Projektbestandteils A in Tab. 47 mit ein.

Eine schematische Darstellung der Leitungsverlegung zur Verdeutlichung der in den nachfolgenden Tabellen benannten Merkmale sowie der Ableitung von Wirkzonen/Wirkintensitäten erfolgt in Abb. 32.

**Tab. 44: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Rohrleitung untertägig**

Wirkfaktor	Wesentliche Merkmale / Quantifizierung
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Überbauung	Breite Arbeitsstreifen: 18 - 20 m, in Kombination mit obertägiger Leitung bis zu 30 m (Fläche s. Tab. 47)
Grundwasserabsenkung	Dauer: i.d.R. maximal 10 Tage pro Abschnitt, an Kreuzungen bis zu 50 Tage (hier A 31) Maximale Absenkung: 3,20 m Tiefe, 4,20 m an Kreuzung Keine flächige Quantifizierung (kurze Dauer, geringe Auswirkungen auf empfindliche Böden)
Lärmemissionen	Schalleistungspegel je m Baufortschritt: 91 dB(A) Überschreitung relevanter Richtwerte: nein (bei Maßnahmen/Anpassungen zur Lärmminimierung)
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer: 25 - 35 Tage pro Trassenkilometer Baustellenbetrieb: zeitgleich max. ca. 40 Personen und ca. 15 Fahrzeuge pro Abschnitt Lärmbelastung/optische Wirkung: s. Tab. 47 Fläche Störradius Gastvögel (400 m): s. Tab. 47
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens	Dauerhafter Verlust von Waldflächen: s. Tab. 47

**Tab. 45: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Rohrleitung obertägig**

<b>Wirkfaktor</b>	<b>Wesentliche Merkmale / Quantifizierung</b>
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Überbauung	Breite Arbeitsstreifen: 20 m, in Kombination mit untertägiger Leitung bis zu 30 m (Fläche s. Tab. 47)
Grundwasserabsenkung	Nur für Herstellung Festpunktfundamente Keine flächige Quantifizierung (kurze Dauer, geringe Auswirkungen auf empfindliche Böden)
Lärmemissionen	Schalleistungspegel je m Baufortschritt: 88 dB(A) Überschreitung relevanter Richtwerte: nein (bei Maßnahmen/Anpassungen zur Lärmminimierung)
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer: 25 - 35 Tage pro Trassenkilometer Baustellenbetrieb: zeitgleich max. ca. 15 Personen und ca. 10 Fahrzeuge pro Abschnitt Lärmbelastung/optische Wirkung: s. Tab. 47 Fläche Störradius Gastvögel (400 m): s. Tab. 47
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens	Dauerhafter Verlust von Waldflächen: s. Tab. 47
Optische Beeinträchtigungen	Höhe aufgeständerter Leitungen: < 2 m (Kategorie < 5 m)

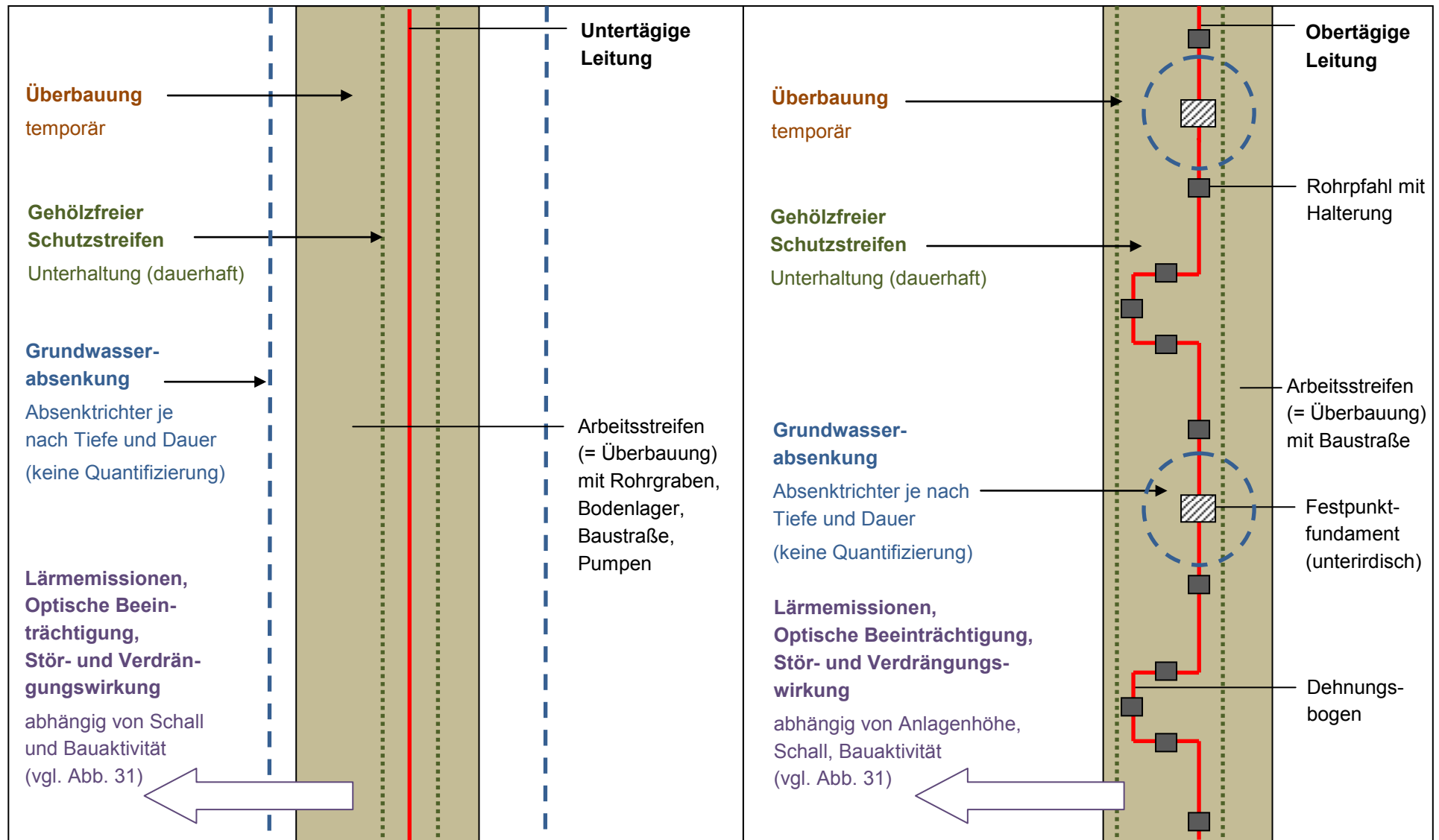


Abb. 32: Schematische Darstellungen zur Leitungsverlegung (untertägig und obertägig) und beispielhafter Wirkfaktoren/Wirkzonen

### 9.1.3 Erweiterung der Station H

Die zu erwartenden bilanzierungsrelevanten Wirkungen der geplanten Erweiterung der Station H wurden abgeleitet aus dem Kapitel 6.4.3 in Tab. 46 zusammengefasst und bilden die Grundlage für die Auswirkungsprognose.

**Tab. 46: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Erweiterung Station H**

Wirkfaktor	Wesentliche Merkmale / Quantifizierung
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Teilversiegelung	ca. 970 m <sup>2</sup>
Grundwasserabsenkung	Dauer: ca. 9 Monate Maximale Absenkung: 4,90 m Tiefe Fläche Absenktrichter > 1,00 m: 1,02 ha Fläche Absenktrichter 1,00 - 0,2 m: 8,06 ha Fläche Absenktrichter 0,2 - 0,0 m: 25,22 ha
Lärmemissionen	Schallleistungspegel Baubetrieb: 113 dB(A) Fläche neue Lärmbelastung: s. Tab. 47 Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Optische Beeinträchtigungen	Baustellenbetrieb, Fahrzeugbewegungen, Beleuchtung
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer ca. 2,5 Jahre Baustellenbetrieb: durchschnittl. 30-40 Arbeitskräfte / Fahrzeugverkehr / Beleuchtung Lärmbelastung/optische Wirkung: s. Tab. 47 Fläche Störradius Gastvögel (400 m): s. Tab. 47
<b>Anlagebedingt (dauerhaft)</b>	
Vollversiegelung	ca. 2.790 m <sup>2</sup>
Teilversiegelung	ca. 880 m <sup>2</sup>
Überbauung	ca. 490 m <sup>2</sup>
Optische Beeinträchtigungen	Maximale Anlagenhöhe: 12 m (Stahlbühne Separatoren) Kategorie > 5 - 15 m

### 9.1.4 Gesamtumfang der Wirkungen des Projektbestandteils A

Die nachfolgende Tab. 46 gibt einen typübergreifenden Überblick über die bilanzierungsrelevanten Gesamtwirkungen des Projektbestandteils A. Hier fließt über die bereits in den vorhergegangenen Tabellen dargestellten Wirkungen der Bohrungen und Leitungen hinaus auch die Erschließung neuer Bohrstandorte mit ein.

**Tab. 47: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Typübergreifende Gesamtauswirkungen Projektbestandteil A (Bohrungen, Leitungen, Station H)**

<b>Wirkfaktor</b>	<b>Wesentliche Merkmale / Quantifizierung</b>
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Teilversiegelung	ca. 13,20 ha
Überbauung	ca. 62,09 ha
Grundwasserabsenkung (Quantifiziert nur für Station H)	Dauer: ca. 9 Monate Maximale Absenkung: 4,90 m Tiefe Fläche Absenktrichter > 1,00 m: 1,02 ha Fläche Absenktrichter 1,00 - 0,2 m: 8,06 ha Fläche Absenktrichter 0,2 - 0,0 m: 25,22 ha
Lärmemissionen	Schallleistungspegel Baubetrieb: s. Tab. 43 bis Tab. 46 Fläche neue Lärmbelastung bis 50 dB(A): 10,54 ha Zusätzl. Fläche neue Lärmbelastung bis 45 dB(A): 23,21 ha Überschreitung relevanter Richtwerte: nein (bei Maßnahmen/Anpassungen zur Lärmminimierung)
Optische Beeinträchtigungen	Baustellenbetrieb, Fahrzeugbewegungen, nächtliche Beleuchtung
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: teilweise Dauer: insgesamt > 3 Jahre Baustellenbetrieb: s. Tab. 43 bis Tab. 46 Fläche Lärmbelastung bis 58 dB(A) bzw. optische Wirkung bis 125 m: 479,58 ha Zusätzl. Fläche Lärmbelastung bis 55 dB(A) bzw. optische Wirkung bis 250 m: 139,58 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): 958,90 ha
<b>Anlagebedingt (dauerhaft)</b>	
Vollversiegelung	ca. 1,15 ha (einschl. Erschließung)
Teilversiegelung	ca. 6,40 ha (einschl. Erschließung)
Überbauung	ca. 0,01 ha
Optische Beeinträchtigungen	Maximale Anlagenhöhe: s. Tab. 43 bis Tab. 46 Nächtliche Beleuchtung
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens	Dauerhafter Verlust von Waldflächen: 1,08 ha (in Arbeitsstreifen bzw. baubedingter Überbauung enthalten)
Wärmeemission	Erwärmung des Grundwassers in unmittelbarer Umgebung aller betriebenen Bohrungen auf $\geq 40$ °C: ca. 0,83 ha im oberen Abschnitt Hauptgrundwasserleiter ca. 0,12 ha im unteren Abschnitt Hauptgrundwasserleiter



## 9.2 Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit (Wohn- und Wohnumfeldfunktion)

Wie in Kapitel 8.4 dargestellt, ist das Schutzgut Menschen (Wohnfunktion) durch Lärmimmissionen und optische Beeinträchtigungen des Vorhabens betroffen. Die Auswirkungen sind nachfolgend sowie in Karte 13 dargestellt. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 50 verwiesen.

### Lärmimmissionen

#### Bearbeitung: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

##### Lärmbeeinträchtigungen durch Station H (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B)

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nach der TA Lärm vorbehaltlich einiger Sonderregelungen sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch Gewerbelärm am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Gesamtbelastung ist die Belastung, welche durch alle technischen Anlagen hervorgerufen wird. Sie beinhaltet die Vorbelastung durch Anlagen vor Errichtung einer neu zu beurteilenden Anlage sowie die durch diese Anlage hervorgerufene Zusatzbelastung.

Folgende Schallemissionen wurden im Projektbestandteil A – Station H berücksichtigt:

- Bestehende Geräuschvorbelastungen in der Nachbarschaft der bestehenden Anlage (Messergebnisse vor Ort)
- Bau (Fahrzeugbewegungen, Baumaschinen)
- Betrieb: Regelbetrieb (Kühler, stationäre Pumpen, Pumpen-Fahrzeuge)
- Verkehrsgeräusche auf dem Betriebsgelände und auf öffentlichen Verkehrswegen (Bau und Betrieb)

Für die Umgebung der Station H wurde das Wohnhaus „Rühlermoor 7“ als maßgeblicher Immissionsort (IO 1) in ca. 200 m Abstand (Richtung NW) festgelegt. Geplante Baugebiete sind aufgrund der Entfernung nicht mehr relevant. Die Lage des Immissionsortes zeigt Karte 13. Die Messungen der Geräuschvorbelastung haben ergeben, dass zur Tages- und Nachtzeit die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm von tagsüber 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) deutlich (um mindestens 10 dB(A)) unterschritten werden. Die Neuplanung könnte daher die Immissionsrichtwerte nahezu ausschöpfen.

Der eigentliche Erweiterungsplatz für die Station H wird zunächst mit Erdarbeiten und Erstellung der Oberfläche vorbereitet. Für die Umbauarbeiten wird ein zusätzlicher Vorrichtungsplatz westlich der Station H eingerichtet. Die Umbaumaßnahmen an der Station H beschränken sich auf die Aufstellung und den Anschluss von Einzelaggregaten sowie deren verbindende Rohrleitungen. Im Hinblick auf die nächste Wohnbebauung (Rühlermoor 7) in ca. 220 m Entfernung, wäre ein über die Tageszeit konstanter Schallleistungspegel von 120 dB(A) erforderlich, um den Immissionsrichtwert von 60 dB(A) (Tagwert) zu überschreiten (z.B. durch Baumaschinen).

Maßgebliche Lärmquellen sind folgende Baumaßnahmen bzw. Anlagenbestandteile (s.a. Vorhabensbeschreibung Kap. 6.4):

- Bau und Betrieb eines Vorrichtungsplatzes (Baulärm)
- Betrieb von zwei zusätzlichen Pumpen und eines zusätzlichen Kühlers

Für den maßgeblichen Immissionsort „Rühlermoor 7“ wurde vom Gutachter für die nur tagsüber auftretenden Bautätigkeiten ein Beurteilungspegel von tagsüber  $\leq 48$  dB(A) berechnet. Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm von 60 dB(A) wird somit ausreichend unterschritten.

Für die zukünftig dauerhaft auftretenden Betriebsgeräusche wurde ein Beurteilungspegel von nachts  $\leq 35$  dB(A) für die betriebsbedingten Lärmemissionen der Station ermittelt. Der Immissionsrichtwert von nachts 45 dB(A) wird damit auch zukünftig um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Beim Einsatz eines Pumpfahrzeugs zur Tageszeit wird zudem ein maximaler Beurteilungspegel von 54 dB(A) erreicht, wenn das Fahrzeug den gesamten Tageszeitraum betrieben wird. Der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) wird hierbei jedoch ebenfalls noch um 6 dB(A) unterschritten.

Die Berechnungen haben somit ergeben, dass zur Tages- und Nachtzeit die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm von tagsüber 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) deutlich unterschritten werden. Die Anforderungen der TA Lärm werden somit eingehalten.

#### Lärmbeeinträchtigungen im Feld (Bohrungen, Leitungen etc.) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c)

Im großräumigen Maßnahmenbereich werden in der mehrjährigen Bauphase abschnittsweise neue Bohrplätze errichtet, die Produktions- und Injektionsbohrungen mit Tiefbohranlagen abgeteuft und neue Leitungen zum Transport von Dampf, Lagerstättenwasser und gefördertem Nassöl ober- und unterirdisch verlegt (17 Bauabschnitte). Die Produktionsanlagen sowie die Wasser- und Dampfinjektoren müssen errichtet und angeschlossen werden. Es werden drei neue Lagerplätze- und Umschlagplätze errichtet und betrieben.

Die **Bauphase** umfasst insgesamt die Errichtung der Bauplätze und Bohrplätze, den Maschineneinsatz auf den Bauplätzen sowie im Feld (Leitungsverlegung), den Bohrbetrieb sowie den Fahrzeug- und Schienenverkehr. Für das Lärmgutachten wurden vom TÜV die einzelnen Bauphasen und die möglichen Schallquellen anhand des Bauablaufs und der eingesetzten Maschinen detailliert analysiert und die jeweils maßgeblichen Mittelungs- und Beurteilungspegel berechnet. Die Grundlage für die Beurteilung der Bauarbeiten bildet die AVV Baulärm.

Für die **Betriebsphase** sind folgende Phasen zu berücksichtigen: Bei der Inbetriebnahme treten kurzzeitig hohe Schallemissionen durch das Entlüften (Freiblasen) der Leitungen auf. Im Regelbetrieb treten spezifische Schall-Emissionen an den Dampf-Injektoren und Produktionsanlagen auf. Bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten können durch Winden und Spüldüsen erhöhte Emissionen auftreten. Für diese Betriebsphasen wurden vom Gutachter entsprechende Schalleistungspegel anhand von Messungen vor Ort oder Erfahrungswerten ermittelt. Weiterhin wurden die Auswirkungen auf die Geräuschimmissionen durch den vorhabensbedingten Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen getrennt von dem Verkehr auf den Betriebsgrundstücken als Jahresmittelwerte betrachtet.

Die Beurteilungspegel für die Bau- und Betriebsphase wurden jeweils für die Immissionsorte berechnet, die den geringsten Abstand zu Allgemeinen Wohngebieten bzw. Mischgebieten und Einzelgehöften im Außenbereich aufweisen (s. TÜV 2016c). Es wurde überprüft, ob die spezifischen Immissionsrichtwerte der TA Lärm (Tag- / Nacht-Wert) eingehalten werden und wo ggf. Überschreitungen nicht ausgeschlossen werden können. Für den Fall von relevanten Überschreitungen wird das Minderungserfordernis quantifiziert und auf die Wirksamkeit mög-

licher Lärminderungsmaßnahmen eingegangen. Das Ergebnis wird vom TÜV wie folgt zusammengefasst:

- Ein Ergebnis der Untersuchung ist, dass im Rahmen der Bauarbeiten an einzelnen Punkten (Lager- und Umschlagplatz 1, Leitungsbau an der Kreuzung der L 47) ohne weitere Maßnahmen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) nicht auszuschließen ist. Erfahrungsgemäß kann mit baulichen und organisatorischen Maßnahmen (z.B. mobile, abschirmende Wände, Geräuschintensive Tätigkeiten hinter Containern, ggf. Einschränkung der täglichen Arbeitszeit) eine Einhaltung der Richtwerte erreicht werden.
- Der Betrieb von Standard-Tiefbohranlagen im Feld kann bei der Unterschreitung von im Gutachten für verschiedene Immissionsschutzgrenzen angegebene Entfernungen zu Immissionskonflikten führen. Auch hier sind insbesondere technische Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung bzw. Unterschreitung des Immissionsrichtwertes von nachts 45 dB(A) zu prüfen und vorzunehmen.
- An der geplanten Dampfinjektionsbohrung H38 (südlich der L 47 im Nahbereich der Ortschaft Rühlermoor) in nur 85 m Entfernung von einem Wohngebäude muss bei der Inbetriebnahme der Leitungen die Geräuschabstrahlung des Leitungsventils mit einem Schalldämpfer auf  $L_{WA} = 85$  dB(A) beim Freiblasen begrenzt werden, um den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) einhalten zu können.
- Gesonderte Bauweisen sind für Injektoren bei einem Abstand von unter 100 m zur nächsten Wohnbebauung und für Produktionsanlagen von unter 200 m vorzusehen.
- Die vorhandenen Geräuschemissionen und -immissionen des öffentlichen Fahrverkehrs auf der L 47 werden nicht relevant vom zusätzlichen Bauverkehr beeinflusst.

#### Schwere der Beeinträchtigung an den Immissionsorten

Für die berechneten **Immissionsorte** wird die Schwere der Beeinträchtigung ermittelt (s. Methodenband Kap. 2.3.2., Tab. 7 - 10) und grafisch in Karte 13 dargestellt. In Karte 13 sind zudem **kritische Bereiche** hervorgehoben, in denen nach den Berechnungen des TÜV (2016c) aufgrund des geringen Abstands von Wohngebäuden die Richtwerte der TA Lärm bzw. der AVV Baulärm maßgeblich überschritten werden können und daher besondere Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Schallemissionen erforderlich sind (s. Empfehlungen in TÜV 2016c).

**Tab. 48 UVS-relevante Einstufungen der Immissionsorte im Umfeld von Station H und im Feld (Lagerplätze) – baubedingte Schallemissionen**

Nr.	Lage und Gebietseinstufung	Empfindlichkeit	Wirkintensität **	Schwere der Beeinträchtigung **
IO 1 *	Rühlermoor 7, MI	mittel	gering	gering
LP 1	Rühlermoor 48, MI	mittel	hoch	mittel
LP 2	Alt-Rühlertwist 105, MI	mittel	gering	gering
LP 3	An der Werkbahn 5, MI	mittel	gering	gering

\* = relevant für Station H, MI = Mischgebiet / unbepannter Außenbereich, LP = Lagerplatz im Feld,

\*\* = ohne spezielle Lärminderungsmaßnahmen am Standort

Bezüglich des Leitungsbaus ist ein Kreuzungsbereich mit der L 47 und der angrenzenden Wohnbebauung zu benennen, in dem eine Überschreitung um mehr als 5 dB(A) nicht auszuschließen ist (s. Karte 13). Für kritische Bereiche müssen während der Bauphase Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vorgesehen werden, damit die Richtwerte nach AVV Baulärm / TA Lärm eingehalten werden können (vgl. Kap. 15).

Bohrstandorte, an denen es zu einer Überschreitung der Nacht-Richtwerte (45 dB(A)) kommen kann, wurden mittels einer entsprechenden Abstandslinie um die Ortschaft Rühlermoor ermittelt. Diese berücksichtigt den Abstand, der für tag und nacht stattfindende Bohrungen mit dem entsprechend anzusetzenden Schalleistungspegel notwendig ist, damit am Immissionsort der Richtwert eingehalten wird. Im Rahmen dieser groben Ermittlung wurden ca. 60 Bohrstandorte identifiziert, für die ggf. technische Minderungsmaßnahmen vorzusehen sind (s. Karte 13). An siedlungsnahen Standorten wurden bereits zusätzliche Flächen für den Aufbau temporärer Lärmschutzwände berücksichtigt.

Die Lärmemissionen der Lagerplätze (= Vorrichtungsplätze) und der Station H wirken auf insgesamt vier relevante Immissionsorte (s. Tab. 49), die als Mischgebiete mittlerer Empfindlichkeit eingestuft sind. Davon sind drei Standorte mit einer geringen Schwere der Beeinträchtigung betroffen. An einem Lagerplatz (LP 1) wurde aufgrund der Nähe des Wohnhauses zur Lärmquelle eine mittlere Schwere ermittelt.

**Tab. 49 UVS-relevante Einstufungen der Immissionsorte im Umfeld von Station H und im Feld (Lagerplätze) – betriebsbedingte Schallemissionen**

Nr.	Lage und Gebietseinstufung	Empfindlichkeit	Wirkintensität **	Schwere der Beeinträchtigung **
IO 1 *	Rühlermoor 7, MI	mittel	gering	gering
LP 1	Rühlermoor 48, MI	mittel	hoch	mittel
LP 2	Alt-Rühlertwist 105, MI	mittel	gering	gering
LP 3	An der Werkbahn 5, MI	mittel	gering	gering

\* = relevant für Station H, MI = Mischgebiet, LP = Lagerplatz im Feld,

\*\* = ohne spezielle Lärminderungsmaßnahmen am Standort

### Optische Beeinträchtigung

Grundlage für die Ermittlung der Auswirkungen auf die Wohnfunktion sind die Tabellen 7 und 11 des Methodenbandes. Für die Bewertung ausschlaggebend ist die Ermittlung der Wirkintensitäten der einzelnen Vorhabensteile. Für die Ermittlung der Wirkintensitäten werden zunächst alle Wirkungen aller baulicher Anlagen dargestellt. Dies sind im Projektbestandteil A die Station H, Tiefpumpen, Dampfinjektoren und obertägige Leitungen. Für die geplanten Anlagen sind folgende Bauhöhen und Wirkradien zu berücksichtigen (vgl. Kap. 7.3.1 Methodenband):

- Station H: Bauhöhe max. 12 m, Wirkradien 200 m und 1.500 m
- Tiefpumpen: Bauhöhe max. 13 m, Wirkradien 200 m und 1.500 m
- Dampfinjektoren: Bauhöhe < 5 m, Wirkradius 200 m
- Leitungen: Bauhöhe < 2 m, Wirkradius 200 m

Es werden nur die anlagebedingten und somit dauerhaften Wirkungen berücksichtigt. Die zur Bauphase zählenden optischen Wirkungen der Bohrungen (Bohrtürme) und Winden werden nicht bilanziert, da sie nach Angaben des Vorhabensträgers jeweils nur ca. 2 Wochen (Bohrturm) bzw. ca. 1 Woche (Winde) auf einem Standort vorhanden sind, der mögliche Wirkraum also ständig wechselt. Vor dem Hintergrund, dass insgesamt bei der Beurteilung der optischen Wirkungen mögliche Sichtverschattungen durch Gehölze oder Gebäude nicht berücksichtigt sind, sind die tatsächlichen Wirkzonen für optische Beeinträchtigungen ohnehin geringer einzustufen als dargestellt. Die zeitlich beschränkte Bohrphase würde die dauerhaften Wirkungen zusätzlich unverhältnismäßig überlagern, da nur eine akkumulierte Gesamtermittlung der optischen Wirkungen aller Bohrungen möglich wäre.

Von den o.g. Wirkradien betroffen sind

- unbeplanter Außenbereich (Straßendorf Rühlermoor),
- Mischgebiet Rühlerfeld,
- Allgemeines Wohngebiet Rühlerfeld (z.T. Wohnbaufläche),

so dass hier je nach direkter Einsehbarkeit mit optischen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben zu rechnen ist. Die Schwere der so ermittelten Beeinträchtigung ist in Tab. 50 und Karte 13 dargestellt.

Eine optische Beeinträchtigung für die Wohn- bzw. Wohnumfeldfunktion ist in unterschiedlichem Maße für die allgemeinen Wohn- und Mischgebiete (einschließlich Einzelbebauung und sonstiger Dorfstrukturen) der Ortschaft Rühlermoor beidseitig der L 47 zu erwarten. Hier kann es zu optischen Veränderungen des Wohnumfelds durch technogene Überprägung kommen. Mögliche Sichtverschattungen durch Gehölze oder Gebäude wurden nicht berücksichtigt, so dass die benannten Flächengrößen primär einen potenziellen Einwirkungsbereich widerspiegeln.

Als Bereiche, denen eine Wohn- oder Wohnumfeldfunktion zugeordnet wurde, können insgesamt ca. 116,40 ha innerhalb der Reichweite optischer Wirkungen liegen (s. Tab. 50). Von einer mittleren Schwere der Beeinträchtigung auf ca. 52,57 ha sind insbesondere Siedlungsflächen innerhalb des 200 m-Radius von geplanten Produktionsbohrungen (Tiefpumpen, Höhe ca. 13 m) sowie der Station H (Höhe max. 12 m) und hoch empfindliche Bereiche (reine Wohngebiete oder Wohnbauflächen) im weiteren Umfeld betroffen. Dabei ist zu benennen, dass im Feld Rühlermoor bereits großflächig optische Vorbelastungen durch technische Anlagen bestehen. Eine geringe Schwere ergibt sich für weitere Wohngebiete innerhalb des 1.500 m-Radius der genannten Anlagen oder innerhalb des 200 m-Radius von Dampfinkjektoren (ca. 62,83 ha). Die Auswirkungen durch obertägige Leitungen gehen aufgrund der geringen Höhe nicht über die benannten Wirkungen hinaus. Da keine hoch empfindlichen Bereiche mit Wohnfunktion innerhalb der 200 m-Radien technischer Anlagen vorkommen, tritt auch keine hohe Schwere der Beeinträchtigung auf.

Tab. 50: Projektbestandteil A - Auswirkungen Wohnfunktion (visuelle Beeinträchtigung)

<b>Wirkfaktor: Optische Beeinträchtigungen</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 7 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 11 Methodenband)					
nicht vorhanden					
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 11 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 13,53 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		13,53 ha		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 11 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		●● 39,04ha		
mittel	nicht vorhanden		● 62,83 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		102,87 ha		
<b>gesamt</b>	---		<b>116,40 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschließliche Betroffenheit von Flächen mittlerer bis hoher Empfindlichkeit, da keine unempfindlichen Flächen mit Wohnfunktion vorhanden sind</li> <li>• Mittlere Schwere der Beeinträchtigung im Nahbereich (200 m) von Produktionsanlagen und der Station H, im weiteren Umfeld (1.500 m) auch für hoch empfindliche Wohngebiete mittlere Schwere, ansonsten abgemilderte schwächere Wirkung</li> <li>• Vorbelastung durch Bestandsanlagen im Feld Rühlermoor</li> <li>• Geringe Wirkungen durch Dampfinjektoren und oberflächige Leitungen (Überlagerung durch stärkere Wirkungen)</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 12 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>52,57 ha</b>	<b>62,83 ha</b>	<b>116,40 ha</b>

## **9.3      Auswirkungenprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

### **9.3.1    Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen)**

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.1. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 51 und Tab. 52 verwiesen.

#### **Versiegelung und Überbauung**

Das Teilschutzgut Pflanzen ist durch die geplante Versiegelung und Überbauung auf einer Fläche von insgesamt 86,02 ha zunächst von einer vollständigen Flächeninanspruchnahme der vorkommenden Biotoptypen betroffen (bewertet als Flächenverlust). Auf den Flächen der Bohrplätze, der Arbeitsstreifen für den Leitungsbau und der Station H gehen insbesondere Biotope geringer Bedeutung verloren, da sich die sehr flächenintensiven Arbeitsstreifen und Vorrichtungsflächen beim Leitungsbau sowie die Bohrplätze soweit möglich auf bestehende Betriebsflächen (z.B. Pütten, bestehende Lagerflächen, Verkehrsflächen etc.) oder ehemalige Torfabbauf Flächen beschränken. Auf einer Fläche von 56,76 ha sind die bau- und anlagebedingten Biotopverluste im Projektbestandteil A somit als Verluste geringer Schwere zu bezeichnen (s. Tab. 51). Eine mittlere Schwere ergibt sich auf 26,28 ha. Maßgeblich sind hier die Verluste von Ruderalflächen und von Strauch-Baumhecken auf den Pütten. Zu letzteren ist anzumerken, dass aufgrund des Kartiermaßstabs hohe Betroffenheiten mit Gehölzverlusten bilanziert wurden. In der Umsetzung sollen Gehölzverluste aber durch entsprechende Anpassung der Arbeitsstreifen weitgehend vermieden werden (vgl. Kap. 15). Mit einer hohen und sehr hohen Schwere sind hauptsächlich baubedingte Verluste von Biotoptypen hoher und sehr hoher Bedeutung auf insgesamt 2,98 ha zu bewerten.

In den Verlusten mittlerer bis sehr hoher Schwere sind Betroffenheiten von nach § 29 BNatSchG geschützten Landschaftsbestandteilen auf 3,59 ha und nach § 30 geschützten Biotopen auf 2,37 ha enthalten.

Die Flächenverluste im Projektbestandteil A sind überwiegend baubedingt (77,97 ha), was insbesondere durch die temporären Arbeitsstreifen, Vorrichtungsplätze und Bohrplatzflächen zu begründen ist. Die Bereiche werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder so hergerichtet, dass sich Sekundärbiotope entwickeln können. Teilweise sollen die Flächen auch für Kompensationsmaßnahmen herangezogen werden. Innerhalb der Moorbereiche, die natürlicherweise gehölzfrei sind, ergibt sich aus naturschutzfachlicher Sicht ein gutes Entwicklungspotenzial.

Tab. 51: Projektbestandteil A - Auswirkungen Biotop (Flächenverlust)

Wirkfaktoren: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung					
Bedeutung Biototyp (Tab. 14 Methodenband)	Schwere des Verlustes bei				
	baubedingten Auswirkungen		anlagebedingten Auswirkungen		
Wirkintensität: sehr hoch (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	●●●● 0,61 ha		nicht vorhanden		
hoch	●●●● 2,30 ha		●●●● 0,07 ha		
mittel	●●●● 23,65 ha		●●●● 2,63 ha		
gering und sehr gering	●●●● 51,41 ha		●●●● 5,35 ha		
<b>gesamt</b>	<b>77,97 ha</b>		<b>8,05 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Verkehrs- und Industrieflächen sowie von Torfabbaubereichen (sehr) geringer Bedeutung</li> <li>• Mittlere Schwere des Verlustes insbesondere in Bereichen von Ruderalfluren und Strauch-Baumhecken auf Pütten (Gehölzverluste werden aber weitgehend vermieden), kleinflächiger von Pionierwäldern und Pfeifengras-Degenerationsstadien</li> <li>• Schwerwiegende Verluste in Bereichen mit älteren Gehölzbeständen, naturnäheren Moor- und Moorwaldbereichen, Sümpfen und Gewässerbiotopen</li> <li>• Biotopverluste überwiegend baubedingt, Sekundärentwicklung ist anschließend möglich und z.T. im Hinblick der Offenhaltung des Moores naturschutzfachlich sinnvoll</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●●● hoch	●●●● mittel	●●●● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>0,61 ha</b>	<b>2,37 ha</b>	<b>26,28 ha</b>	<b>56,76 ha</b>	<b>86,02 ha</b>

### Gehölzfreier Schutzstreifen

Die gehölzfreien Schutzstreifen verlaufen je 4 m beidseitig der geplanten Leitungen und werden zukünftig im Rahmen der Unterhaltung regelmäßig von Gehölzaufwuchs befreit. Schutzstreifen innerhalb von Waldbiotopen, die betriebsbedingt offen gehalten werden, sind in Karte 14.1 hervorgehoben (insgesamt 1,08 ha). Da die Bereiche innerhalb der Arbeitstreifen für den Leitungsbau liegen und somit die entsprechenden Biotopverluste bereits berücksichtigt sind, wird für diesen Wirkfaktor keine gesonderte Tabelle erstellt. Die gehölzfreien Schutzstreifen liegen auf 0,91 ha innerhalb von Wäldern mittlerer Bedeutung (mittlere Schwere) und auf 0,17 ha innerhalb von Waldbiotopen hoher Bedeutung (hohe Schwere).



## Grundwasserabsenkung

Eine baubedingte Grundwasserabsenkung kann je nach Ausmaß und Dauer (Wirksamkeit) insbesondere für grundwasserabhängige Biotoptypen zu Trockenschäden an der standortangepassten Vegetation führen. Eine flächige Quantifizierung mit Hilfe von modellierten Absenktrichtern wurde im Projektbestandteil A nur für die Station H durchgeführt (s. Tab. 52), da durch die Absenkungen im Zuge von Bohrungen und Leitungen keine relevanten Beeinträchtigungen zu erwarten sind (s.u.).

Im Rahmen der ca. 2 Monate andauernden Grundwasserabsenkungen für den Bodenaustausch zur Erweiterung der Station H bildet sich ein Absenktrichter aus, der z.T. bis in ca. 310 m Entfernung über die geplanten Baugruben hinaus reicht und eine Fläche von insgesamt ca. 34,30 ha abdeckt (exklusive aller vorhabensbedingten Flächeninanspruchnahmen), wobei die Absenkung überwiegend geringer ist als 20 cm. Für die Dauer der anschließenden Fundamentherstellung ist aufgrund der geplanten Abdichtung der Baugrube nicht mit relevanten Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung zu rechnen (vgl. Kap. 15).

Im Bereich des Absenktrichters liegen hauptsächlich Biotope mit geringer oder mittlerer Empfindlichkeit (z.B. Siedlungsflächen, Acker, Grünland, Ruderalfluren, degenerierte Moorflächen), so dass insgesamt ca. 22,70 ha mit einer geringen Schwere beeinträchtigt werden. Eine mittlere Schwere der Beeinträchtigung ergibt sich bei Betroffenheit mittel- bis hochempfindlicher Biotope je nach Tiefe der Absenkung auf 9,03 ha und eine hohe Schwere bei mindestens hochempfindlichen Biotopen auf 2,57 ha. Aufgrund der Lage im Moorrandbereich und der großen Tiefe der Absenkung (bis zu 3,90 m unter GOK in der Baugrube) kommt es zu großflächigen Beeinträchtigungen von noch naturnahen Moorbiotopen, jedoch aufgrund der benannten Minimierungsmaßnahme (Abdichtung, s.o.) nur für einen vergleichsweise kurzen Zeitraum innerhalb der Vegetationsperiode.

**Tab. 52: Projektbestandteil A - Auswirkungen Biotope (Beeinträchtigung GW-Absenkung)**

<b>Wirkfaktor: Grundwasserabsenkung (nur baubedingt)</b>		
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 15 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>	
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>
<b>Wirksamkeit: hoch</b> (Tab. 24 Methodenband)		
sehr hoch	nicht vorhanden	nicht vorhanden
hoch	●●● 0,12 ha	nicht vorhanden
mittel	●● 0,58 ha	nicht vorhanden
gering	● 0,32 ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>1,02 ha</i>	---
<b>Wirksamkeit: mittel</b> (Tab. 24 Methodenband)		
sehr hoch	●●● 0,33 ha	nicht vorhanden
hoch	●●● 2,12 ha	nicht vorhanden
mittel	●● 1,93 ha	nicht vorhanden

<b>Wirkfaktor: Grundwasserabsenkung (nur baubedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 15 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
gering	● 3,68 ha		nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	<i>8,06 ha</i>		---		
<b>Wirkintensität: gering (Tab. 24 Methodenband)</b>					
sehr hoch	●● 0,58 ha		nicht vorhanden		
hoch	●● 5,94 ha		nicht vorhanden		
mittel	● 7,05 ha		nicht vorhanden		
gering	● 11,65 ha		nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	<i>25,22 ha</i>		---		
<b>gesamt</b>	<b>34,30 ha</b>		---		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Flächen mit geringer und mittlerer Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung (Acker, Siedlung, Grünland, trockenere Degenerationsstadien, Ruderalflur etc.)</li> <li>• Im Nahbereich Station H mit Absenkung von &gt; 1 m (hohe Wirkintensität) überwiegend mittlere Schwere der Beeinträchtigung (kleinflächige Beeinträchtigung trockenerer Moorwaldrestbestände)</li> <li>• hohe Schwere insbesondere in mittlerer Wirkzone (Absenkung um 0,2 m bis 1 m) für Zwergstrauch-Moorwälder, Moorheide, Gräben, Sümpfe und Feuchtgebüsche südlich der Station H</li> <li>• Im weiteren Umkreis (bis ca. 310m entfernt) beginnen landwirtschaftliche Flächen und Siedlungsflächen, die bei nachlassender Tiefe der Absenkung (max. 20 cm) gering beeinträchtigt werden. Für Moorwald- und Hochmoorflächen ergeben sich hier noch Beeinträchtigungen mittlerer Schwere</li> <li>• Die Grundwasserabsenkung erfolgt nur für die Dauer des Bodenaustausches (ca. 2 Monate). Der dargestellte Absenktrichter (Karte 14.1) zeigt die maximale Absenkung am Ende des Zeitraumes. Für weniger empfindliche Biotope ist im Anschluss eine Regeneration möglich</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 25 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	<b>2,57 ha</b>	<b>9,03 ha</b>	<b>22,70 ha</b>	<b>34,30 ha</b>

Eine Grundwasserabsenkung für die Herstellung von Bohrfundamenten und untertägigen Leitungen ist überwiegend nur kurzzeitig (<3 Wochen) vorgesehen. Für sensible Moorbereiche wird aufgrund der Absenktiefe von bis zu über 4 m eine differenziertere Betrachtung vorgenommen. Wie bereits in Kapitel 6.4.2.1 beschrieben, wurden als Grundlage für eine Abschätzung der Auswirkungen an vier repräsentativen Moorstandorten Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt (DR. SCHLEICHER & PARTNER 2015), die für oberflächennahe Torfe überwiegend sehr geringfügige Durchlässigkeiten ergeben. Berechnungen auf Grundlage dieser Werte zufolge (LINDSCHULTE, schriftl. Mitteilung 2015) geht die zu erwartende Absenkung an

der Oberfläche über wenige Dezimeter nicht hinaus. Vor dem Hintergrund, dass die oberflächennahen Weißtorfschichten auch wetterbedingt gelegentlichen Trockenstress gewöhnt sind, sind keine maßgeblichen Auswirkungen auf Vegetationsstrukturen zu erwarten. In sandgeprägten Gebieten haben die Leitungsgräben und somit die Absenkung eine geringere Tiefe und die anstehende Vegetation weist keine besonderen Empfindlichkeiten gegenüber Trockenheit auf.

Beeinträchtigungen der Biotoptypen durch **Schadstoffemissionen** sind durch die Baumaßnahmen im Projektbestandteil A nicht zu erwarten. Nähere Erläuterungen erfolgen beim Teilschutzgut Luft (Kap. 9.6.2).

## 9.3.2 Teilschutzgut Tiere

### 9.3.2.1 Brutvögel

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.2. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 53 und Tab. 54 verwiesen.

### Versiegelung und Überbauung

Durch dauerhafte und temporäre Versiegelung und Überbauung im Bereich der geplanten Bohrungen und Leitungen sowie der Erweiterung der Station H gehen zunächst Brutvogellebensräume auf einer Fläche von insgesamt ca. 86,00 ha verloren (s. Tab. 53). Den größten Anteil nehmen dabei die Verluste von Lebensräumen mittlerer Bedeutung (= mittlere Schwere des Verlustes) ein (ca. 33,37 ha). Dies ist insbesondere bei Verlusten von offenen Bereichen mit geringen Individuendichten z.B. von Feldlerche und Kiebitz oder bei Betroffenheiten von Lebensräumen einzelner gefährdeter Arten wie Bluthänfling, Star oder Grauschnäpper zu erwarten. Eine geringe Schwere kommt insbesondere auf siedlungsnahen Flächen oder in durch den Torfabbau vorbelasteten Bereichen ohne besondere Brutvorkommen zum Tragen (ca. 26,07 ha). Die Verluste von hoher (21,34 ha) und sehr hoher Schwere (5,22 ha) entstehen z.B. angrenzend an die südlichen Wiedervernässungsflächen, in dichter von wertgebenden Arten besiedelten Offenlandgebieten (z.T. in Kombination mit vereinzelt Vorkommen von gefährdeten Gehölzbrütern) sowie in naturnahen Moorbereichen im zentralen Röhlermoor.

Bei der Flächenermittlung ist zu beachten, dass aufgrund der groben Abgrenzung der Brutvogellebensräume und der überwiegenden Beschränkung des Vorhabens auf vorhandene Pütten häufig nicht die tatsächlichen Lebensraumverluste (z.B. für Wasservögel) abgebildet werden, sondern in den meisten Fällen mehr ein Flächenverlust im Brutgebiet (z.B. auf Pütten), der aber den konkret besiedelten Lebensraum (z.B. Wiedervernässungsfläche) nicht oder kaum verkleinert.

Zudem sind auf ca. 77,96 ha nur temporäre Inanspruchnahmen notwendig. Für gehölzgebundene Vogelarten (z.B. Bluthänfling) bedeutet dies zunächst einen Verlust. Grundsätzlich können sich diese Flächen nach der Bauphase aber wieder regenerieren und werden teilweise auch für Kompensationsmaßnahmen herangezogen.

Tab. 53: Projektbestandteil A - Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust)

Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung					
Bedeutung Brutvögel (Tab. 17 Methodenband)	Schwere des Verlustes bei				
	baubedingten Auswirkungen		anlagebedingten Auswirkungen		
Wirkintensität: sehr hoch (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	●●●●	4,76 ha	●●●●	0,46 ha	
hoch	●●●	19,25 ha	●●●	2,09 ha	
mittel	●●	30,03 ha	●●	3,34 ha	
gering	●	23,92 ha	●	2,15 ha	
<b>gesamt</b>		<b>77,96 ha</b>		<b>8,04 ha</b>	
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Lebensräumen mittlerer Bedeutung (= mittlere Schwere des Verlustes) mit vereinzelt Vorkommen von gefährdeten Arten (insb. Offenlandarten, Trauerschnäpper, Bluthänfling)</li> <li>• Großflächige Betroffenheit von vorbelasteten (Torfabbau, Siedlungsnähe) Lebensräumen geringer Bedeutung (= geringe Schwere des Verlustes)</li> <li>• Hohe Schwere des Verlustes bei Betroffenheit von offenen Landschaftsteilen mit höherer Dichte an Offenlandarten (z.B. Feldlerche, Kiebitz)</li> <li>• Hohe und sehr hohe Schwere insbesondere bei Beanspruchung naturnaher Moor- und Wiedervernässungsbereiche (z.B. Ziegenmelker, Krickente, Flussregenpfeifer)</li> <li>• Flächeninanspruchnahme beschränkt sich stark auf Pütten und bestehende Betriebsflächen innerhalb der abgegrenzten Lebensräume, so dass naturnahe Strukturen mit wichtiger Lebensraumfunktion nur kleinflächig betroffen sind</li> <li>• Nach Abschluss der Baumaßnahme ist auf den überwiegend temporär beanspruchten Vorhabensflächen eine Entwicklung von Sekundärlebensräumen (z.T. hohes Potenzial) möglich</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>5,22 ha</b>	<b>21,34 ha</b>	<b>33,37 ha</b>	<b>26,07 ha</b>	<b>86,00 ha</b>

### Stör- und Verdrängungswirkung

Die Wirkzonen für Stör- und Verdrängungswirkungen für Brutvögel werden für strukturreiche Landschaftsteile überwiegend auf Grundlage der Lärmwirkungen ermittelt (vgl. Tab. 26 Methodenband). Maßgeblich für die Radien der hohen und mittleren Wirkintensität sind die Isofonen für 58 und 55 dB(A) der Bohrungen (hier Bohrphase mit einem Schalleistungspegel von 108 dB(A) ausschlaggebend, da hier eine durchgehend laute Geräuschbelastung entsteht), des Baus der Station H (Schalleistungspegel 113 dB(A)), des Leitungsbaus (Schalleistungspegel 88 bzw. 91 dB(A)) und der Vorrichtungsplätze (Schalleistungspegel 113 dB(A)). Dauerhafte Betriebsgeräusche der Station H oder der neuen Tiefpumpen bzw.

Dampfinjektoren erhöhen sich gegenüber dem Status quo nicht in einem für die Auswirkungsprognose relevanten Ausmaß.

Im Projektbestandteil A wird nur in offenen Landschaftsteilen nordwestlich der Ortschaft Rühlermoor eine gegenüber den Lärmwirkungen weitreichendere optische Wirkung zugrunde gelegt. Für neue bauliche Anlagen im Offenland wird für einen Radius von 125 m eine hohe und für einen Radius von 250 m eine mittlere Wirkintensität berücksichtigt. In Abhängigkeit von der Empfindlichkeit der vorkommenden Brutvogelgemeinschaften wird die Schwere der Beeinträchtigung ermittelt (s. Tab. 54).

Der Bereich der im Projektbestandteil A geplanten Anlagen ist überwiegend als strukturreich einzustufen, so dass akustische Störwirkungen gegenüber optischen Aspekten überwiegen (keine besondere Bedeutung als Offenlandlebensraum). In weitgehend offenen durch Torfabbau geprägten Gebieten werden jedoch primär optische Wirkungen berücksichtigt.

Die Bauarbeiten an einzelnen Leitungsabschnitten und Bohrplätzen bzw. die Bohrungen erfolgen nacheinander (zeitgleich stets nur eine Bohrung). Da bei derzeitigem Planungsstand jedoch überwiegend keine zeitliche Festlegung für einzelne Bohrstandorte und Leitungsabschnitte stattfinden kann, erfolgt eine summarische Gesamtbetrachtung, die den ungünstigsten Fall (alle Arbeiten finden während der Brutzeit statt) zugrunde legt. Ausnahmen stellen zwei vernässte Moorbereiche dar, in deren Nahbereich während der Kernbrutzeit keine Bauarbeiten stattfinden werden (vgl. Kap. 15 und Karte 14.2). Durch diese Maßnahme werden insbesondere Störungen der Arten Krickente, Zwergtaucher, Wasserralle sowie einzelner Brutpaare des Ziegenmelkers und Beeinträchtigungen einer Lachmöwenkolonie vermieden.

Der Bau der geplanten Anlagen führt zu akustischen und optischen Störeinflüssen und damit zu einer Verschlechterung der Lebensraumeignung auf einer Fläche von insgesamt ca. 551,93 ha (s. Tab. 54). Maßgeblich für das Ausmaß sind die weitläufig verteilten Bohrstandorte und verzweigten Leitungsverläufe im Projektbestandteil A. Aufgrund der Vorbelastung (Förder- und Torfabbaubetrieb, vorhandene Anlagen) und der Außerbetriebnahme von Anlagen bzw. der nur geringfügigen Erhöhung der Geräuschbelastung im Feld Rühlermoor werden betriebsbedingte Störwirkungen nicht beurteilt. Relevante Störwirkungen treten insbesondere während der insgesamt über mehrere Jahre andauernden Bauphase auf.

Das Feld Rühlermoor ist durch verschiedene für Brutvögel bedeutsame Landschaftsstrukturen wie Moordegenerationsstadien (z.B. Ziegenmelker, Waldschnepfe, Turteltaube), Offenland (Feldlerche, Kiebitz) oder Wiedervernässungsflächen (z.B. Flussregenpfeifer, Krickente, Lachmöwenkolonie, Schwarzhalstaucher) mit mittleren bis hohen Empfindlichkeiten geprägt. Beeinträchtigungen der letztgenannten wassergebundenen Brutvögel wurden durch die Bauzeitenregelungen (s.o.) für die südlichen und zentral gelegenen Wiedervernässungsflächen stark vermindert. Insgesamt ist durch baubedingte Störungen auf max. ca. 224,96 ha eine hohe Schwere der Beeinträchtigung zu erwarten. In Bereichen mittlerer Empfindlichkeit (z.B. strukturreiche Moorflächen mit Habitatfunktion für den Ziegenmelker) sind in größerer Entfernung zu den Baustellen (55 dB(A)-Isophone) Beeinträchtigungen einer mittleren Schwere zu erwarten (max. ca. 19,93 ha). In weniger sensiblen oder unsensiblen Bereichen bzw. in Bereichen mit starker Vorbelastung und/oder untergeordneter Bedeutung für Brutvögel (insbesondere Torfabbau- oder Siedlungsflächen) verursachen baubedingte Störwirkungen in beiden Wirkzonen nur eine geringe Schwere der Beeinträchtigung auf einer Fläche von ca. 307,04 ha bilanziert.

Tab. 54: Projektbestandteil A - Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen)

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 18 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen*</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	●●● 110,55 ha	nicht vorhanden		
mittel	●●● 64,43 ha	nicht vorhanden		
gering	● 247,36 ha	nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	<i>422,34 ha</i>	---		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	●●● 49,98 ha	nicht vorhanden		
mittel	●● 19,93 ha	nicht vorhanden		
gering	● 59,68 ha	nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	<i>129,59 ha</i>	---		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 26 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>551,93 ha</b>	---		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegend geringe Schwere der Beeinträchtigung in z.T. vorbelasteten Bereichen geringer Empfindlichkeit (Torfabbau, Siedlung)</li> <li>• Mittlere Schwere der Beeinträchtigung bei nachlassender Wirkintensität in größerer Baustellenentfernung in Bereichen mittlerer Empfindlichkeit</li> <li>• Hohe Schwere der Beeinträchtigung in baustellennahen Bereichen von mittlerer bis hoher Empfindlichkeit (degenerierte Moore, Wiedervernässung, Offenland)</li> <li>• Reduzierung der Beeinträchtigungen hoher Schwere durch Bauzeitenregelung an Wiedervernässungsflächen</li> <li>• Beeinträchtigungen baubedingt und damit nicht dauerhaft, so dass nach Abschluss der Baumaßnahmen bei ggf. erfolgter Verdrängung langfristig eine Wiederbesiedlung erfolgen kann</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 27 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>224,96 ha</b>	<b>19,93 ha</b>	<b>307,04 ha</b>	<b>551,93 ha</b>

\* summarische Betrachtung

### 9.3.2.2 Gastvögel

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.3. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere des Eingriffs zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 55 und Tab. 56 verwiesen.

#### Versiegelung und Überbauung

Durch dauerhafte und temporäre Versiegelung und Überbauung im Bereich der geplanten Baumaßnahmen (Bohrungen, Leitungen, Station H) ist eine Fläche von insgesamt 86,03 ha (Tab. 55) betroffen. Größtenteils sind dies strukturreichere oder durch Torfabbau vorbelastete Bereiche ohne besondere Bedeutung für Gastvögel, so dass sich überwiegend eine geringe Schwere des Verlustes ergibt (ca. 79,03 ha). Kleinflächig (ca. 0,50 ha) ragen die Arbeitsstreifen der Leitungen in einen strukturreichen Moorbereich, dem eine mittlere Bedeutung als Winterrevier für den Raubwürger zugesprochen wurde (mittlere Schwere). Eine hohe Schwere des Verlustes auf ca. 6,50 ha kommt an der südlichen Wiedervernässungsfläche zum Tragen, die für Zwerg- Singschwäne von Bedeutung ist. Bei den beanspruchten Flächen handelt es sich jedoch insbesondere um Püttenstandorte, die zwar innerhalb des großräumigen bedeutsamen Gastvogellebensraumes liegen, jedoch als Biotopstrukturen keine Bedeutung für Gastvögel aufweisen. Die Flächeninanspruchnahme findet zum größten Teil nur temporär während der Bauphase statt.

**Tab. 55: Projektbestandteil A - Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung</b>					
<b>Bedeutung Gastvögel</b> (Tab. 19 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	●●●● 5,79 ha		●●●● 0,71 ha		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	●● 0,50 ha		nicht vorhanden		
gering	● 71,71 ha		● 7,32 ha		
<b>gesamt</b>	<b>78,00 ha</b>		<b>8,03 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Bedeutung ohne Nachweis wertgebender Gastvögel</li> <li>• Verluste hoher Schwere an südlicher Wiedervernässungsfläche (Bedeutung für Zwerg- und Singschwan), wobei betroffene Biotopstrukturen keine Eignung als Rasthabitate aufweisen</li> <li>• Kleinflächiger Verlust von Flächen innerhalb eines Winterquartieres des Raubwürgers (mittlere Schwere)</li> <li>• Die überwiegend nur temporär beanspruchten Flächen (insbesondere Leitungsbau) stehen nach Umsetzung wieder zur Verfügung</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>6,50 ha</b>	---	<b>0,50 ha</b>	<b>79,03 ha</b>	<b>86,03 ha</b>

### Stör- und Verdrängungswirkung

Störwirkungen für Gastvögel sind für alle Baustellen des Projektbestandteils A (Bohrungen, Leitungsbau, Station H) aufgrund der kurzfristig sehr intensiven Effekte (z.B. Maschineneinsatz, Beleuchtung, Bewegungen/Verkehr, Lärm) mit einer hohen Wirkintensität (bis zu 400 m Effektdistanz = Radius der Wirkzone) einzustufen.

Die Bauarbeiten an einzelnen Leitungsabschnitten und Bohrplätzen bzw. die Bohrungen erfolgen nacheinander (zeitgleich stets nur eine Bohrung). Da bei derzeitigem Planungsstand jedoch keine zeitliche Festlegung für einzelne Bohrstandorte und Leitungsabschnitte stattfinden kann, erfolgt eine summarische Gesamtbetrachtung, die den ungünstigsten Fall (alle Arbeiten finden während der Rastzeit statt) zugrunde legt. Relevante anlage- oder betriebsbedingte Störwirkungen sind hingegen nicht zu erwarten. Die Anzahl der Förderpumpen im Feld verändert sich unter Berücksichtigung der parallel stattfindenden Außerbetriebnahme von Anlagen nicht signifikant. Zudem ist nahezu flächendeckend eine Vorbelastung durch gleichartige Fördereinrichtungen gegeben. Auch Betriebsgeräusche der Station H werden sich im Zuge des Umbaus nicht maßgeblich erhöhen.

Das nahe Umfeld der geplanten Baumaßnahmen im Projektbestandteil A hat überwiegend eine geringe Bedeutung für Gastvögel. Potenziell kann jedoch insgesamt eine ca. 941,26 ha große Fläche durch Störwirkungen betroffen sein. Bei überwiegend geringer Empfindlichkeit des Umfelds ergibt sich eine geringe Schwere der Beeinträchtigung auf einer Fläche von ca. 740,03 ha (s. Tab. 56). Es sind jedoch im Nordwesten Nahrungsflächen sowie im Süden Schlafgewässer von Zwerg- und Singschwänen (2013/2014) als hoch empfindliche Bereiche auf einer Fläche von ca. 145,03 ha betroffen, was zu einer hohen Schwere der Beeinträchtigung führt. Zu einer mittleren Schwere kommt es in strukturreichen Moorbereichen, die als Winterrevier für den Raubwürger dienen (ca. 56,02 ha). Alle relevanten Störwirkungen treten nur temporär während der Bauphase auf, die sich jedoch insgesamt über mehrere Jahre erstreckt.

**Tab. 56: Projektbestandteil A - Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen)**

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>		
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 21 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>	
	<b>baubedingten Auswirkungen*</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 28 Methodenband)		
hoch	●●● 145,03 ha	nicht vorhanden
mittel	●● 56,20 ha	nicht vorhanden
gering	● 740,03ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>941,26ha</i>	---
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 28 Methodenband)		
nicht ermittelt / nicht relevant		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 28 Methodenband)		
nicht ermittelt / nicht relevant		
<b>gesamt</b>	<b>958,90 ha</b>	---



<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 21 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen*</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Empfindlichkeit gegenüber Störwirkungen (geringe Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Hier allenfalls geringe Frequentierung von unempfindlichen Durchzüglern/Wintergästen</li> <li>• Nahrungsflächen (Nordwesten) und Schlafplätze (südl. Wiedervernässung) von Zwerg- und Singschwan (2013/2014) betroffen (hohe Schwere),</li> <li>• Vergleichsweise kleinflächig mittlere Schwere bei Betroffenheit eines Raubwürger-Winterrevieres (struktureicher Moorbereich)</li> <li>• Ausschließlich baubedingte Wirkungen relevant, Flächen stehen nach Umsetzung des Vorhabens wieder zur Verfügung</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 29 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>145,03 ha</b>	<b>56,02 ha</b>	<b>740,03 ha</b>	<b>941,26 ha</b>

\* summarische Betrachtung

### 9.3.2.3 Amphibien und Reptilien

#### Versiegelung und Überbauung

Durch die geplanten Baumaßnahmen im Projektbestandteil A werden keine Laichgewässer der Amphibien oder großräumige Fortpflanzungsstätten der Reptilien zerstört. Bezüglich der Landlebensräume von Amphibien und Reptilien herrscht eine große Dynamik in der Lebensraumnutzung vor. Aufgrund der weiten Streuung der Einzelbestandteile des Vorhabens und der räumlich recht begrenzten lokalen Flächeninanspruchnahmen sind jeweils allenfalls Teil-lebensräume betroffen, wobei die tatsächliche Nutzung der Flächen durch die Artengruppen nicht bekannt ist. Großräumige Komplexe geeigneter Landlebensräume (z.B. Moordegenerationsstadien im zentralen Röhlermoor) werden durch das geplante Vorhaben nicht berührt. Die Betroffenheit potenzieller Landlebensräume wird daher über die Biotopverluste (s. Kap. 9.3.1) hinreichend erfasst.

Eine langfristige relevante Betroffenheit von Wanderbeziehungen zwischen Fortpflanzungs- und Landhabitaten ist vor dem Hintergrund der nachgewiesenen Lage der Laichgewässer und der geringen oder fehlenden Zerschneidungswirkung der vorhabensbedingten Anlagen und des Betriebsablaufs nicht zu erwarten. Während der Bauphase können Auswirkungen durch temporäre Zerschneidungswirkungen durch Bohrplatz- und Leitungsbau (Leitungsgräben) bzw. den dazugehörigen Baustellenverkehr auftreten. Vorrangig ist hier das temporär erhöhte Risiko der Tötung von Einzelindividuen während der Bauphasen zu betrachten. Zur Vermeidung und Minimierung werden daher für die Dauer der Bauphasen in Nahbereichen von Laichgewässern (insbesondere während der Frühjahrswanderung in die Gewässer) sowie innerhalb von Schwerpunkt-Lebensräumen der Reptilien (v.a. im Hinblick auf die Schlingnatter) Leiteinrichtungen vorgesehen (s. Kap. 15 sowie Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, RBP Teil 4, Nr. 9.2).

## 9.4 Auswirkungsprognose Schutzgut Boden

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 15. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere des Eingriffs zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 57 und Tab. 58 verwiesen.

### Vollversiegelung

Durch Vollversiegelung an der Station H (vgl. Abb. 19), auf Sondenplätzen (Fundamente, vgl. Abb. 15) oder im Bereich vereinzelt geplanter Straßenabschnitte gehen die natürlichen Bodenfunktionen auf einer Fläche von ca. 1,15 ha vollständig verloren (s. Tab. 57). Betroffen sind im Projektbestandteil A größtenteils Flächen, die derzeit bereits als Verkehrs- oder Betriebsflächen genutzt sind oder durch Torfabbau vorbelastete Bereiche (anthropogen veränderte Böden) mit geringer Bedeutung. Für die Vollversiegelung ergibt sich damit auf einer Fläche von ca. 0,69 ha eine geringe Schwere des Verlustes. Auf einer Fläche von ca. 0,45 ha werden bedeutsame Böden (Erd-Hochmoor) versiegelt, was mit einer hohen Schwere zu bewerten ist.

Tab. 57: Projektbestandteil A - Auswirkungen Boden (Flächenverlust)

Wirkfaktor: Vollversiegelung (nur anlagebedingt)					
Bedeutung Boden (Tab. 32 Methodenband)	Schwere des Verlustes bei				
	baubedingten Auswirkungen		anlagebedingten Auswirkungen		
Wirkintensität: sehr hoch (Kap. 4.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		●●● 0,45 ha		
mittel	nicht vorhanden		●● 0,01 ha		
gering	nicht vorhanden		● 0,69 ha		
<b>gesamt</b>	---		<b>1,15 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwiegende Betroffenheit von anthropogen durch bestehende Versiegelungen oder Torfabbau veränderten Böden geringer Bedeutung (geringe Schwere)</li> <li>Geringfügig Verluste von Böden mittlerer Bedeutung</li> <li>Hohe Schwere des Verlustes in wertvolleren Bereichen mit Erd-Hochmoor, maßgeblicher Anteil (0,38 ha) an Station H</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 4.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	<b>0,45 ha</b>	<b>0,01 ha</b>	<b>0,69 ha</b>	<b>1,15 ha</b>

### **Teilversiegelung und Überbauung**

Eine hohe und mittlere Wirkintensität ist im Projektbestandteil A insbesondere für temporäre und dauerhafte Teilversiegelung sowie dauerhafte Überbauung auf Bohr- bzw. Sondenplätzen (vgl. Abb. 15), im Bereich neu anzulegender Gleisabschnitte sowie an der Station H (Abb. 19) zu erwarten. Den Arbeitsstreifen des Leitungsbaus (temporäre Überbauung) wird eine geringe Wirkintensität zugeordnet.

Eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch die genannten Wirkungen erfolgt auf einer Fläche von insgesamt ca. 84,95 ha (bau- und anlagebedingt). Davon sind nur 6,89 ha dauerhaft beeinträchtigt. Der größte Anteil der temporären Flächeninanspruchnahme (78,06 ha) ist durch die Arbeitsstreifen beim Leitungsbau sowie durch temporäre Lagerplätze und Bohrplatzflächen begründet. Insgesamt kommt es großflächig zu Beanspruchungen von bestehenden Verkehrs- und Betriebsflächen sowie von durch Torfabbau vorbelasteten Bereichen. An natürlichen Böden ist im Projektbestandteil A überwiegend Erd-Hochmoor (hohe Empfindlichkeit) betroffen. Weitere Bodentypen (z.B. Gley-Podsol) werden nur in Randbereichen beeinträchtigt.

Die Funktionsbeeinträchtigungen sind für bau- und anlagebedingte Teilversiegelung und Überbauung auf 42,80 ha gemäß der Verschneidung der Wirkintensität mit der Empfindlichkeit der Böden mit einer geringen Schwere zu bewerten (überwiegend Leitungsbau und temporäre Bohrplätze). Zu Beeinträchtigungen mittlerer Schwere kommt es auf ca. 33,50 ha und auf ca. 8,65 ha sind Beeinträchtigungen einer hohen Schwere (Teilversiegelung oder dauerhafte Überbauung in Moorbereichen) zu erwarten.

Tab. 58: Projektbestandteil A - Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung)

<b>Wirkfaktor: Teilversiegelung und Überbauung (bau- und anlagebedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 33 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		●●● 1,35 ha		
mittel	nicht vorhanden		●● 0,10 ha		
gering	nicht vorhanden		●● 4,95 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		6,40 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	●●● 7,26 ha		●●● 0,04 ha		
mittel	●● 1,23 ha		●● 0,01 ha		
gering	● 7,42 ha		nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	15,91 ha		0,05 ha		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	●● 27,21 ha		● 0,001 ha		
mittel	● 4,90 ha		nicht vorhanden		
gering	● 30,04 ha		● 0,44 ha		
<i>Zwischensumme</i>	62,15 ha		0,44 ha		
<b>gesamt</b>	<b>78,06 ha</b>		<b>6,89 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Verkehrs- und Betriebsflächen oder Torfabbaufächen (geringe Empfindlichkeit)</li> <li>• Größtenteils nur temporäre Betroffenheit der anstehenden Böden, nach der Umsetzung kann eine Bodenregeneration stattfinden</li> <li>• Größter Anteil mit geringer Schwere der Beeinträchtigung aufgrund großflächiger Vorbelastungen und häufig nur temporärer Beanspruchung</li> <li>• Hohe Schwere nur in Bereichen mit Erd-Hochmoor</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 35 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	<b>8,65 ha</b>	<b>33,50 ha</b>	<b>42,80 ha</b>	<b>84,95 ha</b>

Beeinträchtigungen des Bodens durch **Schadstoffdeposition** sind durch die Baumaßnahmen im Projektbestandteil A nicht zu erwarten. Nähere Erläuterungen erfolgen beim Teilschutzgut Luft (Kap. 9.6.2).

## 9.5 Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser

### 9.5.1 Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation

**Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

#### Quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion

In Bezug auf das Teilschutzgut Grundwasser ist die Verringerung der Grundwasserneubildung durch die flächige Versiegelung von Betriebsflächen in Verbindung mit einer Ableitung der Niederschläge (Vollversiegelung) zu betrachten. Die vollversiegelte Fläche im Projektbestandteil A beläuft sich auf insgesamt ca. 1,15 ha.

Die Anteile der versiegelten Fläche sind zusammen mit der entsprechenden Grundwasserneubildungsstufe, der mittleren Neubildungsrate der Fläche und der Verringerung der Neubildung in folgender Tabelle zusammengefasst:

**Tab. 59: Projektbestandteil A - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung)**

Grundwasserneubildungsstufe	versiegelte Fläche [ha]	mittlere Neubildung [mm/a]	Verringerung der Neubildung [m³/a]
< 51 mm/a	ca. 1,00	25,50	255,21
101-150 mm/a	ca. 0,14	125,50	174,78
151-200 mm/a	ca. 0,01	175,50	19,64
Summe	ca. 1,15		449,63

Das mittlere Grundwasserdargebot für den hier relevanten Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ beträgt ca. 106.630.000 m³/a (abgeschätzt nach GROWA06 V2, Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014). Die Verringerung der Grundwasserneubildung durch Vollversiegelung für den gesamten Projektbestandteil A von ca. 450 m³/a entspricht etwa 0,00042 % des mittleren Grundwasserdargebots für den Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“.

Aufgrund der allgemeinen **Empfindlichkeit** des Vorhabenstandortes gegenüber Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion (vgl. Kap. 4.4.1.4) und der geringen **Wirksamkeit** des Vorhabens bezüglich einer Verringerung der Grundwasserneubildung (vgl. Tabelle 40 im Methodenband) besteht für das Teilschutzgut Grundwasser eine geringe **Schwere der Funktionsbeeinträchtigung** (vgl. Tabelle 41 im Methodenband).

### **Thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit**

Zu beurteilen ist die Schwere der Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers verursacht durch eine Erwärmung infolge der Zufuhr von Wasserdampf zur thermalen Erdölförderung und durch warmgehende Produktionsbohrungen sowie ggf. damit einhergehende Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers. Details zur Bewertung werden in Kapitel 5.1.3.2 des Methodenbandes erläutert.

Zur Abschätzung der **Wirkintensität der Erwärmung** infolge einer Intensivierung der Thermalförderung wurde ein numerisches Prinzipmodell für einen repräsentativen Ausschnitt des Feldes Röhlermoor erstellt. Die Temperatur einer im November 2015 beispielhaft im zu erwartenden Abstrom eines Dampfinjektors (ca. 5 m entfernt) per Direct-Push-Sondierung gewonnene Grundwasserprobe verifiziert die Modellergebnisse (vgl. Kapitel 5.1.3.2 im Methodenband). Die Beurteilung der Wirkintensität einer Erwärmung des Grundwassers kann anhand einer Abschätzung der thermisch beeinflussten Flächen erfolgen (vgl. Kapitel 5.1.3.2 im Methodenband). Basierend auf der in der VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1 empfohlenen maximalen Erwärmung des Grundwassers auf 20 °C wird dazu die Fläche der Bereiche mit Grundwassertemperaturen  $\geq 20$  °C mithilfe des numerischen Prinzipmodells bestimmt.

Die mittlere Fläche einer 20 °C-Wärmefahne um die Rohrtouren der warmgehenden Produktions- und Injektionsbohrungen beträgt im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters (Modellschicht 1) ca. 988,9 m<sup>2</sup>, im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters (Modellschicht 5) ca. 242,4 m<sup>2</sup>. Die Bereiche mit Grundwassertemperaturen  $\geq 20$  °C nehmen nach Multiplikation mit der Anzahl der warmgehenden Bohrungen im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters eine Fläche von ca. 17,60 ha ein; im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters eine Fläche von ca. 4,31 ha. Die potentiell durch eine Erwärmung des Grundwassers bedingt durch die Intensivierung der Thermalförderung betroffene Fläche von max. ca. 17,6 ha im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters entspricht etwa 1,51 % der Fläche des Projektbestandteils A. Im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters sind ca. 0,37 % der Fläche des Projektbestandteils A betroffen. Damit ist offensichtlich, dass die von den Temperaturveränderungen beeinflussten Bereiche klein im Vergleich zu den unbeeinflussten Bereichen des Projektbestandteils A bleiben. Die Wirkintensität einer Erwärmung des Grundwassers wird aufgrund der sehr kleinräumigen Betroffenheit (max. ca. 1,5 % der Fläche des Projektbestandteils A) als gering eingestuft (vgl. Tabelle 42 im Methodenband).

Die Beurteilung der **Wirkintensität möglicher thermisch induzierter Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers** erfolgt ebenfalls über eine flächenhafte Betrachtung, wobei hier Bereiche mit Grundwassertemperaturen von mehr als 40 °C betrachtet werden (vgl. Kapitel 5.1.3.2 im Methodenband). Die Analyseergebnisse der per Direct-Push-Sondierung im Abstrom eines Dampfinjektors gewonnenen Grundwasserprobe und Literaturangaben weisen darauf hin, dass bei einer Erwärmung des Grundwassers bis ca. 40 °C nur eine geringfügige Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit zu erwarten ist (vgl. Kapitel 5.1.3.2 im Methodenband). Deutliche Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers im Feld Röhlermoor ab einer Temperaturerhöhung auf mehr als 40 °C können jedoch nicht ausgeschlossen werden, wobei die (unbekannte) Zusammensetzung des Grundwasserleiter-Materials die entscheidende Einflussgröße darstellt.

Die mittlere Fläche einer 40 °C-Wärmefahne im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters (Modellschicht 1) beträgt ca. 46,6 m<sup>2</sup> (ca. 4 m Radius um die Bohrung), im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters (Modellschicht 5) ca. 6,8 m<sup>2</sup> (ca. 1,5 m Radius um die Bohrung). Die Bereiche mit Grundwassertemperaturen  $\geq 40$  °C nehmen somit nach der Multiplizierung mit der Anzahl der Injektionsbohrungen und warmgehenden Produktionsbohrungen im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters eine Fläche von ca. 0,83 ha ein; im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters eine Fläche von ca. 0,12 ha. Die potentiell durch eine Beschaffenheitsveränderung des Grundwassers infolge einer thermalförderungsbedingten Erwärmung auf  $\geq 40$  °C betroffene Fläche von max. ca. 0,83 ha im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters entspricht etwa 0,07 % der Fläche des Projektbestandteils A. Im unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters sind ca. 0,01 % der Fläche des Projektbestandteils A betroffen. Damit ist offensichtlich, dass die von den potentiell relevanten Temperaturveränderungen beeinflussten Bereiche absolut gesehen sehr klein sind und auch sehr klein im Vergleich zu den unbeeinflussten Bereichen bleiben. Die Wirkintensität potentieller thermisch induzierter Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit wird aufgrund der sehr kleinräumigen Betroffenheit (max. ca. 0,07 % der Fläche des Projektbestandteils A) als gering eingestuft (vgl. Tabelle 42 im Methodenband).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Grundwassererwärmung infolge der Intensivierung der Thermalförderung sowie die damit potentiell verbundene Beschaffenheitsveränderung des Grundwassers aufgrund der sehr kleinräumigen Betroffenheit von geringer **Wirkintensität** sind. Diese Einstufung wird durch den Sachverhalt gestützt, dass es sich um eine temporäre Betroffenheit (ca. 30 Jahre Förderzeitraum) handelt, und dass die Erwärmung und z.T. auch die Beschaffenheitsveränderungen reversibel sind (nach 30 Jahren Temperaturen  $< 20$  °C, RBP Teil 4, Nr. 4.4.8c, DR. SCHMIDT 2015c).

Aufgrund der hohen bzw. mittleren **Empfindlichkeit** des oberen und unteren Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters gegenüber Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers (vgl. Kap. 4.4.1.4) und der geringen Wirkintensität des Vorhabens bezüglich einer Erwärmung des Grundwassers und potentiellen thermisch bedingten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit besteht für das Teilschutzgut Grundwasser eine geringe **Schwere der Funktionsbeeinträchtigung** (vgl. Tabelle 43 im Methodenband).

Tab. 60: Projektbestandteil A - Auswirkungen Grundwasser (thermische Wirkungen)

<b>Wirkfaktor: Thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 38 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>	
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 42 Methodenband)				
nicht vorhanden				
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 42 Methodenband)				
nicht vorhanden				
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 42 Methodenband)				
hoch	nicht vorhanden		● 0,83 ha	
mittel	nicht vorhanden		● 0,12 ha	
gering	nicht vorhanden		nicht vorhanden	
<b>gesamt</b>	---		<b>0,95 ha</b>	
Qualitative Beschreibung	Erläuterung siehe Text			
Schwere der Beeinträchtigung (Kap. 5.1.3.2 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>0,95 ha</b>	<b>0,95 ha</b>

Wenngleich die durchgeführten Untersuchungen nahelegen, dass nennenswerte Veränderungen der Qualität des Grundwassers im Feld Rühlermoor infolge der Umsetzung des geplanten Vorhabens nicht zu erwarten sind, so muss doch festgehalten werden, dass die Zusammensetzung des Grundwasserleiter-Materials in den thermisch beeinflussten Zonen mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden nicht flächendeckend ermittelt werden kann. Damit ist die – neben der Temperatur – entscheidende Einflussgröße für mögliche Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers für eine diesbezügliche Prognose nicht greifbar. Eine Verifizierung der mutmaßlich nur unerheblichen Beschaffenheitsveränderungen über ein Monitoring der Grundwassergüte ist daher geplant. Bei der Festlegung der genauen Positionierung der Monitoring-Messstellen sollte die – zurzeit noch nicht bekannte – endgültige Lage der wärmeeintragenden Bohrungen zugrunde gelegt werden, so dass eine belastbare Überwachung der Qualität des aus dem Feld Rühlermoor abströmenden Grundwassers gewährleistet werden kann.

Das Risiko von Funktionsbeeinträchtigungen durch oberflächige Schadstoffeinträge im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb (z.B. Leitungsleckage) wird unabhängig von der projektbestandteilbezogenen Auswirkungsprognose in Kap. 14 behandelt.



## **9.5.2 Teilschutzgut Oberflächenwasser**

### **Versiegelung und Überbauung**

Ein gänzlicher Verlust von Oberflächengewässern durch direkte Flächeninanspruchnahme und damit eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes ist nicht gegeben. Strukturelle Beeinträchtigungen von Gewässern oder Gewässeruferrn durch punktuelle Inanspruchnahmen (z.B. Laufverlegungen oder Verrohrungen auf kurzen Strecken) werden im Zusammenhang mit den Biotopverlusten und den Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung in Kap. 9.3.1 berücksichtigt.

## **9.6 Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft**

### **9.6.1 Teilschutzgut Klima**

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 17. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere des Eingriffs zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 61 verwiesen.

### **Vollversiegelung**

Die Vollversiegelung im Bereich der geplanten Sondenplätze sowie an der Station H wirkt sich auf einer Fläche von insgesamt ca. 1,15 ha durch stärkere Erwärmung der Oberfläche und unterbundene Verdunstung negativ auf den lokalen Wärmehaushalt aus. Betroffen sind überwiegend Klimatope von allgemeiner Bedeutung (Torfabbaubereiche, Landwirtschaft). Für eine Fläche von ca. 0,94 ha ist die Schwere des Verlustes als gering bis mittel zu bewerten (s. Tab. 61). Die Vollversiegelung innerhalb von durch Waldflächen oder Feuchtgebiete geprägten Klimatopen auf ca. 0,21 ha ist als hohe bis sehr hohe Schwere des Verlustes zu bewerten.

Gehölzstrukturen mit Emissionsschutzfunktion an bestehenden Belastungsquellen (insb. A 31, L 47) sind durch die Baumaßnahmen nicht in relevantem Ausmaß betroffen. Verluste von Gehölzen mit Schutzfunktion gegenüber Staubentwicklung auf den Pütten im Feld Röhlermoor beim Leitungsbau sollen weitgehend vermieden werden (s. Kap. 15).

Tab. 61: Projektbestandteil A - Auswirkungen Klima (Flächenverlust)

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung (nur anlagebedingt)</b>			
<b>Bedeutung Klimatop</b> (Tab. 48 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>		
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>	
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 6.3.1 Methodenband)			
besonders	nicht vorhanden	●●●●	0,21 ha
allgemein	nicht vorhanden	●●	0,94 ha
<b>gesamt</b>	---		<b>1,15 ha</b>
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Torfabbaubereichen oder landwirtschaftlichen Nutzflächen von allgemeiner Bedeutung hinsichtlich der klimaökologischen Ausgleichsfunktion (geringe bis mittlere Schwere)</li> <li>• Kleinflächige Betroffenheit von Klimatopen der Wälder und Feuchtgebiete mit besonderer Bedeutung (hohe bis sehr hohe Schwere)</li> </ul>		
Schwere des Verlustes (Kap 6.3.1 Methodenb.)	●●●● hoch bis sehr hoch	●● gering bis mittel	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>0,21 ha</b>	<b>0,94 ha</b>	<b>1,15 ha</b>

## 9.6.2 Teilschutzgut Luft

### Bearbeitung: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Die neuen Anlagen auf der Station H werden an den bestehenden Fackelbetrieb angeschlossen. Dieser beschränkt sich jedoch auf Instandhaltungs-, Reinigungs- bzw. Inspektionszwecke (s. RBP Teil 4, Nr. 4.4.1, TÜV 2016D) und liefert aufgrund der sehr kurzen Betriebszeiten keinen relevanten Immissionsbeitrag. Weitere Baumaßnahmen im Projektbestandteil A (Leitungen, Tiefpumpen und Dampfinjektoren) stellen ebenfalls keine relevanten Emissionsquellen dar. Damit sind weder für das Teilschutzgut Luft (insbesondere als Transportmedium), noch durch Folgewirkungen auf die Schutzgüter Menschen (Luftschadstoffe, Feinstaub), Pflanzen (Nährstoffeintrag) und Boden (Stoffdeposition) Beeinträchtigungen zu erwarten.

## 9.7 Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 17. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere des Eingriffs zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 62 und Tab. 63 verwiesen.

## 9.7.1 Teilschutzgut Landschaftsbild

### Optische Beeinträchtigung

Für die optischen Einflüsse der geplanten Anlagen werden unterschiedliche Wirkzonen in Abhängigkeit von der Höhe der dauerhaften (mind. 2 Jahre bestehenden) Anlagenbestandteile berücksichtigt. Für obertägige Leitungen und Dampfinjektoren beschränkt sich die Ermittlung der Auswirkungen auf den 200 m-Radius (Wirkradius 1), untertägige Leitungen werden nicht betrachtet. Für dauerhafte Tiefpumpen und die Station H mit einer maximalen Höhe von ca. 13 m werden Wirkungen bis in eine Entfernung von 1.500 m (Wirkradius 2) betrachtet. Ggf. vorhandene Sichtverschattungen werden dabei zunächst nicht berücksichtigt. Jedoch hängt die Empfindlichkeit der betroffenen Landschaftsbildeinheiten und damit auch die Schwere der Beeinträchtigung u.a. auch von der Strukturvielfalt der Landschaft ab (vgl. Methodenband).

Insgesamt sind Landschaftsbildeinheiten auf ca. 2.272,72 ha potenziell durch eine technogene Prägung durch hohe Anlagenbestandteile betroffen (s. Tab. 62). Dies führt für die unempfindlichen Einheiten der Torfabbaubereiche sowie für das "Straßendorf Rühlermoor" und die "Kulturlandschaft ehemaliger Moore" überwiegend bedingt durch die Wirkung der Sondenplätze, Leitungen und der Station H zu einer geringen Schwere der Beeinträchtigung auf ca. 2.000,95 ha. Zu einer mittleren Schwere (ca. 279,74 ha) kommt es insbesondere durch die Wirkungen der Station H sowie der Tiefpumpen in Bereichen hoher Empfindlichkeit (Renaturierungsbereiche) oder im nahen Umfeld technischer Anlagen in Bereichen mittlerer Empfindlichkeit (degeneriertes Hochmoor) sowie auf unmittelbar beanspruchten Flächen. Eine hohe oder sehr hohe Schwere der Beeinträchtigung tritt im Projektbestandteil A nicht auf. Baubedingte Beeinträchtigungen gehen nicht über die benannten dauerhaften Wirkungen hinaus (lange bestehende Baustelleneinrichtungsflächen oder Vorrichtungsplätze) oder werden aufgrund der zeitlich und standörtlich wechselnden Wirkungen (Leitungsbau, Bohrungen) nicht berücksichtigt (vgl. Kap. 7.3.1 Methodenband).

Tab. 62: Projektbestandteil A - Auswirkungen Landschaftsbild (visuelle Beeinträchtigung)

<b>Wirkfaktor: Optische Beeinträchtigung (technogene Überprägung)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 50 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Tab. 53 Methodenband)					
nicht vorhanden					
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 53 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 1,48 ha		
gering	nicht vorhanden		●● 4,90 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		6,38 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 53 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 148,74 ha		
gering	nicht vorhanden		● 364,22ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		512,96 ha		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 53 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		●● 124,62 ha		
mittel	nicht vorhanden		● 183,17 ha		
gering	nicht vorhanden		● 1.445,59 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		1.753,38 ha		
<b>gesamt</b>	---		<b>2.272,72 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit geringer Empfindlichkeiten (Torfabbau, intensive Landwirtschaft) (geringe Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Im Nahbereich (200 m-Radius) von Sondenplätzen und Station H mittlere Schwere bei mittlerer Empfindlichkeit (ca. 13 m maximale Anlagenhöhe)</li> <li>• In größerer Entfernung mittlere Schwere aufgrund hoher Empfindlichkeit in Renaturierungsbereichen (nördl. Wiedervernässung)</li> <li>• Baustelleneinrichtungsflächen liegen innerhalb der 200 m-Radien und erhalten aufgrund der geringeren Wirkintensität keine zusätzlichen Wirkzonen</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 54 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>279,74 ha</b>	<b>1.992,98 ha</b>	<b>2.272,72 ha</b>

## 9.7.2 Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung

### Lärmemissionen

Es werden nur über mindestens 2 Jahre andauernde und die Vorbelastung überschreitende Lärmwirkungen berücksichtigt. Damit entfällt eine Betrachtung des Leitungsbaus und der Bohrungen für die landschaftsbezogene Erholung. Lärmemissionen durch die über den kompletten Umsetzungszeitraum betriebenen Vorrichtungsplätze sowie durch die lange Bauphase der Station H können jedoch auf ca. 33,75 ha (s. Tab. 63) zu einer Beeinträchtigung der Erholungsfunktion führen.

Das Feld Rühlermoor ist bereits großflächig durch Gewerbe- und Straßenlärm (A 31, L 47) vorbelastet. Zudem ist das Gebiet in weiten Teilen nicht zugänglich für Erholungssuchende (Betriebsflächen Erdölförderung und Torfabbau), so dass hier keine Empfindlichkeit und somit auf ca. 12,65 ha nur eine geringe Schwere der Beeinträchtigung anzunehmen ist. Zu Beeinträchtigungen mittlerer Schwere (ca. 13,89 ha) kommt es nur an Lagerplätzen in Randbereichen des Feldes, wo dem Landschaftsbild eine besondere Empfindlichkeit für die Erholungsnutzung zugesprochen wurde. Eine hohe Schwere der Beeinträchtigung liegt darüber hinaus am südlichen Rand des Feldes im Nahbereich eines Lagerplatzes vor, wo auf ca. 7,21 ha die Einheit "Kulturlandschaft ehemaliger Moore" betroffen ist.

**Tab. 63: Projektbestandteil A - Auswirkungen landschaftsbezogene Erholung (Beeinträchtigung Lärm)**

<b>Wirkfaktor: Lärmemissionen</b>		
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 52 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>	
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 55 Methodenband)		
besonders	●●● 7,21 ha	nicht vorhanden
allgemein	nicht vorhanden	nicht vorhanden
keine	● 3,33 ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>10,54 ha</i>	---
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 55 Methodenband)		
besonders	●● 13,89 ha	nicht vorhanden
allgemein	nicht vorhanden	nicht vorhanden
keine	● 9,32 ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>23,21 ha</i>	---
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 55 Methodenband)		
nicht ermittelt / nicht relevant		
<b>gesamt</b>	<b>33,75 ha</b>	---
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwiegend mittlere Schwere bei Beeinträchtigungen für die Erholungsfunktion besonders empfindlicher Bereiche am Rande des Feldes Rühlermoor</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Großflächige Vorbelastung durch Bestandslärm (Gewerbe, Straßen) und keine Empfindlichkeit bei Betriebsflächen (geringe Schwere)</li> <li>• Hohe Schwere nur im Süden (Nahbereich Lagerplatz) in der Einheit "Kulturlandschaft ehemaliger Moore"</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 56 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>7,21 ha</b>	<b>13,89 ha</b>	<b>12,65 ha</b>	<b>33,75 ha</b>

## 9.8 Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Kulturgüter sind durch die Baumaßnahmen des Projektbestandteils A nicht betroffen.

Als sonstige Sachgüter sind im Feld Rühlermoor neben den Bewilligungsfeldern zur Gewinnung von Kohlenwasserstoffen, die Voraussetzung für die bestehende und geplante Erdölförderung sind, die genehmigten Torfabbauflächen zu nennen. Durch Leitungen und Bohr- bzw. Sondenplätze werden z.T. Flächen beansprucht, die sich derzeit im Torfabbau befinden bzw. noch abgetorft werden sollen. Für diese werden privatrechtliche Regelungen zwischen Torfabbauunternehmen und dem Vorhabensträger geschlossen.

## 9.9 Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil A

Die folgende synoptische Tabelle umfasst nach Schutzgütern geordnet alle in der UVS behandelten Wirkfaktoren und führt die durch baubedingte sowie anlage- bzw. betriebsbedingte Wirkungen betroffenen Flächen auf, soweit sich hierdurch mindestens eine mittlere Schwere des Flächenverlustes oder der Beeinträchtigung<sup>1</sup> ergibt. Flächenverluste und Beeinträchtigungen von geringer Schwere werden hier weggelassen, da sie auch bei der Betroffenheit von großen Flächen nur von geringer Relevanz für die Gesamtbewertung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sind. Die Auswirkungen werden anschließend unter besonderer Berücksichtigung auch der nicht quantifizierbaren Wirkungen textlich zusammengefasst und gewichtet.

<sup>1</sup> Bei zweistufiger Bewertung wird hier die Wertstufe hoch bis sehr hoch aufgeführt. Die Wertstufe gering bis mittel ist in diesem Zusammenhang nicht relevant.

**Tab. 64: Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil A**

Gesamte Maßnahmenfläche 86,02 ha, davon 8,05 ha dauerhaft beansprucht.

Erhebliche Umweltbeeinträchtigungen	Betroffene Fläche	
	baubedingt	anlage-/betriebsbedingt
<b>Menschen einschl. der menschlichen Gesundheit</b>		
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion an definierten Immissionsorten (IO)	1 IO	n.e.
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion	n.e.	52,57 ha ●●
<b>Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Biotoptypen (einschließlich der Flächen des gehölzfreien Schutzstreifen beim Leitungsbau)	0,61 ha ●●●● 2,30 ha ●●● 23,65 ha ●●	0,07 ha ●●● 2,63 ha ●●
Verlust von Brutvogellebensräumen	4,76 ha ●●●● 19,25 ha ●●● 30,03 ha ●●	0,46 ha ●●●● 2,09 ha ●●● 3,34 ha ●●
Verlust von Gastvogellebensräumen	5,79 ha ●●●● 0,50 ha ●●	0,71 ha ●●●●
Verlust von Amphibienlebensräumen	n.e.	n.e.
<b>Grundwasserabsenkung</b>		
Beeinträchtigungen empfindlicher Biotoptypen	2,57 ha ●●● 9,03 ha ●●	x
<b>Stör- und Verdrängungswirkung</b>		
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Brutvögel (summarische Betrachtung)	224,96 ha ●●● 19,93 ha ●●	n.e.
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Gastvögel (summarische Betrachtung)	145,03 ha ●●● 56,02 ha ●●	n.e.
<b>Boden</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Bodenfunktionen (nur dauerhafte Vollversiegelung)	x	0,45 ha ●●● 0,01 ha ●●
Beeinträchtigung von Bodenfunktionen	7,26 ha ●●● 28,44 ha ●●	1,39 ha ●●● 5,06 ha ●●
<b>Wasser</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verringerung der Grundwasserneubildung	x	n.e.
<b>Erwärmung des Grundwassers</b>		
Thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit	x	n.e.

Erhebliche Umweltbeeinträchtigungen	Betroffene Fläche	
	baubedingt	anlage-/ betriebsbedingt
<b>Klima/Luft</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verlust von Klimatopen	n.e.	0,21 ha ●●●● (hoch bis sehr hoch)
<b>Schadstoffemissionen (alle relevanten Schutzgüter)</b>		
Immissionszusatzbelastung (maßgebliche Immissionsorte, großräumig)	x	n.e.
<b>Landschaft</b>		
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	x	279,74 ha ●●
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigung der Erholungsfunktion	7,21 ha ●●● 13,89 ha ●●	n.e.
<b>Kultur- und sonstige Sachgüter</b>		
Inanspruchnahme von Sachgütern (Torfabbau)	n.e.	n.e.

n.e. = nicht entscheidungserhebliche Umweltwirkung (geringe Schwere)

Flächen nach Schwere des Verlustes / der Beeintr.: sehr hoch (●●●●), hoch (●●●), mittel (●●)

nicht quantifizierbare Wirkungen: textliche Einstufung

x = kein Wirkungszusammenhang

Die **Flächeninanspruchnahme** im Projektbestandteil A führt zunächst recht großflächig zu umwelterheblichen Wirkungen, die jedoch größtenteils baubedingt und damit temporär sind (z.B. Arbeitsstreifen Leitungsbau, temporäre Bohrplatzbereiche). Die Flächen stehen nach Umsetzung des Vorhabens überwiegend für eine Sekundärentwicklung zur Verfügung. Zu anlagebedingten und somit dauerhaften Verlusten hoch bedeutender Biotope (insbes. Gehölz- und Sumpfbiotope) kommt es auf 0,07 ha, zu Verlusten mittlerer Schwere auf 2,63 ha. Nur bauzeitlich beansprucht werden zusätzlich ca. 26,7 ha Biotope mit mittlerer bis sehr hoher Bedeutung (überwiegend mittlere Schwere). Vielfach sind verloren gegangene Werte nach Umsetzung des Bauvorhabens auf den entsprechenden Standorten kurzfristig wiederherstellbar (z.B. Moorheide, Pfeifengrasstadien, Binsenriede und Pioniergehölze außerhalb der Schutzstreifen). Eine Wiederherstellung von Gehölzbeständen innerhalb von Moorbereichen ist im Hinblick auf die ursprüngliche Gehölzfreiheit dieser Standorte zu diskutieren. Die beanspruchten Flächen liegen z.T. innerhalb großräumiger Lebensraumkomplexe für seltene bzw. gefährdete Brutvögel (z.B. Ziegenmelker, Flussregenpfeifer, Krickente, Feldlerche, Kiebitz), so dass die Flächenbeanspruchung dauerhaft auf ca. 2,5 ha mit einer hohen bis sehr hohen Schwere des Verlustes bewertet wird. Die Standorte liegen jedoch zumeist nicht innerhalb von als Brutplatz geeigneten Biotopstrukturen, sondern z.B. auf Pütten innerhalb des Biotopkomplexes, so dass der tatsächliche Lebensraumverlust für die genannten Arten gering bleibt. Zusätzlich werden anlagebedingt 3,34 ha der Lebensraumkomplexe mit einer mittleren Schwere beansprucht (z.B. mäßig dicht besiedelte Offenlandlebensräume für Feldlerche und Kiebitz oder strukturreichere Gebiete mit Einzelvorkommen von Star oder Bluthänfling). Für weitere 54,04 ha kommen baubedingte Flächenverluste innerhalb von Lebensräumen hinzu, für die jedoch abgesehen von gehölzgebundenen Arten von einer schnellen Wiederbesiedlung der Folgebiotope oder Nutzung als Nahrungslebensraum auszugehen ist.



Für die Gastvögel ist anlagebedingt eine Fläche von 0,71 ha mit einer hohen Schwere im Bereich der südlichen Wiedervernässungsflächen betroffen (insbesondere Bedeutsam für Zwerg- und Singschwan), wobei auch hier keine Baumaßnahmen innerhalb der maßgeblich bedeutenden Wasserflächen stattfinden. Weitere ca. 6,3 ha werden an den Vernässungsflächen bzw. innerhalb eines Raubwürger-Winterrevieres temporär beansprucht. Zudem kommt es dauerhaft zu einem Verlust bzw. zur Beeinträchtigung von Bodenfunktionen insbesondere für den empfindlichen Bodentyp Erd-Hochmoor (mittlere bis hohe Schwere) auf insgesamt ca. 6,9 ha. Bei weiteren temporären Beeinträchtigungen (ca. 35,7 ha) kann nach Umsetzung des Vorhabens eine Bodenregeneration einsetzen. Die dauerhafte Vollversiegelung von wald- oder moorgeprägten Klimatopen mit besonderer klima-ökologischer Ausgleichsfunktion wird auf 0,21 ha mit einer hohen bis sehr hohen Schwere des Verlustes bewertet.

Durch hohe Baukörper des Projektbestandteils A (Tiefpumpen, Tanks und Stahlbühnen Station H) ergibt sich eine vergleichsweise weiträumige **optische Beeinträchtigung**, die sich zum einen auf die nahe gelegene Wohngebiete auswirkt (ca. 52,57 ha). Die Schwere der Beeinträchtigung ist als „mittel“ einzustufen. Zum anderen wird weitaus großräumiger das Landschaftsbild technisch überprägt und damit im weiteren Umfeld beeinträchtigt (279,74 ha, mittlere Schwere). Zu berücksichtigen ist, dass in dem durch technische Anlagen der Erdölförderung und Torfabbau geprägten Gebiet hohe Vorbelastungen der Wohn- und Erholungsfunktionen bestehen, so dass die Veränderungen gegenüber dem Status quo insgesamt als weniger auffällig und umwelterheblich einzustufen sind, als es die reine Flächengröße dieser Beeinträchtigungen vermittelt.

Im Zusammenhang mit den im Gebiet verstreuten Baumaßnahmen stehen auch baubedingte **Stör- und Verdrängungswirkungen** auf die Brutvogelfauna (insbesondere Lärm und optische Wirkungen), deren Schwere sich aus der Empfindlichkeit der Bruthabitate und der entfernungsabhängigen Wirkintensität ergibt. Aufgrund der heterogenen Lebensraumstrukturen im Projektbestandteil A können bei Bauarbeiten während der Brutzeit zahlreiche Brutpaare unterschiedlicher Standorte durch Störungen betroffen sein. Temporäre Beeinträchtigungen von mittlerer bis hoher Schwere sind auf insgesamt ca. 244,89 ha und damit für zahlreiche Brutpaare der Moordegenerationsstadien (z.B. Ziegenmelker, Waldschnepfe, Turteltaube) und des Offenlands (Feldlerche, Kiebitz) nicht auszuschließen. Beeinträchtigungen von Arten der Wiedervernässungsflächen (z.B. Krickente, Lachmöwenkolonie, Schwarzhalstaucher) werden durch Bauzeitenregelungen (s. Kap. 15) weitgehend vermieden. Generell ist diese Betrachtung nicht mit Brutplatzverlusten, sondern mehr mit temporären Einschränkungen der Habitatqualität, die nur bei Arbeiten innerhalb der Brutzeit auftreten, gleichzusetzen. Zudem ist davon auszugehen, dass durch den langjährigen Förder-, Bohr- und Wartungsbetrieb für viele Arten bereits Gewöhnungseffekte eingetreten sind. Störwirkungen auf die Gastvögel wirken potenziell mit hoher Schwere der Beeinträchtigung (145,03 ha) auf Sing- und Zwergschwäne (hohe Bedeutung in 2013/2014) insbesondere an den südlichen Wiedervernässungsflächen und mit mittlerer Schwere auf einen Raubwürger-Winterlebensraum im zentralen Röhlermoor (56,02 ha). Auch hier tritt die Beeinträchtigung nur unter der Voraussetzung ein, dass Arbeiten während der Rastzeit stattfinden. Die temporär gestörten Bereiche für Brut- und Gastvögel entsprechen nach Abschluss der Baumaßnahmen hinsichtlich der Störintensitäten wieder in etwa dem Status quo, so dass bei ggf. erfolgter Verdrängung mittelfristig von einer Wiederbesiedlung auszugehen ist.

Des Weiteren wirkt die weiträumige für den Bodenaustausch an der Station H notwendige **Grundwasserabsenkung** auf die umgebenden Moorbiotope, wobei umweltrelevante Beeinträchtigungen mit mittlerer sowie lokal hoher Schwere für eine Fläche von ca. 11,6 ha prognostiziert werden. Biotopbestände hoher Empfindlichkeit (z.B. Moorwälder, Moorheide) sind von dem temporären Absenkungstrichter nur vergleichsweise kleinräumig (2,57 ha) mit tieferen Absenkungen betroffen sind. Für weniger empfindliche Biotope ist durch die ca. 2 Monate andauernden Absenkung nicht mit dauerhaften Beeinträchtigungen zu rechnen.

Die Prognosen zu den **Lärmimmissionen** im Hinblick auf die Wohnfunktion (Schutzgut Mensch) ergaben, dass betriebsbedingte Immissionen im Projektbestandteil A unbedenklich sind. Baubedingt wird die Wohnbebauung im Nahbereich eines Vorrichtungsplatzes (Lager- und Umschlagplatz 1) mit einer mittleren Schwere beeinträchtigt, da hier ohne weitere Maßnahmen die Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) überschritten werden können. Für den benannten Lagerplatz, siedlungsnahen Bohrstandorte sowie für Bereiche, in denen geplante Leitungen die Siedlung Röhlermoor kreuzen, müssen technische Minderungsmaßnahmen bzw. bauliche und organisatorische Maßnahmen vorgesehen werden, um eine Einhaltung der Richtwerte nach AVV Baulärm zu gewährleisten. Auf die Erholungsnutzung wirken in relevantem Ausmaß nur die über lange Zeiträume genutzten Vorrichtungsplätze in bislang nicht oder wenig verlärmten Landschaftsteilen (mittlere und hohe Schwere auf insgesamt 21,1 ha), insbesondere am südlich gelegenen Lagerplatz (Kulturlandschaft ehemaliger Moore).

### **9.9.1 Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern**

Relevante Wechselwirkungen im Projektbestandteil A treten zwischen verschiedenen (Teil-) Schutzgütern auf. Alle benannten Wirkungen wurden bereits im Einzelnen für die jeweils betroffenen (Teil-)Schutzgüter im Rahmen der Auswirkungsprognose berücksichtigt und werden daher im Folgenden nur kurz erläutert.

Es sind folgende wesentliche Zusammenhänge zu benennen:

#### **Grundwasser - Biotope**

Durch die baubedingte Grundwasserhaltung an der Station H kommt es temporär zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, die gleichzeitig eine Veränderung des Pflanzenstandortes bedingt. Insbesondere auf Moorstandorten als grundwasserabhängige Ökosysteme ist die Vegetation an nasse Verhältnisse angepasst und reagiert besonders empfindlich auf Veränderungen. Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes führen daher in Abhängigkeit von Dauer und Intensität zu Trockenschäden an der Vegetation und somit zu Beeinträchtigungen der Biotope.

### **Brutvögel - Biotope**

Je nach Ausprägung können Biotope eine Lebensraumfunktion für bestandsgefährdete und geschützte Brutvogelarten darstellen, wobei die Artenzusammensetzung bedingt durch art-spezifische Lebensraumsprüche im Wesentlichen von den vorhandenen Biotopstrukturen abhängen. Dauerhafte Biotopverluste, die im Projektbestandteil A insbesondere durch die geplanten Sondenplätze entstehen, können daher gleichzeitig einen Lebensraumverlust darstellen. Dabei dienen insbesondere naturschutzfachlich hochwertige Biotoptypen (z.B. naturnahe Moorflächen) oftmals als wichtige Habitate für seltene Brutvögel (z.B. Ziegenmelker). Temporäre Flächenbeanspruchungen, die im Projektbestandteil A hauptsächlich auftreten, können nach der Umsetzung nach einer Sekundärentwicklung wieder eine Lebensraumfunktion erfüllen.

### **Boden - Biotope - Grundwasser**

Dauerhafte Versiegelungen (Sondenplätze, Station H) können neben den Verlusten oder Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen ebenfalls gleichermaßen zu Biotopverlusten führen. Auch hier sind insbesondere naturnahe, seltene (hochwertige) Böden (Hochmoor) zumeist Standorte für wertvolle Biotoptypen mit standortangepasster Vegetation. Zudem erhöht eine Versiegelung den Oberflächenabfluss (Niederschlagswasser), vermindert die Filterfunktion des Bodens und die Grundwasserneubildung.

### **Landschaftsbild - Biotope**

Naturnahe Strukturen, die aufgrund der Höhe besonders prägend sind für das Landschaftsbild, sind im Wesentlichen Gehölzbestände. Im Projektbestandteil A sind dies überwiegend Strauch-Baumhecken und Moor- oder Pionierwälder, die als Biotope verschiedene Lebensraumfunktionen erfüllen. Maßgeblich für die Gehölzverluste im Projektbestandteil A ist der Leitungsbau, der insbesondere im Rühlermoor zu gehölzfreien Schneisen in der Landschaft und somit gleichermaßen zu einem Biotopverlust und zu einer Veränderung des Landschaftsbildes führt.

## **10 PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL B: UMBAU DES ZENTRALEN BE- TRIEBSPLATZES RÜHLERMOOR**

Die in Kapitel 8.4 zusammengefassten bilanzierungsrelevanten Wirkungen werden im Folgenden für den Projektbestandteil B nach Schutzgütern gegliedert behandelt. Es erfolgt die Ermittlung der zu erwartenden Umweltauswirkungen. Diese werden außerdem in den Karten 13 bis 18 dargestellt, hier allerdings zusammengefasst für alle Projektbestandteile. Die Karten zeigen somit die zu erwartenden Auswirkungen für das Gesamtvorhaben.

Vorab erfolgt eine zusammenfassende Darstellung zum Umfang aller relevanten Wirkungen des Projektbestandteils B (Kap. 10.1).

### **10.1 Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen)**

Die zu erwartenden bilanzierungsrelevanten Wirkungen des geplanten Umbaus des Betriebsplatzes wurden abgeleitet aus dem Kapitel 6.5 und sind in Tab. 65 zusammengefasst. Die Darstellung dient als Grundlage für die Ermittlung von Wirkzonen/Wirkintensitäten für die Auswirkungsprognose.

#### **Hinweis zu projektbestandteilübergreifenden Wirkungen**

Die bau- und anlage-/betriebsbedingten Wirkungen des Projektbestandteils B (z.B. Störwirkungen, Lärmemissionen) überlagern die vergleichsweise kurzfristigen baubedingten Beeinträchtigungen durch den Leitungsbau der Projektbestandteile A und D. Die entsprechenden Überlagerungsflächen werden daher in der Flächenermittlung beim Umbau des Betriebsplatzes berücksichtigt und von den Beeinträchtigungen durch den Leitungsbau subtrahiert. Gleichzeitig werden die Wirkungen des Projektbestandteils B in großen Teilen durch den Bau und Betrieb der KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen (Projektbestandteil C) überlagert.

**Tab. 65: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Umbau des Betriebsplatzes**

Wirkfaktor	Wesentliche Merkmale / Quantifizierung
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Teilversiegelung	ca. 7.060 m <sup>2</sup>
Grundwasserabsenkung	Im Rahmen der Wasserhaltung für die KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen quantifiziert (vgl. Tab. 76)
Lärmemissionen	Schalleistungspegel Baubetrieb: 113 dB(A) Fläche neue Lärmbelastung bis 50 dB(A): n.r. Zusätzl. Fläche neue Lärmbelastung bis 45 dB(A): n.r. Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Optische Beeinträchtigungen	Baustellenbetrieb, Fahrzeugbewegungen, nächtliche Beleuchtung
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer ca. 3 Jahre Baustellenbetrieb: durchschnittl. ca. 25 Arbeitskräfte / Fahrzeugverkehr / Beleuchtung Fläche Lärmbelastung bis 58 dB(A): 5,86 ha Zusätzl. Fläche Lärmbelastung bis 55 dB(A): 1,87 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): 19,02 ha
<b>Anlagebedingt (dauerhaft)</b>	
Vollversiegelung	ca. 3.680 m <sup>2</sup>
Teilversiegelung	ca. 1.980 m <sup>2</sup>
Stör- und Verdrängungswirkungen	Anlagenhöhe (Tank): ca. 15 m (Kategorie > 5 - 15 m)
Optische Beeinträchtigungen	Anlagenhöhe (Tank) : ca. 15 m (Kategorie > 5 - 15 m)

n.r.: nicht relevant (hohe Vorbelastung)

## 10.2 Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

### Lärmimmissionen

#### Bearbeitung: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Der Umbau des zentralen Betriebsplatzes bedingt Lärmbelastungen in der **Bauphase** (Baumaschinen) und führt zu veränderten betriebsbedingten Schallemissionen u.a. durch neue technische Anlagen auf den bisher nicht bebauten Flächen und Umbauten (z.B. neue Pumpen, s. Kap. 6.5). Die relevanten Immissionsorte werden auch durch die räumlich angrenzende KWK-Anlage beeinflusst (Überlagerung). Bei den maßgeblichen Immissionspunkten handelt es sich um Wohngebäude an der Hauptstraße und zwei Nebenstraßen, die näher am bestehenden Betriebsplatz liegen als die geplante KWK-Anlage.

In Tab. 66 sind die im Zusammenhang mit den Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft des Betriebsplatzes betrachteten Immissionsorte zusammengestellt.

**Tab. 66: Immissionsorte mit Angabe der Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm im Bereich Zentraler Betriebsplatz / KWK-Anlage**

Nr.	Lage	Ge- schosse	Gebiets- einstufung	IRW TAL [dB(A)]	
				Tag	Nacht
IO 1	Hauptstraße 7	2	MI	60	45
IO 2	Hauptstraße 6	2	MI	60	45
IO 3	Elwerathstr. 1	2	MI	60	45
IO 4	Hauptstraße 2	2	MI	60	45
IO 5	Am Kreisforst 6	2	MI	60	45

Die Lage der Immissionsorte kann Karte 13 entnommen werden.

#### Baubedingte Lärmbeeinträchtigungen durch den Umbau des zentralen Betriebsplatzes (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B)

Die maßgeblichen Bautätigkeiten werden im Lärmgutachten beschrieben und hierfür charakteristische Schalleistungspegel bestimmt.

Im Hinblick auf die nächste Wohnbebauung in mehr als 300 m Entfernung, wäre ein über die Tageszeit konstanter Schalleistungspegel von 120 dB(A) erforderlich, um den Immissionsrichtwert von 60 dB(A) überschreiten zu können. Da im Baubetrieb Maschinen mit maximal temporär 117 dB(A) zu erwarten sind, ist eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes nicht zu erwarten. Eine detaillierte Betrachtung der Geräuschemissionen und -immissionen kann daher entfallen.

Die **betriebsbedingten** Lärmbeeinträchtigungen werden zusammen mit der KWK-Anlage in Kapitel 11.2 behandelt.

#### **Optische Beeinträchtigungen**

Optische Beeinträchtigungen der Wohn- oder Wohnumfeldfunktion kommen im Projektbestandteil B nicht in relevantem Ausmaß zum Tragen. Die geplanten Anlagen (dauerhafte Flächeninanspruchnahme) liegen auf dem bestehenden Betriebsplatz, von dem bereits eine starke technogene Wirkung auf das Wohnumfeld ausgeht. Zusätzliche optische Wirkungen sind sehr gering bzw. werden von der starken Präsenz der KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen (Projektbestandteil C) überlagert.

## **10.3 Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

### **10.3.1 Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen)**

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.1. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 67 verwiesen.

### Versiegelung und Überbauung

Das Teilschutzgut Pflanzen ist durch die geplante Versiegelung und Überbauung auf einer Fläche von insgesamt 1,66 ha betroffen. Der Umbau des Betriebsplatzes findet jedoch überwiegend auf dem bestehenden Betriebsgelände statt. Nur baubedingt (temporär) wird zusätzlich eine Ackerfläche und sehr kleinflächig der Unterwuchs einer Baumhecke in Anspruch genommen (Baumfällungen sind nicht vorgesehen). Auf einer Fläche von 1,64 ha sind die bau- und anlagebedingten Biotopverluste im Projektbestandteil B somit als Verluste geringer Schwere zu bezeichnen (s. Tab. 67). Eine mittlere Schwere ergibt sich für den Bereich der randlich betroffenen Baumhecke auf 0,02 ha.

**Tab. 67: Projektbestandteil B – Auswirkungen Biotope (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktoren: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung</b>					
<b>Bedeutung Biotoptyp</b> (Tab. 14 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirksamkeit: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	●● 0,02 ha		nicht vorhanden		
gering und sehr gering	● 0,68 ha		● 0,96 ha		
<b>gesamt</b>	<b>0,71 ha</b>		<b>0,96 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Verkehrs- und Industrieflächen sowie einer Ackerfläche sehr geringer Bedeutung (geringe Schwere)</li> <li>• Mittlere Schwere des Verlustes nur bei Betroffenheit des Unterwuchses einer Baumhecke (keine Gehölzfällung)</li> <li>• Baubedingt beanspruchte Ackerfläche wird nach der Umsetzung zurückgebaut und kann der ursprünglichen Nutzung zugeführt werden</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>0,02 ha</b>	<b>1,64 ha</b>	<b>1,66 ha</b>

### Grundwasserabsenkung

Geringfügige Auswirkungen durch eine Grundwasserabsenkung für die Herstellung von Fundamenten sind in der für die KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen (Projektbestandteil C) erfolgten Flächenermittlung enthalten und werden hier nicht gesondert aufgeführt.

## 10.3.2 Teilschutzgut Tiere

### 10.3.2.1 Brutvögel

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.2. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 68 und Tab. 69 verwiesen.

#### Versiegelung

Durch dauerhafte und temporäre Versiegelung im Bereich der geplanten Umbaus des Betriebsplatzes sind bestehende Betriebsflächen und Brutvogellebensräume auf einer Fläche von insgesamt ca. 1,66 ha betroffen (s. Tab. 68). Der bestehende Betriebsplatz hat eine geringe Bedeutung, was zu einer geringen Schwere des Verlustes führt (0,96 ha). Der angrenzenden Ackerfläche wurde aufgrund weiter entfernt im selben Brutvogellebensraum vorkommender Offenlandarten (Kiebitz, Feldlerche) eine mittlere Bedeutung zugesprochen, so dass die baubedingte Beanspruchung (0,70 ha) überwiegend mit einer mittleren Schwere bewertet wird (0,67 ha). Faktisch sind jedoch im unmittelbar betroffenen Bereich aufgrund der bestehenden Strukturen (technische Anlagen, Gehölze) Brutvorkommen der o.g. hier wertgebenden Arten nicht zu erwarten.

**Tab. 68: Projektbestandteil B – Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung</b>					
<b>Bedeutung Brutvögel</b> (Tab. 17 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	●● 0,67 ha		nicht vorhanden		
gering	● 0,03 ha		● 0,96 ha		
<b>gesamt</b>	<b>0,70 ha</b>		<b>0,96 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine direkte Betroffenheit von bedeutsamen Habitaten, auch nicht der im temporär betroffenen Brutvogellebensraum vorkommenden Arten Feldlerche und Kiebitz</li> <li>Allenfalls mäßige Eignung für allgemein häufige, ungefährdete Arten</li> <li>Im Bereich der temporären Baustelleneinrichtungsflächen (vgl. Abb. 21) können sich nach Umsetzung wieder Biotopstrukturen mit entsprechender Lebensraumfunktion entwickeln</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>			<b>0,67 ha</b>	<b>0,99 ha</b>	<b>1,66</b>



### **Stör- und Verdrängungswirkung**

Insbesondere aufgrund der vorhandenen Bebauung aber auch einiger Gehölzpflanzungen sowie der ackerbaulichen Nutzung ist das Umfeld des Betriebsplatzes nicht (mehr) als klassischer Lebensraum für Offenlandarten einzustufen. Dennoch sind zwei Vorkommen von Kiebitz und Feldlerche hier zu berücksichtigen. Aufgrund des eher strukturreichen Raumes erfolgt die Ermittlung der Wirkintensität vorrangig nach den akustischen Wirkungen (Radien der Isophonen von 58 dB(A) (hohe Wirkintensität) und 55 dB(A) (mittlere Wirkintensität)), basierend auf einem Schalleistungspegel für die Bauphase von 114 dB(A).

Östlich angrenzend sind die zu erwartenden Störungen durch die KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen maßgeblich und werden beim Projektbestandteil C berücksichtigt (Kap. 11.3.2.1). Der Umbau des Betriebsplatzes führt baubedingt zu Störeinflüssen und damit zu einer Verschlechterung der Lebensraumeignung auf einer Fläche von insgesamt ca. 7,97 ha (s. Tab. 69). Relevante zusätzliche Betriebsgeräusche oder dauerhafte optische Einflüsse entstehen nicht, so dass dauerhafte anlage- oder betriebsbedingte Wirkungen nicht betrachtet werden.

Aufgrund der hohen Störempfindlichkeit der westlich vorkommenden Arten (Feldlerche und Kiebitz) sind die Wirkungen überwiegend (auf ca. 5,95 ha) mit einer hohen Schwere der Beeinträchtigung zu bewerten. Eine geringe (2,02 ha) Schwere ist für das nördlich angrenzende Betriebsgelände zu erwarten, das allenfalls für häufige und ungefährdete Arten der Siedlungen von Bedeutung sein kann. Da für eine geringe Wirkintensität keine Wirkzone ermittelt wurde, fällt die Fläche einer geringen Schwere vergleichsweise gering aus.

Tab. 69: Projektbestandteil B – Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen)

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 18 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	●●● 4,16 ha	nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden	
gering	● 1,94 ha	nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	<i>6,10 ha</i>	---		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	●●● 1,79 ha	nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden	
gering	● 0,08 ha	nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	<i>1,87 ha</i>	---		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 26 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>7,97 ha</b>	---		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegend hohe Schwere der Beeinträchtigung in baustellen-nahen landwirtschaftlichen Flächen von hoher Empfindlichkeit (Felderle, Kiebitz) (hohe Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Geringe Schwere in Bereichen geringer Empfindlichkeit (Betriebsgelände)</li> <li>• Flächen geringer Schwere vergleichsweise klein, da keine Wirkzone geringer Wirkintensität ermittelt wurde</li> <li>• Beeinträchtigungen baubedingt und damit nicht dauerhaft, so dass bei nach Abschluss der Baumaßnahmen bei ggf. erfolgter Verdrängung eine Wiederbesiedlung erfolgen kann</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 27 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>5,95 ha</b>	---	<b>2,02 ha</b>	<b>7,97 ha</b>

### 10.3.2.2 Gastvögel

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.3. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere des Eingriffs zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 70 und Tab. 71 verwiesen.

### Versiegelung

Die durch dauerhafte und temporäre Versiegelung und Überbauung im Bereich des geplanten Umbaus des Betriebsplatzes betroffene Fläche von insgesamt 1,66 ha wird nicht von wertgebenden Gastvögeln genutzt und ist daher von geringer Bedeutung. Für die gesamte Fläche ist die Schwere des Verlustes als gering zu bewerten (s. Tab. 70).

**Tab. 70: Projektbestandteil B – Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung</b>					
<b>Bedeutung Gastvögel</b> (Tab. 19 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	● 0,70 ha		● 0,96 ha		
<b>gesamt</b>	<b>0,70 ha</b>		<b>0,96 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Bedeutung ohne Nachweis wertgebender Gastvögel</li> <li>• Die temporäre Baustelleneinrichtungsflächen stehen nach Umsetzung wieder zur Verfügung</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	---	<b>1,66 ha</b>	<b>1,66 ha</b>

### Stör- und Verdrängungswirkung

Aufgrund der fehlenden Eignung für störepfindliche Gastvogelarten ist im Bereich der geplanten Umbaumaßnahmen auf dem Betriebsplatz kaum von Stör- und Verdrängungswirkungen auszugehen. Aufgrund der aufwändigen und lang anhaltenden Bauphase sowie der anlage- und betriebsbedingten akustischen und optischen Störeinflüsse, sind jedoch potenziell hohe Wirkintensitäten (bis zu 400 m Effektdistanz) zu erwarten. Bei geringer Empfindlichkeit des Umfelds ergibt sich eine geringe Schwere der Beeinträchtigung auf einer Fläche von insgesamt ca. 19,02 ha (s. Tab. 71). Anlage- und Betriebsbedingt sind aufgrund der Lage auf dem bestehenden Betriebsplatz und der nicht maßgeblich erhöhten Vorbelastung (bestehende Einrichtungen ähnlicher Höhe und bestehende Betriebsgeräusche) keine relevanten zusätzlichen Wirkungen zu erwarten.

Tab. 71: Projektbestandteil B – Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen)

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 21 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 28 Methodenband)				
hoch	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
gering	● 19,02ha	nicht vorhanden		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 28 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 28 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>19,02 ha</b>	---		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Empfindlichkeit gegenüber Störwirkungen (geringe Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Allenfalls geringe Frequentierung von unempfindlichen Durchzüglern/Wintergästen</li> <li>• Keine zusätzlichen dauerhaften betriebsbedingten Störwirkungen</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 29 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>19,02 ha</b>	<b>19,02 ha</b>

### 10.3.2.3 Amphibien und Reptilien

Es sind keine für Amphibien oder Reptilien relevanten Habitate durch den Umbau des Betriebsplatzes betroffen.

## 10.4 Auswirkungsprognose Schutzgut Boden

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 15. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 72 und Tab. 73 verwiesen.

### Vollversiegelung

Durch Vollversiegelung in Bereichen von neuen Pflaster-, Asphalt- oder Fundamentflächen auf dem Betriebsplatz (vgl. Abb. 21) gehen die natürlichen Bodenfunktionen auf einer Fläche von ca. 0,37 ha vollständig verloren (s. Tab. 72). Betroffen sind hier ausschließlich Flächen, die bereits Teil des bestehenden Betriebsplatzes und z.T. bereits teilversiegelt sind (anthropogen veränderte Böden mit geringer Bedeutung). Die Verluste sind daher mit einer geringen Schwere zu bewerten.

Tab. 72: Projektbestandteil B - Auswirkungen Boden (Flächenverlust)

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung (nur anlagebedingt)</b>					
<b>Bedeutung Boden</b> (Tab. 32 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 4.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		● 0,37 ha		
<b>gesamt</b>	---		<b>0,37 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschließliche Betroffenheit von anthropogen veränderten bzw. teilversiegelten Böden geringer Bedeutung (geringe Schwere)</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 4.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	---	<b>0,37 ha</b>	<b>0,37 ha</b>

### Teilversiegelung

Eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen erfolgt durch Teilversiegelung in Bereichen des Betriebsplatzes und der Baustelleneinrichtung (vgl. Abb. 21) auf einer Fläche von insgesamt ca. 1,30 ha (bau- und anlagebedingt). Davon sind ca. 0,71 ha nur temporär beeinträchtigt.

Durch die Funktionsbeeinträchtigungen kommt es nur in den baubedingt durch temporäre Teilversiegelung beanspruchten Bereichen südlich des Betriebsplatzes auf ca. 0,68 ha zu einer mittleren Schwere der Beeinträchtigung (ackerbaulich genutzte Tiefumbruchböden). Für die Teilversiegelung oder sich gegenüber dem Bestand nicht verändernde Versiegelungsgrade weiterer bereits stark veränderter Bereiche des bestehenden Betriebsplatzes (0,62 ha) ergibt sich eine geringe Schwere der Beeinträchtigung.

Tab. 73: Projektbestandteil B - Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung)

<b>Wirkfaktor: Teilversiegelung (bau- und anlagebedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 33 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		● 0,20 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		0,20 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	●● 0,68 ha		nicht vorhanden		
gering	● 0,03ha		nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	0,71 ha		---		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		● 0,39 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		0,39 ha		
<b>gesamt</b>	<b>0,71 ha</b>		<b>0,59 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von bestehenden Betriebsflächen (geringe Empfindlichkeit = geringe Schwere)</li> <li>• Nur baubedingte Beeinträchtigung von Böden mittlerer Empfindlichkeit (Tiefumbruchböden), bei der temporären Betroffenheit kann nach der Umsetzung eine Bodenregeneration stattfinden</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 35 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>0,68 ha</b>	<b>0,62 ha</b>	<b>1,30 ha</b>

## 10.5 Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser

### 10.5.1 Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation

**Bearbeitung:** Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH

#### Quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion

In Bezug auf das Teilschutzgut Grundwasser ist die Verringerung der Grundwasserneubildung durch die flächige Versiegelung von Betriebsflächen in Verbindung mit einer Ableitung der Niederschläge (Vollversiegelung) zu betrachten.

Die vollversiegelte Fläche im Projektbestandteil B beläuft sich auf insgesamt ca. 0,37 ha.

Die versiegelte Fläche ist zusammen mit der entsprechenden Grundwasserneubildungsstufe, der mittleren Neubildungsrate der Fläche und der Verringerung der Neubildung in folgender Tabelle zusammengefasst:

**Tab. 74: Projektbestandteil B - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung)**

Grundwasserneubildungsstufe	versiegelte Fläche [ha]	mittlere Neubildung [mm/a]	Verringerung der Neubildung [m³/a]
101-150 mm/a	ca. 0,37	125,50	461,32

Das mittlere Grundwasserdargebot für den hier relevanten Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ beträgt ca. 106.630.000 m³/a (abgeschätzt nach GROWA06 V2, Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014). Die Verringerung der Grundwasserneubildung durch Vollversiegelung für den gesamten Projektbestandteil B von ca. 461 m³/a entspricht etwa 0,00043 % des mittleren Grundwasserdargebots für den Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“.

Aufgrund der allgemeinen **Empfindlichkeit** des Vorhabenstandortes gegenüber Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion (vgl. Kap. 4.4.1.4) und der geringen **Wirkintensität** des Vorhabens bezüglich einer Verringerung der Grundwasserneubildung (Tabelle 40 im Methodenband) besteht für das Teilschutzgut Grundwasser eine geringe **Schwere der Funktionsbeeinträchtigung** (vgl. Tabelle 41 im Methodenband).

### 10.5.2 Teilschutzgut Oberflächenwasser

#### Versiegelung und Überbauung

Eine direkte Betroffenheit von Oberflächengewässern durch direkte Flächeninanspruchnahme und damit eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes ist nicht gegeben. Beeinträchtigungen von Gewässern durch Grundwasserabsenkung werden im Zusammenhang mit der Wasserhaltung beim Bau der KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen in Kap. 11.3.1 berücksichtigt.

## **10.6 Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft**

### **10.6.1 Teilschutzgut Klima**

#### **Vollversiegelung**

Auswirkungen auf das Teilschutzgut Klima durch Vollversiegelung im Bereich des zentralen Betriebsplatzes sind aufgrund der Vorbelastung durch großflächige Versiegelung und der Einstufung als Belastungsfläche (keine klimaökologische Bedeutung) sowie der vergleichsweise kleinflächigen zusätzlichen Versiegelung zu vernachlässigen.

### **10.6.2 Teilschutzgut Luft**

Die geplanten Anlagen auf dem Betriebsplatz (z.B. Tanks, Pumpen) stellen keine relevanten Emissionsquellen dar. Damit sind weder für das Teilschutzgut Luft (insbesondere als Transportmedium), noch durch Folgewirkungen auf die Schutzgüter Menschen (Luftschadstoffe, Feinstaub), Pflanzen (Nährstoffeintrag) und Boden (Stoffdeposition) Beeinträchtigungen zu erwarten.

## **10.7 Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft**

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 17.

### **10.7.1 Teilschutzgut Landschaftsbild**

#### **Optische Beeinträchtigung**

Die optischen Beeinträchtigungen durch die Umbaumaßnahmen am zentralen Betriebsplatz werden vollständig durch den östlich angrenzenden Projektbestandteil C (KWK-Anlage mit Nebenanlagen) bzw. weiter im Westen durch den Projektbestandteil A überlagert. Die Baumaßnahmen finden hier im Wesentlichen auf einem bestehenden Betriebsplatz mit bereits vorhandenen Tanks sowie weiteren technischen Anlagen und in deutlich geringerer Höhe (max. ca. 15 m) als die angrenzenden Baumaßnahmen statt, so dass keine zusätzlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Bei methodenkonformer Anwendung des 1.500 m-Radius (Wirkradius 2, vgl. Kap. 7.3.1 und Tab. 48 des Methodenbandes) geht dieser im Norden auf einer ca. 1,14 ha großen Fläche über die Ränder der KWK-Anlage und der Station H hinaus, so dass sich hier auf zusätzlicher Fläche eine geringe Schwere der Beeinträchtigung ergibt.



## 10.7.2 Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung

### Lärmemissionen

Die durch den Umbau des Betriebsplatzes zu erwartenden Lärmemissionen können zu einer zusätzlichen Verlärmung der umgebenden Landschaft führen. Da die Umgebung des Standortes nur eine geringe Bedeutung für die Erholungsfunktion aufweist, besteht allerdings auch keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor. Zudem ist der Bereich, der nicht ohnehin durch Lärmwirkungen der geplanten KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen (Projektbestandteil C) überlagert wird, durch eine hohe Lärm-Vorbelastung (> 50 dB(A)) durch angrenzendes Gewerbe oder Straßen (A 31, L 47) geprägt. Eine relevante Erhöhung der Lärmbelastung, die zu einer Beeinträchtigung der Erholungsfunktion führt, ist nicht zu erwarten.

## 10.8 Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Kulturgüter sind durch die Baumaßnahmen des Projektbestandteils B nicht betroffen. Einziges relevantes Sachgut im beplanten Bereich ist der zentrale Betriebsplatz, auf dem die Baumaßnahme stattfinden soll.

## 10.9 Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil B

Die folgende synoptische Tabelle umfasst nach Schutzgütern geordnet alle in der UVS behandelten Wirkfaktoren und führt die durch baubedingte sowie anlage- bzw. betriebsbedingte Wirkungen betroffenen Flächen auf, soweit sich hierdurch mindestens eine mittlere Schwere des Flächenverlustes oder der Beeinträchtigung<sup>2</sup> ergibt. Flächenverluste und Beeinträchtigungen von geringer Schwere werden hier weggelassen, da sie auch bei der Betroffenheit von großen Flächen nur von geringer Relevanz für die Gesamtbewertung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sind. Die Auswirkungen werden anschließend unter besonderer Berücksichtigung auch der nicht quantifizierbaren Wirkungen textlich zusammengefasst und gewichtet.

---

<sup>2</sup> Bei zweistufiger Bewertung wird hier die Wertstufe hoch bis sehr hoch aufgeführt. Die Wertstufe gering bis mittel ist in diesem Zusammenhang nicht relevant.

**Tab. 75: Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil B**

Gesamte Maßnahmenfläche 1,66 ha, davon 0,96 ha dauerhaft beansprucht (auf Betriebsplatz).

Erhebliche Umweltbeeinträchtigungen	Betroffene Fläche	
	baubedingt	anlage-/ betriebsbedingt
<b>Menschen einschl. der menschlichen Gesundheit</b>		
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion an definierten Immissionsorten (IO)	n.e.	n.e.
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion	n.e.	n.e.
<b>Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Biotoptypen	n.e.	0,02 ha ●●
Verlust von Brutvogellebensräumen	0,67 ha ●●	n.e.
Verlust von Gastvogellebensräumen	n.e.	n.e.
Verlust von Amphibienlebensräumen	x	x
<b>Grundwasserabsenkung</b>		
Beeinträchtigungen empfindlicher Biotoptypen	s. Kap. 11.9	x
<b>Stör- und Verdrängungswirkung</b>		
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Brutvögel	5,95 ha ●●●	n.e.
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Gastvögel	n.e.	n.e.
<b>Boden</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Bodenfunktionen (nur dauerhafte Vollversiegelung)	x	n.e.
Beeinträchtigung von Bodenfunktionen	0,68 ha ●●	n.e.
<b>Wasser</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verringerung der Grundwasserneubildung	x	n.e.
<b>Klima/Luft</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verlust von Klimatopen	x	x
<b>Landschaft</b>		
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	x	n.e.
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigung der Erholungsfunktion	n.e.	n.e.
<b>Kultur- und sonstige Sachgüter</b>		
Keine Betroffenheit	x	x

n.e. = nicht entscheidungserhebliche Umweltwirkung (geringe Schwere)

Flächen nach Schwere des Verlustes / der Beeintr.: sehr hoch (●●●●), hoch (●●●), mittel (●●)

nicht quantifizierbare Wirkungen: textliche Einstufung

x = kein Wirkungszusammenhang

Die Umwelterheblichkeit der **Flächeninanspruchnahme** ist aufgrund der überwiegenden Beschränkung auf bestehende Betriebsflächen bzw. des günstigen Standortes der Baustellenfläche sehr gering. Flächen mit hoher Biotopfunktion oder besonderen ökologischen Funktionen sind nicht betroffen. Der temporäre Flächenverlust auf ca. 0,67 ha (Acker) während der Bauphase ist aufgrund der angrenzenden Vorkommen von Kiebitz und Feldlerche mit einer mittleren Schwere für die Brutvögel zu bewerten, wobei der unmittelbare Eingriffsbereich keine Eignung als Brutstandort für die genannten Arten aufweist (angrenzende technische Anlagen, Gehölzstrukturen) und nach Umsetzung des Vorhabens wieder zur Verfügung steht. Eine Beeinträchtigung von Bodenfunktionen durch temporäre Teilversiegelung erfolgt ebenfalls auf der Baustellenfläche mit einer mittleren Schwere.

Während der Bauphase sind **Stör- und Verdrängungswirkungen** auf die Brutvogelfauna (inkl. Lärm) zu erwarten, deren Schwere sich aus der Empfindlichkeit der Bruthabitate und der entfernungsabhängigen Wirkintensität ergibt. Temporär kommt es aufgrund der hohen Empfindlichkeit der westlich vorkommenden Offenlandarten Kiebitz und Feldlerche auf ca. 5,95 ha zu einer hohen Schwere der Beeinträchtigung. Mittelfristig ist von einer Wiederbesiedlung der gestörten Bereiche auszugehen.

Die **optischen Wirkungen** auf Wohngebiete oder das Landschaftsbild sind aufgrund der Vorbelastung durch den bestehenden Betriebsplatz und der Überlagerung durch Wirkungen der angrenzenden KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen nicht entscheidungserheblich. Die Prognosen zu bau- und betriebsbedingten **Lärmimmissionen** ergeben ebenfalls keine relevanten zusätzlichen Auswirkungen. Die Vorgaben nach TA Lärm und AVV Baulärm werden eingehalten.

### 10.9.1 Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern

Für den Projektbestandteil B sind keine relevanten Wirkzusammenhänge zwischen entscheidungserheblichen Auswirkungen vorhanden.

## **11 PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL C: NEUBAU KWK-ANLAGE INKL. NEBENANLAGEN**

Die in Kapitel 8.4 zusammengefassten bilanzierungsrelevanten Wirkungen werden im Folgenden für den Projektbestandteil C nach Schutzgütern gegliedert behandelt. Es erfolgt die Ermittlung der zu erwartenden Umweltauswirkungen. Diese werden außerdem in den Karten 13 bis 18 dargestellt, hier allerdings zusammengefasst für alle Projektbestandteile. Die Karten zeigen somit die zu erwartenden Auswirkungen für das Gesamtvorhaben.

Vorab erfolgt eine zusammenfassende Darstellung zum Umfang aller relevanten Wirkungen des Projektbestandteils C (Kap. 11.1).

### **11.1 Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen)**

Die zu erwartenden bilanzierungsrelevanten Wirkungen der geplanten KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen wurden abgeleitet aus dem Kapitel 6.6 in Tab. 76 zusammengefasst. Die Darstellung dient als Grundlage für die Ermittlung von Wirkzonen/Wirkintensitäten für die Auswirkungsprognose.

#### **Hinweis zu projektbestandteilübergreifenden Wirkungen**

Die bau- und anlage-/betriebsbedingten Wirkungen des Projektbestandteils C (z.B. Störwirkungen, Lärmemissionen) überlagern aufgrund der hohen Intensität die vergleichsweise geringen Beeinträchtigungen der angrenzenden Projektbestandteile A, B und D. Die entsprechenden Überlagerungsflächen werden daher bei der KWK-Anlage berücksichtigt und von weiteren Projektbestandteilen abgezogen.

Tab. 76: Bilanzierungsrelevante Merkmale - KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen

Wirkfaktor	Wesentliche Merkmale / Quantifizierung
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Teilversiegelung	ca. 60.620 m <sup>2</sup>
Vollversiegelung	ca. 8.050 m <sup>2</sup>
Überbauung	ca. 16.550 m <sup>2</sup>
Grundwasserabsenkung	Dauer: 1,5 Jahre (abschnittsweise) Maximale Absenkung: 4,40 m Tiefe Fläche Absenktrichter > 1,00 m: 3,71 ha Fläche Absenktrichter 1,00 - 0,2 m: 32,28 ha Fläche Absenktrichter 0,2 - 0,0 m: 152,36 ha
Lärmemissionen	Schalleistungspegel Baubetrieb: 113 dB(A) Fläche neue Lärmbelastung bis 50 dB(A): --- Zusätzl. Fläche neue Lärmbelastung bis 45 dB(A): 0,99 ha Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Optische Beeinträchtigungen	Baustellenbetrieb, Fahrzeugbewegungen, nächtliche Beleuchtung
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer ca. 3 Jahre Baustellenbetrieb: durchschnittl. ca. 200 Arbeitskräfte und ca. 20 Fahrzeuge, Beleuchtung Fläche Lärmbelastung bis 58 dB(A): 7,67 ha Zusätzl. Fläche Lärmbelastung bis 55 dB(A): 4,33 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): 8,88 ha
<b>Anlagebedingt (dauerhaft)</b>	
Vollversiegelung	ca. 29.630 m <sup>2</sup>
Vollversiegelung Erweiterung (80%)	ca. 7.840 m <sup>2</sup> (Restfläche 1.970 m <sup>2</sup> )
Teilversiegelung	ca. 23.770 m <sup>2</sup>
Überbauung	ca. 9.150 m <sup>2</sup>
Stör- und Verdrängungswirkungen	Maximale Anlagenhöhe: 29 m bzw. 34 m (2 Schornsteine)
Optische Beeinträchtigungen	Maximale Anlagenhöhe: 29 m bzw. 34 m (2 Schornsteine) Nächtliche Beleuchtung
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Lärmemissionen	Schalleistungspegel Betrieb: 110 dB(A) Fläche neue Lärmbelastung bis 50 dB(A): 10,54 ha Zusätzl. Fläche neue Lärmbelastung bis 45 dB(A): 23,21 ha Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Stör- und Verdrängungswirkungen	Anlagenbetrieb: Wartung, Fahrzeugverkehr, Licht, Betriebsgeräusch Fläche Lärmbelastung bis 58 dB(A): 24,11 ha Zusätzl. Fläche Lärmbelastung bis 55 dB(A): 19,28 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): 81,85 ha
Schadstoffemissionen	Überschreitung von Irrelevanz- und Bagatellschwellen: nein

## 11.2 Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 13. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 79 verwiesen.

### Lärmimmissionen

#### Bearbeitung: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

##### Baubedingte Lärmbeeinträchtigungen durch den Neubau der KWK-Anlage (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B)

Im Regelfall finden im Rahmen des Neubaus der KWK-Anlage und deren Nebenanlagen nur tagsüber Bautätigkeiten statt. Nur während der Betonierphase des Fundamentes der Gasturbinenanlage ist von einem 24-stündigen Dauerbetrieb auszugehen. Hierzu wurde ein Schalleistungspegel von maximal  $L_{WA} \leq 114$  dB(A) zuzüglich eines Tonzuschlages von 5 dB(A) in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Zur Tageszeit werden die Immissionsrichtwerte an den in Tab. 66 (s. auch Tab. 77) aufgeführten Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Damit ist auch bei allen anderen Bauphasen von einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes von tagsüber 60 dB(A) auszugehen. Zur Nachtzeit kann eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) der AVV Baulärm um mehr als 5 dB(A) während der Betonierphase des Gasturbinenfundamentes nicht ausgeschlossen werden. Der Immissionsrichtwert der TA Lärm für seltene Ereignisse von nachts 55 dB(A) wird unterschritten. Da der Vorgang des Betonierens nur in einer Nacht auftritt und Minderungsmaßnahmen nicht realisierbar sind, kann die Überschreitung des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm toleriert werden.

##### Betriebsbedingte Lärmbeeinträchtigungen durch die KWK-Anlage und den Umbau des zentralen Betriebsplatzes (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2, TÜV 2016B)

Folgende **Betriebsphasen** werden analysiert:

- Anfahrbetrieb der Anlagen

Erläuterung: Bevor der Regelbetrieb aufgenommen wird, erfolgt die Inbetriebnahme mit Anfahr- und Testbetrieb. Von erhöhten Schallemissionen ist bei der Inbetriebnahme des Kraftwerks und des Abhitze- und Hilfskessels auszugehen. Da nicht auszuschließen ist, dass dies zur Nachtzeit geschieht, ist der maximale Schalleistungspegel der Leitungsöffnungen beim Entspannen der Anlagen durch einen Schalldämpfer auf einen Wert von 97 dB(A) (Vorgabe) zu begrenzen.

- Regelbetrieb der Anlagen

Hinweis: Die meisten der im Lärmgutachten angesetzten Schalleistungspegel wurden auf Basis von Angaben für vergleichbare Aggregate generiert. Diese sind als Vorgabewerte für die Endplanung zu verstehen. Idealerweise werden diese den zukünftigen Lieferanten als Garantievereinbarung über das Leistungsverzeichnis vorgegeben.

Hinsichtlich der berücksichtigten (maximalen) Schalleistungspegel der diversen Anlagenbestandteile im Regelbetrieb wird auf das Gutachten (TÜV 2016B) verwiesen.

- Notfallbetrieb der Anlagen

Nach TA Lärm ist in Notsituationen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zulässig. Bei Sicherheitsventilen, die nicht mit Schalldämpfern ausgestattet sind, können hohe Schalleistungspegel auftreten. Der maximale Schalleistungspegel der Sicherheitsventile sollte daher einen Wert von 115 dB(A) (Vorgabe) nicht überschreiten.

- Verkehrsgeräusche auf den Betriebsgeländen (Bau und Betrieb)

Aufgrund der jeweils nur kurzzeitigen und im Regelfall nur tagsüber auftretenden Geräusche der mobilen Quellen Lkw, Pkw, Betriebsbahn ist nicht zu erwarten, dass hierdurch der resultierende Beurteilungspegel den heranzuziehenden Immissionsrichtwert von 60 dB(A) überschreiten wird.

- Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrswegen (Bau und Betrieb)

Während der Betriebsphase ist nicht davon auszugehen, dass die derzeitigen Verkehrsmengen auf der L 47 und den übrigen öffentlichen Verkehrswegen maßgeblich erhöht werden. Eine detaillierte Betrachtung der baubedingten Verkehrsbewegungen hat gezeigt, dass auch hier keine maßgebliche Erhöhung der Verkehrsmenge und der damit verbundenen Verkehrsimmissionen im Sinne der 16. BImSchV auftreten wird. Hierbei ist zu betonen, dass nicht einzelne Tage mit Bewegungsspitzen betrachtet werden, sondern ein über 365 Tage gemitteltes Verkehrsaufkommen.

Die **Geräuschvorbelastung** für die Nachtzeit wurde an den fünf relevanten Immissionsorten gemessen. Zusammenfassend ist festzustellen, dass am Immissionsort IO 1 der Immissionsrichtwert von nachts 45 dB(A) durch bestehende Quellen auf dem zentralen Betriebsplatz ausgeschöpft wird. Am Immissionsort IO 2 und IO 5 wird der Immissionsrichtwert um 3 dB(A) unterschritten. An den Immissionsorten IO 3 und IO 4 ist eine Ausschöpfung bzw. Überschreitung des Immissionsrichtwertes durch Kühlanlagen des Betriebs Goertz Sauenfleisch GmbH nicht auszuschließen.

Über eine **Ausbreitungsberechnung** werden die Beurteilungspegel an den Immissionsorten, die mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden, ermittelt (s. Tab. 77).

**Tab. 77: Geräuschzusatzbelastung – Beurteilungspegel**

Nr.	Immissionsort Lage	Immissionsrichtwerte [dB(A)]		Beurteilungspegel L <sub>r</sub> [dB(A)]	
		tagsüber/nachts		tagsüber/nachts	
IO 1	Hauptstraße 7	60	45	49	37
IO 2	Hauptstraße 6	60	45	49	37
IO 3	Elwerathstr. 1	60	45	51	39
IO 4	Hauptstraße 2	60	45	49	38
IO 5	Am Kreisforst 6	60	45	47	36

Der Gegenüberstellung der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten kann entnommen werden, dass der Immissionsrichtwert von tagsüber 60 dB(A) um mindestens 9 dB(A), der Immissionsrichtwert von nachts 45 dB(A) mindestens um 6 dB(A) unterschritten wird.

Hierzu sind die bei der Prognose zugrunde gelegten Vorgaben bei dem Betrieb der Anlagen zu berücksichtigen.

### Schwere der Beeinträchtigung an den Immissionsorten

Für die berechneten **Immissionsorte** wurde zunächst die Wirkintensität und im Anschluss die Schwere der Beeinträchtigung ermittelt (s. Methodenband Kap. 2.3.2., Tab. 9 und 10) und tabellarisch sowie grafisch in **Karte 13** dargestellt.

Die Lärmemissionen der KWK-Anlage einschließlich der Nebenanlagen und der neuen Anlagen auf dem zentralen Betriebsplatz wirken auf insgesamt fünf relevante Immissionsorte (s. Tab. 78), die als Mischgebiete mit mittlerer Empfindlichkeit eingestuft sind. Betriebsbedingt ist für alle Immissionspunkte von einer geringen Schwere der Beeinträchtigung auszugehen.

**Tab. 78 UVS-relevante Einstufungen der Immissionsorte im Umfeld vom zentralen Betriebsplatz und der KWK-Anlage – betriebsbedingte Schallimmissionen**

Nr.	Lage	Empfindlichkeit	Wirkintensität*	Schwere der Beeinträchtigung*
IO 1	Hauptstraße 7	mittel	gering	gering
IO 2	Hauptstraße 6	mittel	gering	gering
IO 3	Elwerathstr. 1	mittel	gering	gering
IO 4	Hauptstraße 2	mittel	gering	gering
IO 5	Am Kreisforst 6	mittel	gering	gering

\* = ohne spezielle Lärminderungsmaßnahmen am Standort

### **Optische Beeinträchtigung**

Eine optische Beeinträchtigung für die Wohn- bzw. Wohnumfeldfunktion durch die KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen ist insbesondere östlich der A 31 für Mischgebiete sowie für Einzelbebauung und Einzelhöfe zu erwarten. Hier kann es zu optischen Veränderungen des Wohnumfelds durch technogene Überprägung kommen. Mögliche Sichtverschattungen durch Gehölze oder Gebäude wurden nicht berücksichtigt, so dass die benannten Flächengrößen primär einen potenziellen Einwirkbereich widerspiegeln.

Als Bereiche, denen eine Wohn- oder Wohnumfeldfunktion zugeordnet wurde, können insgesamt ca. 20,90 ha innerhalb der Reichweite optischer Wirkungen liegen (s. Tab. 79). Innerhalb des 200 m-Radius (hohe Wirkintensität) sind vergleichsweise kleine Wohnflächen (0,53 ha) durch die KWK-Anlage (Höhe max. 34 m) inklusive der ca. 3 Jahre bestehenden Baustelleneinrichtungsfläche betroffen. Es ist bereits eine Vorbelastung durch den bestehenden Betriebsplatz und weitere Gewerbebetriebe vorhanden. Innerhalb des 1.500 m-Radius wirken die hohen Baukörper (insb. Schornsteine) auf weitere verstreute Flächen mit Wohnfunktion auf insgesamt ca. 20,37 ha. Die Schwere der Beeinträchtigung ist aufgrund der durchweg mittleren Empfindlichkeit insgesamt als mittel einzustufen.



**Tab. 79: Projektbestandteil C - Auswirkungen Wohnfunktion (visuelle Beeinträchtigung)**

<b>Wirkfaktor: Grundwasserabsenkung (nur baubedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 7 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 11 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 0,53 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		0,53 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 11 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 20,37 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		20,37 ha		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 11 Methodenband)					
nicht vorhanden					
<b>gesamt</b>	---		<b>20,90 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheiten von Flächen mittlerer Empfindlichkeit führen aufgrund der Höhe des Baukörpers (max. 34 m) für alle Wohnflächen bis in 1.500 m Entfernung zu einer mittleren Schwere</li> <li>• Schwerpunkt der Beeinträchtigung ist im Nahbereich der L 47 östlich der A 31, wobei insbesondere hier auch die Vorbelastung und Kulissenwirkung durch den bestehenden Betriebsplatz zu nennen ist</li> <li>• Geringe Wirkintensitäten und Empfindlichkeiten kommen hier nicht zum Tragen</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 12 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>20,90 ha</b>	---	<b>20,90 ha</b>

### 11.3 Auswirkungenprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

#### 11.3.1 Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen)

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.1. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere des Eingriffs zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 80 und Tab. 81 verwiesen.

## Versiegelung und Überbauung

Das Teilschutzgut Pflanzen ist durch die geplante Versiegelung und Überbauung auf einer Fläche von insgesamt 15,76 ha zunächst von einer vollständigen Flächeninanspruchnahme der vorkommenden Biotoptypen betroffen (bewertet als Flächenverlust). Auf den Flächen der KWK-Anlage einschließlich der Zufahrt sowie der dazugehörigen Baustelleneinrichtungsfläche gehen überwiegend Ackerbiotope von sehr geringer Bedeutung verloren. Auf einer Fläche von 15,43 ha sind die bau- und anlagebedingten Biotopverluste im Projektbestandteil C mit einer geringen Schwere zu bewerten (s. Tab. 80). Für eine Fläche von 0,33 ha ergibt sich eine mittlere Schwere des Verlustes.

Tab. 80: Projektbestandteil C - Auswirkungen Biotope (Flächenverlust)

Wirkfaktoren: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung					
Bedeutung Biotoptyp (Tab. 14 Methodenband)	Schwere des Verlustes bei				
	baubedingten Auswirkungen		anlagebedingten Auswirkungen		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 0,33 ha		
gering und sehr gering	● 8,52 ha		● 6,91 ha		
<b>gesamt</b>	<b>8,52 ha</b>		<b>7,24 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwiegende Betroffenheit von Ackerflächen sehr geringer Bedeutung (geringe Schwere)</li> <li>Mittlere Schwere des Verlustes bei kleinflächiger Betroffenheit von Pionierwald und Ruderalfluren</li> <li>Die temporäre Baustelleneinrichtungsfläche wird nach Abschluss der Maßnahme zurückgebaut und kann der ursprünglichen Nutzung zugeführt werden</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>0,33 ha</b>	<b>15,43 ha</b>	<b>15,76 ha</b>

## Grundwasserabsenkung

Eine baubedingte Grundwasserabsenkung kann je nach Ausmaß und Dauer (Wirkintensität) insbesondere für grundwasserabhängige Biotoptypen zu Trockenschäden an der standortangepassten Vegetation führen. Im Rahmen der ca. 1,5 Jahre andauernden Grundwasserabsenkungen für Bodenaustausch und Fundamentherstellung bildet sich ein Absenktrichter aus, der z.T. bis in ca. 850 m Entfernung über die geplante KWK-Fläche hinaus reicht (RBP, Teil 4, Nr. 4.11.1; HEIDT + PETERS 2015) und eine Fläche von insgesamt ca. 188,35 ha abdeckt (exklusive aller vorhabensbedingter Flächeninanspruchnahmen), wobei die Absenkung überwiegend geringer ist als 20 cm.

Zudem sind von der baubedingten Grundwasserabsenkung hauptsächlich Biotope mit geringer Empfindlichkeit betroffen (z.B. Acker- und Siedlungsbiotope), so dass für 180,19 ha von

einer geringen Schwere der Beeinträchtigung auszugehen ist. Eine mittlere Schwere ergibt sich für 7,78 ha, eine hohe Schwere für 0,38 ha.

Unabhängig von der Empfindlichkeitsbewertung der Biotoptypen ist zu prüfen, ob im näheren Umfeld (hohe bis mittlere Wirkintensität) Wässerungsmaßnahmen an Hecken, Baumreihen aufgrund von zu erwartenden Trockenschäden durchzuführen sind (vgl. Kap. 15).

**Tab. 81: Projektbestandteil C - Auswirkungen Biotop (Beeinträchtigung GW-Absenkung)**

<b>Wirkfaktor: Grundwasserabsenkung (nur baubedingt)</b>		
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 15 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>	
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 24 Methodenband)		
sehr hoch	nicht vorhanden	nicht vorhanden
hoch	●●● 0,13 ha	nicht vorhanden
mittel	nicht vorhanden	nicht vorhanden
gering	● 3,58 ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>3,71 ha</i>	---
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 24 Methodenband)		
sehr hoch	nicht vorhanden	nicht vorhanden
hoch	●●● 0,25 ha	nicht vorhanden
mittel	nicht vorhanden	nicht vorhanden
gering	● 32,03 ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>32,28 ha</i>	---
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 24 Methodenband)		
sehr hoch	●● 4,75 ha	nicht vorhanden
hoch	●● 3,03 ha	nicht vorhanden
mittel	● 4,48 ha	nicht vorhanden
gering	● 140,10 ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>152,36 ha</i>	---
<b>gesamt</b>	<b>188,35 ha</b>	---
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Flächen mit geringer Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung (Acker, Siedlung, Forst, Pionierwald, Ruderalflur etc.)</li> <li>• Daher auch in Bereichen mit einer Absenkung von &gt; 1 m fast ausschließlich geringe Schwere der Beeinträchtigung</li> <li>• Ausnahmen im Nahbereich der Anlage stellen die Gräben dar, für die z.T. eine temporäre Austrocknung nicht auszuschließen ist</li> </ul>	

<b>Wirkfaktor: Grundwasserabsenkung (nur baubedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 15 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
	(hohe Schwere der Beeinträchtigung) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moorwälder und Wiedervernässungsflächen im Südwesten sowie vereinzelte Oberflächengewässer (hohe Empfindlichkeit), können auch bei maximal 20 cm tiefer Absenkung mit einer mittleren Schwere beeinträchtigt werden</li> <li>• Die Grundwasserabsenkung erfolgt nur für die Dauer der Bauphase und abschnittsweise, so dass der dargestellte Absenktrichter (Karte 14.1) die maximal mögliche Absenkung zeigt</li> <li>• Am Absenktrichter erkennbar ist auch die nordöstlich vorgesehene Reinfiltration von Grundwasser (Erhaltung der natürlichen Zustände)</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 25 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	<b>0,38 ha</b>	<b>7,78 ha</b>	<b>180,19 ha</b>	<b>188,35 ha</b>

Beeinträchtigungen der Biotoptypen durch **Schadstoffemissionen** sind durch die Baumaßnahmen im Projektbestandteil A nicht zu erwarten. Nähere Erläuterungen erfolgen beim Teilschutzgut Luft (Kap. 11.6.2).

## 11.3.2 Teilschutzgut Tiere

### 11.3.2.1 Brutvögel

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.2. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 82 und Tab. 83 verwiesen.

### Versiegelung und Überbauung

Durch dauerhafte und temporäre Versiegelung und Überbauung im Bereich der geplanten KWK-Anlage gehen Brutvogellebensräume auf einer Fläche von insgesamt 15,76 ha verloren. Dabei handelt es sich ausschließlich um Brutvogellebensräume von geringer Bedeutung (Ackerflächen mit nur randlichen Pioniergehölz- und Ruderalstrukturen) ohne besondere Brutvorkommen. Für die gesamte Fläche ist die Schwere des Verlustes als gering zu bewerten (s. Tab. 82).

**Tab. 82: Projektbestandteil C - Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung</b>					
<b>Bedeutung Brutvögel</b> (Tab. 17 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	● 8,52 ha		● 7,24 ha		
<b>gesamt</b>	<b>8,52 ha</b>		<b>7,24 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheit von Brutvogellebensräumen von geringer Bedeutung mit Eignung für allgemein häufige, ungefährdete Arten</li> <li>• Im Bereich der temporären Baustelleneinrichtungsflächen können sich nach Umsetzung wieder Biotopstrukturen mit entsprechender Lebensraumfunktion entwickeln</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	---	<b>15,76 ha</b>	<b>15,76 ha</b>

**Stör- und Verdrängungswirkung**

Aufgrund der vorhandenen gewerblichen Bauflächen und der im Süden vorkommenden Wälder ist das Umfeld der geplanten KWK-Anlage nicht als Lebensraum für Offenlandarten geeignet. Aufgrund des eher strukturreichen Raumes erfolgt die Ermittlung der Wirkintensität vorrangig nach den akustischen Wirkungen (Beurteilung nach den Isophonen für 58 dB(A) (hohe Wirkintensität) und 55 dB(A) (mittlere Wirkintensität)), basierend auf einem Schalleistungspegel von 113 dB(A).

Die geplanten Anlagen führen zu akustischen Störeinflüssen und damit zu einer Verschlechterung der Lebensraumeignung auf einer Fläche von insgesamt ca. 24,91 ha (s. Tab. 83). Im Nahbereich der dauerhaften Betriebsflächen kommt es langfristig zu betriebsbedingten Störungen des überwiegend unempfindlichen Umfelds. Baubedingte Störwirkungen entstehen aufgrund der zusätzlichen Baustellenflächen sowie der höheren Lärmbelastung auch für darüber hinausgehende Bereiche (nur zusätzliche Flächen sind bilanziert).

Überwiegend kommt es im Nahbereich der geplanten Anlagen aufgrund der geringen Empfindlichkeit des Umfelds zu einer geringen (ca. 20,07 ha) Schwere der Beeinträchtigung. Südwestlich des Standortes grenzt ein mäßig geeigneter Lebensraum für Feldlerche und Kiebitz und südlich an die Bodenlagerfläche (nur baubedingte Beeinträchtigung) ein gehölzgeprägter Lebensraum (z.B. Ziegenmelker, Waldschnepfe) an. Für diese Bereiche ist aufgrund der mittleren bis hohen Empfindlichkeit z.T. mit einer hohen Schwere der Beeinträchtigung zu rechnen (ca. 3,91 ha). Eine mittlere Schwere (0,93 ha) tritt nur in weiterer Entfernung zum Bauvorhaben innerhalb der südlich gelegenen Lebensräume von mittlerer Empfindlichkeit auf.

Tab. 83: Projektbestandteil C - Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen)

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 18 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>	
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	nicht vorhanden		●●● 0,97 ha	
mittel	●●● 2,08 ha		nicht vorhanden	
gering	● 5,68 ha		● 8,10 ha	
<i>Zwischensumme</i>	<i>7,76 ha</i>		<i>9,07 ha</i>	
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	●●● 0,35 ha		●●● 0,51 ha	
mittel	●● 0,93 ha		nicht vorhanden	
gering	● 3,05 ha		● 3,24 ha	
<i>Zwischensumme</i>	<i>4,33 ha</i>		<i>3,75 ha</i>	
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 26 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>12,09 ha</b>		<b>12,82 ha</b>	
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegend geringe Schwere der Beeinträchtigung aufgrund geringer Empfindlichkeit</li> <li>• Hohe Schwere (dauerhaft) in von Offenlandarten (Kiebitz, Feldlerche) besiedelten und temporär in südlichen Gehölzlebensräumen (z.B. Ziegenmelker, Waldschnepfe)</li> <li>• Temporär mittlere Schwere in südlich angrenzenden Lebensräumen in größerer Entfernung zum Bauvorhaben</li> <li>• Hohe Schwere überwiegend baubedingt und damit nicht dauerhaft, so dass bei nach Abschluss der Baumaßnahmen bei ggf. erfolgter Verdrängung mittelfristig eine Wiederbesiedlung erfolgen kann</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 27 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>3,91 ha</b>	<b>0,93 ha</b>	<b>20,07 ha</b>	<b>24,91 ha</b>

### 11.3.2.2 Gastvögel

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.3. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 84 und Tab. 85 verwiesen.

#### Versiegelung und Überbauung

Die durch dauerhafte und temporäre Versiegelung und Überbauung im Bereich der geplanten KWK-Anlage betroffene Fläche von insgesamt 15,76 ha wird nicht von wertgebenden Gastvögeln genutzt und ist daher von geringer Bedeutung. Für die gesamte Fläche ist die Schwere des Verlustes als gering zu bewerten (s. Tab. 84).

**Tab. 84: Projektbestandteil C - Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung</b>					
<b>Bedeutung Gastvögel</b> (Tab. 19 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	● 8,52 ha		● 7,24 ha		
<b>gesamt</b>	<b>8,52 ha</b>		<b>7,24 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Bedeutung ohne Nachweis wertgebender Gastvögel</li> <li>• Die temporäre Baustelleneinrichtungsflächen stehen nach Umsetzung wieder zur Verfügung</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	---	<b>15,76 ha</b>	<b>15,76 ha</b>

#### Stör- und Verdrängungswirkung

Aufgrund der fehlenden Eignung für störepfindliche Gastvogelarten im Bereich der geplanten KWK-Anlage inkl. Nebenanlagen ist kaum von relevanten Stör- und Verdrängungswirkungen auszugehen. Aufgrund der aufwändigen und lang anhaltenden Bauphase sowie der anlage- und betriebsbedingten akustischen und optischen Störeinflüsse, sind jedoch potenziell hohe Wirkintensitäten (bis zu 400 m Effektdistanz) zu erwarten. Bei geringer Empfindlichkeit des Umfelds ergibt sich eine geringe Schwere der Beeinträchtigung auf einer Fläche von insgesamt ca. 90,73 ha. Davon geht aufgrund der zusätzlichen Baustellenflächen auf ca. 8,88 ha die Störwirkung temporär über die dauerhafte Beeinträchtigung hinaus.

Tab. 85: Projektbestandteil C - Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen)

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 21 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>	
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 28 Methodenband)				
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden	
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden	
gering	● 8,88 ha		● 81,85 ha	
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 28 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 28 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>8,88 ha</b>		<b>81,85 ha</b>	
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Empfindlichkeit gegenüber Störwirkungen (geringe Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Allenfalls geringe Frequentierung von unempfindlichen Durchzüglern/Wintergästen</li> <li>• Die baubedingten Wirkungen entfallen nach Umsetzung des Vorhabens</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 29 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>90,73 ha</b>	<b>90,73 ha</b>

### 11.3.2.3 Amphibien und Reptilien

#### Versiegelung und Überbauung

Potenzielle Laichhabitats von Amphibien oder Fortpflanzungshabitats von Reptilien sind durch die Versiegelung und Überbauung durch die geplante KWK-Anlage nicht betroffen. Bezüglich der Landlebensräume von Amphibien und Reptilien herrscht eine große Dynamik in der Lebensraumnutzung vor, so dass hier kein relevanter Lebensraumverlust für Amphibien und Reptilien zu verzeichnen ist. Eine Berücksichtigung des Flächenverlustes erfolgt bei den Biotoptypen (Kap. 11.3.1). Mögliche Wanderbeziehungen zwischen Fortpflanzungs- und Landhabitats sind ebenfalls nicht betroffen.

## 11.4 Auswirkungenprognose Schutzgut Boden

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 15. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 86 und Tab. 87 verwiesen.



### Vollversiegelung

Durch Vollversiegelung (vgl. Abb. 22) gehen die natürlichen Bodenfunktionen auf einer Fläche von 3,75 ha vollständig verloren (s. Tab. 86). Betroffen sind im Projektbestandteil C insbesondere (Gley-)Podsole von mittlerer Bedeutung sowie bereits teilversiegelte Flächen (anthropogen veränderte Böden). Für die Vollversiegelung ergibt sich damit auf einer Fläche von 3,58 ha eine mittlere Schwere, für 0,17 ha eine geringe Schwere des Verlustes in Bereichen anthropogen stark veränderter Böden.

In der Ermittlung ist eine Erweiterungsfläche zwischen den geplanten Anlagen und dem bestehenden Betriebsplatz enthalten, die nicht konkret beplant ist. Da jedoch ein weiterer Flächenerfordernis im Zuge der Umsetzung nicht auszuschließen ist, wurde die Erweiterungsfläche zu 80 % als vollversiegelt berücksichtigt (ca. 0,78 ha).

**Tab. 86: Projektbestandteil C - Auswirkungen Boden (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung (nur anlagebedingt)</b>					
<b>Bedeutung Boden</b> (Tab. 32 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 4.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 3,58 ha		
gering	nicht vorhanden		● 0,17 ha		
<b>gesamt</b>	---		<b>3,75 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Gley-Podsolen und Podsolen mittlerer Bedeutung (mittlere Schwere des Verlustes)</li> <li>• Kleinflächige Betroffenheit von anthropogen stark veränderten Böden von geringer Bedeutung (geringe Schwere des Verlustes)</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 4.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>3,58 ha</b>	<b>0,17 ha</b>	<b>3,75 ha</b>

### Temporäre Vollversiegelung, Teilversiegelung und Überbauung

Durch temporäre Vollversiegelung, Teilversiegelung und Überbauung (vgl. Abb. 22) erfolgt auf einer Fläche von insgesamt ca. 11,82 ha eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen (bau- und anlagebedingt). Davon sind ca. 8,52 ha nur temporär beeinträchtigt.

Durch die Funktionsbeeinträchtigungen im Bereich der geplanten KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen und der temporären Baustellenflächen auf ca. 9,71 ha kommt es zu einer mittleren Schwere der Beeinträchtigung (insbesondere ackerbaulich genutzte Gley-Podsole und Podsole). In temporär überbauten Bereichen (z.B. Bodenlagerfläche) oder bei Inanspruchnahme bereits stark veränderter Randflächen des bestehenden Betriebsplatzes ist eine geringe Schwere der Beeinträchtigung des Bodens zu erwarten.

Tab. 87: Projektbestandteil C - Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung)

<b>Wirkfaktor: Versiegelung und Überbauung (bau- und anlagebedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 33 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	●● 0,81 ha		●● 2,18 ha		
gering	nicht vorhanden		● 0,20 ha		
<i>Zwischensumme</i>	<i>0,81 ha</i>		<i>2,38 ha</i>		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	●● 5,86 ha		●● 0,86 ha		
gering	● 0,20 ha		● 0,06 ha		
<i>Zwischensumme</i>	<i>6,06 ha</i>		<i>0,92 ha</i>		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	● 1,65 ha		● 0,11 ha		
gering	nicht vorhanden		● 0,09 ha		
<i>Zwischensumme</i>	<i>1,65 ha</i>		<i>0,20 ha</i>		
<b>gesamt</b>	<b>8,52 ha</b>		<b>3,50 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Gley-Podsolen und Podsolen mittlerer Empfindlichkeit (mittlere Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Kleinflächige Betroffenheit von anthropogen stark veränderten Böden von geringer Empfindlichkeit (geringe Schwere)</li> <li>• Im Bereich der temporären Baustelleneinrichtungsfläche kann nach der Umsetzung eine Bodenregeneration stattfinden</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 35 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>9,71 ha</b>	<b>2,11 ha</b>	<b>11,82 ha</b>

Beeinträchtigungen des Bodens durch **Schadstoffdeposition** sind durch die Baumaßnahmen im Projektbestandteil C nicht zu erwarten. Nähere Erläuterungen erfolgen beim Teilschutzgut Luft (Kap. 11.6.2).

## 11.5 Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser

### 11.5.1 Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation

**Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

#### Quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion

In Bezug auf das Teilschutzgut Grundwasser ist die Verringerung der Grundwasserneubildung durch die flächige Versiegelung von Betriebsflächen in Verbindung mit einer Ableitung der Niederschläge (Vollversiegelung) zu betrachten.

Die vollversiegelte Fläche im Projektbestandteil C beläuft sich auf insgesamt ca. 3,75 ha.

Die versiegelte Fläche ist zusammen mit der entsprechenden Grundwasserneubildungsstufe, der mittleren Neubildungsrate der Fläche und der Verringerung der Neubildung in folgender Tabelle zusammengefasst:

**Tab. 88: Projektbestandteil C - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung)**

Grundwasserneubildungsstufe	versiegelte Fläche [ha]	mittlere Neubildung [mm/a]	Verringerung der Neubildung [m <sup>3</sup> /a]
101-150 mm/a	ca. 3,75	125,50	4.702,79

Das mittlere Grundwasserdargebot für den hier relevanten Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ beträgt ca. 106.630.000 m<sup>3</sup>/a (abgeschätzt nach GROWA06 V2, Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014). Die Verringerung der Grundwasserneubildung durch Vollversiegelung für den gesamten Projektbestandteil C von ca. 4.703 m<sup>3</sup>/a entspricht etwa 0,00441 % des mittleren Grundwasserdargebots für den Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“.

Aufgrund der allgemeinen **Empfindlichkeit** des Vorhabenstandortes gegenüber Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion (vgl. Kap. 4.4.1.4) und der mittleren **Wirkintensität** des Vorhabens bezüglich einer Verringerung der Grundwasserneubildung (Tabelle 40 im Methodenband) besteht für das Teilschutzgut Wasser eine geringe **Schwere der Funktionsbeeinträchtigung** (vgl. Tabelle 41 im Methodenband).

### 11.5.2 Teilschutzgut Oberflächenwasser

#### Versiegelung und Überbauung

Ein gänzlicher Verlust von Oberflächengewässern durch direkte Flächeninanspruchnahme und damit eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes ist nicht gegeben. Strukturelle Beeinträchtigungen von Gewässern oder Gewässeruferräumen durch punktuelle Inanspruchnahmen werden im Zusammenhang mit den Biotopverlusten und den Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung in Kap. 11.3.1 berücksichtigt.

## 11.6 Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft

### 11.6.1 Teilschutzgut Klima

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 17. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 89 verwiesen.

#### Vollversiegelung

Die Vollversiegelung im Bereich der geplanten KWK-Anlage wirkt sich auf einer Fläche von insgesamt ca. 4,55 ha durch stärkere Erwärmung der Oberfläche und unterbundene Verdunstung negativ auf den lokalen Wärmehaushalt aus. Betroffen sind überwiegend Klimatoppe von allgemeiner Bedeutung (insbesondere Ackerfläche). Für eine Fläche von ca. 4,29 ha ist die Schwere des Verlustes als gering bis mittel zu bewerten (s. Tab. 89), weitere ca. 0,25 ha haben für das Teilschutzgut Klima aufgrund bestehender Vorbelastungen (z.B. Versiegelung) keine Bedeutung.

Tab. 89: Projektbestandteil C - Auswirkungen Klima (Flächenverlust)

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung (nur anlagebedingt)</b>			
<b>Bedeutung Klimatop</b> (Tab. 43 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>		
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>	
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 6.3.2 Methodenband)			
besonders	nicht vorhanden	nicht vorhanden	
allgemein	●● 0,80 ha	●● 3,49 ha	
keine	nicht vorhanden	0,25 ha	
<b>gesamt</b>	<b>0,80 ha</b>	<b>3,75 ha</b>	
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von landwirtschaftlichen Nutzflächen von allgemeiner Bedeutung hinsichtlich der klimaökologischen Ausgleichsfunktion (geringe bis mittlere Schwere)</li> <li>• Kleinflächige Betroffenheit von stark vorbelasteten Klimatopen ohne Bedeutung (keine Schwere)</li> <li>• Temporär vollversiegelte Bereiche können nach der Umsetzung wieder eine klimaökologische Bedeutung erhalten</li> </ul>		
Schwere des Verlustes (Kap 6.3.2 Methodenb.)	●●●● hoch bis sehr hoch	●● gering bis mittel	<b>Gesamt</b> (einschl. 0,25 ha keine Bedeut.)
<b>Summe</b>	---	<b>4,29 ha</b>	<b>4,55 ha</b>

## 11.6.2 Teilschutzgut Luft

### Bearbeitung: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Die Immissionsprognose (RBP Teil 4, Nr. 4.4.1, TÜV 2016D) bezieht sich auf die örtlichen Verhältnisse und die maßgeblichen Immissionsorte. Dies sind nach TA Luft alle Bereiche, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Zusätzlich werden bezüglich der Schwefel- und Stickstoffoxide sowie der Stickstoffdeposition und der Säureäquivalente die schützenswerten Ökosysteme und Vegetation berücksichtigt (Schutzgut Biologische Vielfalt / Teilschutzgut Pflanzen). Die Bewertung der Immissionen erfolgt anhand der maximalen für das Schutzgut im Beurteilungsgebiet ermittelten Zusatzbelastung. An allen anderen Immissionsorten im Beurteilungsgebiet ist die Zusatzbelastung geringer.

Als erster Teilschritt erfolgt nach den Vorgaben der TA Luft die Berechnung der Schornsteinhöhe für die KWK-Anlage sowie weiterer technischer Anlagen, die einen Schornstein benötigen. Die erforderlichen Schornsteinhöhen betragen:

**Tab. 90: Schornsteinhöhen der verschiedenen Anlagen in m über Erdboden**

Quellbezeichnung	Ableithöhe über Erdboden in m	Bemerkung
100-1 / 100-2 (QU1000)	34	KWK-Anlage
140-1 (QU1400)	29	Hilfsdampfkessel
110-2 (QU1100)	17,5	RTO-Anlage
100-5 (QU1012)	10	BHKW - Notstromaggregat

Diese Punktquellen gehen in die Ausbreitungsberechnung ein. Darüber hinaus findet die Bodenfackel Berücksichtigung.

Weitere Grundlage für die Ausbreitungsberechnung ist die Berechnung der ausbreitungsrelevanten Emissionsdaten für verschiedene Betriebszustände. Die in die Berechnung eingehenden Modellparameter werden in der gutachterlichen Stellungnahme erläutert.

Für das Beurteilungsgebiet wurden die Zusatzbelastungen durch den Anlagenbetrieb auf Basis der genannten Emissionen berechnet und die räumliche Verteilung der Jahresmittelwerte der betrachteten Schadstoffe grafisch dargestellt (die Darstellungen gehen über das fünfzigfache der Schornsteinhöhe hinaus). Das Maximum der Immissionen tritt in unterschiedlichen Entfernungen nordöstlich des Standortes auf. Das jeweilige Immissionsmaximum ist abhängig vom Schadstoff. Diese höchsten Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung werden tabellarisch zusammengestellt (s.u.). An allen anderen Immissionsorten im Rechengebiet ist die Zusatzbelastung geringer.

### Ergebnisübersicht Immissionszusatzbelastung - Schutzgut Mensch

Zur Beurteilung der Zusatzbelastungen erfolgt eine Gegenüberstellung mit den Immissionswerten der TA Luft bzw. der 39. BImSchV. Daraus kann der Anteil der Immissionszusatzbelastung an den Immissionswerten ermittelt werden. Der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV für CO bezieht sich auf den 8-Stunden-Mittelwert. Diese Auswertung ist im Programm LASAT nicht vorgesehen, es wird daher als konservative Abschätzung der maximale Stundenmittelwert zur Beurteilung herangezogen. Die Irrelevanzgrenze der TA Luft von 3 % des Immissions(grenz)wertes wird für CO und H<sub>2</sub>S sinngemäß ebenfalls angewendet.

**Tab. 91: Maximale Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte und maximale Stundenwerte) durch die geplanten Anlagen und Irrelevanzschwellen gemäß TA Luft**

Schadstoff	Zeitbezug	max. Zusatzbelastung	Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft	Prozentualer Anteil am Immissionswert in %
NO <sub>2</sub> Stickstoffdioxid	Jahresmittelwert	0,2 µg/m <sup>3</sup>	1,2 µg/m <sup>3</sup>	0,5
SO <sub>2</sub> Schwefeldioxid	Jahresmittelwert	0,2 µg/m <sup>3</sup>	1,5 µg/m <sup>3</sup>	0,4
PM <sub>10</sub> Schwebstaub	Jahresmittelwert	< 0,1 µg/m <sup>3</sup>	1,2 µg/m <sup>3</sup>	< 0,1
PM <sub>2,5</sub> Schwebstaub	Jahresmittelwert	< 0,1 µg/m <sup>3</sup>	0,8* µg/m <sup>3</sup>	< 0,1
Staubnieder- schlag	Jahresmittelwert	< 0,1 mg/(m <sup>2</sup> d)	10,5 mg/(m <sup>2</sup> d)	< 0,1
CO Kohlenmonoxid	Stundenmittelwert	1,0 µg/m <sup>3</sup>	300* µg/m <sup>3</sup>	< 0,1
Bzl Benzol	Jahresmittelwert	0,01 µg/m <sup>3</sup>	0,15 µg/m <sup>3</sup>	< 0,1
Geruch	Jahresmittelwert	< 0,01**	0,02***	-

\* sinngemäß nach TA Luft 3 % des Immissionsgrenzwertes

\*\* entspricht weniger als 1% der Jahresstunden

\*\*\* gemäß GIRL (Geruchsimmissions-Richtlinie)

Die maximale Zusatzbelastung der berücksichtigten Luftschadstoffe aus dem Betrieb der geplanten Anlage erfüllt für alle betrachteten relevanten Luftschadstoffe die Irrelevanzkriterien der TA Luft. Die Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) bzw. die Betrachtung der Kurzzeitgrenzwerte kann gemäß Nr. 4.1 TA Luft entfallen.

Die olfaktorische Zusatzbelastung liegt unter einem Geruchsstundenanteil von 0,02 (2 %) und ist nach den Maßstäben der Geruchsimmissions-Richtlinie als irrelevant einzustufen.

### **Ergebnisübersicht Immissionszusatzbelastung - Schutzgut Ökosysteme / Teilschutzgut Pflanzen (Vegetation)**

In Nr. 4.4.1 TA Luft sind Immissionswerte zum Schutz vor Gefahren für Ökosysteme und Vegetation in Bezug auf die Konzentration von Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid genannt. Die Werte beziehen sich hierbei auf die Gesamtbelastung durch diese Stoffe im Jahresmittel. Zusätzlich ist in Tabelle 5 der Nr. 4.4.3 TA Luft eine Irrelevanzschwelle für die Zusatzbelastung durch SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> aufgeführt.

**Tab. 92: Immissionszusatzbelastung durch die geplanten Anlagen und Irrelevanzschwellen Vegetation und Ökosysteme gemäß TA Luft im Bereich NSG-Gebiet „Rühler Moor“**

Schadstoff	Zeitbezug	max. Zusatzbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prozentualer Anteil am Immissionswert in %
NO <sub>x</sub>	Jahresmittelwert	< 0,1	2,0	< 0,5
SO <sub>2</sub>	Jahresmittelwert	< 0,1	3,0	< 1,0

Sowohl für SO<sub>2</sub> (Schwefeldioxid) als auch für NO<sub>x</sub> (Stickoxide) liegen die Werte der maximalen Zusatzbelastung deutlich unter den genannten jeweiligen Irrelevanzschwellen. Eine weitergehende Prüfung zum Schutz vor Gefahren durch diese beiden Stoffe ist nach Nr. 4.4.1 TA Luft nicht erforderlich. In den dargestellten Werten für die Zusatzbelastung ist der jeweilige Anteil von Stickstoff in den Verbindungen NO und NO<sub>2</sub> berücksichtigt.

In dem Erlass wird auf den Leitfaden der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen in Genehmigungsverfahren“ als eine dem Stand der Technik entsprechende Grundlage für die Ermittlung und Bewertung der Stickstoffbelastung im Genehmigungsverfahren verwiesen sowie zur Beurteilung der Zusatzbelastungen der Stickstoffdeposition erfolgt eine Gegenüberstellung mit dem Abschneidekriterium des gemeinsamen Runderlasses der Ministerien für Umwelt und für Landwirtschaft.

Nach diesem Leitfaden ist bei einer Zusatzbelastung < oder  $\leq 5 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$  keine weitere Prüfung erforderlich. In dem Erlass wird darauf hingewiesen, dass das Abschneidekriterium in erster Linie unter immissionsschutzrechtlichen Gesichtspunkten erstellt wurde. Die ermittelte Zusatzbelastung bezüglich der Stickstoffdeposition liegt deutlich unterhalb des Abschneidekriteriums von 5 kg Stickstoff / (ha × a).

**Tab. 93: Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) und LAI Abschneidekriterium**

Schadstoff	Zeitbezug	maximale Zusatzbelastung	Abschneidekriterium
N	Jahresmittel	< 0,1 kg/(ha × a)	5 kg/(ha × a)

Die ermittelte Zusatzbelastung im NSG-Gebiet „Rühler Moor (NSG WE 00256)“ bezüglich der Stickstoffdeposition liegt sehr deutlich unterhalb des Abschneidekriteriums von 5 kg Stickstoff / (ha × a).

### **Ergebnisübersicht Immissionszusatzbelastung - Stickstoffdeposition und Gesamtsäureeintrag für FFH-Gebiete**

Die ermittelte Stickstoffdeposition für das gegenüber Stickstoffeintrag empfindliche FFH-Gebiet „Esterfelder Moor bei Meppen (DE-3309-331)“ ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Der Gesamtsäureeintrag ist in einem gesonderten Absatz ebenfalls dokumentiert (s.u.).

**Tab. 94: Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) und Abschneidekriterium (bast, Natur)**

Schadstoff	Zeitbezug	maximale Zusatzbelastung	Abschneidekriterium
N	Jahresmittel	< 0,1 kg/(ha x a)	0,3 kg/(ha x a)

Aus naturschutzrechtlichen Belangen resultieren weitergehende Anforderungen. Anders als im Immissionsschutz erfolgt im Naturschutz eine gebietsbezogene und nicht eine anlagenbezogene Beurteilung. Für die naturschutzfachliche Beurteilung werden zurzeit bundesweit unterschiedliche Maßstäbe zur Beurteilung angewandt. Für die Frage einer gebietsbezogenen Bagatellschwelle existiert bis jetzt keine beschlossene Konvention. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (bast) hat einen Fachkonventionsvorschlag zur Erheblichkeitsbeurteilung für Stickstoffeinträge erarbeitet. Dieser beinhaltet eine Definition für ein Abschneidekriterium bei FFH-Lebensraumtypen, die flächig betroffen sind, von der vorhabensbedingten Zusatzbelastung. Es liegt bei < 0,3 kg N/(ha x a). Dieses Kriterium wird sicher eingehalten.

Im NSG Rühler Moor und im NSG Provinzialmoor liegt die wegen der Eutrophierungswirkung ökologisch relevante Immissionsjahreszusatzbelastung für Stickstoff (N) bei bis zu 0,05 kg/(ha x a).

Diese Zusatzbelastung ist als irrelevant zu bezeichnen, was auch ein Vergleich mit den Vorbelastungen verdeutlicht, die aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Raum ergaben (LANDKREIS EMSLAND 2013):

Demnach betrug 2010 die modellierte (und durch Messungen bestätigte) Stickstoffdeposition (Gesamt N) im Rühler Moor 22 kg/(ha x a). Der regionale Mittelwert im Untersuchungsgebiet (Naturpark Bourtanger Moor) betrug 25 kg/(ha x a) Gesamt-N Deposition. Dies ist das Mehrfache des für empfindliche Hochmoorbiootope als unbedenkliche geltende critical load in Höhe von ca. 5 bis 10 kg/(ha x a). Der Anteil der aus Ammoniak (NH<sub>3</sub>) gebildeten reduzierten N-Verbindungen wurde mit 14 kg/(ha x a) berechnet. Der Anteil des aus der regionalen landwirtschaftlichen Tierhaltung freigesetzten Ammoniaks betrug bei der Untersuchung 2010 insgesamt 34 % am gesamten NH<sub>x</sub>-Anteil der Stickstoff-Deposition und 23 % an der gesamten Stickstoff-Deposition.

### Gesamtsäureeintrag

Die Berechnung der Säureäquivalente erfolgt über folgende Umrechnung: Ein Säureäquivalent entspricht 16 g Sulfatschwefel oder 14 g Nitratstickstoff.

Der Gesamtsäureeintrag im FFH-Gebiet „Esterfelder Moor bei Meppen (DE-3309-331)“ liegt bei < 1 eq/(ha x a).

Im Gutachten (RBP Teil 4, Nr. 4.4.1, TÜV 2016D) sind weitere Grafiken zur räumlichen Verteilung der relevanten Schadstoffkonzentrationen und Depositionswerte enthalten.

### **Zusammenfassung / Gesamtbewertung der Wirkintensität**

Die Ergebnisse der gutachterlichen Stellungnahme lassen sich aufgrund der vorgegebenen Methodik gemäß TA-Luft nicht direkt in die UVS-Methodik integrieren. Eine ordinale Einstufung von Wirkintensitäten in Abhängigkeit von relevanten Grenz- und Beurteilungswerten liegt nicht vor. Aus den vorhergegangenen Ausführungen zur Immissionszusatzbelastung wird aufgrund der deutlichen Unterschreitung maßgeblicher Irrelevanzschwellen im Sinne



der UVS-Methodik eine geringe Wirkintensität zugeordnet. Die folgenden Tabellen fassen noch einmal die wesentlichen Ergebnisse zusammen.

**Tab. 95: Ergebnisübersicht Immissionszusatzbelastung Schutzgut Mensch**

Maximale Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte und maximale Stundenwerte) durch die geplanten Anlagen und Irrelevanzschwellen gemäß TA Luft

Schadstoff	Zeitbezug	max. Zusatzbelastung	Einordnung der Wirkintensität
NO <sub>2</sub>	Jahresmittelwert	0,2 µg/m <sup>3</sup>	Gering
SO <sub>2</sub>	Jahresmittelwert	0,2 µg/m <sup>3</sup>	Gering
PM <sub>10</sub>	Jahresmittelwert	< 0,1 µg/m <sup>3</sup>	Gering
PM <sub>2.5</sub>	Jahresmittelwert	< 0,1 µg/m <sup>3</sup>	Gering
Staubnieder-schlag	Jahresmittelwert	< 0,1 mg/(m <sup>2</sup> x d)	Gering
CO	Stundenmittelwert	1,0 µg/m <sup>3</sup>	Gering
Bzl	Jahresmittelwert	0,01 µg/m <sup>3</sup>	Gering
Geruch	Jahresmittelwert	< 0,01	Gering

**Tab. 96: Ergebnisübersicht Immissionszusatzbelastung Schutzgut Ökosysteme / Teil-schutzgut Pflanzen (Vegetation)**

a. Immissionszusatzbelastung durch die geplanten Anlagen und Irrelevanzschwellen Vegetation und Ökosysteme gemäß TA Luft im Bereich NSG-Gebiet „Röhler Moor (NSG WE 00256)“

Schadstoff	Zeitbezug	max. Zusatzbelastung in µg/m <sup>3</sup>	Einordnung der Wirkintensität
NO <sub>x</sub>	Jahresmittelwert	< 0,1	Gering
SO <sub>2</sub>	Jahresmittelwert	< 0,1	Gering

b Zusatzbelastung Stickstoffdeposition (Jahresmittelwert) und LAI Abschneidekriterium

Schadstoff	Zeitbezug	maximale Zusatzbelas-tung	Einordnung der Wirkintensität
N	Jahresmittel	< 0,1 kg/(ha x a)	Gering

Die sehr deutliche Unterschreitung der Bagatellgrenzen bzw. Irrelevanzschwellen für alle schutzgutrelevanten Luftschadstoffe macht deutlich, dass aufgrund der geringen Zusatzbelastung, die einer (sehr) geringen Wirkintensität entspricht, auch bei einer lokal hohen Empfindlichkeit (Wohngebiete, eutrophierungsempfindliche Ökosysteme) nur eine **geringe Schwere der Beeinträchtigung** zu erwarten ist. Die Funktionsbeeinträchtigungen des Schutzgutes Luft durch das Vorhaben sind somit gering. Dies gilt auch für die Stickstoffemissionen, deren Begrenzung aufgrund der hohen Vorbelastung und der Verbreitung besonders empfindlicher und schutzwürdiger Ökosysteme (Moore) im Untersuchungsraum eine besondere Bedeutung zukommt.

## 11.7 Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft

### 11.7.1 Teilschutzgut Landschaftsbild

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 17. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 97 und Tab. 98 verwiesen.

#### Optische Beeinträchtigung

Für die optischen Einflüsse der geplanten KWK-Anlage mit Nebenanlagen sind aufgrund der Höhe der Anlagenbestandteile von Wirkungen bis in eine Entfernung von 1.500 m (Wirkradius 2) zu erwarten. Ggf. vorhandene Sichtverschattungen werden dabei zunächst nicht berücksichtigt. Jedoch hängt die Empfindlichkeit der betroffenen Landschaftsbildeinheiten und damit auch die Schwere der Beeinträchtigung u.a. auch von der Strukturvielfalt der Landschaft ab (vgl. Methodenband).

Insgesamt sind Landschaftsbildeinheiten auf ca. 888,62 ha potenziell durch eine technogene Prägung durch die hohen Anlagenbestandteile (insbesondere zwei Schornsteine, max. 34 m) betroffen (s. Tab. 97). Dies führt aufgrund der nördlich und östlich vorherrschenden Einheit "Kulturlandschaft der sandigen Geest" (geringe Empfindlichkeit) überwiegend zu einer geringen Schwere der Beeinträchtigung (ca. 661,42 ha). Im Nahbereich der geplanten Anlagen kommt es aufgrund der sehr hohen bis hohen Wirkintensität (dauerhafte Flächeninanspruchnahme und 200 m-Radius) zu einer mittleren Schwere. Zudem ergeben sich für die weiter entfernten empfindlicheren Bereiche "Degeneriertes Hochmoor" und "Renaturierungsbereich Rühlermoor" Beeinträchtigungen von mittlerer Schwere (insgesamt ca. 227,20 ha). Baubedingte Beeinträchtigungen gehen nicht über die benannten dauerhaften Wirkungen hinaus.

**Tab. 97: Projektbestandteil C - Auswirkungen Landschaftsbild (visuelle Beeinträchtigung)**

<b>Wirkfaktor: Optische Beeinträchtigung (technogene Überprägung)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 45 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Tab. 46 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		●● 7,12 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		7,12 ha		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 46 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		●● 42,31 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		42,31 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 46 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 177,77 ha		
gering	nicht vorhanden		● 661,42 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		839,19 ha		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 46 Methodenband)					
nicht vorhanden					
<b>gesamt</b>	---		<b>888,62 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit geringer Empfindlichkeiten (insbes. landwirtschaftlich geprägte Einheit "Kulturlandschaft der sandigen Geest") (geringe Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Im Nahbereich (200 m-Radius) mittlere Schwere auch bei geringer Empfindlichkeit (ca. 34 m maximale Anlagenhöhe)</li> <li>• Im Südwesten auch bei größerer Entfernung mittlere Schwere aufgrund höherer Empfindlichkeit</li> <li>• Baustelleneinrichtungsflächen liegen innerhalb des 200 m-Radius und erhalten aufgrund der geringeren Wirkintensität keine zusätzliche Wirkzone</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 47 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>227,20 ha</b>	<b>661,42 ha</b>	<b>888,62 ha</b>

## 11.7.2 Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung

### Lärmemissionen

Die durch den Bau und Betrieb der geplanten KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen zu erwartenden Lärmemissionen können zu einer zusätzlichen Verlärmung der umgebenden Landschaft und damit zu einer Beeinträchtigung der Erholungsfunktion führen. Da die Umgebung des Standortes nur eine geringe Bedeutung für die Erholungsfunktion aufweist, besteht auch keine Empfindlichkeit. Zudem ist bereits überwiegend eine hohe Lärm-Vorbelastung (> 50 dB(A)) durch angrenzendes Gewerbe oder Straßen (A 31, L 47) vorhanden. Für den Bereich, in dem durch die Anlagen eine Erhöhung der Lärmbelastung zu erwarten ist, ist daher nur eine geringe Schwere der Beeinträchtigung zu erwarten.

**Tab. 98: Projektbestandteil C - Auswirkungen landschaftsbezogene Erholung (Beeinträchtigung Lärm)**

<b>Wirkfaktor: Lärmemissionen</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 47 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 50 Methodenband)				
besonders	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
allgemein	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
keine	nicht vorhanden	● 24,11 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---	<i>24,11 ha</i>		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 50 Methodenband)				
besonders	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
allgemein	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
keine	● 0,99 ha	● 19,28 ha		
<i>Zwischensumme</i>	<i>0,99 ha</i>	<i>19,28 ha</i>		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 50 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>0,99 ha</b>	<b>43,39 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	● Ausschließliche Betroffenheit von unempfindlichen Flächen (geringe Schwere der Beeinträchtigung)			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 51 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>44,38</b>	<b>44,38</b>

## 11.8 Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Kulturgüter sind durch die Baumaßnahmen des Projektbestandteils C nicht betroffen. Einziges hier relevantes Sachgut ist der zentrale Betriebsplatz, der unmittelbar an die geplante KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen angrenzt.

## 11.9 Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil C

Die folgende synoptische Tabelle umfasst nach Schutzgütern geordnet alle in der UVS behandelten Wirkfaktoren und führt die durch baubedingte sowie anlage- bzw. betriebsbedingte Wirkungen betroffenen Flächen auf, soweit sich hierdurch mindestens eine mittlere Schwere des Flächenverlustes oder der Beeinträchtigung<sup>3</sup> ergibt. Flächenverluste und Beeinträchtigungen von geringer Schwere werden hier weggelassen, da sie auch bei der Betroffenheit von großen Flächen nur von geringer Relevanz für die Gesamtbewertung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sind. Die Auswirkungen werden anschließend unter besonderer Berücksichtigung auch der nicht quantifizierbaren Wirkungen textlich zusammengefasst und gewichtet.

**Tab. 99: Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil C**

Gesamte Maßnahmenfläche 15,76 ha, davon 7,24 ha dauerhaft beansprucht.

Erhebliche Umweltbeeinträchtigungen	Betroffene Fläche	
	baubedingt	anlage-/betriebsbedingt
<b>Menschen einschl. der menschlichen Gesundheit</b>		
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion an definierten Immissionsorten (IO)	1 IO (nur temporär nachts)	n.e.
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion	n.e.	20,90 ha ●●
<b>Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Biotoptypen	n.e.	0,33 ha ●●
Verlust von Brutvogellebensräumen	n.e.	n.e.
Verlust von Gastvogellebensräumen	n.e.	n.e.
Verlust von Amphibienlebensräumen	n.e.	n.e.
<b>Grundwasserabsenkung</b>		
Beeinträchtigungen empfindlicher Biotoptypen	0,38 ha ●●● 7,78 ha ●●	x
<b>Stör- und Verdrängungswirkung</b>		

<sup>3</sup> Bei zweistufiger Bewertung wird hier die Wertstufe hoch bis sehr hoch aufgeführt. Die Wertstufe gering bis mittel ist in diesem Zusammenhang nicht relevant.

Erhebliche Umweltbeeinträchtigungen	Betroffene Fläche	
	baubedingt	anlage-/betriebsbedingt
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Brutvögel	2,43 ha ●●● 0,93 ha ●●	1,48 ha ●●●
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Gastvögel	n.e.	n.e.
<b>Boden</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Bodenfunktionen (nur dauerhafte Vollversiegelung)	x	3,58 ha ●●
Beeinträchtigung von Bodenfunktionen	6,67 ha ●●	3,04 ha ●●
<b>Wasser</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verringerung der Grundwasserneubildung	x	n.e.
<b>Klima/Luft</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verlust von Klimatopen	n.e.	n.e.
<b>Schadstoffemissionen (alle relevanten Schutzgüter)</b>		
Immissionszusatzbelastung (maßgebliche Immissionsorte, großräumig)	x	n.e.
<b>Landschaft</b>		
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	x	227,20 ha ●●
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigung der Erholungsfunktion	n.e.	n.e.
<b>Kultur- und sonstige Sachgüter</b>		
Keine Betroffenheit	x	x

n.e. = nicht entscheidungserhebliche Umweltwirkung (geringe Schwere)

Flächen nach Schwere des Verlustes / der Beeintr.: sehr hoch (●●●●), hoch (●●●), mittel (●●)

nicht quantifizierbare Wirkungen: textliche Einstufung

x = kein Wirkungszusammenhang

Die Umwelterheblichkeit der **Flächeninanspruchnahme** ist aufgrund des günstigen Standortes trotz der Größe des Maßnahmenbereichs vergleichsweise gering. Flächen mit hoher Biotopfunktion oder besonderen ökologischen Funktionen sind nicht betroffen. Durch die anlagebedingte Versiegelung und Überbauung auf insgesamt 7,24 ha gehen nur in sehr geringem Maße Biotope mittlerer Bedeutung verloren (0,33 ha), aber es kommt unvermeidlich zum Verlust bzw. zur Beeinträchtigung von Bodenfunktionen, hier mit mittlerer Schwere.

Durch die Größe und Höhe der Baukörper der KWK-Anlage mit ihren Schornsteinen und Nebenanlagen ergibt sich eine vergleichsweise weiträumige **optische Beeinträchtigung**, die sich zum einen auf die nahe gelegenen Wohngebiete auswirkt (20,90 ha). Die Schwere der Beeinträchtigung ist als „mittel“ einzustufen. Zum anderen wird weitaus großräumiger das Landschaftsbild technisch überprägt und damit im weiteren Umfeld beeinträchtigt (227,20 ha, mittlere Schwere). Zu berücksichtigen ist, dass an dem durch Industrie- und Verkehrsanlagen geprägten Standort hohe Vorbelastungen der Wohn- und Erholungsfunktionen beste-

hen, so dass die Veränderungen gegenüber dem Status quo insgesamt als weniger auffällig und umwelterheblich einzustufen sind, als es die reine Flächengröße dieser Beeinträchtigungen vermittelt.

Im Zusammenhang mit dem großvolumigen Baukörper der Industrieanlage stehen auch bau- und anlagebedingte **Stör- und Verdrängungswirkungen** auf die Brutvogelfauna (inkl. Lärm), deren Schwere sich aus der Empfindlichkeit der Bruthabitate und der entfernungsabhängigen Wirkintensität ergibt. Anlagenbedingte und damit dauerhafte Beeinträchtigungen von hoher Schwere sind auf kleine Flächen (1,48 ha) und damit wenige Brutpaare beschränkt (Offenlandarten wie Kiebitz und Feldlerche). Mit relevanten baubedingten Verdrängungswirkungen ist zusätzlich auf ca. 3,36 ha zu rechnen, wobei mittelfristig von einer Wiederbesiedlung auszugehen ist.

Zu den wesentlichen baubedingten Beeinträchtigungen des Projektbestandteils C gehört die vergleichsweise lang anhaltende und weiträumig wirksame **Grundwasserabsenkung**, wobei umweltrelevante Beeinträchtigungen mit mittlerer sowie lokal hoher Schwere nur für eine Fläche von 8,16 ha prognostiziert werden. Biotopbestände hoher Empfindlichkeit sind von dem temporären Absenkungstrichter damit nur relativ wenig betroffen. Großräumig überwiegt die Betroffenheit von Flächen geringer Empfindlichkeit (geringe Schwere auf rd. 180 ha), für die nicht mit dauerhaften Biotopbeeinträchtigungen durch die Grundwasserabsenkung zu rechnen ist.

Die Prognosen zu den bau- und betriebsbedingten **Lärmimmissionen** im Hinblick auf die Wohnfunktion (Schutzgut Mensch) ergaben, dass nur in der Bauzeit an einem nahe gelegenen Immissionsort in einer vergleichsweise kurzzeitigen Bauphase mit einer Lärmbelastung zu rechnen ist, die über den Immissionsrichtwerten liegt (Nachtwert der AVV Baulärm). Die maßgeblichen dauerhaften Lärmbeeinträchtigungen der KWK-Anlage können durch die vorgesehenen technischen Optimierungsmaßnahmen soweit reduziert werden, dass für alle fünf beurteilten Immissionsorte trotz der erheblichen Vorbelastungen aus dem bestehenden Industriegebiet die relevanten Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 9 dB(A) tags und 6 dB(A) nachts unterschritten werden.

**Positiv** hervorzuheben ist, dass durch die Anwendung besonders fortschrittlicher Techniken zur Minimierung der **Emission von Luftschadstoffen** die Beeinträchtigungen durch die KWK-Anlage und ihre Nebenanlagen soweit reduziert werden können, dass nach Maßgabe der immissionsschutzrechtlichen Bewertungsvorgaben keine oder nur sehr geringfügige Immissionszusatzbelastungen verursacht werden. Dies gilt sowohl für das Schutzgut Mensch / menschliche Gesundheit als auch für das Teilschutzgut Pflanzen (hier: eutrophierungsempfindliche Vegetationsbestände). Aufgrund der deutlichen Unterschreitung von Bagatellgrenzen bezüglich der umweltrelevanten Luftschadstoffe konnte auf die aufwändige Ermittlung der Vorbelastung (Status quo-Analyse) verzichtet werden. Insofern kann der Entlastungseffekt durch die Inbetriebnahme der KWK-Anlage als Ersatz für die bisherige Dampferzeugung hinsichtlich der Schadstoffimmissionen im Beurteilungsgebiet nicht näher quantifiziert werden.

### **11.9.1 Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern**

Relevante Wechselwirkungen im Projektbestandteil C treten zwischen verschiedenen (Teil-) Schutzgütern auf. Alle benannten Wirkungen wurden bereits im Einzelnen für die jeweils betroffenen (Teil-)Schutzgüter im Rahmen der Auswirkungsprognose berücksichtigt und werden daher im Folgenden nur kurz erläutert.

Es sind folgende wesentliche Zusammenhänge zu benennen:

#### **Landschaftsbild / Landschaftsgebundene Erholung - Menschen / Wohnfunktion**

Die Bereiche mit Bedeutung für die Wohnfunktion (z.B. Mischgebiet, Dorfstrukturen im unbeplanten Außenbereich) sind gleichzeitig Teil von bewerteten Landschaftsbildeinheiten. Sowohl für das Landschaftsbild bzw. die Erholungsfunktion, als auch für die Wohn- bzw. Wohnumfeldfunktion sind optische Wirkungen und Lärmemissionen die ausschlaggebenden Wirkfaktoren. Im Fall der KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen führen insbesondere die hohen Schornsteine zu einer weiträumigen technogenen Prägung der Umgebung, die sich auf beide Schutzgüter auswirkt.

#### **Grundwasser - Biotope**

Durch die Grundwasserhaltung während der Bauphase der KWK-Anlage kommt es temporär zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, die gleichzeitig eine Veränderung des Pflanzenstandortes bedingt. Wertvolle und empfindliche Moorbiotope sind im Nahbereich nicht vorhanden, die Umgebung ist hauptsächlich durch Ackerflächen geprägt. Dennoch sind Trockenschäden an vereinzelt Gehölzbeständen oder temporäre Trockenlegungen von Grabenabschnitten nicht auszuschließen. Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes führen daher in Abhängigkeit von Dauer und Intensität zu Beeinträchtigungen der Biotope.

#### **Boden - Biotope - Grundwasser**

Dauerhafte Versiegelungen im Bereich der KWK-Anlage führen neben den Verlusten oder Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen ebenfalls gleichermaßen zu Biotopverlusten. Im vorliegenden Fall sind weder besondere Böden, noch wertvolle Biotoptypen betroffen. Dennoch erhöht eine Versiegelung den Oberflächenabfluss (Niederschlagswasser), vermindert die Filterfunktion des Bodens und die Grundwasserneubildung.



## **12 PROGNOSE DER UMWELTAUSWIRKUNGEN FÜR PROJEKTBESTANDTEIL D: TECHNISCHE ANLAGEN ZUR WASSERINJEKTION**

Die in Kapitel 8.4 zusammengefassten bilanzierungsrelevanten Wirkungen werden im Folgenden für den Projektbestandteil D nach Schutzgütern gegliedert behandelt. Es erfolgt die Ermittlung der zu erwartenden Umweltauswirkungen. Diese werden außerdem in den Karten 13 bis 18 dargestellt, hier allerdings zusammengefasst für alle Projektbestandteile. Die Karten zeigen somit die zu erwartenden Auswirkungen für das Gesamtvorhaben.

Vorab erfolgt eine zusammenfassende Darstellung zum Umfang aller relevanten Wirkungen des Projektbestandteils D (Kap. 12.1).

### **12.1 Angaben zum Umfang der Auswirkungen (Wirkzonen)**

Nachfolgend erfolgt eine Typisierung der im Projektbestandteil D geplanten Einzelmaßnahmen. Dabei werden geplante Clusterplätze/Bohrungen/Pumpstationen aufgrund der z.T. flächengleichen Umsetzung zusammengefasst und die Leitungen gesondert beschrieben. Die Typisierung stellt die Grundlage für die Ermittlung von Wirkzonen/Wirkintensitäten für die Auswirkungsprognose dar. In Kapitel 12.1.3 erfolgt zudem eine Darstellung der typübergreifenden bilanzierungsrelevanten Gesamtauswirkungen des Projektbestandteils D (Tab. 102).

#### **Hinweis zu projektbestandteilübergreifenden Wirkungen**

Die bau- und anlage-/betriebsbedingten Wirkungen des Projektbestandteils D (z.B. Störwirkungen, Lärmemissionen) überlagern z.T. Flächen des Projektbestandteils A (z.B. baubedingte Wirkungen der Flowlines) und werden für die Flächenermittlung in der Auswirkungsprognose als maßgeblich eingestuft. Die entsprechenden Überlagerungsflächen werden daher bei den Mainroutes und der Pumpstation NW (D) berücksichtigt und von den Beeinträchtigungen durch die Flowlines (A) subtrahiert. Im Bereich der Station H überwiegt jedoch Projektbestandteil A. Angrenzend an die Projektbestandteile B und C sind die Baumaßnahmen am Betriebsplatz / KWK-Anlage maßgeblich.

#### **12.1.1 Clusterplätze, Bohrungen und Pumpstationen**

Die Clusterplätze, Bohrungen und Pumpstationen zur Wasserinjektion kommen sowohl am selben Standort (NO1), als auch isoliert vor (Pumpstation NW, Bohrungen auf dem Clusterplatz NO2). Beispielhaft werden entsprechend den Ausführungen in Kapitel 6.7.1 die bilanzierungsrelevanten Merkmal am Standort NO1 in Tab. 100 dargestellt, an dem alle Einzelwirkungen vereint sind. Die Gesamtwirkung aller Standorte ist zusammengefasst mit dem Leitungsbau der Gesamttabelle für den Projektbestandteil D zu entnehmen (Tab. 102).

**Tab. 100: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Clusterplatz NO1 mit Pumpstation**

<b>Wirkfaktor</b>	<b>Wesentliche Merkmale / Quantifizierung</b>
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Teilversiegelung	ca. 1.370 m <sup>2</sup>
Überbauung	ca. 500 m <sup>2</sup>
Grundwasserabsenkung	Dauer: ca. 3,5 Monate Maximale Absenkung: 4-5 m Tiefe Fläche Absenktrichter > 1,00 m: 1,04 ha Fläche Absenktrichter 1,00 - 0,2 m: 2,91 ha Fläche Absenktrichter 0,2 - 0,0 m: 3,56 ha
Lärmemissionen	Schalleistungspegel Baubetrieb: 115 dB(A) Schalleistungspegel Bohrbetrieb: 108 dB(A) Maximum bei kurzzeitigen Rammarbeiten: 120-138 dB(A) Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer: Max. 2 Jahre Baustellenbetrieb: Max. 20 Arbeitskräfte / Fahrzeugverkehr / Beleuchtung Fläche opt. Wirkung: s. anlagebedingte Wirkung Fläche Störradius Gastvögel (400 m): s. Tab. 102
<b>Anlagebedingt (dauerhaft)</b>	
Vollversiegelung	ca. 16.300 m <sup>2</sup>
Teilversiegelung	ca. 1.050 m <sup>2</sup>
Stör- und Verdrängungswirkungen // Optische Beeinträchtigungen	Maximale Anlagenhöhe: 5 m (Pumpengebäude) // Kategorie < 5 m
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Lärmemissionen	Schalleistungspegel Betrieb: 95 dB(A) Fläche neue Lärmbelastung bis 50 dB(A): s. Tab. 102 Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Stör- und Verdrängungswirkungen	Anlagenbetrieb: Wartung, Betriebsgeräusch Fläche opt. Wirkung bis 125 m: 12,26 ha Zusätzl. Fläche opt. Wirkung bis 250 m: 18,94 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): s. Tab. 102

### 12.1.2 Leitungen zur Anbindung an den zentralen Betriebsplatz

Die zu erwartenden bilanzierungsrelevanten Wirkungen der geplanten untertägigen Feldleitungen für den Transport von Lagerstättenwasser wurden abgeleitet aus dem Kapitel 6.7.2 in Tab. 101 zusammengefasst und bilden die Grundlage für die Auswirkungsprognose.

**Tab. 101: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Rohrleitung untertägig**

Wirkfaktor	Wesentliche Merkmale / Quantifizierung
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Überbauung	Breite Arbeitsstreifen: 20 - 30 m / ca. 16,45 ha
Grundwasserabsenkung	Dauer: i.d.R. maximal 10 Tage pro Abschnitt Maximale Absenkung: 4,40 m Tiefe Keine flächige Quantifizierung (kurze Dauer, geringe Auswirkungen auf empfindliche Böden)
Lärmemissionen	Schalleistungspegel je m Baufortschritt: 91 dB(A) Überschreitung relevanter Richtwerte: nein (bei Maßnahmen/Anpassungen zur Lärmminimierung)
Optische Beeinträchtigungen	Baustellenbetrieb, Fahrzeugbewegungen
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: teilweise Dauer: 25 - 35 Tage pro Trassenkilometer Baustellenbetrieb: zeitgleich max. ca. 40 Personen und ca. 15 Fahrzeuge pro Abschnitt Fläche Lärmbelastung/optische Wirkung: s. Tab. 102 Zusätzl. Fläche Lärmbelastung/optische Wirkung: s. Tab. 102 Fläche Störradius Gastvögel (400 m): s. Tab. 102
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens	Dauerhafter Verlust von Waldflächen: 0,47 ha (in Arbeitsstreifen bzw. baubedingter Überbauung enthalten)

### 12.1.3 Gesamtumfang der Wirkungen des Projektbestandteils D

Die nachfolgende Tab. 102 gibt einen typübergreifenden Überblick über die bilanzierungsrelevanten Gesamtwirkungen des Projektbestandteils D. Hier fließen über die bereits in den vorhergegangenen Tabellen dargestellten Wirkungen auch die Pumpstation NW und der Clusterplatz NO2 (einschließlich Bohrungen) mit ein.

**Tab. 102: Bilanzierungsrelevante Merkmale - Typübergreifende Gesamtauswirkungen Projektbestandteil D (Clusterplätze/Pumpstation/Bohrungen, Leitungen)**

<b>Wirkfaktor</b>	<b>Wesentliche Merkmale / Quantifizierung</b>
<b>Baubedingt (temporär)</b>	
Teilversiegelung	ca. 2.650 m <sup>2</sup>
Überbauung	ca. 165.500 m <sup>2</sup>
Grundwasserabsenkung (Quantifiziert nur für Pumpstationen bzw. Clusterplätze)	Dauer: maximal ca. 3,5 Monate pro Standort (NO1) Maximale Absenkung: 4-5 m Tiefe Fläche Absenktrichter > 1,00 m: 1,07 ha Fläche Absenktrichter 1,00 - 0,2 m: 3,22 ha Fläche Absenktrichter 0,2 - 0,0 m: 8,79 ha
Lärmemissionen	Schallleistungspegel Baubetrieb: 115 dB(A) Schallleistungspegel Bohrbetrieb: 108 dB(A) Maximum bei kurzzeitigen Rammarbeiten: 120-138 dB(A) Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Stör- und Verdrängungswirkungen	Innerhalb der Brut- und Zugzeit: ja Dauer: insgesamt > 2 Jahre Baustellenbetrieb: s. Tab. 100 und Tab. 101 Fläche Lärmbelastung bis 58 dB(A) bzw. optische Wirkung bis 125 m: 135,88 ha Zusätzl. Fläche Lärmbelastung bis 55 dB(A) bzw. optische Wirkung bis 250 m: 115,33 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): 378,02 ha
<b>Anlagebedingt (dauerhaft)</b>	
Vollversiegelung	ca. 29.310 m <sup>2</sup> / ca. 4.800 m <sup>2</sup> sind bereits vollversiegelt (Pumpstation NW)
Teilversiegelung	ca. 1.910 m <sup>2</sup>
Stör- und Verdrängungswirkungen	Maximale Anlagenhöhe: 5 m (Pumpengebäude), Fläche s. betriebsbedingte Wirkung
Optische Beeinträchtigungen	Höhe: Kategorie < 5 m, Nächtliche Beleuchtung
<b>Betriebsbedingt (dauerhaft)</b>	
Freihaltung eines gehölzfreien Schutzstreifens	Dauerhafter Verlust von Waldflächen: 0,47 ha (in Arbeitsstreifen bzw. baubedingter Überbauung enthalten)
Lärmemissionen (Pumpstationen)	Schallleistungspegel Betrieb: 95 dB(A) Fläche neue Lärmbelastung bis 50 dB(A): 6,34 ha Zusätzl. Fläche neue Lärmbelastung bis 45 dB(A): 4,75 ha Überschreitung relevanter Richtwerte: nein
Stör- und Verdrängungswirkungen	Anlagenbetrieb: Wartung, Betriebsgeräusche Fläche Lärmbelastung bis 58 dB(A) bzw. optische Wirkung bis 125 m: 25,57 ha Zusätzl. Fläche Lärmbelastung bis 55 dB(A) bzw. optische Wirkung bis 250 m: 21,56 ha Fläche Störradius Gastvögel (400 m): 189,33 ha

## 12.2 Auswirkungsprognose Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 13.

### Lärmimmissionen

#### Bearbeitung: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

##### Baubedingte Lärmbeeinträchtigungen durch die Errichtung der Clusterplätze NO1 und NO2 (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c)

Die Geräusche bei der Errichtung der Bohrplätze und der Gebäude bzw. Anlagen sind (tagsüber) vernachlässigbar, da die nächstgelegenen Häuser mindestens 260 m von den Bauplätzen entfernt sind. Für das Haus „Feldstraße 6“ nördlich der geplanten Pumpstation NO (Clusterplatz NO1) wurde ein Beurteilungspegel von tagsüber 46 dB(A) berechnet.

Der Betrieb einer typischen Bohranlage benötigt zur Einhaltung des Immissionsrichtwertes von nachts 45 dB(A) einen Abstand von 370 m. Dieser Abstand wird beim Clusterplatz NO1 zum Haus „Feldstraße 6“ unterschritten. Mit einer schalloptimierten Bohranlage und/oder mit einer Schallschutzwand zwischen Immissionsort und Bohranlage kann der Richtwert eingehalten werden.

##### Baubedingte Lärmbeeinträchtigungen durch den Leitungsbau

Für kritische Bereiche müssen während der Bauphase Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vorgesehen werden, damit die Richtwerte nach AVV Baulärm / TA Lärm eingehalten werden können (vgl. Kap. 15). Bezüglich des Leitungsbaus sind zwei Kreuzungsbereiche mit der L 47 und der angrenzenden Wohnbebauung zu benennen, in denen eine Überschreitung um mehr als 5 dB(A) nicht auszuschließen ist (s. Karte 13). Zudem kann eine Wohnbaufläche westlich von Rühlerfeld (B-Plan 66) potenziell betroffen sein, sofern an den Leitungsverlauf angrenzende Bereiche bis zum Zeitpunkt der Umsetzung bebaut werden.

##### Betriebsbedingte Lärmbeeinträchtigungen durch zwei Pumpstationen (RBP Teil 4, Nr. 4.4.3, TÜV 2016c)

Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wurde ein Beurteilungspegel von nachts 38 dB(A) am zur Pumpstation NO nächstgelegenen Immissionsort „Feldstraße 6“ berechnet. Eine Unterschreitung des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) um mindestens 6 dB(A) kann erreicht werden. Bei der Pumpstation NW liegt ebenfalls eine ausreichende Unterschreitung des Immissionsrichtwertes von nachts 45 dB(A) bei geringerer Pumpenanzahl und größerem Abstand zu den nächstgelegenen Immissionsorten vor.

### Optische Beeinträchtigungen

Optische Beeinträchtigungen der Wohn- oder Wohnumfeldfunktion kommen im Projektbestandteil D nicht zum Tragen. Alle Leitungsverläufe sind untertägig und haben somit keine dauerhafte optische Wirkung. Für die geplanten Pumpstationen / Clusterplätze sind die 200 m-Radien maßgeblich (Höhe max. 5 m). innerhalb derer sich keine für die Wohnfunktion bedeutsamen Flächen befinden.

## **12.3 Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

### **12.3.1 Teilschutzgut Pflanzen (Biotoptypen)**

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.1. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 103 und Tab. 104 verwiesen.

#### **Versiegelung und Überbauung**

Das Teilschutzgut Pflanzen ist durch die geplante Versiegelung und Überbauung auf einer Fläche von insgesamt 20,41 ha zunächst von einer vollständigen Flächeninanspruchnahme der vorkommenden Biotoptypen betroffen (bewertet als Flächenverlust). Durch die Arbeitsstreifen für den Leitungsbau und die Clusterplätze NO1 und NO2 sind hauptsächlich landwirtschaftliche Flächen und Torfabbauflächen geringer Wertigkeit betroffen. Die Pumpstation NW wird auf einem bestehenden Betriebsplatz errichtet. Maßgeblich sind somit bau- und anlagebedingte Biotopverluste von geringer Schwere auf insgesamt ca. 16,74 ha (s. Tab. 103). Eine mittlere Schwere ergibt sich hingegen auf 3,56 ha (insbesondere trockenere Degenerationsstadien und Moorwälder) und eine hohe oder sehr hohe Schwere auf 0,11 ha (Feuchtgebüsche, naturnähere Degenerationsstadien der Moore). Die Biotopverluste von mindestens mittlerer Schwere ergeben sich fast ausschließlich durch den Leitungsbau. Hier soll in Bereichen schwerer Betroffenheiten während der Bauausführung der Platzbedarf noch optimiert werden (vgl. Kap. 15).

In den Verlusten mittlerer bis sehr hoher Schwere sind Betroffenheiten von nach § 30 geschützten Biotopen auf 0,19 ha enthalten.

Die Flächenverluste im Projektbestandteil D sind überwiegend baubedingt, was insbesondere durch die temporären Arbeitsstreifen zu begründen ist. Die Bereiche werden nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder so hergerichtet, dass sich Sekundärbiotope entwickeln können bzw. die ursprüngliche Nutzung wieder aufgenommen werden kann. Innerhalb der Moorbereiche, die natürlicherweise gehölzfrei sind, ergibt sich aus naturschutzfachlicher Sicht ein gutes Entwicklungspotenzial.

**Tab. 103: Projektbestandteil D – Auswirkungen Biotope (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktoren: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung</b>					
<b>Bedeutung Biototyp</b> (Tab. 14 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	●●●● 0,002 ha		nicht vorhanden		
hoch	●●●● 0,11 ha		nicht vorhanden		
mittel	●● 3,53 ha		●● 0,03 ha		
gering und sehr gering	● 13,16 ha		● 3,58 ha		
<b>gesamt</b>	<b>16,80 ha</b>		<b>3,61 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von landwirtschaftlichen Flächen sowie von Torfabbaubereichen sehr geringer Bedeutung</li> <li>• Lage der Pumpstationen / Clusterplätze fast ausschließlich in Bereichen geringer Bedeutung (geringe Schwere des Verlustes)</li> <li>• Mittlere Schwere des Verlustes durch Leitungsbau insbesondere in Bereichen von trockeneren Pfeifengras-Degenerationsstadien und Moorwäldern, kleinflächiger von weiteren Gehölzbeständen, Gräben, Grünland und Ruderalfluren</li> <li>• Schwerwiegende Verluste durch Leitungsbau nur sehr kleinflächig in Bereichen naturnäherer Pfeifengras-Stadien, Feuchtgebüsche und Sümpfe</li> <li>• Biotopverluste überwiegend baubedingt, Sekundärentwicklung ist anschließend möglich und z.T. im Hinblick der Offenhaltung des Moores naturschutzfachlich sinnvoll</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>0,002 ha</b>	<b>0,11 ha</b>	<b>3,56 ha</b>	<b>16,74 ha</b>	<b>20,41 ha</b>

### Gehölzfreie Schutzstreifen

Die gehölzfreien Schutzstreifen verlaufen je 4 m beidseitig der geplanten Leitungen und werden zukünftig im Rahmen der Unterhaltung regelmäßig von Gehölzaufwuchs befreit. Schutzstreifen innerhalb von Waldbiotopen (nordwestlich der Station H), die betriebsbedingt offen gehalten werden, sind in Karte 14.1 hervorgehoben. Da die Bereiche innerhalb der Arbeitsstreifen für den Leitungsbau liegen und somit die entsprechenden Biotopverluste bereits berücksichtigt sind, wird für diesen Wirkfaktor keine gesonderte Tabelle erstellt. Die gehölzfreien Schutzstreifen liegen auf 0,47 ha innerhalb von Wäldern mittlerer Bedeutung (mittlere Schwere).

## Grundwasserabsenkung

Eine baubedingte Grundwasserabsenkung kann je nach Ausmaß und Dauer (Wirkintensität) insbesondere für grundwasserabhängige Biotoptypen zu Trockenschäden an der standortangepassten Vegetation führen. Eine flächige Quantifizierung mit Hilfe von Absenktrichtern wurde im Projektbestandteil D nur für die Pumpstationen / Clusterplätze durchgeführt (s. Tab. 104), da durch die Absenkungen im Zuge des Leitungsbaus keine relevanten Beeinträchtigungen zu erwarten sind (s.u.).

Grundwasserabsenkungen sind für die Pumpstationen NW und NO (auf Clusterplatz NO1) für einen Zeitraum von jeweils ca. 2,5 Monaten erforderlich. Für die Herstellung der Bohrfundamente auf den Clusterplätzen NO1 und NO2 wird zusätzlich für die Dauer von ca. 1 Monat abgesenkt. Dabei entstehen je nach Standort Absenktrichter von ca. 130 m über die geplanten Betriebsflächen hinaus. Beim Clusterplatz NO2 reicht die Absenkung nur wenige Meter über den Clusterplatz hinaus. Die Gesamtfläche der ermittelten Absenktrichter beträgt ca. 13,08 ha (exklusive aller vorhabensbedingter Flächeninanspruchnahmen), wobei die Absenkung überwiegend geringer ist als 20 cm.

Die Clusterplätze NO1 und NO2 liegen innerhalb landwirtschaftlich genutzter Flächen von geringer Empfindlichkeit (Sandböden), so dass hier bis auf wenige Grabenabschnitte nur eine geringe Schwere der Beeinträchtigung auftritt. Zusammen mit den auch bei der Pumpstation NW maßgeblichen geringen Beeinträchtigungen (z.B. Torfabbau) sind insgesamt 11,63 ha mit einer geringen Schwere betroffen. Eine mittlere und hohe Schwere der Beeinträchtigung (1,19 ha bzw. 0,26 ha) tritt hauptsächlich an den o.g. Grabenabschnitten sowie südlich der am Rande von Hochmoorresten (z.B. Moorwald und Röhricht) gelegenen Pumpstation NW auf. Da an der Pumpstation NW jedoch keine Bohrungen erfolgen, beschränkt sich hier die Dauer der Absenkung auf ca. 2,5 Monate.

**Tab. 104: Projektbestandteil D – Auswirkungen Biotope (Beeinträchtigung GW-Absenkung)**

<b>Wirkfaktor: Grundwasserabsenkung (nur baubedingt)</b>		
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 15 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>	
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 24 Methodenband)		
sehr hoch	nicht vorhanden	nicht vorhanden
hoch	●●● 0,14	nicht vorhanden
mittel	Nicht vorhanden	nicht vorhanden
gering	● 0,93 ha	nicht vorhanden
<i>Zwischensumme</i>	<i>1,07 ha</i>	---
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 24 Methodenband)		
sehr hoch	nicht vorhanden	nicht vorhanden
hoch	●●● 0,12 ha	nicht vorhanden
mittel	nicht vorhanden	nicht vorhanden
gering	●	nicht vorhanden



<b>Wirkfaktor: Grundwasserabsenkung (nur baubedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 15 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
	3,10 ha				
<i>Zwischensumme</i>	3,22 ha		---		
<b>Wirkintensität: gering (Tab. 24 Methodenband)</b>					
sehr hoch	●● 0,25 ha		nicht vorhanden		
hoch	●● 0,94 ha		nicht vorhanden		
mittel	● 0,39 ha		nicht vorhanden		
gering	● 7,21 ha		nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	8,79 ha		---		
<b>gesamt</b>	<b>13,08 ha</b>		---		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Flächen mit geringer und mittlerer Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung (Acker, Grünland, Torfabbauflächen etc.)</li> <li>• An den Clusterplätzen NO1 und NO2 fast ausschließlich (Gräben ausgenommen) geringe Schwere der Beeinträchtigung (Lage innerhalb landwirtschaftlich genutzter Gebiete)</li> <li>• Mittlere Schwere der Beeinträchtigung insbesondere in äußerer Wirkzone (Absenkung um 0,2 m bis 0 m) südlich der Pumpstation NW in Bereichen hoher bis sehr hoher Empfindlichkeit (Sümpfe, Moorwälder)</li> <li>• Hohe Schwere der Beeinträchtigung nur kleinflächig an Gräben sowie im Nahbereich der Pumpstation NW mit Absenkung um 1 m bis 0,2 m (mittlere Wirkintensität) in Bereichen empfindlicher Moorwälder</li> <li>• Die Grundwasserabsenkung erfolgt nur für eine begrenzte Dauer (insgesamt max. 3,5 Monate beim Clusterplatz NO1). Die dargestellten Absenkrichter (Karte 14.1) zeigen die Ausdehnung am Ende des Absenkungszeitraumes.</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 25 Methodenb.)	●●●●● sehr hoch	●●●● hoch	●●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	<b>0,26 ha</b>	<b>1,19 ha</b>	<b>11,63 ha</b>	<b>13,08 ha</b>

Eine Grundwasserabsenkung für die Herstellung von untertägigen Leitungen ist überwiegend nur kurzzeitig (<3 Wochen) vorgesehen. Für sensible Moorbereiche wird aufgrund der Absenktiefe von bis zu über 4 m eine differenziertere Betrachtung vorgenommen. Wie bereits in Kapitel 6.7.2.1 beschrieben, wurden als Grundlage für eine Abschätzung der Auswirkungen an vier repräsentativen Moorstandorten Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt (DR. SCHLEICHER & PARTNER 2015), die für oberflächennahe Torfe überwiegend sehr geringfügige Durchlässigkeiten ergeben. Berechnungen auf Grundlage dieser Werte zufolge (LINDSCHULTE, schriftl. Mitteilung 2015) geht die zu erwartende Absenkung an der Oberfläche über wenige Dezimeter nicht hinaus. Vor dem Hintergrund, dass die oberflächennahen Weißtorfschichten auch wetterbedingt gelegentlichen Trockenstress gewöhnt sind, sind keine maßgeblichen Auswirkungen auf Vegetationsstrukturen zu erwarten. In sandgeprägten Gebieten haben die Leitungsgräben und somit die Absenkung eine geringere Tiefe und die anstehende Vegetation weist keine besonderen Empfindlichkeiten gegenüber Trockenheit auf.

### **12.3.2 Teilschutzgut Tiere**

#### **12.3.2.1 Brutvögel**

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.2. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 105 und Tab. 106 verwiesen.

#### **Versiegelung und Überbauung**

Durch dauerhafte und temporäre Versiegelung und Überbauung im Bereich der geplanten Clusterplätze / Pumpstationen und Leitungen gehen Brutvogellebensräume auf einer Fläche von insgesamt ca. 20,42 ha verloren (s. Tab. 105). Den größten Anteil nehmen dabei die Verluste von Lebensräumen mittlerer Bedeutung (= mittlere Schwere des Verlustes) ein (ca. 8,03 ha). Dies sind im Nordosten (Clusterplätze und Lagerstättenwasserleitung) insbesondere landwirtschaftlich genutzte offene und halboffene Bereiche, die z.B. durch Vorkommen von Kiebitz und Feldlerche oder Bluthänfling und Grauschnäpper gekennzeichnet sind. Im Nahbereich der Pumpstation NW (Leitungsbau) sind Lebensräume von Blaukehlchen und Waldschnepfe betroffen. Eine hohe Schwere auf ca. 7,31 ha ist für den Leitungsbau bei Betroffenheit strukturreicher Lebensräume des Ziegenmelkers (Westen) und in besseren Offenlandhabitaten (z.T. zusätzliche Vorkommen von Großem Brachvogel, Rebhuhn und einzelne gefährdete Gehölzbrüter wie Grauschnäpper, Star oder Bluthänfling) anzunehmen. Eine geringe Schwere der Beeinträchtigung (ca. 5,08 ha) tritt in siedlungsnahen Bereichen ohne besondere Brutvorkommen sowie an einer Torfabbaufäche im Bereich des Provinzialmoores auf.

Auf ca. 16,82 ha ist nur eine temporäre Inanspruchnahme notwendig, so dass nach Umsetzung des Vorhabens gleichwertige bzw. Sekundärlebensräume entstehen können.

**Tab. 105: Projektbestandteil D – Auswirkungen Brutvögel (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung</b>					
<b>Bedeutung Brutvögel</b> (Tab. 17 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	●●● 6,83 ha		●●● 0,48 ha		
mittel	●● 5,01 ha		●● 3,02 ha		
gering	● 4,98 ha		● 0,10 ha		
<b>gesamt</b>	<b>16,82 ha</b>		<b>3,60 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Lebensräumen mittlerer Bedeutung (= mittlere Schwere des Verlustes), z.B. (Halb-)Offenland für Feldlerche, Kiebitz, Bluthänfling, Grauschnäpper, Blaukehlchen, Waldschnepfe</li> <li>• Hohe Schwere insbesondere bei Beanspruchung strukturreicher Moorbereiche und im Offenland (z.B. Ziegenmelker, Feldlerche, Kiebitz, Großer Brachvogel, Rebhuhn sowie vereinzelt Bluthänfling, Grauschnäpper und Star)</li> <li>• Geringe Schwere in siedlungsnahen Bereichen oder an Torfabbauflächen ohne besondere Brutvorkommen</li> <li>• Nach Abschluss der Baumaßnahme ist auf den überwiegend temporär beanspruchten Vorhabensflächen eine Entwicklung von gleichwertigen (z.B. Acker) oder Sekundärlebensräumen möglich</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	<b>7,31 ha</b>	<b>8,03 ha</b>	<b>5,08 ha</b>	<b>20,42 ha</b>

### **Stör- und Verdrängungswirkung**

Der Bereich der geplanten Clusterplätze / Pumpstation NO ist als weitgehend offene, landwirtschaftlich geprägte Landschaft einzustufen, so dass optische Störwirkungen gegenüber akustischen Wirkungen überwiegen (weitreichendere Wirkzone). Im überwiegend strukturreichen Feld Röhlermoor, in dem die Pumpstation NW und eine weitere Lagerstättenwasserleitung geplant sind, werden hingegen vorwiegend akustische Störungen berücksichtigt. Die baubedingten Wirkungen der Pumpstation NW basieren auf einem angenommenen Schallleistungspegel von 115 dB(A). Bohrbetrieb findet hier nicht statt. Für die Clusterplätze einschließlich der Pumpstation NO werden hier Bohrphasen (Schallleistungspegel 108 dB(A)) als "Leitwirkung" definiert, da hier baubedingt eine hohe und durchgehend (auch nachts) laute Geräuschbelastung entsteht. Für den dauerhaften Betriebslärm durch die Pumpstationen wird ein Pegel von 95 dB(A) zugrunde gelegt. Für die Verlegung untertägiger Leitungen wird ein Schallleistungspegel von 91 dB(A) berücksichtigt.

Der Leitungsbau erfolgt abschnittsweise. Da bei derzeitigem Planungsstand jedoch keine zeitliche Festlegung für einzelne Leitungsabschnitte stattfinden kann, erfolgt eine summarische Gesamtbetrachtung, die den ungünstigsten Fall (alle Arbeiten finden während der Brutzeit statt) zugrunde legt.

Der Bau der geplanten Plätze (einschließlich Bohrungen) und Leitungen sowie der dauerhafte Betrieb der Pumpstationen führt zu akustischen und optischen Störeinflüssen und damit zu einer Verschlechterung der Lebensraumeignung auf einer Fläche von insgesamt ca. 328,58 ha (s. Tab. 106). Die betroffenen Bereiche sind durch verschiedene für Brutvögel bedeutsame Lebensräume wie die offene Agrarlandschaft (z.B. Lebensraum für Feldlerche, Kiebitz, Großer Brachvogel) im Osten und strukturreiche Moorbereiche (z.B. Lebensraum für Ziegenmelker, Waldschnepfe, Blaukehlchen, Gartenrotschwanz) im Westen mit mittlerer bis hoher Empfindlichkeit geprägt, so dass auf ca. 143,95 ha eine hohe Schwere der Beeinträchtigung zu erwarten ist.

In Bereichen mittlerer Empfindlichkeit (z.B. gehölzreiche Moorbereiche, z.T. Halboffenland) und in größerer Entfernung zu den Baustellen bzw. Pumpstationen sind Beeinträchtigungen einer mittleren Schwere zu erwarten (ca. 22,83 ha). Eine geringe Schwere wurde nur innerhalb unsensibler Bereiche (strukturierte Ackerlandschaft ohne besondere Artenvorkommen, Siedlungsbereiche, Torfabbau) mit einer Fläche von ca. 161,80 ha bilanziert.

**Tab. 106: Projektbestandteil D – Auswirkungen Brutvögel (Beeinträchtigung Störungen)**

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 18 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen*</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	●●● 39,31 ha	●●● 10,76 ha		
mittel	●●● 20,62 ha	●●● 9,23 ha		
gering	● 75,43 ha	● 5,58 ha		
<i>Zwischensumme</i>	<i>135,36 ha</i>	<i>25,57 ha</i>		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 26 Methodenband)				
hoch	●●● 42,19 ha	●●● 21,84 ha		
mittel	●● 7,42 ha	●● 15,41 ha		
gering	● 66,48 ha	● 14,31 ha		
<i>Zwischensumme</i>	<i>116,09 ha</i>	<i>51,56 ha</i>		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 26 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>251,45 ha</b>	<b>77,13 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegend geringe Schwere der Beeinträchtigung aufgrund des Vorherrschens unsensibler Bereiche (strukturierte Ackerlandschaft ohne besondere Artenvorkommen, Siedlungsbereiche, Torfabbau)</li> <li>• Hohe Schwere der Beeinträchtigung in baustellennahen Bereichen von mittlerer bis hoher Empfindlichkeit (Offenland, strukturreiche Moorbereiche)</li> <li>• Mittlere Schwere in Bereichen mittlerer Empfindlichkeit (z.B. gehölzreiche Moorbereiche, z.T. Halboffenland) in größerer Distanz zum Bauvorhaben</li> <li>• Beeinträchtigungen überwiegend baubedingt und damit nicht dauerhaft, so dass bei nach Abschluss der Baumaßnahmen bei ggf. erfolgter Verdrängung langfristig eine Wiederbesiedlung erfolgen kann</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 27 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>143,95 ha</b>	<b>22,83 ha</b>	<b>161,80 ha</b>	<b>328,58 ha</b>

\* summarische Betrachtung

### 12.3.2.2 Gastvögel

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 14.3. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 107 und Tab. 108 verwiesen.

#### Versiegelung und Überbauung

Die durch dauerhafte und temporäre Versiegelung und Überbauung im Bereich der geplanten Clusterplätze, Pumpstationen und Leitungen betroffene Fläche von insgesamt 20,41 ha wird nicht von wertgebenden Gastvögeln genutzt und ist daher von geringer Bedeutung. Für die gesamte Fläche ist die Schwere des Verlustes als gering zu bewerten (s. Tab. 107).

**Tab. 107: Projektbestandteil D – Auswirkungen Gastvögel (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung, Teilversiegelung, Überbauung</b>					
<b>Bedeutung Gastvögel</b> (Tab. 19 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 3.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	● 16,81 ha		● 3,60 ha		
<b>gesamt</b>	<b>16,81 ha</b>		<b>3,60 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Bedeutung ohne Nachweis wertgebender Gastvögel</li> <li>Die überwiegend nur temporär beanspruchten Flächen (insbesondere Leitungsbau) stehen nach Umsetzung wieder zur Verfügung</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 3.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	---	<b>20,41 ha</b>	<b>20,41 ha</b>

#### Stör- und Verdrängungswirkung

Störwirkungen für Gastvögel sind für alle Baustellen des Projektbestandteils D (Pumpstationen, Clusterplätze, Leitungsbau) aufgrund der kurzfristig sehr intensiven Effekte (z.B. Maschineneinsatz, Beleuchtung, Bewegungen/Verkehr, Lärm) mit einer hohen Wirkintensität (bis zu 400 m Effektdistanz = Radius der Wirkzone) einzustufen. Der Leitungsbau erfolgt abschnittsweise. Da bei derzeitigem Planungsstand jedoch keine zeitliche Festlegung für einzelne Leitungsabschnitte stattfinden kann, erfolgt eine summarische Gesamtbetrachtung, die den ungünstigsten Fall (alle Arbeiten finden während der Brutzeit statt) zugrunde legt. Relevante anlage- oder betriebsbedingte Störwirkungen sind aufgrund der neu entstehenden technischen Anlagen in der Landschaft mit akustischen und optischen Störeinflüssen zu erwarten.

Das nahe Umfeld der geplanten Baumaßnahmen hat überwiegend keine besondere Bedeutung für Gastvögel. Potenziell kann jedoch insgesamt eine ca. 568,37 ha große Fläche durch Störwirkungen betroffen sein. Bei überwiegend geringer Empfindlichkeit des Umfelds ergibt sich eine geringe Schwere der Beeinträchtigung auf einer Fläche von ca. 563,91 ha (s. Tab. 108). Kleinfächig überschneiden sich die Wirkzonen des Leitungsbaus und der Pumpstation NW mit empfindlichen Bereichen südlich der hier befindlichen Wiedervernässungsflächen (Nahrung suchende Zwerg- und Singschwäne in 2013/2014), so dass auf ca. 4,46 ha eine hohe Schwere der Beeinträchtigung anzunehmen ist.

**Tab. 108: Projektbestandteil D - Auswirkungen Gastvögel (Beeinträchtigung Störungen)**

<b>Wirkfaktor: Stör- und Verdrängungswirkung (Licht, Lärm, Bewegung, neue Anlagen)</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 21 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen*</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 28 Methodenband)				
hoch	●●● 1,02 ha	●●● 3,44 ha		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden	
gering	● 378,02 ha	● 185,89 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 28 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 28 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	<b>379,04 ha</b>	<b>189,33 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von Gastvogellebensräumen von geringer Empfindlichkeit gegenüber Störwirkungen (geringe Schwere der Beeinträchtigung)</li> <li>• Hier allenfalls geringe Frequentierung von unempfindlichen Durchzüglern/Wintergästen</li> <li>• Kleinfächig Nahrungsflächen von Zwerg- und Singschwan (2013/2014) an nördl. Wiedervernässung betroffen (hohe Schwere),</li> <li>• Größtenteils baubedingte Wirkungen (Leitungsbau), Flächen stehen nach Umsetzung des Vorhabens wieder zur Verfügung</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 29 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	<b>4,46 ha</b>	---	<b>563,91 ha</b>	<b>568,37 ha</b>

\* summarische Betrachtung

### 12.3.2.3 Amphibien und Reptilien

Durch die geplanten Baumaßnahmen im Projektbestandteil D werden keine Laichgewässer der Amphibien oder großräumige Fortpflanzungsstätten der Reptilien zerstört. Bezüglich der Landlebensräume von Amphibien und Reptilien ist nicht auszuschließen, dass potenziell geeigneten Flächen durch den Leitungsbau zwischen Station H und Pumpstation NW temporär beansprucht werden, Nachweise liegen hier jedoch nicht vor. Die weiteren beplanten Standorte (Pumpstationen / Clusterplätze, Leitungen im Osten) sind für die Artengruppen nicht von Bedeutung. Die Betroffenheit potenzieller Landlebensräume wird daher über die Biotopverluste (s. Kap. 12.3.1) hinreichend erfasst.

Eine Betroffenheit von Wanderbeziehungen zwischen Fortpflanzungs- und Landhabitaten ist vor dem Hintergrund der nachgewiesenen Lage der Laichgewässer und der fehlenden Zerschneidungswirkung der geplanten dauerhaften Anlagen nicht zu erwarten. Baubedingt verläuft die untertägige Rohrleitung (Rohrgraben als potenzielles Hindernis) im Feld Rühlermoor am Rande bedeutsamer Landhabitats für Amphibien und Reptilien (ein Zusammenhang mit nachgewiesenen Laichhabitats ist nicht bekannt). Hinsichtlich des Risikos der Tötung von Einzelindividuen durch Baustellenverkehr sind aus artenschutzrechtlicher Sicht dennoch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vorzusehen (vgl. Kap. 15).

## 12.4 Auswirkungsprognose Schutzgut Boden

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 15. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 109 und Tab. 110 verwiesen.

### Vollversiegelung

Die Errichtung der Pumpstation NW erfolgt auf einem bestehenden, bereits vollständig versiegelten Betriebsplatz. Durch neue Vollversiegelung sind daher im Projektbestandteil D nur die Clusterplätze NO1 (einschließlich Pumpstation NO) und NO2 betroffen (vgl. Abb. 23). Hier gehen die natürlichen Bodenfunktionen auf einer Fläche von ca. 2,93 ha vollständig verloren (s. Tab. 109). Betroffen sind fast ausschließlich landwirtschaftlich genutzte Tiefumbruchböden mit mittlerer Bedeutung, was zu einer mittleren Schwere des Verlustes führt. Sehr kleinflächig gibt es in Anschlussbereichen Überschneidungen mit bestehenden Verkehrsflächen (geringe Schwere).

Der bestehende Platz an der Pumpstation NW soll zur Herstellung einer Regenwasserversickerungsmulde um ca. 15 bis 20 % reduziert werden (Entsiegelung), so dass hier eine Sekundärentwicklung des Bodens einsetzen kann.



**Tab. 109: Projektbestandteil D – Auswirkungen Boden (Flächenverlust)**

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung (nur anlagebedingt)</b>					
<b>Bedeutung Boden</b> (Tab. 32 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 4.3.1 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 2,92 ha		
gering	nicht vorhanden		● 0,01 ha		
<b>gesamt</b>	---		<b>2,93 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheit von Tiefumbruchböden (Ackerbau) von mittlerer Bedeutung (Mittlere Schwere des Verlustes)</li> <li>• Keine Betroffenheiten an der Pumpstation NW aufgrund der Lage auf bestehendem Betriebsplatz, Entsiegelung zur Herstellung einer Versickerungsmulde</li> </ul>				
Schwere des Verlustes (Kap 4.3.1 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	<b>2,92 ha</b>	<b>0,01 ha</b>	<b>2,93 ha</b>

**Teilversiegelung und Überbauung**

Eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen erfolgt durch Teilversiegelung und Überbauung in Bereichen der Clusterplätze NO1 (einschließlich Pumpstation NO) und NO2 (vgl. Abb. 23) und der Arbeitsstreifen des Leitungsbaus auf einer Fläche von insgesamt ca. 17,48 ha (bau- und anlagebedingt). Davon sind nur 0,67 ha dauerhaft beeinträchtigt. Der größte Anteil der temporären Flächeninanspruchnahme (16,56 ha) ist durch die Arbeitsstreifen beim Leitungs- bau begründet.

Insgesamt kommt es großflächig zu Beanspruchungen von Erd-Hochmoor (hohe Empfindlichkeit), das allerdings in Teilen bereits abgetorft ist (geringe Empfindlichkeit) und ausschließlich durch die temporäre Überbauung (geringe Wirkintensität) im Zuge des Leitungsbaus (Station H bis Pumpstation NW) betroffen ist. Weitere Bauabschnitte sowie die Clusterplätze liegen in Bereichen von Gley-Podsol, Podsol oder Tiefumbruch (mittlere Empfindlichkeit), die überwiegend landwirtschaftlich genutzt sind. Auf insgesamt ca. 11,76 ha kommt es zu einer Funktionsbeeinträchtigung von geringer Schwere (überwiegend Leitungsbau). Eine mittlere Schwere der Beeinträchtigung ergibt sich auf ca. 5,72 ha bei Teilversiegelung von Böden mittlerer Empfindlichkeit.

Tab. 110: Projektbestandteil D – Auswirkungen Boden (Beeinträchtigung baul. Veränderung)

<b>Wirkfaktor: Teilversiegelung und Überbauung (bau- und anlagebedingt)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 33 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		●● 0,19 ha		
gering	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	---		0,19 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	●● 0,26 ha		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
<i>Zwischensumme</i>	0,26 ha		---		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 34 Methodenband)					
sehr hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
hoch	●● 5,27 ha		nicht vorhanden		
mittel	● 8,46 ha		nicht vorhanden		
gering	● 2,82 ha		● 0,48 ha		
<i>Zwischensumme</i>	16,55 ha		0,48 ha		
<b>gesamt</b>	<b>16,81 ha</b>		<b>0,67 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwiegende Betroffenheit von landwirtschaftlich genutzten Böden mittlerer Empfindlichkeit (Gley-Podsol, Podsol, Tiefumbruch)</li> <li>• Ebenfalls großflächige Inanspruchnahme von Moorböden mit und ohne Vorbelastung, jedoch ausschließlich durch Leitungsbau</li> <li>• Daher insgesamt hauptsächlich geringe Schwere der Beeinträchtigung, mittlere Beeinträchtigung nur bei dauerhaften Clusterplätzen</li> <li>• Größtenteils nur temporäre Betroffenheit der anstehenden Böden, nach der Umsetzung kann eine Bodenregeneration stattfinden</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 35 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	5,72 ha	11,76 ha	17,48 ha

## 12.5 Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser

### 12.5.1 Teilschutzgut Grundwasser/hydrogeologische Situation

#### Quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion

In Bezug auf das Teilschutzgut Grundwasser ist die Verringerung der Grundwasserneubildung durch die flächige Versiegelung von Betriebsflächen in Verbindung mit einer Ableitung der Niederschläge (Vollversiegelung) zu betrachten. Die vollversiegelte Fläche im Projektbestandteil D beläuft sich auf insgesamt ca. 2,93 ha.

Die Anteile der versiegelten Fläche sind zusammen mit der entsprechenden Grundwasserneubildungsstufe, der mittleren Neubildungsrate der Fläche und der Verringerung der Neubildung in folgender Tabelle zusammengefasst:

**Tab. 111: Projektbestandteil C - Auswirkungen Grundwasser (Verringerung der Grundwasserneubildung)**

Grundwasserneubildungsstufe	versiegelte Fläche [ha]	mittlere Neubildung [mm/a]	Verringerung der Neubildung [m³/a]
201-250 mm/a	ca. 1,63	225,50	3.674,42
101-150 mm/a	ca. 1,30	125,50	1.632,48
Summe	ca. 2,93		5.306,90

Das mittlere Grundwasserdargebot für den hier relevanten Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ beträgt ca. 106.630.000 m³/a (abgeschätzt nach GROWA06 V2, Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014). Die Verringerung der Grundwasserneubildung durch Vollversiegelung für den gesamten Projektbestandteil D von ca. 5.307 m³/a entspricht etwa 0,00498 % des mittleren Grundwasserdargebots für den Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“.

Aufgrund der allgemeinen **Empfindlichkeit** des Vorhabenstandortes gegenüber Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion (vgl. Kap. 4.4.1.4) und der mittleren **Wirksamkeit** des Vorhabens bezüglich einer Verringerung der Grundwasserneubildung (vgl. Tabelle 40 im Methodenband) besteht für das Teilschutzgut Wasser eine geringe **Schwere der Funktionsbeeinträchtigung** (vgl. Tabelle 41 im Methodenband).

Das Risiko von Funktionsbeeinträchtigungen durch oberflächige Schadstoffeinträge im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb (z.B. Leitungsleckage) wird unabhängig von der projektbestandteilbezogenen Auswirkungsprognose in Kap. 14 behandelt.

## 12.5.2 Teilschutzgut Oberflächenwasser

### Versiegelung und Überbauung

Ein gänzlicher Verlust von Oberflächengewässern durch direkte Flächeninanspruchnahme und damit eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes ist nicht gegeben. Strukturelle Beeinträchtigungen von Gewässern oder Gewässeruferräumen durch punktuelle Inanspruchnahmen werden im Zusammenhang mit den Biotopverlusten und den Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung in Kap.12.3.1 berücksichtigt.

## 12.6 Auswirkungsprognose Schutzgut Klima/Luft

### 12.6.1 Teilschutzgut Klima

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 17. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 112 verwiesen.

### Vollversiegelung

Die Vollversiegelung im Bereich der geplanten Clusterplätze / Pumpstationen wirkt sich auf einer Fläche von insgesamt ca. 2,92 ha (s. Tab. 112) durch stärkere Erwärmung der Oberfläche und unterbundene Verdunstung negativ auf den lokalen Wärmehaushalt aus. Betroffen sind ausschließlich Klimatope von allgemeiner Bedeutung (Torfabbaubereiche, Landwirtschaft), was einer geringen bis mittleren Schwere des Verlustes entspricht.

Gehölzstrukturen mit Emissionsschutzfunktion an bestehenden Belastungsquellen (insb. A 31, L 47) sind durch die Baumaßnahmen nicht betroffen.

Tab. 112: Projektbestandteil D – Auswirkungen Klima (Flächenverlust)

<b>Wirkfaktor: Vollversiegelung (nur anlagebedingt)</b>			
<b>Bedeutung Klimatop</b> (Tab. 43 Methodenband)	<b>Schwere des Verlustes bei</b>		
	<b>baubedingten Auswirkungen</b>	<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>	
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Kap. 6.3.2 Methodenband)			
besonders	nicht vorhanden	nicht vorhanden	
allgemein	nicht vorhanden	●● 2,92 ha	
<b>gesamt</b>	---	<b>2,92ha</b>	
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwiegende Betroffenheit von Torfabbaubereichen oder landwirtschaftlichen Nutzflächen von allgemeiner Bedeutung hinsichtlich der klimaökologischen Ausgleichsfunktion (geringe bis mittlere Schwere)</li> </ul>		
Schwere des Verlustes (Kap 6.3.2 Methodenb.)	●●●● hoch bis sehr hoch	●● gering bis mittel	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	<b>2,92 ha</b>	<b>2,92 ha</b>

## 12.6.2 Teilschutzgut Luft

Die geplanten Maßnahmen des Projektbestandteils D (Leitungen, Pumpstationen, Clusterplätze) stellen keine relevanten Emissionsquellen dar. Damit sind weder für das Teilschutzgut Luft (insbesondere als Transportmedium), noch durch Folgewirkungen auf die Schutzgüter Menschen (Luftschadstoffe, Feinstaub), Pflanzen (Nährstoffeintrag) und Boden (Stoffdeposition) Beeinträchtigungen zu erwarten.

## 12.7 Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft

Eine kartographische Darstellung der Auswirkungen erfolgt in Karte 17. Auf die Kapitel/Tabellen des Methodenbands, die der Ermittlung der Wirkintensitäten sowie der Schwere der Auswirkungen zugrunde liegen, wird innerhalb der Tab. 113 und Tab. 114 verwiesen.

### 12.7.1 Teilschutzgut Landschaftsbild

#### Optische Beeinträchtigung

Für die optischen Einflüsse der geplanten Pumpstationen und Clusterplätze werden unterschiedliche Wirkzonen in Abhängigkeit von der Höhe der dauerhaften (mind. 2 Jahre bestehenden) Anlagenbestandteile berücksichtigt. Aufgrund der maximal geplanten Anlagen-/Gebäudehöhe von 5 m wird nur der 200 m-Radius (Wirkradius 1) herangezogen, untertägige Leitungen werden nicht betrachtet. Ggf. vorhandene Sichtverschattungen werden dabei zunächst nicht berücksichtigt. Jedoch hängt die Empfindlichkeit der betroffenen Landschaftsbildeinheiten und damit auch die Schwere der Beeinträchtigung u.a. auch von der Strukturvielfalt der Landschaft ab (vgl. Methodenband).

Insgesamt sind zwei Landschaftsbildeinheiten auf ca. 71,36 ha potenziell durch eine technogene Prägung durch Anlagenbestandteile betroffen (s. Tab. 113). Die Pumpstation NO bzw. die Clusterplätze NO1 und NO2 liegen in der Landschaftsbildeinheit "Kulturlandschaft der sandigen Geest" und die Pumpstation NW im "Abbaubereich Provinzialmoor". Aufgrund der geringen vorherrschenden Empfindlichkeiten wird die gesamte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes mit einer geringen Schwere bewertet. Baubedingte Beeinträchtigungen gehen nicht über die benannten dauerhaften Wirkungen hinaus.

Tab. 113: Projektbestandteil D – Auswirkungen Landschaftsbild (Optische Beeinträchtigung)

<b>Wirkfaktor: Optische Beeinträchtigung (technogene Überprägung)</b>					
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 45 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>				
	<b>baubedingten Auswirkungen*</b>		<b>anlagebedingten Auswirkungen</b>		
<b>Wirkintensität: sehr hoch</b> (Tab. 48 Methodenband)					
nicht vorhanden					
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 48 Methodenband)					
nicht vorhanden					
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 48 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		● 3,60 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		3,60 ha		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 48 Methodenband)					
hoch	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
mittel	nicht vorhanden		nicht vorhanden		
gering	nicht vorhanden		● 67,76 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---		67,76 ha		
<b>gesamt</b>	---		<b>71,36 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschließlich geringe Schwere der Beeinträchtigung aufgrund der geringen Empfindlichkeit der Einheiten "Kulturlandschaft der sandigen Geest" und "Abbaubereich Provinzialmoor" und der geringen Anlagenhöhe (max. 5 m)</li> <li>• Temporäre Baustellenflächen (Bodenlager) liegen innerhalb der 200 m-Radien und verursachen keine zusätzlichen Beeinträchtigungen</li> </ul>				
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 47 Methodenb.)	●●●● sehr hoch	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summe</b>	---	---	---	<b>71,36</b>	<b>71,36</b>

## 12.7.2 Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung

### Lärmemissionen

Es werden nur über mindestens 2 Jahre andauernde und die Vorbelastung überschreitende Lärmwirkungen berücksichtigt. Damit entfällt eine Betrachtung des Leitungsbaus und der Bohrungen auf Clusterplätzen für die landschaftsbezogene Erholung. Betriebsbedingte Lärmemissionen durch die Pumpstationen können jedoch auf ca. 11,09 ha (s. Tab. 114) zu einer zusätzlichen Verlärmung der umgebenden Landschaft und damit zu einer Beeinträchtigung der Erholungsfunktion führen.

Der Bereich der Pumpstation NW ist nicht durch Gewerbe- und Straßenlärm (A 31, L 47) vorbelastet, die Pumpstation NO zum Teil. Beide Bereiche weisen jedoch nur eine geringe Bedeutung und somit keine Empfindlichkeit für die Erholungsfunktion auf, so dass die Schwere der Beeinträchtigung für die Gesamtfläche der über die Vorbelastung hinaus gehenden Lärmwirkung als gering eingestuft wird.

**Tab. 114: Projektbestandteil D – Auswirkungen Landschaftsbild (Beeinträchtigung Lärm)**

<b>Wirkfaktor: Lärmemissionen</b>				
<b>Empfindlichkeit</b> (Tab. 47 Methodenband)	<b>Schwere der Beeinträchtigung bei</b>			
	<b>baubedingten Auswirkungen*</b>	<b>anlage-/betriebsbedingten Ausw.</b>		
<b>Wirkintensität: hoch</b> (Tab. 50 Methodenband)				
besonders	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
allgemein	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
keine	nicht vorhanden	● 6,34 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---	6,34 ha		
<b>Wirkintensität: mittel</b> (Tab. 50 Methodenband)				
besonders	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
allgemein	nicht vorhanden	nicht vorhanden		
keine	nicht vorhanden	● 4,75 ha		
<i>Zwischensumme</i>	---	4,75 ha		
<b>Wirkintensität: gering</b> (Tab. 50 Methodenband)				
nicht ermittelt / nicht relevant				
<b>gesamt</b>	---	<b>11,09 ha</b>		
Qualitative Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausschließliche Betroffenheit von Bereichen mit geringer Bedeutung und damit ohne Empfindlichkeit für die Erholungsnutzung, somit geringe Schwere der Beeinträchtigung</li> </ul>			
Schwere der Beeinträchtigung (Tab. 51 Methodenb.)	●●● hoch	●● mittel	● gering	<b>Gesamt</b>
<b>Summa</b>	---	---	<b>11,09 ha</b>	<b>11,09 ha</b>

## 12.8 Auswirkungenprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Kulturgüter sind durch die Baumaßnahmen des Projektbestandteils D nicht betroffen.

Als sonstige Sachgüter sind im Feld Rühlermoor (Bereich der Pumpstation NW und der anschließenden Lagerstättenwasserleitung) neben den Bewilligungsfeldern zur Gewinnung von Kohlenwasserstoffen, die Voraussetzung für die bestehende und geplante Erdölförderung sind, die genehmigten Torfabbauf Flächen zu nennen. Es werden jedoch keine Flächen innerhalb von Torfabbaugebieten dauerhaft beansprucht, für die eine abweichende Folgenutzung (Renaturierung / Rekultivierung) festgeschrieben wäre.

## 12.9 Zusammenfassung der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen von Projektbestandteil D

Die folgende synoptische Tabelle umfasst nach Schutzgütern geordnet alle in der UVS behandelten Wirkfaktoren und führt die durch baubedingte sowie anlage- bzw. betriebsbedingte Wirkungen betroffenen Flächen auf, soweit sich hierdurch mindestens eine mittlere Schwere des Flächenverlustes oder der Beeinträchtigung<sup>4</sup> ergibt. Flächenverluste und Beeinträchtigungen von geringer Schwere werden hier weggelassen, da sie auch bei der Betroffenheit von großen Flächen nur von geringer Relevanz für die Gesamtbewertung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sind. Die Auswirkungen werden anschließend unter besonderer Berücksichtigung auch der nicht quantifizierbaren Wirkungen textlich zusammengefasst und gewichtet.

**Tab. 115: Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen Projektbestandteil D**

Gesamte Maßnahmenfläche 20,41 ha, davon 3,61 ha dauerhaft beansprucht.

Erhebliche Umweltbeeinträchtigungen	Betroffene Fläche	
	baubedingt	anlage-/betriebsbedingt
<b>Menschen einschl. der menschlichen Gesundheit</b>		
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion an definierten Immissionsorten (IO)	n.e.	n.e.
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion	n.e.	x
<b>Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Biotoptypen (einschließlich der Flächen des gehölzfreien Schutzstreifen beim Leitungsbau)	0,002 ha ●●●● 0,11 ha ●●● 3,53 ha ●●	0,03 ha ●●
Verlust von Brutvogellebensräumen	6,83 ha ●●● 5,01 ha ●●	3,02 ha ●●
Verlust von Gastvogellebensräumen	n.e.	n.e.
Verlust von Amphibienlebensräumen	n.e.	n.e.
<b>Grundwasserabsenkung</b>		
Beeinträchtigungen empfindlicher Biotoptypen	0,26 ha ●●● 1,19 ha ●●	x
<b>Stör- und Verdrängungswirkung</b>		
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Brutvögel (summarische Betrachtung)	102,12 ha ●●● 7,42 ha ●●	41,83 ha ●●● 15,41 ha ●●
Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Gastvögel (summarische Betrachtung)	1,02 ha ●●●	3,44 ha ●●●

<sup>4</sup> Bei zweistufiger Bewertung wird hier die Wertstufe hoch bis sehr hoch aufgeführt. Die Wertstufe gering bis mittel ist in diesem Zusammenhang nicht relevant.



Erhebliche Umweltbeeinträchtigungen	Betroffene Fläche	
	baubedingt	anlage-/ betriebsbedingt
<b>Boden</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme</b>		
Verlust von Bodenfunktionen (nur dauerhafte Vollversiegelung)	x	2,92 ha ●●
Beeinträchtigung von Bodenfunktionen	5,53 ha ●●	0,19 ha ●●
<b>Wasser</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verringerung der Grundwasserneubildung	x	n.e.
<b>Klima/Luft</b>		
<b>Flächeninanspruchnahme (nur Vollversiegelung)</b>		
Verlust von Klimatopen	n.e.	n.e.
<b>Landschaft</b>		
<b>Optische Beeinträchtigung</b>		
Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	x	n.e.
<b>Lärmemissionen</b>		
Beeinträchtigung der Erholungsfunktion	x	n.e.
<b>Kultur- und sonstige Sachgüter</b>		
Inanspruchnahme von Sachgütern (Torfabbau)	n.e.	n.e.

n.e. = nicht entscheidungserhebliche Umweltwirkung (geringe Schwere)

Flächen nach Schwere des Verlustes / der Beeintr.: sehr hoch (●●●●), hoch (●●●), mittel (●●)

nicht quantifizierbare Wirkungen: textliche Einstufung

x = kein Wirkungszusammenhang

Die **Flächeninanspruchnahme** im Projektbestandteil D führt zunächst recht großflächig zu umwelterheblichen Wirkungen, die jedoch größtenteils baubedingt und damit temporär sind. Die Arbeitsstreifen (Leitungsbau) stehen nach Umsetzung des Vorhabens für eine Sekundärentwicklung zur Verfügung. Zu anlagebedingten und somit dauerhaften Verlusten bedeutensamer Biotope (z.B. straßenbegleitende Gehölzbestände in Bereichen geplanter Zufahrten) kommt es nur kleinflächig auf 0,03 ha (mittlere Schwere). Nur bauzeitlich beansprucht werden zusätzlich ca. 3,64 ha Biotope mit mittlerer bis sehr hoher Bedeutung (überwiegend mittlere Schwere). Die Bereiche liegen schwerpunktmäßig innerhalb der Arbeitsstreifen für den Leitungsbau zwischen Station H und der Pumpstation NW und sind größtenteils nach Umsetzung des Bauvorhabens auf den entsprechenden Standorten kurzfristig wiederherstellbar (z.B. Pfeifengrasstadien, Ruderalfluren, Sumpfbereiche und Pioniergehölze oder Feuchtgebüsche außerhalb der Schutzstreifen). Eine Wiederherstellung von Gehölzbeständen innerhalb von Moorbereichen ist im Hinblick auf die ursprüngliche Gehölzfreiheit dieser Standorte zu diskutieren. Die beanspruchten Flächen liegen z.T. innerhalb großräumiger Lebensraumkomplexe für seltene bzw. gefährdete Brutvögel. Ein dauerhafter Flächenverlust mittlerer Schwere von ca. 3,02 ha kommt bei den Clusterplätzen im Nordosten zustande, wo sich Lebensräume mittlerer Bedeutung für Arten des Offenlandes (Kiebitz und Feldlerche) sowie des Halboffenlandes (Bluthänfling, Grauschnäpper) befinden, wobei für den letztgenannte nicht von als Brutplatz relevanten Gehölzverlusten ausgegangen wird. Für weitere ca. 11,84 ha kommen baubedingte Flächenverluste innerhalb von Lebensräumen hinzu, die u.a. auch für Großen Brachvogel, Ziegenmelker, Blaukehlchen, Waldschnepfe und Rebhuhn sowie vereinzelt für Bluthänfling, Grauschnäpper und Star von Bedeutung sind. Mit Ausnahme der gehölzgebundenen Arten ist für die temporär durch den Leitungsbau beanspruchten Bereiche von einer schnellen Wiederbesiedlung der Folgebiotope oder Nutzung als Nahrungslebensraum auszugehen. Zudem kommt es dauerhaft zu einem Verlust bzw. zur Beeinträchtigung von Bodenfunktionen in Bereichen der geplanten Clusterplätze auf Tiefumbruchböden (mittlere Schwere) auf insgesamt ca. 3,1 ha. Bei weiteren temporären Beeinträchtigungen insbesondere des empfindlichen Bodentyps Erd-Hochmoor (mittlere Schwere auf ca. 5,53 ha) kann unter Berücksichtigung entsprechender Vermeidungsmaßnahmen bei Umsetzung des Vorhabens (s. Kap. 15) im Anschluss eine Bodenregeneration einsetzen.

Im Zusammenhang mit den im Gebiet verstreuten Baumaßnahmen stehen auch baubedingte **Stör- und Verdrängungswirkungen** auf die Brutvogelfauna (insbesondere Lärm und optische Wirkungen), deren Schwere sich aus der Empfindlichkeit der Bruthabitate und der entfernungsabhängigen Wirkintensität ergibt. Dauerhafte Störwirkungen, insbesondere durch optische Präsenz, können durch die Pumpstationen / Clusterplätze auftreten und wirken insbesondere auf Offenlandarten (hier insbesondere Feldlerche und Kiebitz) und im Nordwesten auch auf strukturreiche Lebensräume des Ziegenmelkers mit einer hohen Schwere auf ca. 41,83 ha. Lebensräume mittlerer Empfindlichkeit (z.B. Gartenrotschwanz) in größerer Entfernung zum Bauvorhaben werden mit einer mittleren Schwere beeinträchtigt (15,41 ha). Baubedingt darüber hinaus gehen insbesondere die Wirkungen des Leitungsbaus, der im Nordosten zusätzlich für den Großen Brachvogel und im Westen zusätzlich für Waldschnepfe und Blaukehlchen zu Störwirkungen mittlerer bis hoher Schwere auf insgesamt ca. 109,54 ha führen kann. Diese Auswirkung ist nicht mit Brutplatzverlusten, sondern mehr mit temporären Einschränkungen der Habitatqualität, die nur bei Arbeiten innerhalb der Brutzeit auftreten, gleichzusetzen. Störwirkungen auf die Gastvögel werden nur nordwestlich der Pumpstation NW auf insgesamt ca. 4,46 ha mit einer hohen Schwere der Beeinträchtigung bewertet, da hier in der Erfassungssaison 2013/2014 vermehrt Nahrung suchende Zwerg- und Singschwäne auftraten. Die in weitere Entfernung wirkenden baubedingten Störungen (ca. 1,02 ha) entfallen nach Fertigstellung der Pumpstation, so dass hier im Anschluss wie-

der störungsarme Flächen zur Verfügung stehen. Die weiter nördlich gelegenen Schlafgewässer sind nicht betroffen.

Des Weiteren wirken die für die Fundamentherstellung an den Pumpstationen bzw. Clusterplätzen notwendigen **Grundwasserabsenkungen** auf die umgebenden Biotope, wobei umweltrelevante Beeinträchtigungen mit mittlerer und hoher Schwere für eine Fläche von ca. 1,45 ha prognostiziert werden. Während der sandgeprägte Nordosten abgesehen von einzelnen Grabenbiotopen gegenüber der Absenkung vergleichsweise unempfindlich ist, sind im Nahbereich der Pumpstation NW z.T. sensible Moor- und Sumpfbiotope (z.B. Moorwälder, Röhricht) betroffen. Die mit mittlerer Schwere beeinträchtigten Bereiche (1,19 ha) sind zwar empfindlich, jedoch überwiegend nur mit einer Absenkung von maximal 20 cm betroffen. Zudem ist die Dauer der Absenkung auf ca. 2,5 Monate beschränkt. Für weniger empfindliche Biotope ist nicht mit dauerhaften Beeinträchtigungen zu rechnen.

Die **optischen Wirkungen** auf Wohngebiete oder das Landschaftsbild sind aufgrund der geringen Höhe dauerhafter Bauwerke (max. 5 m) bzw. aufgrund der geringen Bedeutung des Landschaftsbildes nicht entscheidungserheblich.

Die Prognosen zu den **Lärmimmissionen** im Hinblick auf die Wohnfunktion (Schutzgut Mensch) ergaben, dass betriebsbedingte Immissionen im Projektbestandteil D unbedenklich sind. Durch beide Pumpstationen wird der relevante Immissionsrichtwert von 45 dB(A) (nachts) an der nächstgelegenen Wohnbebauung deutlich unterschritten. Baubedingt können Richtwertüberschreitungen in Bereichen auftreten, in denen geplante Leitungen die Siedlung Rühlermoor kreuzen bzw. im Nahbereich von Wohnhäusern am Gewerbegebiet Rühlerfeld verlaufen. Hier müssen bauliche und organisatorische Maßnahmen vorgesehen werden, um eine Einhaltung der Richtwerte nach AVV Baulärm zu gewährleisten.

### **12.9.1 Auswirkungen auf die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern**

Relevante Wechselwirkungen im Projektbestandteil D treten zwischen verschiedenen (Teil-) Schutzgütern auf. Alle benannten Wirkungen wurden bereits im Einzelnen für die jeweils betroffenen (Teil-)Schutzgüter im Rahmen der Auswirkungsprognose berücksichtigt und werden daher im Folgenden nur kurz erläutert.

Es sind folgende wesentliche Zusammenhänge zu benennen:

#### **Grundwasser - Biotope**

Durch die baubedingte Grundwasserhaltung an den Pumpstationen und Clusterplätzen kommt es temporär zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, die gleichzeitig eine Veränderung des Pflanzenstandortes bedingt. Insbesondere auf Moorstandorten als grundwasserabhängige Ökosysteme (Bereich Pumpstation NW) ist die Vegetation an nasse Verhältnisse angepasst und reagiert besonders empfindlich auf Veränderungen. Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes führen daher in Abhängigkeit von Dauer und Intensität zu Trockenschäden an der Vegetation und somit zu Beeinträchtigungen der Biotope.

#### **Brutvögel - Biotope**

Je nach Ausprägung können Biotope eine Lebensraumfunktion für bestandsgefährdete und geschützte Brutvogelarten darstellen, wobei die Artenzusammensetzung bedingt durch art-spezifische Lebensraumsprüche im Wesentlichen von den vorhandenen Biotopstrukturen abhängen. Dauerhafte Biotopverluste, die im Projektbestandteil D insbesondere durch die geplanten Clusterplätze entstehen, können daher gleichzeitig einen Lebensraumverlust darstellen. Dies betrifft hier fast ausschließlich Ackerflächen mit einem geringen Biotopwert, die aber für Brutvögel des Offenlandes (z.B. Feldlerche, Kiebitz) bedeutsam sein können. Zusätzliche temporäre Flächenbeanspruchungen, die im Projektbestandteil D überwiegen, können nach der Umsetzung nach einer Sekundärentwicklung wieder eine Lebensraumfunktion erfüllen.

#### **Boden - Biotope - Grundwasser**

Zusätzliche dauerhafte Versiegelungen (Clusterplätze/Pumpstation NO) führen neben den Verlusten oder Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen ebenfalls gleichermaßen zu Biotopverlusten. Im vorliegenden Fall sind sowohl die Böden, als auch die vorkommenden Biotope stark durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Dennoch erhöht eine Versiegelung den Oberflächenabfluss (Niederschlagswasser), vermindert die Filterfunktion des Bodens und die Grundwasserneubildung.

#### **Landschaftsbild - Biotope**

Naturnahe Strukturen, die aufgrund der Höhe besonders prägend sind für das Landschaftsbild, sind im Wesentlichen Gehölzbestände. Im Projektbestandteil D sind dies überwiegend Strauch-Baumhecken und Moor- oder Pionierwälder, die als Biotope verschiedene Lebensraumfunktionen erfüllen. Maßgeblich für die Gehölzverluste im Projektbestandteil D ist der Leitungsbau, der insbesondere im Rühlermoor zu gehölzfreien Schneisen in der Landschaft und somit gleichermaßen zu einem Biotopverlust und zu einer Veränderung des Landschaftsbildes führt.

## **13 EINORDNUNG DES VORHABENS IM HINBLICK AUF DIE ANFORDERUNGEN DER EG-WASSERRAHMENRICHTLINIE**

Mit der Verabschiedung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) durch den Europäischen Rat und das Europäische Parlament im Jahr 2000 wurden für die Oberflächengewässer und das Grundwasser Umweltziele vorgegeben.

### **13.1 Grundwasser**

#### **Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

Die EG-WRRL zielt für das Grundwasser auf den Erhalt und die Entwicklung eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands. Es ist zudem darauf zu achten, dass der Zustand des Grundwassers nicht verschlechtert wird.

Gemäß dem Ziel des guten mengenmäßigen Zustands des Grundwassers dürfen Wasserentnahmen die verfügbare Grundwasserressource nicht überschreiten. Der gute chemische Zustand beinhaltet eine Grundwasserbeschaffenheit, die eine nachhaltige Nutzung für den menschlichen Gebrauch ermöglicht. Es besteht zudem die Verpflichtung, signifikante ansteigende Trends bei der Konzentration von Schadstoffen umzukehren. Darüber hinaus ist eine negative Beeinflussung von grundwasserabhängigen Ökosystemen zu verhindern.

Die kleinste Bewirtschaftungseinheit im Grundwasser bilden analog zu den Oberflächenwasserkörpern sog. Grundwasserkörper (NLWKN 2009). Grundwasserkörper stellen ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter dar.

Der für das zu betrachtende Vorhaben relevante Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ gehört zur Flussgebietseinheit Ems.

Gemäß dem Internationalen Bewirtschaftungsplan nach Art. 13 WRRL für die Flussgebietseinheit Ems, Bewirtschaftungszeitraum 2010-2015 (NLWKN & MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT 2009), ist das Bewirtschaftungsziel für den guten chemischen Zustand des Grundwassers die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen für Nitrat und Pestizide sowie der Schwellenwerte für weitere Schadstoffe nach Grundwasserrichtlinie. Zudem ist die Trendumkehr ansteigender Schadstoffkonzentrationen zu gewährleisten. Um den guten mengenmäßigen Zustand zu erreichen bzw. zu erhalten, dürfen nach Bewirtschaftungsplan auch zukünftig Entnahmen aus dem Grundwasser im langfristigen Mittel nicht höher als das nutzbare Grundwasserdargebot im Einzugsgebiet der Entnahmestellen liegen. Damit ist gewährleistet, dass kein fallender Trend in den Grundwasserspiegeln ausgelöst wird. Wie bei den Oberflächengewässern gilt es nach Bewirtschaftungsplan auch für das Grundwasser, einen umfassenden flächendeckenden Schutz durch verringerten Stoffeintrag zu gewährleisten.

Im Entwurf des Internationalen Bewirtschaftungsplans nach Art. 13 WRRL für die Flussgebietseinheit Ems, Bewirtschaftungszeitraum 2015-2021 (NLWKN & MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT 2015), wird zu den Umwelt-/Bewirtschaftungszielen ausgeführt:

*Als Bewirtschaftungsziel für das Grundwasser gilt ebenfalls der „gute Zustand“ (guter mengenmäßiger und guter chemischer Zustand), welcher in Anhang V WRRL näher beschrieben wird. Außerdem sind die Ziele des guten chemischen Zustandes in der Grundwasserrichtlinie (Richtlinie 2006/118/EG) näher ausgearbeitet. Auch für das Grundwasser ist eine Verschlechterung zu vermeiden. Darüber hinaus sind signifikante und anhaltende Trends steigender Schadstoffkonzentrationen umzukehren.*

### Mengenmäßiger Zustand

Wichtiges Kriterium zur Beurteilung eines „guten mengenmäßigen Zustands“ ist der Grundwasserspiegel. Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gemäß § 4 der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV vom 09.11.2010.- BGBl. Jg. 2010, Teil 1, Nr. 56) gut, wenn

1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche verfügbare Grundwasserressource nicht übersteigt und
2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
  - a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des WHG für mit dem Grundwasserkörper in Verbindung stehende Oberflächengewässer verfehlt werden,
  - b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer (§ 3 Nr. 8 WHG) signifikant verschlechtert,
  - c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden,
  - d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge veränderter Grundwasserfließrichtungen nachteilig verändert wird.

Die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers erfolgt in Niedersachsen gemäß der in NLWKN (2013) dargestellten Methodik jeweils auf der Ebene der Grundwasserkörper. Das zentrale Kriterium für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist die Ganglinienauswertung von Grundwasserstandsdaten. Des Weiteren kommen u.a. eine Bilanzierung der Grundwasser-Entnahmerechte und der tatsächlichen Entnahmemengen, jeweils bezogen auf die Grundwasserneubildung, zur Anwendung.

Zur Analyse der Grundwasserstandsentwicklungen betreibt das Land Niedersachsen ein Netz an Grundwassermessstellen des sog. Überblicksmessnetzes, darunter auch mehrere Messstellen im hier relevanten Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ (s. z.B. Umweltkarten des NMUEK).

Die Prüfungen im Rahmen der EG-WRRL haben ergeben, dass sich der hier relevante Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ mengenmäßig in einem guten Zustand befindet. Die nutzbare Dargebotsreserve beläuft sich auf 16,48 Mio. m<sup>3</sup>/a (Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014).

Zu prüfen ist, inwieweit die im Zuge des Vorhabens infolge der vollständigen Flächenversiegelung eintretende Minderung der Grundwasserneubildung und damit des grundwasserbürtigen Abflusses um insgesamt ca. 11.000 m<sup>3</sup>/a den guten mengenmäßigen Zustand berührt.

Hierzu ist Folgendes auszuführen:

1. Die aus dem Vorhaben resultierende Minderung der Grundwasserneubildung um ca. 11.000 m<sup>3</sup>/a macht auf der Ebene des Grundwasserkörpers nur einen Bruchteil der nutzbaren Dargebotsreserve von 16,48 Mio m<sup>3</sup>/a aus.
2. Der Verlust an Neubildung ist so gering, dass nicht zu erwarten ist, dass Grundwassermessstellen im Untersuchungsraum Rühlermoor durch das Vorhaben bedingte Änderungen der Grundwasserstandsentwicklung erfahren.
3. Der Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ bleibt auch bei Umsetzung der mit dem Vorhabens einhergehenden Flächenversiegelung in einem guten mengenmäßigen Zustand.
4. Im Übrigen wird in der mengenmäßigen Bilanzierung die Reduzierung der Neubildung durch die mit dem Vorhaben verbundene Einstellung der Grundwasserförderung auf dem Betriebsplatz Rühlermoor (wasserrechtliche genehmigte Entnahmemenge zum Zweck der Dampferzeugung: max. 1,0 Mio. m<sup>3</sup>/a) mehr als kompensiert.

### Gütemäßiger Zustand

Wichtiges Kriterium zur Beurteilung eines „guten chemischen Zustands“ eines Grundwasserkörpers ist die Einhaltung von Schwellenwerten. In der Grundwasserverordnung sind Schwellenwerte für Nitrat, PSM, Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid und Sulfat sowie für die Summe aus Tri- und Tetrachlorethen definiert. Der chemische Grundwasserzustand ist gemäß § 7 GrwV gut, wenn die Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Abs. 1 GrwV im Grundwasserkörper überschritten werden.

In der GrwV werden jedoch Kriterien genannt, bei deren Einhaltung trotz Überschreitung der Schwellenwertes an einer oder mehrerer Messstellen insgesamt ein guter chemischer Zustand im Grundwasserkörper vorliegen kann.

Die Beurteilung des chemischen Zustands des Grundwassers erfolgt in Niedersachsen gemäß der in NLWKN (2014) dargestellten Methodik über ein dreistufiges Bewertungsverfahren. Bei Überschreitung von Schwellenwerten wird geprüft, ob es sich um ein singuläres Problem handelt oder ob eine großräumigere Belastung vorliegt. Sind mehr als 25 km<sup>2</sup> oder mehr als 33 % der Fläche eines Grundwasserkörpers belastet, befindet sich der Grundwasserkörper gemäß NLWKN (2014) in einem chemisch schlechten Zustand.

Zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit betreibt das Land Niedersachsen ein Netz an Grundwassermessstellen des sog. Überblicksmessnetzes, darunter auch mehrere Messstellen im hier relevanten Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ (s. z.B. Umweltkarten des NMUEK).

Die Prüfungen im Rahmen der EG-WRRL haben ergeben, dass sich der hier relevante Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ in einem guten chemischen Zustand befindet.

Zu prüfen ist, inwieweit die mit dem Vorhaben verbundenen thermischen Effekte auf den Grundwasserraum und damit einhergehende mögliche Beschaffenheitsänderungen des Grundwassers den guten chemischen Zustand berühren.

Wie in Kap. 9.5 ausgeführt wurde, sind thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit im näheren Umfeld der Dampf-injektions- und Produktionsbohrungen nicht völlig auszuschließen. Die resultierenden Effekte hängen vor allem von der – praktisch nicht vollumfänglich ermittelbaren – Beschaffenheit des Grundwasserleiter-Materials ab. Die wenigen aus dem Feld Rühlermoor verfügbaren Daten für höhere Grundwassertemperaturen in Verbindung mit den ausgewerteten Literaturdaten deuten allerdings darauf hin, dass nennenswerte Mobilisierungen von Stoffen aus dem Grundwasserleiter-Material erst bei Grundwassertemperaturen von mehr als 40 °C auftreten. Dieser Temperaturbereich macht nur ca. 0,071 % der Fläche des Projektbestandteils A bzw. nur 0,0013 % der Fläche des relevanten Grundwasserkörpers aus. Das potentiell betroffene Volumen des Grundwasserleiters ist insofern sehr klein; es ist daher davon auszugehen, dass Stoffe nur in geringer Menge potentiell mobilisierbar sind. Da zudem die Erwärmung des Grundwassers reversibel ist, mithin thermisch bedingte Effekte temporären Charakter haben, kann davon ausgegangen werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit bzw. eine Verschlechterung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers nicht zu besorgen ist und damit die Ziele der WRRL nicht tangiert werden. Der Nachweis wird über ein Monitoring der Grundwassergüte des vom Feld Rühlermoor abströmenden Wassers geführt.

## 13.2 Oberflächengewässer

Innerhalb der Flussgebietseinheit Ems sind im Sinne der EG-WRRL als kleinste zu betrachtende Einheiten die Oberflächenwasserkörper zu berücksichtigen, die als einheitliche und bedeutende Abschnitte eines Oberflächengewässers gelten. Für diese Oberflächenwasserkörper erfolgte eine Bestandsaufnahme und Bewertung (C-Bericht Bearbeitungsgebiet Ems / Nordradde) und eine Berücksichtigung im Bewirtschaftungsplan. Die „LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie“ (2003) benennt Vorgaben zur Abgrenzung von einheitlichen Wasserkörpern (z.B. nach Gewässerkategorie, Gewässertyp oder geographischen / hydromorphologischen Eigenschaften). Die Gewässertypisierung als wesentliche Grundlage für die Abgrenzung von Wasserkörpern erfolgt u.a. für Flüsse mit einem Einzugsgebiet ab 10 km<sup>2</sup> und für Seen mit einer Oberfläche ab 0,5 km<sup>2</sup>.

In Bezug auf natürliche Oberflächengewässer soll nach EG-WRRL ein guter ökologischer und chemischer Zustand erreicht werden. Für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper gelten abweichende Voraussetzungen. Nach NLWKN & MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT (2009) können für diese künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer keine Referenzbedingungen (aus Referenzgewässern) abgeleitet werden. Stattdessen ist hier das „höchste“ ökologische Potenzial als Maßstab für die Beurteilung des im jeweiligen Wasserkörper bestehenden ökologischen Potenzials heranzuziehen. Das „gute“ ökologische Potenzial leitet sich vom höchsten ökologischen Potenzial ab und zeigt zu diesem relativ geringfügige Abweichungen. Es soll im höchsten ökologischen Potenzial die optimale Annäherung an ein natürliches aquatisches Ökosystem beschrieben werden, das bei den vorhandenen einschlägigen Nutzungen erreicht werden kann.



Natürliche Gewässer, die im Rahmen der EG-WRRL zu betrachten wären, kommen im Bereich des geplanten Vorhabens nicht vor. Im Rahmen der Bestandsaufnahme (C-Bericht; BEZREG WESER-EMS 2005) werden die künstlichen Oberflächenwasserkörper (awb) Süd-Nord-Kanal und Wesuwer Schloot sowie der erheblich veränderte Wasserkörper (hmwb) Goldbach beschrieben, deren Einzugsgebiete z.T. im Bereich des Projektgebietes liegen (vgl. Kap. 4.4.2.1). Während der chemische Zustand als gut beschrieben wird, ist das ökologische Potenzial als unbefriedigend bis schlecht eingestuft. Die Zielerreichung ist für alle drei Wasserkörper bis zum Jahr 2015 nicht erfolgt. Weitere Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen sind derzeit nicht vorgesehen. Für als erheblich veränderte Wasserkörper eingestufte Oberflächengewässer gilt ein Verschlechterungsverbot des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands (§ 27 (2) Punkt 1 WHG).

Strukturelle Veränderungen, die das ökologische Potenzial negativ beeinflussen könnten, sind für die drei im Rahmen der EG-WRRL betrachteten Wasserkörper Süd-Nord-Kanal, Wesuwer Schloot und Goldbach nicht zu erwarten. Die jeweiligen Einzugsgebiete umfassen zahlreiche Entwässerungsgräben, die in die Wasserkörper münden. Mögliche stoffliche Belastungen sind dann relevant, wenn sie in kritischen Konzentrationen durch das Grabensystem in den Wasserkörper gelangen können. Vorhabensbedingte Einleitungen in das Grabensystem kommen bei baubedingten Grundwasserabsenkungen oder bei der Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser zum Tragen. Es wird vorausgesetzt, dass im Rahmen der entsprechenden wasserrechtlichen Verfahren die nötigen Vorsichtsmaßnahmen (z.B. Sandfang, Spülfilter) vorgesehen werden, so dass das ökologische Potenzial sowie der chemische Zustand nicht beeinträchtigt werden. Die Stillgewässer des Untersuchungsgebietes sind ebenfalls künstlichen Ursprungs und von zu geringer Fläche, als dass sie in der WRRL Berücksichtigung finden würden. Eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands der im Hinblick auf die WRRL relevanten Oberflächenwasserkörper ist somit nicht zu erwarten.

## 14 ERMITTLUNG UND BEWERTUNG VON FUNKTIONS-BEEINTRÄCHTIGUNGEN DURCH SCHADSTOFFEINTRÄGE IM NICHT BESTIMMUNGSGEMÄßEN BETRIEB

**Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH**

Über den Regelbetrieb hinaus bestehen für das Teilschutzgut Grundwasser auch bestimmte Risiken durch einen nicht bestimmungsgemäßen Betrieb des Vorhabens. Diese beinhalten i.W. unkontrollierte Stoffeinträge ins Grundwasser mit nachfolgenden unkontrollierten Stoffausbreitungen. Schadstoffeinträge ins Grundwasser über künstliche oder natürliche Wegsamkeiten innerhalb des Deckgebirges sowie über direkte Aufstiege von Fluiden und Gasen durch die Gesteine des Deckgebirges werden ausgeschlossen (vgl. Kapitel 8.2). Ein weiterer Pfad, auf dem Stoffe oberflächennah unkontrolliert ins Grundwasser eingetragen werden können, stellt eine **Leitungsleckage** dar. Um das Risiko von unkontrollierten Stoffausbreitungen im Grundwasserraum infolge einer Leitungsleckage abschätzen zu können, wird beispielhaft ein Szenario im Detail betrachtet. Dieses **Schadensszenario** wurde von ExxonMobil erarbeitet und soll das Ereignis mit dem größten potentiellen Schadensausmaß repräsentieren, das sehr unwahrscheinlich, aber nicht 100 % auszuschließen ist (vgl. RBP Teil 4, Nr. 4.4.8d, DR. SCHMIDT 2015D). Es wird angenommen, dass die Leckage an der unterirdisch verlegten 16“ Lagerstättenwasserleitung vom Betriebsplatz Rühlermoor zur Pumpstation Nordost auftritt, an der das Lagerstättenwasser reinjiziert werden soll. Als Ursache der Leckage wird eine Beschädigung durch Dritte, z.B. durch Tiefpflügen, unterstellt.

Zur Abschätzung der Ausbreitung einer potentiellen Schadstofffahne ausgehend von einer Leckage an der Lagerstättenwasserleitung wurde ein numerisches Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell (Prinzipmodell) erstellt. Details zum Prinzipmodell und den im Folgenden beschriebenen zwei unterschiedlichen Szenarien finden sich im Methodenband und im Bericht zur Abschätzung der Reichweite einer potentiellen Schadstofffahne ausgehend von einer Leitungsleckage (DR. SCHMIDT 2015D).

Das **Szenario 1 „Begrenztes Auslaufvolumen“** kann als ein konservatives Szenario betrachtet werden und geht davon aus, dass der gesamte Schadstoff des während der Leckage freigesetzten Lagerstättenwasservolumens in den Grundwasserleiter eingetragen wird. Eine zeitliche Verzögerung des Schadstoffeintrags –z.B. durch Versickerung durch die wasserungesättigte Zone – während der Entstehung der Leckage wird nicht berücksichtigt. Das nachlaufende Volumen wird jedoch durch die Reaktionszeit bis zur Abdichtung der Leitung oder Abfangen des Lagerstättenwassers (max. 2 Stunden) und durch den sich im Erdreich aufbauenden Gegendruck begrenzt. Das **Szenario 2 „Maximaler Schadstoffeintrag“** kann als ein hypothetisches „worst-case“-Szenario betrachtet werden, bei dem der gesamte Schadstoff, der im während der Leckage freiwerdenden Volumen und dem Nachlaufvolumen vorhanden ist, augenblicklich (innerhalb von 1 Sekunde) in den Grundwasserleiter eingetragen wird.

Die **Ausdehnung einer potentiellen Schadstofffahne ausgehend von einer Leitungsleckage** bis zur Initiierung von Sanierungsmaßnahmen beträgt in diesem Modellbeispiel für das konservative Szenario 1 max. ca. 26,5 m in Grundwasserfließrichtung und max. ca. 20,9 m in der Breite. Für das hypothetische „worst-case“-Szenario 2 beträgt die Reichweite max. ca. 38 m in Grundwasserfließrichtung und ca. 30 m in der Breite. In der Vertikalen reichen die Schadstofffahnen nicht bis an die Basis des oberen Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters. Ein Schadstoffeintrag in den unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters

ist somit nicht zu erwarten. Eine schnelle Abdichtung (< 2 h) bzw. ein Abfangen des nachlaufenden Lagerstättenwassers würde zudem die Eintragsmenge des Schadstoffs verringern. Weiterhin kann die beispielhaft für Chlorid berechnete Schadstofffahne als eine maximal ausgedehnte Schadstofffahne bei gegebenen Strömungsverhältnissen angesehen werden; für andere Schadstoffe ist eine tendenziell geringere Ausdehnung zu erwarten.

Für die szenarische Betrachtung im Rahmen der UVS wird grundsätzlich ein hohes **Gefährdungspotential** der potentiell eingetragenen Stoffe unterstellt (vgl. Tabelle 44 im Methodenband). Aufgrund der hohen **Empfindlichkeit** des oberen Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters gegenüber Stoffeinträgen in den grundwassererfüllten Raum (vgl. Kap. 4.4.1.4) ergibt sich gemäß Tabelle 45 im Methodenband eine hohe **Gefährdungsintensität**. Die Entstehung der Leitungsleckage wird allerdings als sehr unwahrscheinlich klassifiziert, so dass nur ein geringes Risiko für unkontrollierte Schadstoffausbreitungen im Grundwasser infolge einer Leitungsleckage besteht.

Die **Reichweite** unkontrollierter Schadstoffausbreitungen im Grundwasser infolge einer Leitungsleckage wird als gering eingestuft, sofern rechtzeitig Sanierungsmaßnahmen eingeleitet werden. Damit kann auch die **potentielle Wirkzone** für das betrachtete Szenario als klein charakterisiert werden.

Die Empfindlichkeit des oberen Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters gegenüber Stoffeinträgen in den grundwassererfüllten Raum wurde als hoch eingestuft (vgl. Kap. 4.4.1.4). Im Falle eines Schadstoffaustritts infolge einer Leitungsleckage ist somit prinzipiell immer mit der Möglichkeit der Entstehung einer Grundwasserverunreinigung zu rechnen, die eine schwere Funktionsbeeinträchtigung für das Teilschutzgut Grundwasser darstellen kann. Daher wird bei Auftreten einer Leitungsleckage schnellstmöglich eine Erkundung des Schadens erfolgen und bei Erfordernis werden Sanierungsmaßnahmen eingeleitet.

## 15 MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG UND MINIMIERUNG VON UMWELTAUSWIRKUNGEN

Nachfolgend werden Maßnahmen zur Minimierung und Vermeidung dargelegt, die bei der Umsetzung des Vorhabens vom Projektträger durchgeführt werden. Damit wird dem Vermeidungsgrundsatz nach § 15 Abs. 1 BNatSchG Rechnung getragen. In dem Kapitel sind auch Maßnahmen und Bauzeitenregelungen, die insbesondere artenschutzrechtliche Anforderungen nach § 44 BNatSchG berücksichtigen, enthalten.

### Generelle Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

- Frühzeitige Erstellung der Raumwiderstandsanalyse und Berücksichtigung bei der Standort- und Trassenwahl für Baumaßnahmen zur Vermeidung einer Inanspruchnahme naturschutzfachlich wertvoller Bereiche.
- Fundamente in Moorbereichen (Bohrkeller, Festpunktfundamente Leitungen): Erhaltung des mooreigenen Wasserstands durch "nahtlose" Einbindung in die Schwarztorfschicht (s.u.: Umgang mit Schwarztorf).
- In Oberflächengewässer eingeleitete Wassermengen aus bauzeitlichen Grundwasserabsenkungen sowie unbelastetes Niederschlagswasser werden wasserrechtlichen Bestimmungen entsprechend vorbehandelt (z.B. Sandfang, Spülfilter).

### Aus artenschutzrechtlicher Sicht erforderliche Maßnahmen

Die Ergebnisse des artenschutzrechtlichen Fachbeitrages zeigen, dass durch das geplante Vorhaben Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie (Säuger, Amphibien, Reptilien) und Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie betroffen sein können (vgl. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, RBP Teil 4, Nr. 9.2). Um ein Eintreten eines Verbotstatbestandes nach § 44 (1) Nr. 1 - 3 zu verhindern sind daher folgende Vermeidungsmaßnahmen bzw. CEF-Maßnahmen zu berücksichtigen:

### **Maßnahmen zur Vermeidung der Tötung oder Beschädigung von Tierarten der Anhang IV-Arten bzw. europäischer Vogelarten oder ihrer Entwicklungsformen (Tötungsverbot § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG):**

- Prüfung aller gekennzeichneten Gehölzbestände der Altersklasse 2 auf potenzielle Quartierbäume für Fledermäuse im Oktober/November vor der Rodung. Winterrodung der Gehölzbestände der Altersklasse 2 zwischen 1. November und 28. Februar (s. Karte 2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag).
- Höhlenbaumkontrolle und Verschluss von Quartierbäumen für Fledermäuse im Winterhalbjahr bei nachfolgender Herbstrodung (15. August bis 15. Oktober) in gekennzeichneten Bereichen (s. Karte 2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag).
- Baufeldräumung (bodentiefe Mahd / wo erforderlich Oberbodenabschub), für alle Teilvorhaben zwischen Anfang August und Mitte März und somit außerhalb der Brutzeit (Schutz für Bruthabitate). Bis zum Beginn der Baumaßnahme ist innerhalb der Brutzeit (15.3. – 31.7.) dieser Baubereich kurzrasig zu halten, um eine Ansiedlung von Brutvögeln zu verhindern.

Wo Gehölzrodungen oder Röhrichtmahd erforderlich sind, sind diese aufgrund artenschutzrechtlicher Vorgaben (§ 39 BNatSchG) auf den Zeitraum von 1. Oktober bis 28. Februar zu beschränken.

Ausgenommen wurden die in Karte 2 und Karte 3 des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags gekennzeichneten Bereiche mit Herbstrodung (Ausnahmeregelung zum Schutz für Winterquartiere Amphibien / Reptilien).

- Rodung und Baufeldräumung des Arbeitsstreifens für den Leitungsbau und des Baufeldes für den Bohrplatzbau von 15. August bis 15. Oktober in gekennzeichneten Bereichen (Herbstrodung, s. Karte 2, Karte 3 und Abb. 1 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag).
- Vergrämuungsmaßnahmen (Pflöcke mit Baustellen-Flutterband) für bestimmte bodenbrütende Arten nach der Baufeldräumung ab dem 15. März bis zum Beginn der Baumaßnahmen in den in Karte 4 (Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag) gekennzeichneten Bereichen (Vorhabensfläche der Pumpstation NO /Clusterplatz NO1, gekennzeichnete Bereiche der Bohrplätze und der Abschnitte des Leitungsbau).
- Begrenzung des Baufeldes durch Schutzzaun mit Leit- bzw. Sperrfunktion für Amphibien/Reptilien in gekennzeichneten Bereichen (s. Karte 3 und Abb. 1 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag) im Jahr des Baubeginns des jeweiligen Bauabschnitts ab 1. April. Bei Baumaßnahmen in der Böschung kann die Baufeldbegrenzung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten erst nach der Rodung am Fuß der Böschung erfolgen.
- Abbau der Pferdekopfpumpen im Förderfeld des Projektbestandteils A erfolgt zwischen 1. August und 28. Februar und somit außerhalb der Brutzeit der Dohle. Wo dies nicht möglich ist, wird der Brutplatz vor der Brutzeit verschlossen.

**Maßnahmen zur Vermeidung der Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen von Tierarten der Anhang IV-Arten bzw. europäischer Vogelarten (Störungsverbot § 44 (1) Nr.2 BNatSchG):**

- Verwendung insektenfreundlicher Beleuchtung (LED-Leuchten) und exakte Ausrichtung der Scheinwerfer auf den Bohrplatz.
- Keine Umsetzung von Baumaßnahmen in sensiblen Bereichen an den Pütten 2, 3, und 4 sowie im westlichen Teil der Pütten 8 und 9 innerhalb der Kernbrutzeit (15. März bis 31. Juli).

**Maßnahmen zur Vermeidung der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Anhang IV-Arten und der europäischen Vogelarten (Schadungsverbot §44 (1) Nr. 3 BNatSchG):**

**Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen):**

Neben den oben genannten Vermeidungsmaßnahmen ist zudem, falls es durch die Entnahme von Gehölzen der Alterklasse 2 zu einem Verlust von Quartierbäumen von Fledermäusen kommt, eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (CEF-Maßnahme) durchzuführen. Diese dient dazu, die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang trotz des Verlustes von Quartierbäumen zu wahren und ein Eintreten des Verbotstatbestandes gemäß § 44 (1) Nr. 3 BNatSchG zu verhindern. Die Maßnahme muss somit im Falle einer Betroffenheit von Quartierbäumen durch die Gehölzentnahme vor der Fällung dieser erfolgen. Sie beinhaltet den Quartierersatz durch Aufhängen von Fledermauskästen im Verhältnis 1 : 3 unter Berücksichtigung einer Pufferzone als Bestandsschutz um den Baumstandort des Ersatzquartiers sowie eine regelmäßige Funktionskontrolle der Kästen.

Eine weitere CEF-Maßnahme wird durch die Betroffenheit die gefährdeten Offenlandarten Kiebitz (2 BP) und Feldlerche (3 BP) im Bereich des Clusterplatzes NO1 erforderlich. Zur Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen

Zusammenhang ist die Entwicklung von Extensivgrünland zur Habitatverbesserung für die betroffenen Arten vorgesehen. Hierzu ist im näheren Umfeld, aber außerhalb der Effektdistanz bzw. Verdrängungswirkung (mind. 80 m Abstand zu Gebäuden/hochwüchsigen Strukturen) auf einer zusammenhängenden Fläche von rund 6 ha (z.B. 400 m x 150 m) zur Brutzeit niedrigwüchsiges Grünland mit einigen Blänken zu entwickeln. Das Bruthabitat muss vor Beginn der Baumaßnahmen als Ausweichfläche zur Verfügung stehen.

#### Erweiterung der Station H (Projektbestandteil A)

- Abdichtung der Baugrube mit bentonitgefülltem Geotextil nach dem Bodenaustausch. Dies erfolgt auf Höhe des Schwarztorfes und auf der Böschung bis zur GOK vor der Fundamentherstellung. Horizontale und vertikale Entwässerung werden dadurch verhindert. Nach Fertigstellung der Fundamente werden die Tondichtungsbahnen an der Böschung entfernt und die verbleibende Abdichtung an den Schwarztorf angeschlossen.

#### Produktions- und Injektionsbohrungen (Projektbestandteil A)

- Lärmschutzwände und weitere Schallschutzmaßnahmen (Schalldämpfer etc.) an Bohrstandorten in siedlungsnahen Bereichen zur Vermeidung von Richtwertüberschreitungen nach AVV Baulärm / TA Lärm.

#### Ober- und untertägige Leitungen (Projektbestandteile A und D)

- Generelle Reduzierung der Arbeitsstreifen für den gesamten Leitungsbau auf 10 m bis 20 m für ober- oder untertägige Leitungen, auf maximal 30 m für parallele Verläufe.
- Mindestens einseitiger Erhalt der Gehölzstrukturen auf den Pütten (ggf. Reduzierung der Arbeitsstreifen) als Sicht- und Emissionsschutz (insb. Stäube) gegenüber dem Bau- und Regelbetrieb (Wartung etc.) der Erdölförderung.
- In Moorbereichen, in denen höhere Durchlässigkeiten der Torfe ermittelt wurden (DR. SCHLEICHER & PARTNER 2015) und daher Grundwasserabsenkungen von über 1,00 m beim Leitungsbau zu erwarten wären (Übergang Abschnitt 1 / Abschnitt 2 gem. Wasserrechtsantrag Mainroutes, RBP Teil 4, Nr. 11), wird die Dauer der Absenkung örtlich von 10 auf 3 Tage herabgesetzt.
- Die für Leitungsgräben entnommenen Böden sind schichtgerecht wieder einzubauen. Dabei ist neben Oberboden, Sand und Torf auch zwischen stark zersetztem Schwarztorf und schwach zersetztem Weißtorf zu differenzieren, damit die Funktion des Moorwasserhaushalts erhalten bleibt. Im Rahmen der Baubegleitung ist hierfür ein Bodenkundler hinzuzuziehen. Zudem ist bei der Herstellung von Festpunktfundamenten eine nahtlose Einbindung in vorhandene Schwarztorfschichten erforderlich (s.u.: Umgang mit Schwarztorf).
- Die Isolierung warmgehender Leitungen wird so gewählt, dass bei obertägigen Leitungen eine Außentemperatur von maximal 50 °C und bei untertägigen Leitungen in 50 cm Tiefe eine Temperaturerhöhung um 5 K nicht überschritten werden.
- In Bereichen mit innerhalb des Arbeitsstreifens liegenden nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen wird platzsparend gearbeitet (Boden wird entsprechend der Örtlichkeiten umverlagert), so dass Betroffenheiten weitgehend vermieden werden. Das Vorgehen ist im Rahmen der ökologischen Baubegleitung zu begleiten.

- In Bereichen von Leitungskreuzungen mit der L 47 werden während der tagsüber stattfindenden Bauphase bauliche und organisatorische Maßnahmen zur Lärmminde- rung vorgesehen, damit eine Einhaltung der Richtwerte nach AVV Baulärm / TA Lärm gewährleistet ist.

#### KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen (Projektbestandteil C)

- Einhausung einzelner Anlagenteile (z.B. Gasturbine und Wasseraufbereitungsanla- gen) sowie Optimierung der räumlichen Anordnung von Gebäuden zur Minimierung von Schallemissionen.
- Technische Optimierung zur Reduzierung von Schadstoffemissionen.
- Abschnittsweise Durchführung der bauzeitlichen Grundwasserabsenkung beim Bo- denaustausch.
- Im Bedarfsfall Wässerungsmaßnahmen an Hecken und Baumreihen zur Vermeidung von Trockenschäden an Gehölzen durch die ca. 1,5 Jahre andauernde Grundwasser- absenkung.

#### Pumpstationen und Clusterplätze (Projektbestandteil D)

- Entsiegelung von 15 bis 20 % des bestehenden Betonplatzes an der Pumpstation NW zur Herstellung einer Regenwasserversickerungsmulde.

#### Umgang mit Schwarztorf (Projektbestandteile A und D)

- Der erfolgreiche Verschluss der vorhandenen Schwarztorfschicht nach Beschädigung durch Leitungsgräben, Festpunktfundamente oder Bohrlochkeller ist essenziell für die Gewährleistung der Dichtigkeit des Moorkörpers.
- Neben der Trennung von Schwarz- und Weißtorf ist zu beachten, dass der Schwarz- torf vor Wiedereinbau keinesfalls austrocknen darf. Eine Lagerung ist daher nur sehr kurzzeitig oder bei Nasshaltung der Torfe möglich.
- Der Wiedereinbau muss exakt auf der Höhe der vorhandenen Schwarztorfschicht er- folgen. Zudem ist der eingebaute Torf zu verdichten (z.B. durch vorsichtiges Befah- ren), damit ein dichter Anschluss erreicht wird.
- Es wird dringend empfohlen, Erdbaufirmen mit Erfahrung im Umgang mit Baumaß- nahmen in torfgeprägten Gebieten einzubeziehen (möglicher Ansprechpartner Staat- liche Moorverwaltung).

## 16 ZUSAMMENFASSUNG DER AUSWIRKUNGSPROGNOSE

In den Kapiteln 9.9, 10.9, 11.9 und 12.9 erfolgten die Zusammenfassungen der entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen der einzelnen Projektbestandteile A bis D. Nicht weiter beschriebene Umweltfolgen aus der Auswirkungsprognose (geringe Schwere der Beeinträchtigung) sind aus landschaftsplanerischer Sicht nicht entscheidungsrelevant. Nachfolgend wird das gesamte Vorhaben zusammenfassend im Gesamtzusammenhang beurteilt bzw. werden die einzelnen Projektbestandteile in Relation zueinander gesetzt.

Insgesamt werden durch das geplante Vorhaben sowohl im Hinblick auf Flächenverluste, als auch auf Funktionsbeeinträchtigungen, in wesentlich größerem Umfang baubedingte (temporäre) Auswirkungen erzeugt als dauerhaft bestehende anlagebedingte Wirkungen. Die benannten baulichen Aktivitäten wirken für einen Gesamtzeitraum von ca. 9 Jahren und verursachen - z.T. örtlich wechselnd - hohe, aber nur temporäre Flächeninanspruchnahmen und Lärm- und Störwirkungen (Tierwelt). Die folgende Betriebsphase kommt mit deutlich geringerer Flächenbeanspruchung und Lärm- und Störwirkungen aus.

Wesentliche Beeinträchtigungen des Gesamtvorhabens entstehen durch die **Flächeninanspruchnahme** auf insgesamt ca. 123,85 ha, die jedoch nur anteilig entscheidungserhebliche Beeinträchtigungen bewirkt. Eine dauerhafte Beanspruchung durch Betriebsflächen erfolgt nur auf einer Fläche von ca. 19,86 ha. Alle weiteren Bereiche werden vorwiegend durch den Leitungsbau sowie kleinflächiger durch Baustelleneinrichtungsflächen und temporäre Bohrplatzbereiche nur baubedingt benötigt. Mit der Flächenbeanspruchung gehen Verluste und Beeinträchtigungen der **Bodenfunktionen** einher, wobei die temporären Wirkungen nur für empfindliche Moorböden (insbesondere Projektbestandteil A) oder bei Versiegelung als entscheidungserheblich erachtet werden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen kann hier eine Bodenregeneration einsetzen. Zu dauerhafter Versiegelung und Überbauung bislang wenig vorbelasteter Bereiche kommt es insbesondere in den Projektbestandteilen A, C und D auf insgesamt ca. 16,3 ha. Im Projektbestandteil B werden dauerhaft nur bereits bestehende Betriebsflächen beansprucht. Eine relevante Verschlechterung der **Wasserdargebotsfunktion** durch die geplante dauerhafte Versiegelung ist unter Berücksichtigung der anzusetzenden Neubildungsraten und des mittleren Grundwasserdargebots des Grundwasserkörpers nicht zu erwarten.

Entscheidungserhebliche **Biotopverluste** (insgesamt ca. 33,44 ha) liegen ebenfalls fast ausschließlich innerhalb temporär beanspruchter Flächen (anlagebedingte entscheidungserhebliche Biotopverluste: 3,08 ha). Hier kommt es zunächst zu einem Komplettverlust, in den meisten Fällen sind die verloren gegangenen Werte nach Abschluss der Baumaßnahme jedoch kurz- bis mittelfristig wiederherstellbar (z.B. Pfeifengrasstadien, Moorheide, Binsenriede, Pioniergehölze, Ruderalfluren). Besonders flächenintensiv ist der Projektbestandteil A, da hier u.a. umfangreiche Leitungsbauarbeiten stattfinden. Aufgrund der vergleichsweise großflächigen Beanspruchung des Moorbereiches sind hier, sowie deutlich kleinflächiger im Projektbestandteil D (Lagerstättenwasserleitung im Moorbereich), auch die größten Biotopwerte betroffen. Weitere flächige Eingriffe im Projektbestandteil D sowie in den Bestandteilen B und C erfolgen insbesondere auf landwirtschaftlich geprägten Flächen und führen nicht zu entscheidungsrelevanten Wirkungen. Auswirkungen auf empfindliche Moorbiootope durch **Grundwasserabsenkungen** sind darüber hinaus im Wesentlichen durch den Bau der Station H (Projektbestandteil A) sowie im Bereich der Pumpstation NW (Projektbestandteil D) zu erwarten. Die großflächigen und vergleichsweise langfristigen Absenktrichter des Projektbestandteils C wirken überwiegend auf Biotope geringer Empfindlichkeit.



Naturschutzfachlich relevante **Lebensraumverluste** sowie **Stör- und Verdrängungswirkungen** für die Avifauna werden ebenfalls fast ausschließlich durch temporäre Auswirkungen verursacht. Hier sind insbesondere strukturreiche naturnahe Moorflächen (z.B. Brutreviere Ziegenmelker, Waldschnepfe), Wiedervernässungsbereiche (z.B. Brutreviere Flussregenpfeifer, Krickente, Sing- und Zwergschwan als Gastvögel) und Offenlandbereiche (z.B. Brutreviere Feldlerche, Kiebitz) als wertvolle Lebensräume hervorzuheben, die durch Flächeninanspruchnahme oder Störwirkungen durch die Projektbestandteile A und D betroffen sein können. Zu berücksichtigen ist, dass aus methodischen Gründen in der UVS eine summarische Betrachtung für alle baubedingten Beeinträchtigungen erfolgt (worst-case-Annahme), in der Realität aber eine zeitliche Abfolge der Störungen gegeben ist (so auch im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag berücksichtigt). Als für Brutvögel des Offenlandes (Feldlerche und Kiebitz) relevante dauerhafte Flächeninanspruchnahme ist der Bereich des Clusterplatzes NO1 hervorzuheben, da durch diese Neuerschließung neben einem Lebensraumverlust eine deutliche Verdrängungswirkung auf die vorkommenden Brutpaare zu erwarten ist. Die Umbaumaßnahmen am zentralen Betriebsplatz oder die KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen (Projektbestandteile B und C) sind vergleichsweise kleinflächig bzw. wirken auf nur mäßig geeignete Bruthabitate. Weitere mögliche Beeinträchtigungen, z.B. der Amphibien und Reptilien durch Zerschneidungswirkungen/Tötungen, werden durch geeignete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ausgeschlossen (s. Kap. 15).

Entscheidungserhebliche dauerhafte **optische Wirkungen** auf Wohngebiete oder das Landschaftsbild sind aufgrund der weiten Streuung einzelner weithin sichtbarer Baukörper (insbesondere Tiefpumpen), die Siedlungsnähe und die örtlich höhere Wertigkeit des Landschaftsbildes in erster Linie durch den Projektbestandteil A zu erwarten. Des Weiteren verursacht die geplante KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen (Projektbestandteil C) aufgrund der großen Höhe (max. 34 m) einzelner Anlagenbestandteile eine weiträumige technogene Prägung des Umfeldes. Die optischen Wirkungen der Projektbestandteile B und D sind aufgrund der Vorbelastung bzw. der geringen Anlagenhöhen zu vernachlässigen.

Durch betriebsbedingte und somit dauerhafte **Lärmemissionen** werden durchweg keine Immissionsrichtwerte überschritten. Baubedingt kann es insbesondere im Projektbestandteil A (Bohrungen, Lagerfläche und Leitungsbau in Siedlungsnähe) zu temporären Überschreitungen an den Immissionsorten kommen, die durch Schallschutz- oder geeignete organisatorische oder bautechnische Maßnahmen zu vermeiden sind. Für den Leitungsbau gilt dies an zwei Standorten auch in Projektbestandteil D. Im Zuge des Baus der KWK-Anlage kommt es nur kurzzeitig (nächtliche Betonierphase) zu Richtwertüberschreitungen. Entscheidungserhebliche Betroffenheiten der Erholungsfunktion treten aufgrund der überwiegend vorhandenen Vorbelastung bzw. der mangelnden Erholungseignung nur kleinräumig insbesondere im Süden des Projektbestandteils A auf (Übergang Torfabbau / Abbaufogelandschaft).

Beeinträchtigungen der klimaökologischen Ausgleichsfunktion sind in ihrer Größenordnung zu vernachlässigen. Dies gilt auch für Schadstoffemissionen, die nach Relevanzprüfung nur für die geplante KWK-Anlage inklusive Nebenanlagen näher zu betrachten waren, jedoch aufgrund fortschrittlicher Techniken nicht entscheidungserheblich sind. Zu Beeinträchtigungen von Kultur- und sonstigen Sachgütern kommt es abgesehen von Torfabbauflächen weder durch direkte Flächenbeanspruchung, noch ist eine Auslösung seismischer Ereignisse durch das Vorhaben zu erwarten.

Thermisch induzierte Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers durch Thermalförderung (Dampfinkjektion / warmgehende Produktionsbohrungen im Projektbestandteil A) erfolgen lediglich kleinräumig und erreichen kein entscheidungsrelevantes Ausmaß. Weitere relevante Veränderungen des Boden-Wasserhaushalts, z.B. durch Erwärmung der Umgebung warmgehender Erdleitungen oder durch Entwässerung bei Durchbrechen der Schwarztorfschicht, werden vermieden (Isolierung, sachgemäßer Umgang mit Schwarztorf, vgl. Kap. 15). Potenziell denkbare Auswirkungen auf das Grundwasser bei nicht bestimmungsgemäßem Betrieb (z.B. Schadstoffeinträge durch künstliche oder natürliche Wegsamkeiten bzw. Direktaufstiege innerhalb des Deckgebirges) werden nach eingehender Prüfung der hydrogeologischen Verhältnisse ausgeschlossen. Die Reichweite unkontrollierter Schadstoffausbreitungen bei Leitungsleckagen (Entstehung unwahrscheinlich) wird als gering eingestuft, sofern rechtzeitig Sanierungsmaßnahmen eingeleitet werden.

In der Gesamtbetrachtung sind durch den Projektbestandteil A die schwerwiegendsten Wirkungen zu erwarten, was insbesondere durch die Örtlichkeiten mit sensiblen Moorbiotopen/-lebensräumen und die Siedlungsnähe sowie durch den Umfang der geplanten Einzelmaßnahmen zu begründen ist. Die Auswirkungen des Projektbestandteils B sind hingegen zu vernachlässigen. Durch Wechselwirkungen zwischen verschiedenen (Teil-)Schutzgütern sind gegenüber den im Einzelnen erläuterten Auswirkungen keine zusätzlichen Wirkungen zu erwarten.

Darüber hinaus sind einzelne Aspekte des Vorhabens positiv zu bewerten, da sie zu **Verbesserungen für den Naturhaushalt** führen. Zum einen sind Entlastungseffekte hinsichtlich der Schadstoffimmissionen durch die Inbetriebnahme der technisch optimierten KWK-Anlage als Ersatz für die bisherige Dampferzeugung zu erwarten. Zum anderen kann durch die geplante Aufbereitung von Lagerstättenwasser für die Dampferzeugung die derzeit stattfindende Entnahme von ca. 740.000 m<sup>3</sup>/a (Mittelwert der letzten 10 Jahre) aus dem zweiten Grundwasserleiter reduziert oder eingestellt werden (Verbesserung des Grundwasserdargebots).

Durch die in Kapitel 15 aufgeführten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen können die Umweltauswirkungen deutlich vermindert werden. Dennoch verbleiben durch das geplante Vorhaben erhebliche Beeinträchtigungen, die nach § 15 (2) BNatSchG in Verbindung mit § 6 NAGBNatSchG ausgeglichen oder ersetzt werden müssen (s. Kap. 17).

## 17 HINWEISE FÜR AUSGLEICHS- UND ERSATZMAßNAHMEN

Erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes stellen Eingriffe im Sinne des Naturschutzgesetzes dar. Die dadurch verlorenen Funktionen und Werte sind durch geeignete Kompensationsmaßnahmen auszugleichen oder zu ersetzen. Im Einzelnen sind im Rahmen der Eingriffsregelung Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach § 15 (2) BNatSchG in Verbindung mit § 6 NAGBNatSchG für erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima/Luft sowie das Landschaftsbild vorzusehen.

Das geplante Vorhaben verursacht, wie in den Kapiteln 9 bis 12 dargestellt, insbesondere erhebliche Beeinträchtigungen auf

- das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (Verlust / Beeinträchtigung bedeutsamer Biotoptypen, u.a. Moorbiotope und Verlust / Beeinträchtigung von Brut- und Gastvogellebensräumen) und
- das Schutzgut Boden (Verlust / Beeinträchtigung der Bodenfunktionen),
- das Schutzgut Landschaftsbild (Überprägung der Landschaft).

Für die Kompensation von erheblichen Beeinträchtigungen von Biotoptypen sind nach Möglichkeit gleichartige Biotope wiederherzustellen. Anzustreben ist, dass die Kompensationsfläche einen Biotopwert von maximal Wertstufe I oder II aufweist, damit eine deutliche Aufwertung erfolgen kann. Generell empfiehlt es sich, einen Großteil der Kompensation, insbesondere standortbedingter Verluste von Moorbiotopen, in temporär beanspruchten Bereichen (z.B. Arbeitsstreifen Leitungsbau) umzusetzen. Weitere Biotope (z.B. Grünland, Ruderalfluren) können auch auf externen Flächen innerhalb des Naturraumes ausgeglichen oder ersetzt werden, da die Standorteigenschaften weniger spezifisch sind. Bezüglich der Kompensation von Gehölzverlusten ist zu bedenken, dass Hochmoore ursprünglich gehölzfrei sind und daher eine externe Kompensation aus naturschutzfachlicher Sicht außerhalb der Moorbereiche angestrebt werden sollte.

Für die Lebensraumverluste von Brut- und Gastvögeln wird innerhalb von strukturreichen Bereichen oder an nicht direkt betroffenen Wasserflächen davon ausgegangen, dass mit der Biotopfunktion innerhalb temporär beanspruchter Bereiche bzw. auf geeigneten Flächen auch die Lebensraumfunktion für die Avifauna wiederhergestellt werden kann. Ein zusätzliches Kompensationserfordernis kann insbesondere durch dauerhafte Stör- und Verdrängungswirkungen in Offenlandbereichen entstehen. Ein geeigneter Ausgleich kann in Form von Grünlandentwicklung bzw. Extensivierung erfolgen.

Die genannte Extensivierung der Nutzung (z.B. Grünland) sowie Nutzungsaufgabe (Sukzession) auf landwirtschaftlichen Flächen oder im Optimalfall Entsiegelung ermöglichen eine Regeneration der Böden und sind geeignete Maßnahmen zur Kompensation von erheblichen Beeinträchtigungen des Bodens und des Wasserhaushaltes durch Versiegelung und dauerhafte Überbauung.

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes können im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen für Arten und Biotope ausgeglichen werden, sofern geeignete Maßnahmenflächen zur Verfügung stehen. Darüber hinaus kann durch gezielte Eingrünung von technischen Anlagen der Eindruck auf das Landschaftsbild abgemildert werden.

Alle geplanten Kompensationsmaßnahmen sollten sich neben der Wiederherstellung verloren gegangener Werte auch an naturraumtypischen Vorgaben orientieren. So sind beispielsweise in natürlicherweise oder kulturhistorisch bedingt offenen Landschaftsteilen Gehölzpflanzungen nur an sorgfältig ausgewählten Standorten durchzuführen, damit Konflikte mit weiteren Zielen des Naturschutzes vermieden werden (z.B. Wiesenvogelschutz). Zudem ist zu bedenken, dass für die Entwicklung bestimmter Biotope / Lebensräume die Standortvoraussetzungen erfüllt sein / werden müssen.

Grundsätzlich ist die Kompensation der beschriebenen erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes möglich. Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs und die konkrete Planung von Kompensationsmaßnahmen erfolgt im LBP (RBP Teil 4, Nr. 9.3). Hier werden im Einzelnen auch der Umgang mit geschützten Biotopen nach § 29 und § 30 BNatSchG und mit Verlusten von Wald nach NWaldLG behandelt.

## 18 LITERATUR

- BCC - PROF. DR.-ING. H. BRAKELMANN CABLE CONSULTING (2015): Thermische Auswirkungen warmgehender Rohrleitungen auf Betrieb und Umwelt in einer kombinierten Rohrleitungs- und Starkstromtrasse im Rühler Moor, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.
- BEHM, K. & KRÜGER, T. (2013): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 2: 55-69.
- BEZREG WESER-EMS - BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS (2005): Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Oberflächengewässer, Bearbeitungsgebiet Ems/Nordradde, Meppen 2005.
- BIOS - KULP, H.-G.; KUHLE, L. (2014): Rühlermoor - Erfassung der Biotoptypen, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BIOS - SCHIKORE, T.; MAEHDER, S.; SCHRÖDER, K.; ANDRETTZKE, H.; BRUZINSKI, J.; STEINMEYER, F.; KEMPF, G.; NOORMANN, K. (2014): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Vorkommen von Amphibien und Reptilien im Rühlermoor und Rühlerfeld im Zeitraum 2013/14, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BIOS - SCHRÖDER, K.; ANDRETTZKE, H.; BRUZINSKI, J.; STEINMEYER, F.; VOSSKUHLE, M.; KEMPF, G.; KOCH, T.; WIEGMANN, L. (2014a): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung des Brutvogelbestandes im Rühlermoor in der Brutsaison 2014, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BIOS - SCHRÖDER, K.; ANDRETTZKE, H.; BRUZINSKI, J.; DEGEN, A.; KEMPF, G.; MAEHDER, S.; SCHIKORE, T.; NOORMANN, K. (2014b): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Häufigkeitsverhältnisse und Verteilung von Gastvögeln im Rühlermoor und Rühlerfeld in der Rastsaison 2013/14, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BIOS - SCHRÖDER, K.; ANDRETTZKE, H.; BRUZINSKI, J.; KUNZE, C.; NOORMANN, K. (2015): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Häufigkeitsverhältnisse und Verteilung von Gastvögeln im Rühlermoor, Erweiterungsgebiet-Nordwest in der Rastsaison 2014/15, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BLÜML, V. (2013): Bestandsentwicklung, Phänologie, Raum- und Habitatnutzung überwinternder Singschwäne *Cygnus cygnus* im mittleren Hasetal (Westniedersachsen). - Vogelwelt 134: 181-197.
- BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2011) „Ökologische Auswirkungen von 380-kV-Erdleitungen und HGÜ-Erdleitungen“, FKZ 03MAP189, Berlin 2011.
- BOBBINK, R.; HETTELINGH, J.-P. (2011): Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationship. In: Proceedings of an expert workshop, Noorddijkerhout, 23-25.6.2010, pdf (Internet).
- BONTE, M., VAN BREUKELEN, B. & STUYFZAND, P. (2013) Temperature-induced impacts on groundwater quality and arsenic mobility in anoxic aquifer sediment used for both drinking water and shallow geothermal energy production. *Water Research* 47, 5088-5100.
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (4), S. 115.
- DEGEN, A. (2008): Untersuchungen und Maßnahmen zum Schutz des Goldregenpfeifers *Pluvialis apricaria* im EU-Vogelschutzgebiet "Esterweger Dose" in den Jahren 2004 bis 2007 als Teilaspekt des niedersächsischen Goldregenpfeifer-Schutzprogramms. - Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen 40: 293-304.

- DRACHENFELS, O. v. (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie.
- DRACHENFELS, O. v. (2012): Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen auf der Grundlage des Interpretation Manuals der Europäischen Kommission (Version EUR 27 vom April 2007) Stand: März 2012
- DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2012): Erdölfeld Rühlermoor, Strassen, Baugrundvoruntersuchung, unveröff. Gutachten im Auftrag von GDF SUEZ E&P Deutschland GmbH.
- DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2015): „Erdölfeld aus Rühlermoor“ Trassenplan - Durchlässigkeitsbeiwert Torf, unveröff. Gutachten im Auftrag von Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH.
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015A): Hydrogeologische Grundlagenermittlung für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ – Untersuchungsraum Rühlermoor, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.4.8a).
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015B): Hydrogeologische Grundlagenermittlung für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ – Untersuchungsraum Apeldorn, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.4.8b).
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015C): Hydrogeologische Stellungnahme zur Abschätzung der Ausdehnung potentieller Wärmefahnen im Grundwasser für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.4.8c).
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015D): Hydrogeologische Stellungnahme zur Abschätzung der Reichweite einer potentiellen Schadstofffahne ausgehend von einer Leitungsleckage für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.4.8d).
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; PAULIßEN, W.; WERNER, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, Bd. 18 (2.), S. 1-258.
- EXO, K.-M. (2005): Die Brutpopulation des Goldregenpfeifers *Pluvialis apricaria* im westlichen Kontinentaleuropa: zum Aussterben verurteilt? - Vogelwelt 126: 161-172.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. – Eching, 879 S.
- FISCHER, C. & R. PODLOUCKY (1997): Berücksichtigung von Amphibien bei naturschutzrelevanten Planungen – Bedeutung und methodische Mindeststandards. Mertensiella 7: 261-278.
- GARNIEL, A.; MIERWALD, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. In: Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB. Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna, S.115 S., Hrsg.: Bau und Stadtentwicklung Bundesministerium für Verkehr.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und in Bremen. 5. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2004.
- GASSNER, E.; WINKELBRANDT, A.; BERNOTAT, D. (2010): UVP und strategische Umweltprüfung. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung. C.F. Müller.
- GROHMANN, A. N., JEKEL, M., GROHMANN, A., SZEWZYK, R. SZEWZYK, U. (2011), Wasser – Chemie, Mikrobiologie und nachhaltige Nutzung, de Gruyter, Berlin.

- GÜNTHER, R. (1990): Die Wasserfrösche Europas. - NBB-Nr. 600, Wittenberg.
- HEIDT + PETERS - INGENIEURGESELLSCHAFT HEIDT + PETERS MBH (2015): Berechnung der Grundwasserabsenkung für Bodenaustausch und Herstellung der Fundamente der KWK-Anlage am Standort Rühler Moor (Kurzbericht, Stand Oktober 2015), unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.11.1).
- HEINICKE, T. (2008): Wildlebende Gänse und Schwäne in Sachsen. Vorkommen, Verhalten, Management. - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), Dresden, 47 S.
- INBM - INTERNATIONALER NATURPARK BOURTANGER MOOR (online, o.J.): Webseite - Entstehung des Moores, online. <http://www.naturpark-moor.eu/de/naturpark/naturpark-entdecken/charakter/moorentstehung/> (letzter Aufruf: 10.02.2015)
- INBM - INTERNATIONALER NATURPARK BOURTANGER MOOR (online, o.J.): Webseite - Landschaftswandel Kultur, online. <http://www.naturpark-moor.eu/de/naturpark/naturpark-entdecken/charakter/landschaftswandel/> (letzter Aufruf: 10.02.2015)
- KÖHLER, B. & A. PREISS (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes - Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzguts »Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft« in der Planung. In: NLÖ (Hrsg. 2000): Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/2000.
- KÖPPEL et al. (1998): Praxis der Eingriffsregelung, Stuttgart.
- KRÜGER, T. & OLTMANN, B. (2007): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 27 (3): 131-175.
- KRÜGER, T.; LUDWIG, J.; SÜDBECK, P.; BLEW, J.; OLTMANN, B. (2013): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. 3. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Bd. 33 (2), S. 70-87.
- KRÜGER, T., LUDWIG, J., PFÜTZKE, S. & ZANG, H. (2014): Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2005-2008. - Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Heft 48, 552 S.
- KRÜGER, T. & B. NIPKOW (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 8. Fassung, Stand 2015 – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 35/4: 181-260, Hannover.
- KÜHNEL, K.-D., A. GEIGER, H. LAUFER, R. PODLOUCKY & M. SCHLÜPMANN (2009a): Rote Liste und Gesamtartenliste der Kriechtiere (Reptilia) Deutschlands. Stand Dezember 2008. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1):231-256. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn.
- KÜHNEL, K.-D., A. GEIGER, H. LAUFER, R. PODLOUCKY & M. SCHLÜPMANN (2009b): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. Stand Dezember 2008. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1):259-288. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn.
- LANDKREIS EMSLAND (2001): Landschaftsrahmenplan des Landkreises Emsland, Meppen.
- LANDKREIS EMSLAND (2002): Der Landkreis Emsland: Geographie, Geschichte, Gegenwart - Eine Kreisbeschreibung, Meppen.
- LANDKREIS EMSLAND (2011): Regionales Raumordnungsprogramm 2010 Landkreis Emsland, Meppen.
- LANDKREIS EMSLAND & INTERNATIONALER NATURPARK BOURTANGER MOOR – BERGERVEEN E.V. (2013): (Projekträger): ERNST – Erfassung der Stickstoffbelastung aus der Tierhaltung zur Erarbeitung innovativer Lösungsansätze für eine zukunftsfähige Landwirtschaft bei gleichzeitigem Schutz der sensiblen Moorlandschaft. Abschlussbericht (pdf).

- LBEG (O.J.) LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (LBEG): Kartendienst „Bodenkundliche Karten“, NIBIS-Kartenserver (online).
- NLD - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE (2014): Verzeichnis der Baudenkmale gem. § 3 NDSchG. Auszug aus: „Vollständige Liste der Einzeldenkmale und Denkmale in Gruppen baulicher Anlagen“. Stand 14.05.2014
- NLÖ - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (1999): Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung. Informationsdienst Naturschutz Nieders., H. 4/99, Hildesheim.
- NLÖ - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (2002): Leitlinie Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz. Informationsdienst Naturschutz Nieders., Bd. 2, S.135 S., Hrsg.: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2008): Entwurf des internationalen Bewirtschaftungsplans nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems, Meppen 2008.
- NLWKN & MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT (2009): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems - Bewirtschaftungszeitraum 2010 - 2015.
- NLWKN (Hrsg.) (2009): Niedersächsischer Beitrag für den Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Ems nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie bzw. nach § 184 des Niedersächsischen Wassergesetzes.
- NLWKN (Hrsg.) (2011): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz - Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen, Stand: November 2011. - [http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=8038&article\\_id=46103&psmand=26#Vogelarten](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8038&article_id=46103&psmand=26#Vogelarten).
- NLWKN (Hrsg.) (2011a): Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen. Amphibienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Moorfrosch (*Rana arvalis*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Unveröffentlicht. Hannover, 14 S.
- NLWKN (Hrsg.) (2011b): Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen. Reptilienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Zauneidechse (*Lacerta agilis*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Unveröffentlicht. Hannover, 14 S.
- NLWKN (Hrsg.) (2011c): Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen. Reptilienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Schlingnatter (*Coronella austriaca*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Unveröffentlicht. Hannover, 14 S.
- NLWKN (Hrsg.) (2011d): Vollzugshinweise zum Schutz von Amphibien- und Reptilienarten in Niedersachsen. Reptilienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Kreuzotter (*Vipera berus*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Unveröffentlicht. Hannover, 13 S.
- NLWKN (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 1/2012, Hannover.
- NLWKN (Hrsg.) (2013): Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).
- NLWKN (Hrsg.) (2014): Leitfaden für die Ermittlung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).



- NLWKN & MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT (2015): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems - Bewirtschaftungszeitraum 2015 - 2021.
- NMUEK - NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (online, o.J.): Webseite - Niedersächsische Umweltkarten, online.  
[http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX\\_Umweltkarten/](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX_Umweltkarten/) (letzter Aufruf 2015).
- OLTMANN, B. & DEGEN, A. (2009): Vom Charaktervogel zum Sorgenkind: Der Goldregenpfeifer. - Der Falke 56-8: 305-309.
- PODLOUCKY, R. & C. FISCHER (2013): Rote Listen und Gesamtartenlisten der gefährdeten Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, H. 4/2013, Hannover.
- PROF. DR. JOSWIG (2016): Gutachten zur seismischen Gefährdung für das Rühlermoor Redevelopment Projekt, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.
- ROTHMALER, W. (2007): Exkursionsflora von Deutschland. (11. Auflage). Spektrum Akademischer Verlag (Heidelberg).
- SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. - Radolfzell, 777 S.
- SÜDBECK, P., BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., BOYE, P. & KNIEF, W. (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4. Fassung, 30. November 2007. - In: Deutscher Rat für Vogelschutz & Naturschutzbund Deutschland (Hrsg.): Berichte zum Vogelschutz. - Heft Nr. 44: 23-82.
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GmbH & Co. KG (TÜV 2016A): Ermittlung der Geräuschvorbelastung Erdölfeld Rühlermoor, Hamburg (unveröffentlicht).
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GmbH & Co. KG (TÜV 2016B): Geräuschimmissionsprognose für das Vorhaben "Erdöl aus Rühlermoor - Mit Tradition in die Zukunft" - Teil 1: Station H und Zentraler Betriebsplatz, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.4.2).
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GmbH & Co. KG (TÜV 2016C): Geräuschimmissionsprognose für das Vorhaben "Erdöl aus Rühlermoor - Mit Tradition in die Zukunft" - Teil 2: Tätigkeiten im Feld, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.4.3).
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GmbH & Co. KG (TÜV 2016D): Gutachterliche Stellungnahme über die erforderlichen Schornsteinhöhen sowie die Emissionen und Immissionen durch die Fortführung der Erdölförderung Emsland, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH (s. RBP, Teil 4, Nr. 4.4.1).
- UBA - UMWELTBUNDESAMT (2015) Auswirkungen thermischer Veränderungen infolge der Nutzung oberflächennaher Geothermie auf die Beschaffenheit des Grundwassers und seiner Lebensgemeinschaften – Empfehlungen für eine umweltverträgliche Nutzung (TEXTE 54/2015), Umweltforschungsplan des BMU, Berlin 2015.
- VdL - VEREINIGUNG DER LANDESDENKMALPFLEGER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (2005): Arbeitsblatt 26 - Denkmalflegerische Belange in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), der Strategischen Umweltprüfung (SUP) und der Umweltprüfung (UP).
- WILMS, U., BEHM-BERKELMANN, K. & HECKENROTH, H. (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 17 (6): 219-224.

## 19 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS/GLOSSAR

### 19.1 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
Art.	Artikel
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (Geräuschmmissionen - AVV Baulärm)
BBergG	Bundesberggesetz
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BP	Brutpaar
BÜK 50	Bodenübersichtskarte im Maßstab 1 : 50.000
BVL	Brutvogellebensraum
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cP	Centipoise (Einheit der dynamischen Viskosität)
CEF	s. Glossar
CTF	Zentraler Betriebsplatz (Central Treatment Facility)
D	Deutschland
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel in deziBel
d.h.	das heißt
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff (dissolved organic carbon)
ebd.	ebenda
etc.	et cetera
EMPG	ExxonMobil Production Deutschland GmbH
FFH	s. Glossar
FFH-LRT	FFH-Lebensraumtyp
FNP	Flächennutzungsplan
gem.	gemäß
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
ggf.	gegebenenfalls
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser

GWK	Grundwasserkörper
GWM	Grundwassermessstelle
ha	Hektar
HÜK	Hydrogeologische Übersichtskarte
Ind.	Individuen
inkl.	inklusive
insb.	insbesondere
IO	Immissionsorte
i.d.R.	In der Regel
i.R.	Im Rahmen
Kap.	Kapitel
kV	Kilovolt
k <sub>F</sub> -Wert	Durchlässigkeitsbeiwert
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LRP	Landschaftsrahmenplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
L <sub>WA</sub>	A-bewerteter Schalleistungspegel
max.	maximal
mind.	mindestens
MPas	Millipascalsekunden (Einheit für dynamische Viskosität)
MW	Megawatt
NDS	Niedersachsen
NDSchG	Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz
NL	Niederlande
NLÖ	Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
NAGBNatSchG	Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
NLWKN	Niedersächsisches Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NMUEK	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
NN	Normalnull
NO	Nordost
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
NW	Nordwest
OWC	ÖL/Wasserkontakt

o.g.	oben genannt(e/n)
o.ä.	oder ähnliche(s)
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pa*s	Pascalsekunde (Einheit der dynamischen Viskosität)
Pb	Projektbestandteil
pers. Mitt.	persönliche Mitteilung
PSM	Pflanzenschutzmittel
RBP	Rahmenbetriebsplan
RL	Rote Liste
RLMR	Rührlermoor
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RTO	Regenerative Thermal Oxidizer
s.	siehe
s.o.	siehe oben
s.u.	siehe unten
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
Tab.	Tabelle
TPA	Tiefpumpenantrieb
TG	Teilgebiet
TR	Teilraum
UG	Untersuchungsgebiet
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
u.a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
VSG	Vogelschutzgebiet
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
µg	Mikrogramm
µs	Mikrosekunden
°dH	Grad deutscher Härte

## 19.2 Glossar

Absenktrichter	Trichterförmige Absenkung der Grundwasseroberfläche um eine Wasserentnahmestelle (im Querschnitt erkennbar)
Abteufen	Das Niederbringen einer Bohrung
Advektion	Transport eines gelösten Stoffes mit der Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers
Alttertiär	Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor ca. 65 – 24 Mio Jahren (unterer Abschnitt des Tertiär)
anthropogen	Durch den Menschen beeinflusst / verursacht
Aquifer	salzhaltiger Tiefengrundwasserleiter, der mit dem Speichergestein des Ölfeldes in Verbindung steht.
Aufwältigungswinde	Kleinere Bohranlage, die für Rekomplettierungen eingesetzt wird
Ausbläser	Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Druckausgleich, durch sichere Abgabe von Gasen oder Dämpfen an die Atmosphäre
Außenbereich (BauGB)	Der Außenbereich nach BauGB umfasst alle Grundstücke die nicht im Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplans bzw. im Zusammenhang eines bebauten Ortsteil liegen. Der Außenbereich beginnt i.d.R. hinter dem letzten Haus der im Zusammenhang stehenden Ortslage.
autochthon	Geologie: Gestein, das an seinem Fundort entstanden ist; Biologie: indigene biologische Arten, die seit langem und ohne menschlichen Eingriff in einem Gebiet leben
Avifauna	Gesamtheit der in einer Region vorkommenden Vogelarten
Bentheim Sandstein	Sandsteinvorkommen des östlichen marinen Niedersächsischen Beckens der Unterkreide
bentonitgefülltes Geotextil	Wasserdichte Tondichtungsbahn zur Abdichtung von Baugruben
Bruchschollen-Mosaik	Durch Störungen aufgeteilte Gebirgseinheiten
Bruchzone	Zone mit tektonisch gestörtem Schichtverband, in dem Versätze und Verkippungen von Schichten auftreten; diese Zonen sind das Ergebnis von Erdbeben im Laufe der geologischen Geschichte
Brüdengaskompressionsverdampfer (Verdampferanlage mit Brüdengaskompression)	Anlage zur Destillation von Wasser, bei der Wasserdampf mechanisch verdichtet und anschließend kondensiert wird

CEF-Maßnahmen (Continuous Ecological Functionality-measures, Übersetzung: Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion)	Maßnahmen zur Wahrung der kontinuierlichen ökologischen Funktion (continuous ecological functionality-measures). Synonym zu „vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen“ entsprechend § 44 Abs. 5 Bundesnaturschutzgesetz zu verstehen.  CEF-Maßnahmen setzen unmittelbar am Bestand geschützter Arten an und dienen dazu, die Funktion einer von erheblichen Einwirkungen betroffenen <u>Lebenstätte</u> für den lokal betroffenen Bestand <u>zu erhalten</u> .
Cluster-Platz	Gemeinsamer Betriebsplatz für mehrere Bohrungen
Cutting	Englisch für Bohrklein, durch den Bohrvorgang erzeugte Gesteinsteile
Deckgebirge	Gesteinsbereich, der sich zwischen der Lagerstätte und der Tagesoberfläche befindet
Direct-Push-Sondierung	Verfahren zur Grundwasserprobenahme, bei der eine Hohlsonde in den Grundwasserleiter vorgetrieben wird
Durchlässigkeit	Siehe Permeabilität
Durchlässigkeitsbeiwert (auch hydraulische Leitfähigkeit)	Quantifiziert die Durchlässigkeit von Boden oder Fels unter Berücksichtigung von Dichte und Viskosität einer durchströmenden Flüssigkeit
Endmoräne	Eine wallartige Aufschüttung (Moräne) von Gesteinsmaterial am Ende eines Gletschers; Relikt aus der Eiszeit
Erdölgas (auch Erdölbegleitgas oder Entlösungsgas)	Bei der Förderung aus dem Rohöl entlöstes Gas. Es besteht überwiegend aus Methan
Feldleitung	Rohrleitungsanlagen u. A. in Bergbaubetrieben, die Förder-, Speicher- oder Versenkbohrungen mit Sammelstellen, Aufbereitungsanlagen oder anderen Betriebsplätzen oder Anlagen dieser Art untereinander verbinden. Im Projekt werden <b>Haupt- und Anschlussfeldleitungen</b> unterschieden.
FFH-Richtlinie	= <b>Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie</b> Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
FFH-Lebensraumtyp	In Anhang 1 der FFH-Richtlinie definierte Lebensräume mit speziellen Artenzusammensetzungen, die aufgrund ihrer europaweiten Gefährdung und Verbreitung einem speziellen Schutz unterliegen. Nach der FFH-Richtlinie sind für die Erhaltung dieser Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse besondere Schutzgebiete auszuweisen.
Flowline	Anschlussfeldleitung
fluvial	durch Fließgewässer entstanden - in Fließgewässern abgelagert
Förderhorizont	Gesteinsformation aus der Rohstoffe gefördert / abgebaut werden

Gastvögel	Rastvögel auf dem Zug von den Überwinterungsquartieren in die Brutgebiete und umgekehrt Vögel, die sich einzeln oder in der Gruppe als Winter- oder Sommergäste im Gebiet aufhalten
geogen	[auf natürliche Weise] in der Erde entstanden
Geohydraulik	Die Geohydraulik befasst sich als Unterdisziplin der Hydrogeologie mit den Bewegungen von Grundwasserströmungs- und Transportvorgängen
Gesamtfeuerungsleistung	Charakterisiert die in einer Feuerungsanlage bei der Umsetzung des Brennstoffes pro Zeiteinheit freiwerdende Energie (bezogen auf den unteren Heizwert des Brennstoffes)
glazifluviatil	durch Gletscher und Gewässer (Fluss) entstanden
Grundwasseraquifer	Ein Grundwasserleiter, ehemals auch Grundwasserhorizont oder Grundwasserträger, ist ein Gesteinskörper mit Hohlräumen, der zur Leitung von Grundwasser geeignet ist (aus dem Lateinischen, <i>aqua</i> , dt. <i>Wasser</i> ; <i>ferre</i> , dt. <i>tragen</i> )
halb-quantitative Erfassung	Häufigkeitsangabe in Größenklassen, wird verwendet, um häufige, weit verbreitete und ungefährdete Brutvogelarten zu erfassen
Hangendes	Hangendes ist im Bergbau die Bezeichnung für das oberhalb einer Lagerstätte liegende Gebirge
Herdtiefe	Die Tiefe jener Gesteinsformation, die ein Erdbeben durch eine ruckartige Bewegung der Schichten auslöst
Holozän	Das Holozän ist der jüngste Zeitabschnitt der Erdgeschichte; Beginn vor ca. 10.000 Jahren, er dauert bis heute an
Hook-up	Anbindung, z.B. einer Bohrung an eine Rohrleitung
induziertes Beben	herbeigeführtes Beben (meist. durch menschliche Aktivitäten)
In-situ-(Versuche)	(Versuche) in ursprünglicher Lage
Kleinarray	Anordnung von Seismographen in regelmäßigem Muster zur seismischen Überwachung
Klimatop	Region mit einheitlichen geländeklimatischen Eigenschaften
Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK-Anlage)	Anlage für die gekoppelte Bereitstellung von Strom und Wärme, durch die Nutzung der Abwärme (hier zur Dampferzeugung) wird ein hoher Wirkungsgrad erzielt
Lagerstätte	Lagerstätten sind bestimmte Bereiche der Erdkruste, in denen sich natürliche Konzentrationen von festen, flüssigen oder gasförmigen Rohstoffen befinden, deren Abbau sich wirtschaftlich lohnt oder in der Zukunft lohnen könnte.
Lagerstätten-Porendruck (statisch, dynamisch)	Absoluter Druck, unter dem die Fluide im Porenraum des Lagerstättengesteins stehen
Lagerstättenwasser	Salzhaltiges Wasser, das natürlicherweise im Porenraum von Lagerstättengesteinen vorkommt

Liegendes	Liegendes ist im Bergbau die Bezeichnung für das unterhalb einer Lagerstätte liegende Gebirge
Lithologie (Begriff aus Gesteinskunde)	Der Begriff Lithologie wird für den Bereich der Petrografie (Gesteinskunde) verwendet, der sich mit den Gesteinseigenschaften der Sedimentgesteine befasst
Magnitude (ML)	Maß für die Stärke von Erdbeben ML(=M <sub>L</sub> ) = Richterskala
Mainroute	Hauptanschlussleitung
Manifold	Anlagenteil der dem Zusammenführen oder Trennen von Stoffströmen dient, z.B. das Sammeln der Stoffströme mehrerer Rohrleitungen
Molch	Gerät zur inneren Reinigung und Prüfung von Rohrleitungen
Molchschleuse	Schleuse zur Einführung eines "Molches" in eine Rohrleitung
Molchstation	Molchschleuse mit Nebenanlagen
Nassöl	Gefördertes Gemisch aus Rohöl und Lagerstättenwasser vor der ersten Separation
Oberkreide	Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor ca. 97 – 65 Mio Jahren
Permeabilität	allgemeiner Begriff für die Durchlässigkeit eines porösen Feststoffs für Flüssigkeiten und Gase.
Pleistozän	Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor ca. 1,65 Mio – 10 T Jahren
Porenraum	Kleinster Hohlraum in Gesteinen
Porosität	Verhältnis von Hohlraumvolumen zu Gesamtvolumen eines Stoffes oder Stoffgemisches; klassifizierendes Maß für tatsächlich vorliegende Hohlräume
postglazial	Zeitlich nach der pleistozänen Vereisung (nacheiszeitlich)
Pütte	Befahrbare Wege durch das Torfabbaugebiet
Quartär	Zeitabschnitt der Erdgeschichte, begann vor ca. 2,6 Millionen Jahren und reicht bis heute; fasst die Zeiten Pleistozän und Holozän zusammen
Raumwiderstand, Raumwiderstandsanalyse	Der im Rahmen der Raumwiderstandsanalyse in drei Stufen bewertete Raumwiderstand ist ein Maß für das bei Bauvorhaben zu erwartende Konfliktpotenzial und ergibt sich aus dem Vorhandensein von besonderen naturschutzfachlichen Werten. Bewertungsrelevante Faktoren sind hier z.B. Bedeutung für Flora/Fauna oder den Boden.
Rekomplettierung	Austausch/Erneuerung der untertätigen Ausrüstung (Rohrtour(en) / Casing etc.) einer Bohrung
Retardation	Verlangsamung eines Stoffes in Bezug auf das sich bewegende Medium, in dem er transportiert wird (z.B. durch Adsorption)
Rohöl	Erdöl nach erster Separation an Station H, geringerer Wasseranteil als Nassöl



Rohrgraben	Ist ein Graben mit geböschten oder senkrechten Wänden für das Verlegen von Rohrleitungen
Rohrtour(en)	Verrohrung, die zum Schutz gegen Einsturz, Nachfall und Zuquellen, sowie zur Langzeit-Stabilisierung von Bohrungen und Brunnen eingebaut werden
Salztektonik (auch Halokinese)	Bewegung in Salzgesteinen, ausgelöst durch externe tektonische Prozesse
Schichtlücke	Fehlender Abschnitt bei anscheinend nahtlos aufeinanderfolgenden Gesteinsschichten
schluffig	Material mit Korngrößen zwischen 0,002 – 0,063 mm d)
Schwächezone	Siehe auch Bruchzone – schwach gestörter Schichtverband mit geringfügigen Versätzen und Verkipungen von Gesteinsschichten
Scoping	Festlegung des Untersuchungsrahmens sowie die Unterrichtung des Vorhabenträgers über die voraussichtlich beizubringenden Unterlagen (§ 5 UVPG)
Sediment	Schichtweise Ablagerung von Lockermaterial an Land und auf dem Meeresboden (Ablagerungsgesteine)
Spannungsregime	Beschreibt die Größe und Orientierung der untertägigen Gebirgsspannungen
Sukzession	Zeitliche Aufeinanderfolge der einander ablösenden Pflanzen- und Tiergesellschaften am selben Ort nach Änderung von Standortfaktoren
Tektonische Störung	Strukturelle Veränderung des Gesteinsverbandes durch Faltung, Verbiegung und / oder Verwerfung
Tektonisches Beben	Spontane bruchhafte Verformung des Schichtverbandes in der Erdkruste unter Freisetzung mechanischer Energie (Seismizität)
Tertiär	Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor ca. 65 – 2,6 Mio Jahren
Teufe	Die Teufe gibt den horizontalen Abstand zwischen einem Punkt unter Tage und einem definierten Referenzpunkt auf der Oberfläche an (siehe auch Abteufen)
Thermalförderung	Verfahren zur Steigerung der maximal förderbaren Ölmenge aus einem Vorkommen. Dabei wird über eine Bohrung mittels Wasserdampf Energie in Form von Wärme in die Lagerstätte eingebracht, um die Fließfähigkeit (Viskosität) des Erdöls zu verbessern; Synonym: Thermalförderung
Throphie (eu-, meso-, oligotroph)	Bezeichnet das Nährstoffangebot in Gewässern (nährstoffreich, mäßig nährstoffreich, nährstoffarm)
Tiefenwasser, salzhaltiges	siehe Lagerstättenwasser
Top (Lagerstätte)	Untertägige räumliche Oberfläche des Lagerstättengesteins
Transgression	Landeinwärts gerichtete+ Verschiebung der Küstenlinie
Unter-Eozän	Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor ca. 55 – 49 Mio Jahren (Teil des Alttertiärs)

Unterkreide	Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor ca. 145 – 100 Mio Jahren
Verwerfung	Eine Verwerfung (auch Bruch, Sprung, Verschiebung oder <i>Störung im engeren Sinne</i> ) ist eine Zerreiß- oder Bruchstelle im Gestein
Viskosität	Maß für die Zähflüssigkeit eines Mediums. Je größer die Viskosität, desto dickflüssiger ist das Medium
Vulnerabilität (zu lateinisch <i>vulnus</i> ‚Wunde‘)	Bedeutung: „Verwundbarkeit“ oder „Verletzbarkeit“
Wealden	Zeitabschnitt der Erdgeschichte vor ca. 142 – 136 Mio Jahren (Teil der unteren Unterkreide)
Wohnumfeldfunktion	Nutzungsansprüche, die der Mensch an seinen Wohnbereich sowie an dessen unmittelbare Umgebung stellt
worst-case	ungünstigster anzunehmender Fall

# Umweltverträglichkeitsstudie Erdöl aus Rühlermoor

## Methodenband

August 2016

Auftraggeber:



Bearbeitung:



Am Dobben 79 | 28203 Bremen  
Telefon (0421) 232412-0  
Fax (0421) 232412-11  
info@koelling-tesch.de  
www.koelling-tesch.de

Mitwirkung:

### Schutzgut Grundwasser

Ingenieurgesellschaft  
Dr. Schmidt mbH  
Bei St. Wilhadi 5  
21682 Stade

### Lärm/Luftschadstoffe

TÜV NORD  
Umweltschutz GmbH & Co. KG  
Am TÜV 1  
30519 Hannover

### Seismizität

Prof. Dr. Manfred Joswig  
Institut für Geophysik,  
Universität Stuttgart  
Azenbergstraße 16  
70174 Stuttgart

### Geologie/Vorhaben

ExxonMobil Production Deutschland GmbH  
Riethorst 12  
30659 Hannover



# Umweltverträglichkeitsstudie Erdöl aus Röhlermoor

## Methodenband

August 2016

### **Bearbeitung und Redaktion:**

Kölling & Tesch Umweltplanung  
Am Dobben 79  
28203 Bremen

### **Bearbeitung von Teilbeiträgen:**

#### Schutzgut Grundwasser:

Ingenieurgesellschaft  
Dr. Schmidt mbH  
Bei St. Wilhadi 5  
21682 Stade

#### Lärm/ Luftschadstoffe:

TÜV NORD  
Umweltschutz GmbH & Co. KG  
Am TÜV 1  
30519 Hannover

#### Seismizität:

Prof. Dr. Manfred Joswig  
Institut für Geophysik,  
Universität Stuttgart  
Azenbergstraße 16  
70174 Stuttgart

#### Biologische Kartierungen:

BIOS - Biologische Station Osterholz  
Lindenstraße 40  
27711 Osterholz-Scharmbeck

#### Geologie/Vorhaben:

ExxonMobil Production Deutschland GmbH  
Riethorst 12  
30659 Hannover



**Inhalt**

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE METHODISCHE GRUNDLAGEN UND ANFORDERUNGEN .....</b>	<b>2</b>
1.1	Ziele und Arbeitsschritte.....	2
1.2	Bestandsbewertung – Methodische Grundzüge und Begriffsdefinitionen.....	4
1.3	Auswirkungsprognose für den Regelbetrieb – Methodische Grundzüge und Begriffsdefinitionen .....	8
1.3.1	Vorbemerkungen .....	8
1.3.2	Definitionen für die Auswirkungsprognose .....	8
1.3.3	Prognoseverfahren .....	10
1.3.3.1	Übersicht .....	10
1.3.3.2	Prognosefall 1: Ermittlung und Bewertung von Flächenverlusten.....	10
1.3.3.3	Prognosefall 2: Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen.....	12
1.4	Hinweise zur Berücksichtigung von Umweltgefährdungen bei nicht bestimmungsgemäßem Betrieb.....	14
1.5	Zusammenfassung der erheblichen Umweltauswirkungen.....	14
1.6	Hinweise zur Gliederung.....	15
<b>2</b>	<b>SCHUTZGUT MENSCHEN EINSCHLIESSLICH DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT .....</b>	<b>17</b>
2.1	Grundlagen.....	17
2.1.1	Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren .....	17
2.1.2	Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen .....	18
2.2	Bestandsbewertung .....	19
2.2.1	Bedeutung des Schutzgutes .....	19
2.2.2	Empfindlichkeit.....	19
2.2.3	Vorbelastung.....	21
2.3	Auswirkungsprognose .....	22
2.3.1	Flächenverluste .....	22
2.3.2	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Lärmemissionen .....	22
2.3.3	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch optische Beeinträchtigungen .....	24
<b>3</b>	<b>SCHUTZGUT TIERE, PFLANZEN UND BIOLOGISCHE VIELFALT .....</b>	<b>26</b>
3.1	Grundlagen.....	26
3.1.1	Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren .....	26
3.1.2	Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen .....	27
3.2	Bestandsbewertung .....	29
3.2.1	Bedeutung der Teilschutzgüter.....	29
3.2.2	Teilschutzgut Biotoptypen.....	30

3.2.2.1	Grundlagen und Bestandsbewertung .....	30
3.2.2.2	Empfindlichkeit.....	32
3.2.3	Teilschutzgut Brutvögel .....	34
3.2.3.1	Grundlagen und Bestandsbewertung .....	34
3.2.3.2	Empfindlichkeit.....	37
3.2.4	Teilschutzgut Gastvögel .....	40
3.2.4.1	Grundlagen und Bestandsbewertung .....	40
3.2.4.2	Empfindlichkeit.....	41
3.2.5	Teilschutzgut Amphibien.....	43
3.2.5.1	Grundlagen und Bestandsbedeutung .....	43
3.2.5.2	Empfindlichkeit.....	44
3.2.6	Teilschutzgut Reptilien.....	44
3.2.7	Vorbelastungen.....	44
<b>3.3</b>	<b>Auswirkungsprognose .....</b>	<b>45</b>
3.3.1	Flächenverluste durch Versiegelung (Biotope, inkl. Habitatfunktion) .....	45
3.3.2	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen von Biotopen durch Grundwasserhaltung bzw. -absenkung.....	46
3.3.3	Hinweise zur Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen von Pflanzen/Biotope durch Nährstoffeinträge .....	47
3.3.4	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Störungen der Brutvogelfauna .....	48
3.3.5	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Störungen der Gastvogelfauna .....	51
<b>4</b>	<b>SCHUTZGUT BODEN.....</b>	<b>53</b>
<b>4.1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>53</b>
4.1.1	Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren .....	53
4.1.2	Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen .....	54
<b>4.2</b>	<b>Bestandsbewertung .....</b>	<b>55</b>
4.2.1	Bedeutung des Schutzgutes .....	55
4.2.2	Empfindlichkeit.....	56
4.2.3	Vorbelastung.....	58
<b>4.3</b>	<b>Auswirkungsprognose .....</b>	<b>58</b>
4.3.1	Flächenverluste durch Vollversiegelung .....	58
4.3.2	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch bauliche Veränderungen der Böden .....	59
<b>5</b>	<b>SCHUTZGUT WASSER.....</b>	<b>61</b>
<b>5.1</b>	<b>Teilschutzgut Grundwasser (hydrogeologische Situation) .....</b>	<b>61</b>
5.1.1	Grundlagen.....	61
5.1.1.1	Wirkfaktoren.....	61
5.1.1.2	Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen .....	62
5.1.2	Bestandsbewertung .....	65



5.1.2.1	Abgrenzung und Bedeutung des Schutzgutes.....	65
5.1.2.2	Empfindlichkeit.....	66
5.1.2.3	Vorbelastung.....	68
5.1.3	Auswirkungsprognose .....	69
5.1.3.1	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion .....	69
5.1.3.2	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch eine betriebsbedingte Erwärmung des Grundwassers und potentielle thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit ...	70
5.1.3.3	Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Schadstoffeinträge im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb.....	76
<b>5.2</b>	<b>Teilschutzgut Oberflächenwasser.....</b>	<b>78</b>
5.2.1	Grundlagen.....	78
5.2.1.1	Wirkfaktoren.....	78
5.2.1.2	Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen .....	79
5.2.2	Bestandsbewertung .....	79
5.2.2.1	Abgrenzung und Bedeutung des Schutzgutes.....	79
5.2.2.2	Empfindlichkeit.....	80
5.2.2.3	Vorbelastungen.....	80
<b>6</b>	<b>SCHUTZGUT KLIMA / LUFT .....</b>	<b>81</b>
<b>6.1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>81</b>
6.1.1	Wirkfaktoren.....	81
6.1.2	Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen .....	82
<b>6.2</b>	<b>Bestandsbewertung .....</b>	<b>86</b>
6.2.1	Bedeutung des Teilschutzgutes (Klima) .....	86
6.2.2	Vorbelastung.....	89
<b>6.3</b>	<b>Auswirkungsprognose.....</b>	<b>89</b>
6.3.1	Flächenverluste (Verminderung der klimaökologischen Ausgleichsfunktion).....	89
<b>7</b>	<b>SCHUTZGUT LANDSCHAFT (LANDSCHAFTSBILD UND LANDSCHAFTSBEZOGENE ERHOLUNG) .....</b>	<b>90</b>
<b>7.1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>90</b>
7.1.1	Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren .....	90
<b>7.2</b>	<b>Bestandsbewertung .....</b>	<b>90</b>
7.2.1	Bedeutung der Teilschutzgüter.....	90
7.2.2	Teilschutzgut Landschaftsbild.....	91
7.2.2.1	Grundlagen und Bestandsbewertung .....	91
7.2.2.2	Empfindlichkeit.....	95
7.2.3	Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung .....	96
7.2.3.1	Grundlagen und Bestandsbewertung .....	96
7.2.3.2	Empfindlichkeit.....	97

7.2.4	Vorbelastung.....	98
<b>7.3</b>	<b>Auswirkungsprognose .....</b>	<b>98</b>
7.3.1	Ermittlung und Bewertung von optischen Funktionsbeeinträchtigungen durch technologene Überprägung .....	98
7.3.2	Ermittlung und Bewertung von akustischen Funktionsbeeinträchtigungen durch Lärmemissionen .....	101
<b>8</b>	<b>SCHUTZGUT KULTUR- UND SONSTIGE SACHGÜTER.....</b>	<b>102</b>
<b>8.1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>102</b>
8.1.1	Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren .....	102
8.1.2	Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen .....	103
<b>8.2</b>	<b>Bestandsbewertung .....</b>	<b>104</b>
8.2.1	Bedeutung des Schutzgutes .....	104
<b>8.3</b>	<b>Auswirkungsprognose .....</b>	<b>104</b>
8.3.1	Flächenverluste durch Versiegelung.....	104
<b>9</b>	<b>WECHSELWIRKUNG .....</b>	<b>105</b>
<b>10</b>	<b>QUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>106</b>

### Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Arbeitsschritte der Ermittlung, Beschreibung und fachlichen Bewertung von Umweltauswirkungen (GASSNER et al. 2010; ergänzt).....	3
Abb. 2:	Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen infolge von Flächeninanspruchnahme.....	11
Abb. 3:	Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen infolge von Funktionsbeeinträchtigungen (Prognosefall 2).....	12

### Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Beispiele für zwei- bzw. vierstufige Skalen zur Einstufung der Bedeutung bzw. der Empfindlichkeit von Schutzgütern oder Teilschutzgütern .....	6
Tab. 2:	Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere des Verlustes bei vierstufiger Bedeutung .....	11
Tab. 3:	Verknüpfungsmatrix zur dreistufigen Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen am Beispiel einer dreistufigen Wirkintensität bei zweistufiger Empfindlichkeit.....	13
Tab. 4:	Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen am Beispiel einer jeweils vierstufig differenzierten Wirkintensität und Empfindlichkeit .....	13
Tab. 5:	Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Mensch/Wohnen .....	18
Tab. 6:	Einstufung der Bedeutung der Wohnfunktion.....	19
Tab. 7:	Einstufung der Empfindlichkeit der Wohnfunktion .....	20

---

Tab. 8: Übersicht planungsrelevanter Immissionsgrenz- und -richtwerte für Lärm in Siedlungsbereichen .....	21
Tab. 9: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität von Geräuschen auf die Wohnnachbarschaft für unterschiedliche Lärmquellen .....	22
Tab. 10: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch lärmbedingte Funktionsbeeinträchtigungen .....	24
Tab. 11: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität dauerhafter optischer Funktionsbeeinträchtigungen .....	25
Tab. 12: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch dauerhafte optische Funktionsbeeinträchtigungen .....	25
Tab. 13: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt .....	28
Tab. 14: Einstufung der Bedeutung des Schutzgutes Pflanzen/Biotop .....	31
Tab. 15: Empfindlichkeit von Biotoptypen gegenüber Grundwasserabsenkung .....	33
Tab. 16: Empfindlichkeit von Biotoptypen gegenüber Nährstoffeinträgen (insbes. Stickstoff) .....	34
Tab. 17: Bewertungsparameter und Wertstufen der Bedeutung der lokalen Brutvogellebensräume (Bewertung in Anlehnung an <b>BRINKMANN 1998</b> und <b>FEMERN A/S &amp; LBV-SH 2013</b> ) .....	35
Tab. 18: Empfindlichkeit der Lebensräume wertgebender Brutvogelarten gegenüber bau- und betriebsbedingten Störeffekten in der Brutzeit .....	39
Tab. 19: Wertstufen der Gastvogelbedeutung .....	41
Tab. 20: Orientierungswerte für Fluchtdistanzen der ausgewählten wertbestimmenden Gastvogelarten des Untersuchungsgebietes .....	42
Tab. 21: Empfindlichkeit der Gastvogel-Funktionsräume gegenüber bau- und betriebsbedingten Störeffekten in der Zugzeit .....	43
Tab. 22: Wertstufen der Bedeutung für Amphibien .....	43
Tab. 23: Wertstufen der Bedeutung für Reptilien .....	44
Tab. 24: Einstufung der Wirkintensität von Grundwasserabsenkungen innerhalb der maximalen Wirkzone .....	46
Tab. 25: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung .....	47
Tab. 26: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität von Störungen auf die Brutvogelfauna .....	49
Tab. 27: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch Störungen der Brutvogelfauna .....	50
Tab. 28: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität von Störungen in den Gastvogel-Funktionsräumen .....	51
Tab. 29: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch Störungen der Gastvogelfauna .....	52
Tab. 30: Bodenfunktionen, Bodenteilfunktionen, Bewertungskriterien ( <b>FELDWISCH et al. 2006</b> ) .....	53

---

Tab. 31: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Boden.....	54
Tab. 32: Einstufung der Bedeutung des Schutzgutes Boden .....	55
Tab. 33: Empfindlichkeit von Böden gegenüber temporärer Vollversiegelung sowie temporärer und dauerhafter Teilversiegelung .....	57
Tab. 34: Einstufung der Wirkintensität durch bauliche Veränderungen der Böden.....	60
Tab. 35: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch bauliche Veränderungen der Böden.....	60
Tab. 36: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Wasser (Schwerpunkt hier: Teilschutzgut Grundwasser).....	62
Tab. 37: Bewertung der Bedeutung des Teilschutzgutes Grundwasser .....	66
Tab. 38: Empfindlichkeit des Grundwassers im Hinblick auf thermisch induzierte Veränderungen seiner Beschaffenheit.....	68
Tab. 39: Empfindlichkeit des Grundwassers im Hinblick auf Stoffeinträge in den grundwassererfüllten Raum .....	68
Tab. 40: Bewertung der Wirkintensität quantitativer Veränderungen der Wasserdargebots-funktion .....	70
Tab. 41: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion .....	70
Tab. 42: Bewertung der Wirkintensität einer Erwärmung des Grundwassers und potentieller thermisch induzierter Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit .....	75
Tab. 43: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit.....	75
Tab. 44: Bewertung des Gefährdungspotentials der potentiell austretenden Stoffe .....	78
Tab. 45: Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der dreistufigen Gefährdungsintensität aus dem Gefährdungspotenzial und der Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen in den GW-Raum.....	78
Tab. 46: Bewertung der Bedeutung des Teilschutzgutes Oberflächengewässer (Fließ- und Stillgewässer) .....	80
Tab. 47: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Klima / Luft .....	83
Tab. 48: Bewertung des Teilschutzgutes Klima hinsichtlich der klimaökologischen Ausgleichsfunktion von Klimatopen .....	88
Tab. 49: Einstufung der Bedeutung des Teilschutzgutes Landschaftsbild.....	93
Tab. 50: Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber optischen Beeinträchtigungen.....	96
Tab. 51: Einstufung der Bedeutung der landschaftsbezogene Erholung .....	97
Tab. 52: Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber Verlärmung .....	98
Tab. 53: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität dauerhafter optischer Funktionsbeeinträchtigungen.....	100

---

Tab. 54: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch dauerhafte optische Funktionsbeeinträchtigungen .....	100
Tab. 55: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität akustischer Funktionsbeeinträchtigungen .....	101
Tab. 56: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch akustische Funktionsbeeinträchtigungen .....	101
Tab. 57: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Kultur- und sonstige Sachgüter unter Berücksichtigung von Flächenverlusten und Erschütterungen.....	103
Tab. 58: Einstufung der Bedeutung von Kultur- und sonstigen Sachgütern .....	104



## Vorwort

Die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) Erdöl aus Rühlermoor besteht aus dem Methodenband und dem Ergebnisband mit der Vorstellung des Projektes und einer umfassenden textlichen und kartografischen Ergebnisdarstellung für alle Projektbestandteile. Der Methodenband behandelt zusammenhängend folgende Aspekte, die im Ergebnisband der UVS nicht mehr aufgeführt werden:

1. **Kap. 1:** Darstellung der Ziele und Arbeitsschritte einer UVS, Definition von zentralen Begriffen und Erläuterung des in dieser UVS angewandten grundsätzlichen methodischen Ansatzes zur Bewertung des Bestands und zur Auswirkungsprognose.
2. **Kap. 2 bis 8:** Konkretisierung der Methoden für jede der UVP-relevanten Umweltschutzgüter bzw. Teilschutzgüter. Darstellung der Abgrenzung und der jeweiligen rechtlichen und fachlichen Grundlagen, der schutzgutspezifischen Bestandsbewertung und der Kriterien zur Bewertung der voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens auf das behandelte Schutzgut bzw. Teilschutzgut (Auswirkungsprognose).

Der eigenständige Methodenband fasst somit die fachlichen und methodischen Grundlagen der UVS zusammen und entlastet damit den möglichst knapp gehaltenen Ergebnisband der UVS, der in der Auswirkungsprognose nach den Projektbestandteilen gegliedert ist. Zur umfassenden Nachvollziehbarkeit der schutzgutbezogenen Analysen und einem vertieften Verständnis der textlichen Aussagen und Karten des Ergebnisteils können die schutzgutbezogenen Kapitel des Methodenbandes parallel zum Ergebnisband herangezogen werden. Ebenfalls im Ergebnisband sind Angaben zu den Erfassungs- bzw. Messmethoden bei der schutzgutbezogenen Bestandserfassung enthalten, wobei hinsichtlich der Details auf die jeweiligen Fachgutachten verwiesen wird, die als separate Anlagen beigefügt sind.

# 1 ALLGEMEINE METHODISCHE GRUNDLAGEN UND ANFORDERUNGEN

## 1.1 Ziele und Arbeitsschritte

Aufgabe der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist es, die Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt zu ermitteln und zu bewerten und so in systematischer Weise in den Abwägungsprozess im Rahmen der Vorhabensgenehmigung einzubringen. Die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) dient als fachplanerischer Beitrag im bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der von der Fortführung der Erdölförderung Emsland / Röhlermoor ausgehenden Umweltauswirkungen.

Die UVS umfasst in einem ersten wesentlichen Arbeitsschritt eine ausführliche Erfassung und Bewertung der räumlichen Umwelt in den potenziellen Einwirkungsbereichen der Projektbestandteile des zu prüfenden Vorhabens (Kap. 4 Ergebnisband UVS). Die Analyse des Status quo umfasst für die Erdölförderung neben den oberirdischen Schutzgütern auch das unterirdische Geosystem bis zum Förderhorizont.

Die Analyse bezieht sich auf alle Schutzgüter, die von den unmittelbaren oder mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens betroffen sein können. Die Umweltvorsorge des UVP-Gesetzes erstreckt sich gemäß § 2 Abs. 1 Satz 1 UVPG auf folgende **Schutzgüter**:

1. Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (biotische Umweltfaktoren)
2. Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft (abiotische Umweltfaktoren)
3. Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
4. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Aus fachlich-inhaltlichen und funktionalen Gesichtspunkten werden die Schutzgüter häufig in **Teilschutzgütern** differenziert, z. B. beim Schutzgut Menschen in die Teilschutzgüter Wohnen (Wohnfunktion) und Erholen (Erholungsfunktion). Innerhalb der UVS werden i.d.R. bestimmte **Bestandteile** von Schutzgütern oder Teilschutzgütern betrachtet, wie z. B. einzelne Arten beim Schutzgut Tiere und Pflanzen oder es werden bestimmte **funktionale Aspekte** besonders behandelt, wie z. B. die Grundwasserspende oder die Wasserqualität von Oberflächengewässern beim Schutzgut Wasser.

Im zweiten Arbeitsschritt erfolgt eine differenzierte Beschreibung und Analyse des Vorhabens im Hinblick auf potenzielle Umweltauswirkungen (Kap. 6 und 8 Ergebnisband UVS). Die Identifizierung der Wirkfaktoren folgt – soweit relevant - der bei UVS üblichen Unterscheidung nach den Projektphasen Bau, Anlage und Betrieb.

Kern der UVS ist dann die Auswirkungsanalyse und –prognose, mit dem Ziel, die umwelterheblichen Auswirkungen für die Schutzgüter des UVPG in ihrer Gesamtheit zu identifizieren, fachlich zu bewerten und hinsichtlich ihrer Relevanz für den Entscheidungsprozess im Rahmen der UVP darzustellen (Kap. 9 - 12 Ergebnisband UVS).



Diese grundsätzlichen **Arbeitsschritte** stellt die folgende Grafik dar (s. Abb. 1, nach GASSNER et al. 2010, verändert). Ein wesentlicher Aspekt ist die schrittweise Nachvollziehbarkeit der schutzgutbezogenen Analysen, wozu u.a. die Trennung zwischen Bestandsbeschreibung und Bestandsbewertung sowie zwischen der Darstellung der Umweltauswirkungen und ihrer fachlichen Bewertung dient. Eine ausführliche Definition der methodisch relevanten Begriffe erfolgt nachfolgend in den Kap. 1.2 und 1.3.2.

Die UVS baut auf einem definierten Stand der technischen Planung für die Erdölgewinnung auf (Stand: Oktober 2015) und integriert die wesentlichen Ergebnisse der bereits parallel zur technischen Planung erstellten Fachgutachten, die auch als eigenständige Gutachten vorliegen. Die inhaltliche Verantwortung liegt hier bei den Fachgutachtern, wobei die im Methodenband in den Kap. 2 - 8 dargestellten methodischen Anforderungen gemeinsam erarbeitet wurden, um so zu einem insgesamt abgestimmten Bewertungsrahmen zu kommen. Der **Untersuchungsumfang**, also Art und Umfang der Bestandsaufnahmen bzw. Fachgutachten, wurden auf der Grundlage des „Scoping-Termins“ von der Planfeststellungsbehörde festgelegt, wobei bestimmte Anpassungen aufgrund von technischen Planänderungen oder zur vollständigen Erfassung der Wirkzonen erforderlich waren (s.a. Kap. 3 Ergebnisband UVS).

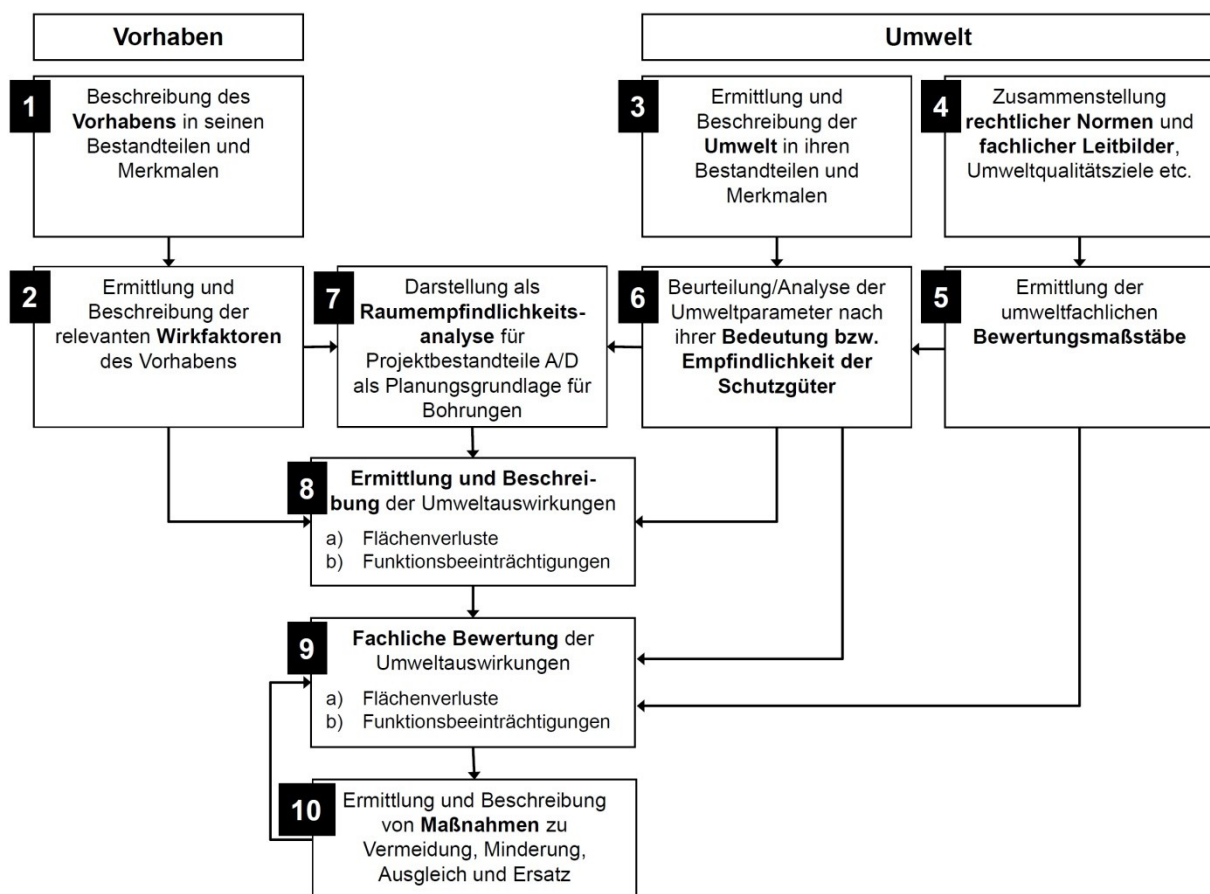


Abb. 1: Arbeitsschritte der Ermittlung, Beschreibung und fachlichen Bewertung von Umweltauswirkungen (GASSNER et al. 2010; ergänzt)

Grundlage für die schutzgutbezogene Bestandsanalyse ist eine Auswertung vorhandener Unterlagen sowie folgender fachgutachterlicher Kartierungen bzw. **Gutachten**, die für die UVS oder den Rahmenbetriebsplan erstellt wurden (s. Kap. 4 Ergebnisband UVS):

- Biologisch-ökologische Kartierungen: Biotoptypen, Tiere (Brut- u. Gastvögel, Amphibien) – BIOS (2014, 2014A, 2014B, 2015)
- Untersuchungen und Prognosen zur Hydrologie – INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT (2015A und B) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.8)
- Untersuchungen und Prognosen zu Lärmimmissionen – TÜV NORD (2016A, 2016B, 2016C) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.2 und 4.4.3)
- Gutachterliche Stellungnahme und Prognose zur Emission und Immission von Luftschadstoffen – TÜV NORD (2016D) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.1)
- Gutachterliche Stellungnahme zur seismischen Gefährdung – PROF. DR. JOSWIG (2016) (RBP Teil 4, Nr. 4.4.7)

## 1.2 Bestandsbewertung – Methodische Grundzüge und Begriffsdefinitionen

Die **Bewertungsmaßstäbe** für die bestehende Ausprägung der Schutzgüter werden zum einen aus Kriterien abgeleitet, die sich aus dem EU-Recht sowie nationalen gesetzlichen und untergesetzlichen Vorgaben ergeben. Zum anderen können ihnen auch planungsrechtliche oder politisch-programmatische Zielsetzungen zugrunde liegen. Anhand dieser **Bewertungskriterien** wird die **Bedeutung** jedes Schutzguts – soweit fachlich sinnvoll und möglich - flächenbezogen bewertet und in seiner **Empfindlichkeit** gegenüber dem Vorhaben eingestuft. Die entsprechenden Kriterien sind in den Kap. 2 - 8 für die bei dieser UVS relevanten Schutzgüter auf der Grundlage etablierter Fachvorgaben und Orientierungsrahmen<sup>1</sup> aufgeführt.

Der Werthintergrund bezieht sich damit räumlich auf den Naturraum bzw. das niedersächsische Flachland oder bei bundesweiten Vorgaben auf Deutschland und geht damit über eine nur relative Bewertung innerhalb des schutzgutspezifischen Untersuchungsgebiets hinaus.

Für die Methodik der Bestandsbewertung ist eine einheitliche **Terminologie** erforderlich, daher werden nachfolgend einige zentrale Begriffe für die Verwendung in der UVS definiert:

---

<sup>1</sup> Zur Definition der Kriterien und zur Erfassung und Bewertung der Schutzgüter in Deutschland kann insbesondere auf folgende zusammenfassende Darstellungen verwiesen werden:

- Hinweise des Gutachtens zur „Richtlinien UVS“ (BMVBS 2008) mit den Merkblättern MB 8.1 bis 8.7 („Schutzgutbezogene Bestandserfassung“)
- Umweltleitfaden des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA 2010), s. hier bes. die Anhänge III-4 („Bestandserfassung und -bewertung von Natur und Landschaft“) und III-15 („Bewertungsmaßstäbe für die einzelnen Schutzgüter“).
- BfG/BMVBS (2007): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen; s. bes. Anlage 4 (Verfahren zur Bewertung / BfG-Bericht 1559).

Als allgemeine Planungsliteratur ist vor allem GASSNER et al. (2010) zu nennen.

## Vorhabensgebiet

Das Vorhabensgebiet umfasst alle die Räume, in dem Bestandteile des Vorhabens liegen.

## Untersuchungsgebiet, Betrachtungsraum

Untersuchungsgebiet bezeichnet den Raum, der für ein bestimmtes Schutzgut in der UVS behandelt wird. Die Abgrenzung erfolgte im Rahmen des vorgelagerten Scopings unter Berücksichtigung des Wirkraums (s.u.). Zur Abbildung bestimmter Systemzusammenhänge kann es darüber hinaus erforderlich sein, das Untersuchungsgebiet in einem deutlich größeren räumlichen Zusammenhang zu betrachten, der als Betrachtungsraum bezeichnet wird. Zielrichtung für den Betrachtungsraum ist die Abbildung von Systemzusammenhängen (z.B. zur hydrogeologischen Situation), unabhängig von der Ausdehnung vorhabensbedingter Wirkungen.

## Bedeutung der Schutzgüter

Die Bedeutung drückt den funktionalen Wert für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild aus bzw. beim Schutzgut Mensch insbesondere den Wert für die Funktionen Gesundheit, Wohnen und die landschaftsgebundene Erholung. Die Bedeutung der Schutzgüter bzw. deren Bestandteile wird auf Grundlage von bestehenden und neu erhobenen Grundlagendaten beurteilt.

Die Bedeutung von Bestandteilen eines Schutzgutes wird in Bezug auf die Beurteilung der Projektauswirkungen insbesondere bei der Bewertung von **Flächenverlusten** herangezogen (s. Kap. 1.3).

## Empfindlichkeit der Schutzgüter

Unter Empfindlichkeit ist die Sensitivität der Schutzgüter gegenüber Einwirkungen bzw. die Reaktionsintensität und -wahrscheinlichkeit gegenüber bestimmten Wirkfaktoren des Vorhabens zu verstehen (vgl. GASSNER et al. 2010). Daher ist die Empfindlichkeit je nach Projektwirkung unterschiedlich (z.B. a. die Empfindlichkeit von Böden gegenüber Verdichtung im Baubetrieb und b. gegenüber Schadstoffen in der Betriebsphase).

Die wirkungsspezifisch ermittelte Empfindlichkeit wird – soweit fachlich möglich - bei der Auswirkungsprognose zur Beurteilung von **Funktionsbeeinträchtigungen** durch Projektwirkungen herangezogen (s. Kap. 1.3).

## Vorbelastungen

Aus den im Einwirkungsbereich des Vorhabens bestehenden menschlichen Nutzungen (in Vergangenheit und Gegenwart) ergeben sich bestimmte Vorbelastungen, die in ihrer Art, Intensität und Wirkung im Zuge der Bestandserfassung und –bewertung zu berücksichtigen sind. Bei der Bewertung der Umweltauswirkungen ist die Vorbelastung einzubeziehen (s. UVPVwV). In vielen Fällen wirken sich bestehende Vorbelastungen bereits auf die örtliche Ausprägung der Schutzgüter aus oder prägen diese und werden daher bereits im Zuge der Bestandserhebungen und Kartierungen indirekt mit erfasst.

Für jedes **Bewertungskriterium** werden zusammenfassende **Wertstufen** definiert, die sich an den jeweils gültigen fachlichen und rechtlichen Normen sowie an Leitbildern und an anderen fachlich begründeten Aspekten orientieren. Der Differenzierungsgrad bei der Wertstufen-

bildung richtet sich nach der Komplexität des Schutzgutes und berücksichtigt die Art und Qualität der verfügbaren Datenbasis. Er ist zudem abhängig vom wissenschaftlichen Kenntnisstand hinsichtlich der ökologischen Bedeutung bzw. Empfindlichkeit und dem Vorhandensein etablierter Bewertungsverfahren. Bei der vorliegenden UVS werden daher bei Schutzgütern bzw. Teilschutzgütern unterschiedliche Skalen verwendet, die von einer zweistufigen bis zu einer fünfstufigen Einordnung reichen.

Bei vielen Schutzgütern bieten sich Wertstufen nach einer vierstufigen ordinalen Skala an, die die Bewertungsstufen von geringer, mittlerer, hoher und sehr hoher Bedeutung / Empfindlichkeit umfasst (s. Tab. 1). Die Regeln für die jeweilige Einstufung begründen sich aus fachwissenschaftlichen Quellen sowie aus gutachterlichen Werteinstufungen. Eine vierstufige Skala lässt i.d.R. eine angemessen genaue Differenzierung der Bestandsbewertung zu. Insbesondere ökologisch herausragende bzw. aus rechtlicher Sicht besonders wesentliche Sachverhalte können bei einer vierstufigen Skala durch die Stufe „sehr hoch“ herausgehoben werden. Eine zweistufige Skala kann demgegenüber bei weniger komplexen Schutzgütern ausreichend sein, bei denen eine Differenzierung über eine „besondere“ oder „allgemeine“ Bedeutung hinaus nicht sachgerecht ist (s. Tab. 1).

**Tab. 1: Beispiele für zwei- bzw. vierstufige Skalen zur Einstufung der Bedeutung bzw. der Empfindlichkeit von Schutzgütern oder Teilschutzgütern**

Zweistufige Bedeutungsskala	Vierstufige Bedeutungsskala
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>besondere</b> Bedeutung</li> <li>• <b>allgemeine</b> Bedeutung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>sehr hohe</b> Bedeutung</li> <li>• <b>hohe</b> Bedeutung</li> <li>• <b>mittlere</b> Bedeutung</li> <li>• <b>geringe</b> Bedeutung</li> </ul>

Zweistufige Empfindlichkeitsskala	Vierstufige Empfindlichkeitsskala
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>besondere</b> Empfindlichkeit</li> <li>• <b>allgemeine</b> Empfindlichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>sehr hohe</b> Empfindlichkeit</li> <li>• <b>hohe</b> Empfindlichkeit</li> <li>• <b>mittlere</b> Empfindlichkeit</li> <li>• <b>geringe</b> Empfindlichkeit</li> </ul>

Der Bestand und die Bedeutung der jeweiligen Schutzgüter werden - neben der textlichen Beschreibung - für die Projektbestandteile flächendeckend in **Karten** dargestellt. Die Bewertung der Empfindlichkeit fließt in der Regel direkt in die Auswirkungsprognose ein (Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen).

### **Besonderheiten der UVS Erdöl aus Rührlermoor**

Zu berücksichtigen ist, dass die UVS Erdöl aus Rührlermoor nicht auf einen Standortvergleich bzw. eine Bewertung verschiedener Projektvarianten ausgerichtet ist („relative Umweltverträglichkeit“), sondern letztlich der **Beurteilung der Zulässigkeit** des räumlich festgelegten Vorhabens innerhalb der bestehenden umweltrechtlichen Vorgaben und Zielsetzungen dient. Art und Umfang der Bestandsbewertung richten sich daher besonders hinsichtlich der abiotischen Schutzgüter nach den Vorgaben der Fachgesetze und etablierten **Methoden des**

**technischen Umweltschutzes**, die z.T. vor allem auf die Überprüfung der Einhaltung bestehender Richt- oder Grenzwerte ausgerichtet sind und unter bestimmten Bedingungen keine umfassende Bestandsanalyse erfordern (z.B. Lärmbeurteilung nach TA Lärm, Schadstoff-Immissionsbewertung nach TA Luft).

### Vorgezogene Raumwiderstandsanalyse

Ein gesonderter Arbeitsschritt innerhalb des Planungsprozesses ist die vorgezogene Darstellung des ökologischen Raumwiderstands, die insbesondere für die Teilbereiche A (Rühlermoor) und D (Wasserinjektionsgebiete) von planerischer Bedeutung ist. Hier werden die Ausprägungen der Schutzgüter (Schwerpunkt Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt) in ihrer Bedeutung (Schutzwürdigkeit) und – soweit erforderlich bzw. vom Planungsstand her möglich - hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber den in diesem Raum geplanten Maßnahmen bewertet. Es werden so räumliche Bereiche mit unterschiedlichem Konfliktpotenzial identifiziert. Die räumlich-kartografische Darstellung der Raumwiderstandsklassen dient der Ableitung von Vorgaben für eine möglichst umweltschonende Realisierung der über einen längeren Zeitraum erforderlichen Bohrungen und sonstigen förder-technischen Maßnahmen in diesen Projektbestandteilen (Vermeidungs- und Minimierungsgebot). Grundlage ist zum einen die Bewertung der Biotoptypen, die als zentrale Indikatoren für die biotischen und abiotischen Umweltqualitäten des untersuchten Landschaftsausschnitts anzusehen sind, zum anderen ergänzende Anforderungen, die sich aus der Bedeutung und Empfindlichkeit anderer (Teil-)Schutzgüter vor allem in den Bereichen mit geringem bis mittlerem Biotopwert ergeben (z.B. Rastvogelvorkommen auf Ackerstandorten).

Die Ergebnisse werden auf der Grundlage der aktuellen Kartierungen und Datenerhebungen sowie der Bewertung der Bedeutung der Schutzgüter in der Überlagerung in einem einfachen „Ampelsystem“ kartografisch zu drei **Raumwiderstandsklassen** zusammengefasst, die vor allem hinsichtlich flächenrelevanter Beeinträchtigungen durch bauliche Maßnahmen gelten:

- I - Rot:** Bereiche mit sehr hoher bis hoher Bedeutung der Umweltschutzgüter, in denen bei einer Realisierung vorhabensbedingter Maßnahmen so erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind, dass sie für das Vorhaben aus umweltfachlicher Sicht als Ausschlussflächen einzustufen sind (hohes Konfliktpotenzial)
- II - Gelb:** Bereiche mittlerer Bedeutung, in denen vorhabensbedingte Maßnahmen mit erheblichen Beeinträchtigungen verbunden sind, die einer Realisierung aber nicht grundsätzlich entgegenstehen (mittleres Konfliktpotenzial)
- III - Grün:** Bereiche bei denen nur geringe oder unerhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind (geringes Konfliktpotenzial).

## 1.3 Auswirkungsprognose für den Regelbetrieb – Methodische Grundzüge und Begriffsdefinitionen

### 1.3.1 Vorbemerkungen

Die vorhabensbedingten Wirkfaktoren im Regelbetrieb, auf die sich die Auswirkungsprognose bezieht, wurden bereits im Vorfeld der Planung für den Scoping-Termin (Abstimmung des Untersuchungsrahmens) identifiziert und wurden im weiteren Verlauf an einige Modifizierungen der technischen Planung angepasst. Die Übersicht zu den Wirkfaktoren und ihren möglichen Wirkungsbeziehungen zu den Schutzgütern ist in Kap. 8 des Ergebnisbandes der UVS eingestellt.

Für die Ermittlung bzw. Prognose der Umweltauswirkungen gibt es für das vorliegende Projekt keine verbindlichen methodischen Vorgaben, es ist vielmehr erforderlich, fachlich geeignete Methoden gemäß der vorhabensspezifischen Bedingungen auszuwählen und ggf. zu kombinieren.

In der Praxis werden bei raumrelevanten Planungsverfahren im Rahmen der UVS überwiegend einfache Prognoseverfahren angewandt, zu denen auch eine deskriptive Ableitung möglicher Auswirkungen unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten, z.B. aus anderen Vorhaben, gehört. Zur Operationalisierung werden vielfach ordinal skalierte Einstufungen in hohe, mittlere und geringe Auswirkungsintensitäten verschiedener Wirkungsfaktoren vorgenommen, wie dies bei der häufig angewandten Ökologischen Risikoanalyse der Fall ist, die z.B. bei Straßenplanungen eingesetzt wird (Variantenvergleich).

Bei Auswirkungsprognosen werden häufig unterschiedliche Begrifflichkeiten und methodische Ansätze verwendet, so dass es erforderlich ist entsprechende Begriffsdefinitionen und Methodenbausteine vorzugeben.

### 1.3.2 Definitionen für die Auswirkungsprognose <sup>2</sup>

#### **Wirkfaktoren (synonym: Projektwirkungen / Wirkungen):**

Als Wirkfaktoren werden allgemein Ursachen des Vorhabens definiert, die bei einem oder mehreren Schutzgütern Auswirkungen auslösen. Von dem Gesamtsystem Erdölförderung gehen direkte und indirekte Projektwirkungen aus, die u. a. durch ihre Art (bau-, anlage-, betriebsbedingt, s.u.), ihre Dauer (temporär, dauerhaft, s.u.) und ihre Reichweite (Wirkraum, s.u.) gekennzeichnet sind.

#### **Auswirkungen (Umweltauswirkungen):**

Durch einen Wirkfaktor (s.o.) hervorgerufene Veränderung einer Funktion eines Schutzgutes, eines Teilschutzgutes oder eines Schutzgutbestandteils. Grundsätzlich unterschieden werden 1. Flächenverluste und 2. Funktionsbeeinträchtigungen.

**Flächenverlust** bezeichnet die direkt hervorgerufene Einbuße einer Fläche (z.B. durch Überbauung oder Versiegelung). **Funktionsbeeinträchtigungen** sind negative Veränderungen von Funktionen eines Schutzgutes, die je nach Wirkintensität (s.u.) unterschiedlich stark ausfallen. Sehr hohe Funktionsbeeinträchtigungen können auch zu einem vollständigen Funktionsverlust führen. **Funktionsverbesserungen** sind positive

<sup>2</sup> in Anlehnung an FEMERN A/S & LBV-SH 2013 (UVS FBQ Methodenband)

Veränderungen von Funktionen eines Schutzgutes (Entlastung / Reduktion von Belastungen).

Die konkreten Auswirkungen der verschiedenen Projektbestandteile werden in der Auswirkungsprognose schutzgutbezogen bestimmt (s. Kap. 9 - 12 Ergebnisband UVS).

### Art der Auswirkungen

**baubedingt:** Die Auswirkungen entstehen durch den Bau von Anlagen bzw. treten während der Bauphase auf (besonders im Baufeld).

**anlagebedingt:** Die Auswirkungen entstehen durch den Baukörper einer Anlage.

**betriebsbedingt:** Die Auswirkungen entstehen durch den Betrieb der Anlagen und die damit verbundenen Emissionen.

### Dauer der Auswirkungen

**temporär:** Auswirkungen treten nur eine beschränkte Zeit auf und sind nach Abschluss der Aktivität beendet bzw. die betroffenen Funktionen regenerieren sich in absehbarer Zeit nach Beendigung. Die Regenerationszeit kann je nach Schutzgut, Teilschutzgut oder Schutzgutbestandteil unterschiedlich sein.

**dauerhaft/permanent:** Auswirkungen, die durch feste Anlagen oder fortdauernden Betrieb bestehen.

### Wirkraum / Wirkzone:

Raum, in dem vorhabenbedingte Wirkprozesse auftreten können. Der Wirkraum ist somit ein schutzgut- und wirkfaktorenabhängiger Raum, der über eine bestimmte Ausdehnung/Breite und Lage definiert ist. Zu den Wirkräumen zählen die Flächen innerhalb der Vorhabensflächen (versiegelte Bereiche, Baukörper etc.), die anlagebedingt verloren gehen oder baubedingt temporär beansprucht werden, sowie auch Wirkzonen (Wirkraum abgestufter Intensität), in denen schutzgutbedingte Funktionen z. B. durch Lärm, Schadstoffe oder Einträge ins Grundwasser beeinträchtigt werden. Innerhalb einer über eine bestimmte Ausdehnung/Breite und Lage definierte Wirkzone einer Projektwirkung (z. B. Lärm, visuelle und sensorische Störungen, Schadstoffe) kommt es zu Beeinträchtigungen der jeweiligen Schutzgutfunktion. Die Breite bzw. Ausdehnung einer Wirkzone für die unterschiedlichen Projektwirkungen wird z.T. durch gesetzlich festgelegte Grenz- und Prüfwerte oder fachgutachterlich bestimmt.

### Wirkintensität:

Sie drückt die Stärke einer Projektwirkung aus und berücksichtigt die Faktoren Art (bau-, anlage- und betriebsbedingt), Dauer (temporär, dauerhaft) und Reichweite (Wirkraum oder Wirkzonen; auf den Bereich des Vorhabens beschränkte, lokale oder regionale sowie ggf. grenzüberschreitende Auswirkungen). Die Wirkintensität wird in Abhängigkeit von den verfügbaren Datengrundlagen und Prognoseverfahren anhand einer drei- bis vierstufigen Skala (gering, mittel, hoch und ggf. sehr hoch) eingeschätzt. In begründeten Fällen kann auch eine zweistufige Skala ausreichen, z.B. wenn die Wirkung zweistufig anhand einer Über- oder Unterschreitung eines definierten Schwellenwertes ermittelt wird (z.B. Einhaltung oder Überschreitung von Grenzwerten für zulässige Schallpegel).

Projektwirkungen wie Überbauung oder Versiegelung führen zum direkten Verlust von Flächen oder Objekten, dabei wird die Wirkintensität dann grundsätzlich als "sehr hoch" eingestuft.

### **Schwere des Verlustes / Schwere der Beeinträchtigung (synonym: Beeinträchtigungssintensität):**

Über die zwei für den Regelbetrieb verwendeten Prognosefälle (Betrachtung von Flächenverlusten sowie Ermittlung von Funktionsbeeinträchtigungen; s.u.) wird die Intensität der Auswirkungen durch das Vorhaben über die Schwere des Verlustes bzw. die Schwere der Beeinträchtigung ausgedrückt. Hierbei können je nach der Komplexität der sachlichen Zusammenhänge und den angewendeten Prognoseverfahren unterschiedliche Skalen mit entsprechend aufeinander abgestimmten Begriffen zur Schwere des Verlustes bzw. Schwere der Beeinträchtigung zur Anwendung kommen: vierstufig (sehr hoch, hoch, mittel, gering), dreistufig (hoch, mittel, gering), zweistufig (hoch bis sehr hoch, gering bis mittel).

## **1.3.3 Prognoseverfahren**

### **1.3.3.1 Übersicht**

Die Darstellung der Umweltauswirkungen untergliedert sich in eine prognostische Ermittlung und Beschreibung der Auswirkungen und eine fachliche Beurteilung der Auswirkungen. Die fachliche Beurteilung erfolgt auf der Grundlage der geltenden fachlichen und gesetzlichen Normen. Im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge sind zudem umwelt- und naturschutzfachliche Leitbilder und Zielsetzungen angemessen zu berücksichtigen.

Die Auswirkungsprognose beim Vorhaben Erdöl aus Rühlermoor basiert zum einen auf der Bestandsbewertung hinsichtlich der Bedeutung sowie der Empfindlichkeit der Schutzgüter (s.o.; Kap. 4 Ergebnisband UVS) und zum anderen auf den bau-, anlage- und betriebsbedingten Projektwirkungen (vgl. Abb. 1).

Bei der Auswirkungsprognose kommen in Abhängigkeit von den zu ermittelnden Umweltauswirkungen zwei verschiedene Prognoseansätze zur Anwendung, die nachfolgend näher erläutert werden:

- Prognosefall 1: Ermittlung und Bewertung von Flächenverlusten (Regelbetrieb)
- Prognosefall 2: Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen (Regelbetrieb)

Bei der Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen sind z.T. gesetzlich vorgeschriebene Prognose- und Bewertungsverfahren für bestimmte Emissionen (Lärm, Luftschadstoffe) anzuwenden, die ggf. einen abweichenden methodischen Ansatz erfordern, z.B. eine Grenzwertüberprüfung ohne räumlich differenzierte Wirkzonen.

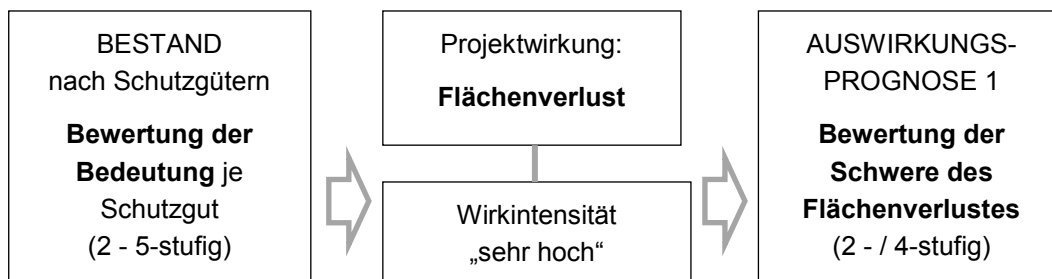
### **1.3.3.2 Prognosefall 1: Ermittlung und Bewertung von Flächenverlusten**

Der Prognoseansatz zur Bewertung des Flächenverlustes ist anzuwenden, wenn Flächen oder Objekte und deren Funktion in Folge des Vorhabens durch Versiegelung verlorengehen. Zum direkten Verlust von Landflächen kommt es durch alle Anlagen (Baukörper und baubedingte Flächeninanspruchnahme im Baufeld). Die Wirkintensität des Flächenverlustes



ist dabei in der Regel "sehr hoch". Eventuelle Abweichungen werden bei den jeweiligen Schutzgütern erläutert.

Der Flächenverlust bzw. der direkte Verlust einer Schutzgutfunktion wird quantitativ über Flächen, Längen und Stückzahlen erfasst. Die Schwere der mit dem Flächenverlust verbundenen Auswirkungen wird über die Bedeutungsstufen des betroffenen Schutzgutes, Teilschutzgutes oder Schutzgutbestandteils bzw. funktionalen Aspekts abgebildet. Dafür werden die verloren gehende Fläche und die jeweilige Bedeutung der betroffenen Fläche miteinander verschnitten (vgl. Abb. 2). Die Empfindlichkeit von Funktionselementen der Schutzgüter ist für die Bewertung der Schwere von Flächenverlusten nicht relevant, da jedes Funktionselement grundsätzlich eine sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber seinem Verlust aufweist.



**Abb. 2: Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen infolge von Flächeninanspruchnahme**

Die Bewertung der Schwere des Verlusts hängt damit von der Bewertung der Bedeutung ab. Bei einer zweistufigen Bewertung der Bedeutung (allgemein / besonders) ergeben sich auch zwei Stufen der Bedeutung des Verlustes: gering bis mittel und hoch bis sehr hoch.

Bei einer drei- oder vierstufigen Bewertung der Bedeutung ist analog eine drei- oder vierstufige Bewertung der Schwere des Verlustes vorzunehmen. Die Zuordnung bei einer vierstufigen Bedeutungsskala zeigt die folgende Tabelle.

**Tab. 2: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere des Verlustes bei vierstufiger Bedeutung**

Wirkintensität	Bedeutung eines Schutzgutes, Teilschutzgutes, Schutzgutbestandteils (vier Stufen)			
	sehr hoch	hoch	mittel	gering
sehr hoch	••••	•••	••	•
Schwere des Verlustes	•••• sehr hoch	••• hoch	•• mittel	• gering

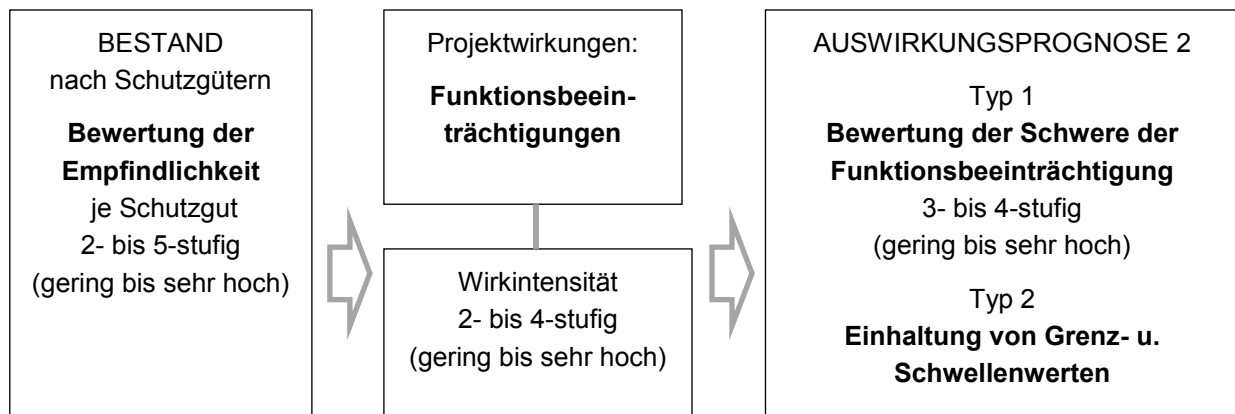
Die Flächen- bzw. Funktionsverluste durch Flächeninanspruchnahme werden so mit Hilfe des Prognoseverfahrens 1 in den Kap. 9 - 12 des Ergebnisbandes der UVS schutzgutbezogen konkret beschrieben. Dazu werden quantitative und qualitative Aspekte der Schwere des Verlustes in die verbal-argumentative Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen mit einbezogen.

### 1.3.3.3 Prognosefall 2: Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen

Der Prognoseansatz zur Ermittlung von Funktionsbeeinträchtigungen kommt dann zur Anwendung, wenn eine Beeinträchtigung eines Schutzguts durch das Vorhaben zu erwarten ist.

Die Bewertung der Funktionsbeeinträchtigung erfolgt entweder anhand der Schwere der Beeinträchtigung (Typ 1) oder der Einhaltung (bzw. Überschreitung) von gesetzlich vorgeschriebenen Grenz- oder Schwellenwerten (Typ 2; Schwerpunkt Lärm / Luftschadstoffe). Bei nachgewiesener Einhaltung von gesetzlich vorgeschriebenen Grenz- oder Schwellenwerten ist i.d.R. von einer geringen bis mittleren Beeinträchtigungsintensität auszugehen und die Genehmigungsfähigkeit ist bei Einhaltung der Normen grundsätzlich gegeben; abweichende Beurteilungen wären ggf. zu begründen.

Bei vielen Schutzgütern bzw. für viele Wirkungszusammenhänge liegen rechtlich keine definierten bzw. verpflichtend vorgegebenen Grenz- und Schwellenwerte vor. Als Grundlage für die Abwägung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird daher in der UVS die Beeinträchtigungsintensität prognostiziert. Die Schwere der Beeinträchtigung einer Auswirkung des Vorhabens leitet sich aus der Verknüpfung von der Intensität der Projektwirkung und der Empfindlichkeit des Schutzgutes bzw. eines Teilschutzgutes oder eines Schutzgutbestandteils gegenüber der Projektwirkung ab (Überlagerung / Verschneidung; s. Abb. 3). Je nach Sachlage kann die Bedeutung des Schutzgutes mit in die Bewertung der Empfindlichkeit einfließen.



**Abb. 3: Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen infolge von Funktionsbeeinträchtigungen (Prognosefall 2)**

In Abhängigkeit vom Schutzgut und der jeweiligen Datenlage können unterschiedlich differenzierte Skalen für die Wirkintensität und die Schwere der Beeinträchtigung zur Anwendung kommen. Tab. 3 sowie Tab. 4 stellen beispielhaft die Verknüpfungsmatrizen für die Ermittlung der Schwere von Beeinträchtigungen dar - jeweils für eine zwei- bzw. vierstufige Empfindlichkeit des betroffenen Schutzgutes, Teilschutzgutes oder Schutzgutbestandteils. Die Schwere der Funktionsbeeinträchtigung wird i.d.R. in vier Stufen (sehr hoch, hoch, mittel, gering) ausgedrückt.

**Tab. 3: Verknüpfungsmatrix zur dreistufigen Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen am Beispiel einer dreistufigen Wirkintensität bei zweistufiger Empfindlichkeit**

Wirkintensität	Empfindlichkeit eines Schutzgutes, Teilschutzgutes, Schutzgutbestandteils (zwei Stufen)	
	besonders	allgemein
hoch	•••	••
mittel	••	•
gering	•	•

Schwere der Beeinträchtigung		••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	--	-------------	--------------	-------------

Die folgende Tab. 4 zeigt das Beispiel einer differenzierteren Bewertung mit vierstufiger Wirkintensität und vierstufiger Beeinträchtigungsintensität. Die Wahl der geeigneten Bewertungsmatrix ist schutzgut-, daten- und methodenabhängig und muss daher flexibel sein, so dass eine zu starke Vereinheitlichung vermieden wird (s. a. Kap. 2 - 8).

**Tab. 4: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen am Beispiel einer jeweils vierstufig differenzierten Wirkintensität und Empfindlichkeit**

Wirkintensität	Empfindlichkeit eines Schutzgutes, Teilschutzgutes, Schutzgutbestandteils (vier Stufen)			
	sehr hoch	hoch	mittel	gering
sehr hoch	••••	••••	•••	••
hoch	••••	•••	••	••
mittel	•••	•••	••	•
gering	••	••	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	•••• sehr hoch	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------------	-------------	--------------	-------------

Die Funktionsbeeinträchtigungen werden in den Kap. 9 - 12 des Ergebnisbandes der UVS mit Hilfe des Prognoseansatzes 2 für die relevanten Schutzgüter konkret erfasst (qualitativ und ggf. quantitativ, z.B. Fläche oder Länge eines Funktionselementes) und bewertet.

## **1.4 Hinweise zur Berücksichtigung von Umweltgefährdungen bei nicht bestimmungsgemäßigem Betrieb**

Aus Gründen der Umweltvorsorge ist bei Vorhaben, die potenziell Schutzgüter erheblich beeinträchtigen können, nicht nur die Untersuchung von Auswirkungen im Normalbetrieb in der UVS sinnvoll, sondern auch von solchen, die im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb auftreten können (Störfälle im weiteren Sinne sowie sonstige Risiken).

Im Zusammenhang mit rechtlichen Regelungen zur Anlagensicherheit (z.B. bei Rohrfernleitungen mit wassergefährdenden Stoffen) gibt es eng definierte Anforderungen, wie die Schutzgüter gemäß § 2 Abs. 1 des UVPG vor Gefahren zu schützen sind. Vorsorge ist zu ihren Gunsten gemäß des Besorgnisgrundsatzes entsprechend dem Stand der Technik zu leisten, wobei der Stand der Technik für viele Bereiche fachrechtlich definiert und fortgeschrieben wird (GASSNER et al. 2010 S. 309). Im Planfeststellungsverfahren wird daher sichergestellt, dass der Stand der Technik eingehalten wird (bzw. das System der „besten verfügbaren Technik“, z.B. gemäß der anlagenbezogenen BVT-Merkblätter). Hierdurch können nicht bestimmungsgemäße Betriebszustände weitgehend ausgeschlossen werden.

Für die Gesamtabwägung im Planfeststellungsverfahren bleibt gleichwohl die Frage der Beurteilung von verbleibenden Umweltgefährdungen bei nicht bestimmungsgemäßigem Betrieb. Relevant wären hier für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ primär Ereignisse, die beim nicht bestimmungsgemäßen Betrieb in den verschiedenen Bau-, Betriebs- und Stilllegungsphasen der Anlagen zur thermischen Erdölförderung auftreten könnten.

Im Rahmen der UVS wurde dafür so verfahren, dass zunächst die für die örtlichen Verhältnisse relevanten Konstellationen von nicht bestimmungsgemäßen Betriebsfällen bzw. potenziellen Wirkpfaden identifiziert wurden (z. B. induzierte Seismizität, potenzielle Freisetzungspfade entlang von Bohrungen). Für die hiermit verbundenen potenziellen Umweltgefährdungen wurde dann detailliert analysiert, ob diese (auch) unter den zukünftigen Betriebsbedingungen ausgeschlossen werden können. Hierzu wurde vom Vorhabensträger der jahrzehntelange Förderbetrieb einer Ex post-Analyse unterzogen und es wurden in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden verschiedene Sondergutachten, Modellierungen und „Stresstests“ zu geologisch-hydrologischen und seismologischen Fragestellungen durchgeführt. Die Ergebnisse begründen den Ausschluss der als relevant erachteten Umweltgefährdungen, die daher in der UVS auch nicht weiter vertieft werden müssen. Die Ergebnisse der dieser Bewertung zugrunde liegenden Grundlagendaten und Untersuchungen werden in Kap. 8.2 (Ausschluss von Wirkfaktoren) zusammengefasst.

Es verbleibt eine nicht vollständig auszuschließende Umweltgefährdung durch eine Leitungsleckage. Deren Auswirkung insbesondere auf das Grundwasser wird in Kap. 14 anhand zweier Szenarien analysiert und fachlich bewertet.

## **1.5 Zusammenfassung der erheblichen Umweltauswirkungen**

Als abschließender Aggregationsschritt der UVS wird für jeden Projektbestandteil eine Tabelle mit den für die Gesamtbewertung erheblichen Umweltauswirkungen zusammengestellt. Als für die Umweltprüfung erheblich sind grundsätzlich alle Wirkfaktoren einzustufen, bei denen die Schwere des Flächenverlustes bzw. die Schwere der Beeinträchtigung nicht nur gering bewertet wurde, wo also eine mittlere oder höhere Schwere ermittelt wurde. In der Übersichtstabelle werden auch – soweit möglich – die räumlichen und sonstigen quantitativen Dimensionen der Beeinträchtigungen im Untersuchungsgebiet zusammenfassend aufge-

führt. In einer ergänzenden verbal-argumentativen Gesamtbetrachtung wird eine bewertende Einordnung der Erheblichkeit unter Berücksichtigung quantitativer Aspekte vorgenommen.

Die rechtlich verbindliche, abschließende Bewertung der Umweltverträglichkeit erfolgt durch die Genehmigungsbehörde (Ergebnis der UVP). Hierbei sind alle verbindlich festgesetzten technischen und planerischen Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung oder zum Ausgleich von Auswirkungen zu berücksichtigen. Maßgeblich für die Beurteilung sind die fachgesetzlichen Vorgaben, z.B. die Grenz- und Schwellenwerte des BImSchG, bzw. die in der UVS aus den rechtlichen und planerischen Vorgaben abgeleiteten verbal-argumentativen Bewertungen der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen.

## 1.6 Hinweise zur Gliederung

Die für die fachliche Bearbeitung der UVS maßgeblichen Abschnitte sind zunächst die Kap. 4 und 9 - 12 des Ergebnisbandes.

Im **Kap. 4.** „Derzeitiger Umweltzustand und bestehende Belastungen“ erfolgt die Bearbeitung getrennt nach Schutzgütern. Die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern wird in einem separaten Kapitel behandelt.

Je Schutzgut bzw. Teilschutzgut werden folgende Unterkapitel textlich behandelt:

1. Ergebnisse der Bestandserfassung / Bestandscharakterisierung; inkl. methodischen Hinweisen zur Bestandserfassung, Auswertung von vorhandenen Unterlagen etc.
2. Vorbelastungen
3. Bestandsbewertung (Bewertung der Bedeutung des Schutzgutes innerhalb des Untersuchungsraumes)

Die Bearbeitung erfolgt zielgerichtet im Hinblick auf die vorhabensspezifischen Wirkfaktoren (potenzielle bau-, anlage- oder betriebsbedingte Auswirkungen).

Für jedes Schutzgut bzw. Teilschutzgut werden die relevanten räumlichen Informationen nach Möglichkeit in einer Bestandskarte zusammengefasst.

In **Kap. 5** wird das Ergebnis der vorgezogenen Raumwiderstandsanalyse dargestellt, die vor allem zur weiteren umweltbezogenen Optimierung der technischen Planung herangezogen wurde (Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen). In **Kap. 6** wird das Vorhaben im Hinblick auf die umweltrelevanten Merkmale seiner Projektbestandteile beschrieben und so weit wie möglich quantifiziert. Hier erfolgen auch in Absprache mit den technischen Planern verschiedene Festsetzungen und Detaillierungen zur Ermittlung von Projektauswirkungen (z.B. Breite von Arbeitsstreifen, Größe von Bohrplätzen, Erfordernis von Grundwasserabsenkungen). In **Kap. 7** wird gemäß allgemeiner UVS-Anforderungen kurz auf die Entwicklung des Untersuchungsgebietes ohne die Umsetzung des Vorhabens eingegangen (Nullvariante). **Kap. 8** erläutert die verschiedenen projektspezifischen Wirkfaktoren und die Grundsätze zur Bilanzierung der Umweltauswirkungen.

In den **Kap. 9 - 12** erfolgt die Prognose der Umweltauswirkungen. Hierzu werden zunächst für die Projektbestandteile die spezifischen Wirkzonen ermittelt und ggf. grafisch veranschaulicht und tabellarisch zusammengefasst. Die Ergebnisdarstellung der Auswirkungsprognose hat folgenden Aufbau: (Gliederungsebenen):

1. Behandlung nach Projektbestandteilen A bis D, d.h. die Prognose der Umweltauswirkungen erfolgt für alle Wirkfaktoren und Schutzgüter getrennt für jeden Projektbestandteil.
2. Innerhalb der Projektbestandteile werden die Umweltauswirkungen nach den spezifischen Wirkfaktoren der bau-, anlage- oder betriebsbedingten Auswirkungen auf die jeweils relevanten Schutzgüter behandelt. Nach Möglichkeit sind Wirkfaktoren ähnlicher Auswirkungscharakteristik zusammen zu behandeln, z.B. bei Überlagerung von langjährigen bau- und betriebsbedingten Lärmemissionen. Um Doppelbearbeitungen und –gewichtungen zu vermeiden, erfolgt eine sinnvolle Zuordnung zwischen Wirkfaktoren und Schutzgütern.
3. Für jedes relevante Schutzgut werden zuerst Funktionsverluste und dann Funktionsbeeinträchtigungen behandelt.
4. Für jeden Projektbestandteil erfolgt eine tabellarische sowie ergänzend verbalargumentative Zusammenfassung als wirkungs- und schutzgutübergreifendes Fazit.

## **2 SCHUTZGUT MENSCHEN EINSCHLIESSLICH DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT**

### **2.1 Grundlagen**

#### **2.1.1 Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren**

Bei der Bearbeitung dieses Schutzgutes stehen Leben, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen (GASSNER et al. 2010) im Mittelpunkt der Betrachtung. Dafür werden im Rahmen der UVS die Teilschutzgüter

- Erholungs- und Freizeitfunktionen und
- Wohn- und Wohnumfeldfunktionen

behandelt. Gesundheit und Wohlbefinden werden hier nicht als eigene Teilschutzgüter sondern als wesentliche Merkmale intakter menschlicher Umweltbeziehungen betrachtet. Ein die Gesundheit und das Wohlbefinden förderndes Umfeld ist daher sowohl bei der Erholungs- und Freizeitfunktion als auch bei der Wohn- und Wohnumfeldfunktion wesentliche Bewertungsgrundlage und wird bei diesen Teilschutzgütern mit berücksichtigt. Hinzuweisen ist auf die Behandlung von gesundheitlichen Aspekten von Luftschadstoffen bei der Behandlung des Teilschutzgutes Luft (Berücksichtigung verbindlicher Grenzwerte) in Kap. 6.

Auf das Wohlbefinden und die Wohnfunktion des Menschen können sich folgende Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens auswirken:

- Lärmemissionen (bau- und betriebsbedingt)
- Schadstoffemissionen (bau- und betriebsbedingt)
- Optische Beeinträchtigungen (bau- und anlagebedingt)
- Sensorische Beeinträchtigungen durch Erschütterungen (bau-, anlage- und betriebsbedingt)

Aufgrund der vielfältigen Überschneidungen mit dem Schutzgut Klima/Luft (Luftschadstoffe) und z.T. auch den Schutzgütern Kultur- und Sachgüter (Erschütterungen/Seismizität) und Landschaft / Landschaftsbild (Beeinträchtigung der Erholungseignung) ist eine pragmatische Festsetzung erforderlich, welche Wirkfaktoren bei welchen Schutzgütern behandelt werden. Relevante Querbeziehungen werden gesondert in Kap. 9 aufgegriffen. Im Kap. 2 werden ausschließlich folgende, eng mit dem Teilschutzgut Wohnfunktion verbundene Umweltwirkungen behandelt:

- Lärmemissionen (bau- und betriebsbedingt)
- Optische Beeinträchtigungen (bau- und anlagebedingt)

Diese Zuordnung wird in Kap. 4.1 und Kap. 9 - 12 des Ergebnisbandes der UVS übernommen.

## 2.1.2 Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen

Im Hinblick auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen und die besondere Schutzbedürftigkeit der Wohnfunktion sind vielfältige, vor allem bundesrechtliche Vorgaben und Normen ergangen, die insbesondere hinsichtlich der zulässigen Lärmbelastung emittentenbezogene, verbindliche Grenz- und Schwellenwerte vorgeben, deren Einhaltung vielfach Zulassungsvoraussetzung ist. Eine Übersicht zeigt Tab. 5. Die Beurteilung optischer Beeinträchtigungen ist demgegenüber nicht normiert und bedarf einer qualitativen gutachterlichen Einschätzung der Beeinträchtigungsintensität.

**Tab. 5: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Mensch/Wohnen**

Grundlage	Inhalte / Ziele
§ 2, 16. BImSchV	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung
LS-Richtlinien-StV  RLS-90	Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm – Definition von Sanierungsrichtwerten für öffentliche Straßen, Maßnahmen Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990
§ 1; § 50 BImSchG	Schutz und Vorbeugung vor schädlichen Umwelteinwirkungen; weitest mögliche Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete
TA Lärm 98	Regelungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (technische Vorgaben zur Erfassung und Bewertung von Lärmemissionen, Richtwerte)
34. BImSchV	Verordnung über die Lärmkartierung; zzgl. spezieller Verfahren, z.B. VBUI - Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (kein TA Lärm-Verfahren)
DIN 18005 Schallschutz im Städtebau	Orientierungswerte zum Schallschutz im Rahmen der Baulleitplanung
AVV Baulärm 1970	Richtwerte zum Schutz gegen Baulärm
LAI Licht-Leitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz (ausführende Vorschrift des BImSchG; z.B. in NRW: Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung (MBI. NRW. 2000)	Anhaltswerte zum Schutz vor schädlichen Einwirkungen durch Lichtimmissionen Hinweis: s.a. DIN EN 1264-2 (2007): Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsplätzen im Freien
§ 1 (1) BNatSchG	Schutz von Natur und Landschaft als Grundlage der Gesundheit des Menschen im unbesiedelten und besiedelten Bereich



## 2.2 Bestandsbewertung

### 2.2.1 Bedeutung des Schutzgutes

Bewertet wird die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für das Teilschutzgut Wohnfunktion. Die Zuordnung von Wertstufen erfolgt verbal-argumentativ. Bewertungskriterium ist die Art der Siedlungsflächen/ Art der baulichen Nutzung (Baunutzungs-VO).

Es erfolgt eine Einstufung und kartografische Darstellung in zwei Wertstufen (Tab. 6):

**Tab. 6: Einstufung der Bedeutung der Wohnfunktion**

Wertstufe	Bezeichnung	Kriterien / Erläuterung
II	besondere Bedeutung	Bauliche Nutzung mit mindestens anteiliger Wohnnutzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohngebiete</li> <li>• Kleinsiedlungsgebiete / Einzelgehöfte</li> <li>• Dorf- und Mischgebiete</li> </ul>
I	allgemeine Bedeutung	Bauliche Nutzung mit höchstens untergeordneter Wohnfunktion: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industriegebiete,</li> <li>• Gewerbegebiete</li> <li>• Sondergebiete ohne oder mit geringer Wohnfunktion (inkl. Gemeinbedarfsflächen)</li> <li>• Öffentliche Grünflächen</li> <li>• Schulen/Kindergärten</li> <li>• Bürogebäude</li> <li>• Sportanlagen</li> </ul>

### 2.2.2 Empfindlichkeit

Eine Bewertung der Empfindlichkeit für das Schutzgut Mensch (Wohnfunktion) erfolgt parallel zur Bestandsbewertung anhand einer vierstufigen Skala (Tab. 7) und hängt von der Art und Intensität der baulichen Nutzung hinsichtlich der Wohnfunktion ab und berücksichtigt die Zuordnung der verbindlichen gesetzlichen Grenz- und Schwellenwerte (s. Tab. 8). Berücksichtigt wird damit zusammenfassend die Empfindlichkeit gegenüber Verlärmung und visuellen Beeinträchtigungen, die zu einer vergleichbaren Empfindlichkeitseinstufung führen. Diese Wirkfaktoren werden dann in der Auswirkungsprognose jeweils getrennt behandelt und bewertet.

**Tab. 7: Einstufung der Empfindlichkeit der Wohnfunktion**

Kriterien	Empfindlichkeit	Erläuterung
Art und Intensität der baulichen Nutzung (Wohnfunktion)	sehr hoch	Gebiete mit besonderer Schutzfunktion: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurgelbiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten</li> </ul>
	hoch	Gebiet mit überwiegender Wohnnutzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• reine und allgemeine Wohngebiete</li> <li>• Kleinsiedlungsgebiete</li> <li>• Unbeplanter Innenbereich</li> </ul>
	mittel	Siedlungsgebiete mit Wohnfunktion, wohnungsnahe Freizeitflächen mit zeitlich begrenzter Aufenthaltsdauer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorf-, Misch- und Kerngebiete</li> <li>• Unbeplanter Außenbereich (Einzelgehöfte)</li> <li>• Schulen, Kindergärten, Büros (Tagesnutzung)</li> </ul>
	gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondergebiete ohne oder mit geringer Wohnfunktion</li> <li>• Industrie- und Gewerbegebiete</li> </ul>

In Gebieten mit überwiegender Wohnnutzung halten sich die Menschen häufiger und länger auf und weisen daher eine hohe Empfindlichkeit auf. Für Dorf- und Mischgebiete ist unter Berücksichtigung der akzeptierten Durchdringung der Wohn- und Gewerbenutzung eine mittlere Empfindlichkeit anzusetzen (s.a. Abstufungen in Tab. 7); landwirtschaftlich geprägte Einzelgehöfte, öffentliche Grünflächen und Schulen/Kindergärten werden entsprechend eingestuft. Beeinträchtigungen, z.B. durch betriebsbedingten Lärm, können zu erheblichen Funktionsbeeinträchtigungen der Wohnfunktion führen. Während zur Tageszeit im Gebäude bei geschlossenen Fenstern meist ein ausreichender Schallschutz mit Stoßlüftung gewährleistet werden kann, ist dies zur Nachtzeit nicht möglich. Hier sollte das Schlafen bei gekipptem Fenster in der Regel möglich sein.

Die entsprechenden Immissionsgrenzwerte sowie Richtwerte sind zu berücksichtigen (s. Tab. 8).

**Tab. 8: Übersicht planungsrelevanter Immissionsgrenz- und -richtwerte für Lärm in Siedlungsbereichen**

Bauliche Nutzung	LS-Richtlinien-StV (Verkehr)	TA Lärm (seltene Ereignisse)	16. BImSchV (Verkehr)	TA Lärm/AVV Baulärm
	Richtwerte (IRW)	Richtwerte (IRW)	Grenzwerte (IGW)	Richtwerte (IRW)
	tagsüber / nachts			
	in dB(A)			
Industriegebiete	--	Sonderfallbetrachtung	--	70 / 70
Gewerbegebiete	75 / 65	70 / 55	69 / 59	65 / 50
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	72 / 62	70 / 55	64 / 54	60 / 45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	70 / 60	70 / 55	59 / 49	55 / 40
Reine Wohngebiete	70 / 60	70 / 55	59 / 49	50 / 35
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	70 / 60	70 / 55	57 / 47	45 / 35

### 2.2.3 Vorbelastung

Die Vorbelastung durch technische Anlagen wird bei der Wohnfunktion mit der zu erwartenden Zusatzbelastung als Gesamtbelastung bei der Bewertung berücksichtigt. Bei dauerhaften Geräuschimmissionen (zentraler Betriebsplatz mit Neubau der KWK-Anlage, Station H etc.) wird die Gesamtbelastung (Vor- und Zusatzbelastung) ermittelt und beurteilt. Bei den neu hinzukommenden Geräuschquellen im Bereich der Erdölfelder wird eine ausreichende Unterschreitung der Immissionsrichtwerte an der Wohnnachbarschaft angestrebt. Ein Bezug zu den Geräuschimmissionen durch Verkehr auf öffentlichen Verkehrswegen erfolgt nur qualitativ. Für verschiedene Arten von Geräuschen bestehen unterschiedliche rechtliche Regelungen. Eine Überlagerung ist auch wegen unterschiedlicher zeitlicher Einwirkung und unterschiedlichen Einstellungen der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschen nicht üblich.

## 2.3 Auswirkungsprognose

### 2.3.1 Flächenverluste

Direkte Flächenverluste von Flächen mit Wohnfunktion (Überbauung), treten nicht auf, so dass es nicht zu einem vollständigen Funktionsverlust kommt; keine Behandlung im Rahmen der UVS.

### 2.3.2 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Lärmemissionen

Beim Betrieb von technischen Anlagen ist dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß dem Vorsorgegrundsatz Rechnung zu tragen. Die Grundsätze zur Beurteilung der Lärmwirkungen für technische Anlagen sind in der TA Lärm dargelegt.

Zur Ermittlung und Bewertung der Lärmimmissionen sind gemäß der rechtlichen Vorgaben spezielle Prognoseverfahren erforderlich. Die Grundlagen und Ergebnisse sind detailliert in den Lärmgutachten des TÜV NORD (2016A-C) dargestellt. Für die Beurteilung von Lärmemissionen im Hinblick auf die Wohnfunktion / menschliche Gesundheit sind die einschlägigen Grenz- und Richtwerte anzuwenden (s. Tab. 8). Kernanforderung ist der Nachweis der Einhaltung der auf die Wohnfunktion abgestellten rechtlich vorgegebenen Werte, die aus dem Fachgutachten nachvollziehbar zu übernehmen ist. Aufgrund der räumlichen Ausdehnung und der unterschiedlichen Empfindlichkeiten der betroffenen Siedlungsbereiche sowie aufgrund der unterschiedlichen Lärmquellen und der Vielzahl an Immissions-Richt- und Grenzwerten wird die Immissionsprognose nicht flächendeckend dargestellt, sondern erfolgt für bestimmte, im Gelände ermittelte, besonders sensible Immissionsorte.

Darüber hinaus erfolgt für die Lärmimmissionen an den relevanten Prognoseorten eine Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität in vier Klassen von gering bis sehr hoch gemäß der UVS-Methodik (s. Tab. 9).

**Tab. 9: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität von Geräuschen auf die Wohnnachbarschaft für unterschiedliche Lärmquellen**

Wirkintensität	Intensität der Störwirkung
<b>sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baustellen: Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm um mehr als 5 dB(A)</li> <li>Anlagen: Überschreitung der Richtwerte für seltene Ereignisse der TA Lärm</li> <li>öffentlicher Straßenverkehr: Erstmalige Überschreitung der Richtwerte der LS-Richtlinien StV durch die Gesamtbelastung</li> </ul>
<b>hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baustellen: Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm um maximal 5 dB(A)</li> <li>Anlagen: Einhaltung der Richtwerte für seltene Ereignisse der TA Lärm, jedoch Überschreitung der Richtwerte der TA Lärm für Regelbetrieb</li> <li>Öffentlicher Straßenverkehr: Erstmalige Überschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV durch die Gesamtbelastung</li> </ul>

<b>mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustellen: Einhaltung der Richtwerte der AVV Baulärm</li> <li>• Anlagen: Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm für Regelbetrieb</li> <li>• Öffentlicher Straßenverkehr: Unterschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV durch die Gesamtbelastung bei wesentlicher Erhöhung der Vorbelastung (mindestens 3 dB(A))</li> </ul>
<b>gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustellen: Unterschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm um mindestens 6 dB(A)</li> <li>• Anlagen: Unterschreitung der Richtwerte der TA Lärm für Regelbetrieb um mindestens 6 dB(A)</li> <li>• Öffentlicher Straßenverkehr: Unterschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV durch die Gesamtbelastung bei nicht wesentlicher Erhöhung der Vorbelastung (&lt; 3 dB(A))</li> </ul>

Mit speziellen Prognoseverfahren wird die Einhaltung für folgende **Lärmquellen** und **Immissionsorte** vom Fachgutachter überprüft (s. Lärmgutachten – TÜV (2016B und C)):

- Straßen / Verkehr im öffentlichen Verkehrsbereich

Zur Beurteilung der Geräuschvorbelastung im Untersuchungsgebiet werden die Geräuschimmissionen der BAB A31, der Landesstraße L47 und der Kreisstraßen K 202 und K 225 zugrunde gelegt.

Für die angrenzenden öffentlichen Straßen (hier im Wesentlichen die Landesstraße L 47) wird geprüft, ob die Verkehrsmengen während der Bauphasen und bei Regelbetrieb der Vorhaben wesentlich erhöht werden. Als Basis gelten die Verkehrsmengen der letzten Verkehrszählung des Bundes (2010).

Die Berechnung der Geräuschemissionen und –immissionen erfolgt nach den Regeln der RLS-90 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen), die Beurteilung nach Nr. 7.4 der TA Lärm.

- Bohrbetrieb (Erdölfeld Rühlermoor A, Wasserinjektionsfeld D) / Baustellenverkehr / Baubetrieb

Die zu erwartenden Bautätigkeiten sowie der Bohrbetrieb werden als temporäre Maßnahmen im Sinne der AVV Baulärm/TA Lärm betrachtet.

Die Geräuschimmissionen werden nach der DIN EN ISO 9613-2 „Schallausbreitung im Freien“ berechnet und nach den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm / der TA-Lärm beurteilt. Für Bohranlagen existieren schalltechnische Untersuchungen, aus denen die typischerweise zu berücksichtigenden Schallemissionen entnommen werden können. Die Geräuschemissionen der Bautätigkeiten werden (soweit vorhanden) auf Basis der Einsatzplanung für den ungünstigsten Einsatzfall modelliert. Falls noch keine detaillierte Planung von Anzahl, Dauer und Art der Baumaschinen/-tätigkeiten vorliegt, wird eine Abschätzung der zu erwartenden Geräuschemissionen nach vorliegendem Planungsstand vorgenommen. Der Fahrzeugverkehr auf den Baustellen wird dem Baustellenbetrieb zugeordnet.

- Anlagen im Bereich des zentralen Betriebsplatzes (B) und Neubau KWK-Anlage (C), Station H (A)

Die Geräuschimmissionen werden nach der DIN EN ISO 9613-2 „Schallausbreitung im Freien“ berechnet und nach den Immissionsrichtwerten der AVV-Baulärm / der TA-

Lärm beurteilt. Die zu erwartenden Geräuschemissionen der Einzelaggregate für die Ausbreitungsrechnung werden auf Grundlage der Angaben der Lieferanten, der Leistungsdaten und der Daten von vergleichbaren Anlagen angesetzt. Der Fahrzeugverkehr auf den Betriebsgrundstücken wird der Anlage zugeordnet.

Zur Ermittlung der Schwere der Beeinträchtigung an den Immissionsorten wird die Empfindlichkeit der Wohnfunktion mit der einwirkenden Wirkintensität verschnitten. Dies erfolgt je nach Relevanz für bau- und betriebsbedingte Wirkungen insbesondere für die Station H, Lagerplätze und die KWK-Anlage. Für weiträumig gestreute Baumaßnahmen (Bohrungen, Leitungsbau) beschränkt sich die kartographische Darstellung auf Einzelstandorte in Siedlungsnähe, in denen nach der Lärmprognose besondere Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte erforderlich werden können. Eine Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung für vierstufige Wirkintensität und Empfindlichkeit zeigt die folgende Tab. 10.

**Tab. 10: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch lärmbedingte Funktionsbeeinträchtigungen**

Wirkintensität (vgl. Tab. 9)	Empfindlichkeit der Wohnfunktion gegenüber Lärmemissionen (vgl. Tab. 7)			
	sehr hoch	hoch	mittel	gering
sehr hoch	••••	••••	•••	••
hoch	••••	•••	••	••
mittel	•••	•••	••	•
gering	••	••	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	•••• sehr hoch	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------------	-------------	--------------	-------------

### 2.3.3 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch optische Beeinträchtigungen

Da für optische Beeinträchtigungen im Gegensatz zur Flächeninanspruchnahme kein vollständiger Funktionsverlust eintritt, sind nur Funktionsbeeinträchtigungen (Prognosefall 2) zu berücksichtigen. Die Ermittlung der Schwere der Beeinträchtigung durch technogene Überprägung (Prognosefall 2, Typ 1) erfolgt getrennt für die jeweiligen Projektbestandteile.

Die visuelle Störwirkung der neu geplanten Anlagen in den Projektbestandteilen wird abhängig von ihrer Höhe sowie den Entfernungen zu den Siedlungsbereichen bewertet. Die entsprechende Methodik richtet sich nach dem Verfahren der Auswirkungsprognose für das Landschaftsbild. Die entsprechenden Kriterien sind daher im Kap. 7.3.1 dargestellt. Da Flächeninanspruchnahmen in den für die Wohnfunktion relevanten Bereichen nicht auftreten, werden abweichend nur den maßgeblichen Wirkradien (200 m, 1.500 m) höhenabhängige Wirkintensitäten zugeordnet (s. Tab. 11).

**Tab. 11: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität dauerhafter optischer Funktionsbeeinträchtigungen**

Wirkintensität	Wirkungsraum optischer Funktionsbeeinträchtigung
hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkradius 1 (200 m) einer baulichen Anlage &gt; 15 m Höhe</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkradius 1 (200 m) einer baulichen Anlage &gt; 5 bis 15 m Höhe</li> <li>• Wirkradius 2 (1.500 m) einer baulichen Anlage &gt; 15 m Höhe</li> </ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkradius 1 (200 m) einer baulichen Anlage bis 5 m Höhe</li> <li>• Wirkradius 2 (1.500 m) einer baulichen Anlage &gt; 5 bis 15 m Höhe</li> </ul>

Zur Ermittlung der Schwere der Beeinträchtigung werden die Empfindlichkeiten der Bereiche mit einer besonderen Wohnfunktion (s. Tab. 7) mit der einwirkenden Wirkintensität der geplanten baulichen Anlagen (s. Tab. 11) verschnitten. Eine Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung für eine dreistufige Wirkintensität bei dreistufiger Empfindlichkeit zeigt die folgende Tab. 12. Da die für die Wohnfunktion besonders bedeutsamen Bereiche eine mindestens mittlere Empfindlichkeit aufweisen, entfällt die geringe Empfindlichkeit in der nachfolgenden Matrix.

**Tab. 12: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch dauerhafte optische Funktionsbeeinträchtigungen**

Wirkintensität (vgl. Tab. 11)	Empfindlichkeit der Wohnfunktion gegenüber optischen Beeinträchtigungen (vgl. Tab. 7)		
	sehr hoch	hoch	mittel
hoch	••••	•••	••
mittel	•••	•••	••
gering	••	••	•

Schwere der Beeinträchtigung	•••• sehr hoch	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------------	-------------	--------------	-------------

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer Karte dargestellt sowie in einer Tabelle zusammengefasst. Entsprechend der Methodik für die Auswirkungsprognose des Teilschutzgutes Landschaftsbild (s. Kap. 7.3.1) wird bei einer Überschneidung der Wirkintensitäten der einzelnen Anlagen jeweils die höchste Schwere der Beeinträchtigung bilanziert und dargestellt.

## **3 SCHUTZGUT TIERE, PFLANZEN UND BIOLOGISCHE VIELFALT**

### **3.1 Grundlagen**

#### **3.1.1 Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren**

Im Rahmen der UVS werden für dieses Schutzgut die Teilschutzgüter

- Tiere (Fauna), mit den hier relevanten Artengruppen Brutvögel, Gastvögel, Amphibien, Reptilien
- Pflanzen (Flora, hier ausgewählte Gefäßpflanzenarten) bzw. Vegetation und Biotope und
- die biologische Vielfalt

behandelt.

Fachliche Grundlage hierfür ist der in der Beratungsvorlage zur Festlegung des Untersuchungsrahmens der UVS (Scoping) abgestimmte Untersuchungsrahmen, in dem die spezifischen Untersuchungsobjekte, -methoden und -räume festgelegt wurden.

Das Teilschutzgut „biologische Vielfalt“ umfasst die verschiedenen Ebenen der Biodiversität im Landschaftsraum (Ökotope / Biotop- bzw. Habitatvielfalt), die Tier- und Pflanzenarten eines Landschaftsausschnitts sowie deren genetische Variabilität. Die Operationalisierung erfolgt im Rahmen der UVS über die Typisierung der terrestrischen und aquatischen Biotope unter Berücksichtigung ihrer Habitatbedeutung für bestimmte Tierarten, z.B. von Ackerflächen als winterliche Rast- und Nahrungsflächen für bestimmte Zugvögel. Der Aspekt der Biodiversität wird somit implizit über die Gesamtheit der Teilschutzgüter Tiere und Pflanzen/Biotope abgebildet und wird daher nachfolgend nicht mehr separat behandelt (s.a. GASSNER et al. 2010). Auf für die UVS relevante Wechselwirkungen zwischen den biotischen Teilschutzgütern einschließlich der Biodiversität und den abiotischen Schutzgütern wird im Kap. 4.8 des Ergebnisbandes der UVS (Wechselwirkungen) Bezug genommen.

Die Typisierung der Biotope berücksichtigt vor allem die Zusammensetzung der Vegetation und die ökologischen Standortverhältnisse. Die flächendeckende Biotopkartierung ist damit auch ein Spiegelbild der historischen und aktuellen Nutzungsformen in der Kulturlandschaft. Die Biotoptypen charakterisieren die Wuchsorte der erfassten Pflanzenarten und sie sind maßgeblich für die räumliche Struktur der Untersuchungsräume und damit für die Abgrenzung von Habitaten der untersuchten Fauna. In der UVS erfolgt daher zuerst die Erfassung und Bewertung der Biotope unter Berücksichtigung der Flora, der die Behandlung der verschiedenen Fauna-Gruppen folgt. Der Raumbezug für die Fauna bzw. bestimmte Artengruppen mit ähnlichen Habitatansprüchen baut wiederum auf den Ergebnisse der Biotopkartierung auf.



Auf das Teilschutzgut **Pflanzen/Biotope** können sich folgende **Wirkfaktoren** des geplanten Vorhabens auswirken:

- temporäre und dauerhafte Flächenversiegelung (bau- und anlagebedingt) – Verlust von Biotopen
- Dauerhafte Freihaltung/Unterhaltung von Leitungstrassen (betriebsbedingt)
- Grundwasserhaltung (baubedingt)
- Emissionen von Luftschadstoffen (vor allem betriebsbedingt, sofern relevante Immissionen zu erwarten sind)

Auf die **Fauna** können sich – je nach Artengruppe - folgende **Wirkfaktoren** des geplanten Vorhabens auswirken:

- temporäre und dauerhafte Flächenversiegelung (bau- und anlagebedingt) – Verlust von Habitaten
- Dauerhafte Freihaltung/Unterhaltung von Leitungstrassen (betriebsbedingt)
- Störeffekte durch Lärm, Licht und verstärkte menschliche Präsenz, die sich im Bereich der Projektbestandteile überlagern (bau-, anlage- und betriebsbedingt)
- Stör- und Verdrängungswirkungen durch neue technische Anlagen bzw. Baukörper (anlagebedingt)
- Lokale, temporär wirksame Zerschneidungseffekte auf Amphibienpopulationen durch lineare Baumaßnahmen, insbesondere Leitungsbau (baubedingt, jedoch nur bei bestimmten Bauzeiten relevant)

Die Auswirkungsprognose berücksichtigt jeweils die gegenüber den spezifischen Wirkungen empfindlichen Artengruppen bzw. bestimmte Indikatorarten.

### 3.1.2 Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen

Das für den Schutz der natürlichen Lebensräume und ihrer Fauna und Flora maßgebliche Gesetz ist das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in Verbindung mit den Ländernaturschutzgesetzen. In den letzten Jahrzehnten sind zudem mehrere EU-Richtlinien (EU-RL) zum Schutz von Natur und Landschaft hinzugetreten, deren Berücksichtigung zwingend erforderlich ist und die weitgehend in das BNatSchG implementiert sind. Eine Übersicht über die wichtigsten Abschnitte des BNatSchG und die einschlägigen EU-RL zeigt Tab. 13.

Aufgrund der enormen Vielfalt der Arten und Biotope und ihrer komplexen Beeinflussung durch menschliche Aktivitäten ist der Konkretisierungsgrad der rechtlichen Anforderungen vielfach relativ gering und es gibt viele unbestimmte Rechtsbegriffe, aber kaum standardisierte Bewertungsvorgaben, insbesondere für die Beurteilung anthropogener Belastungen (keine verbindlichen Richt- oder Grenzwerte). Für die UVS bedarf es daher neben der Berücksichtigung fachbehördlicher Zielvorgaben und Beurteilungsgrundlagen vor allem einer nachvollziehbaren Ableitung der gutachterlichen Bestands- und Auswirkungsbewertung unter Berücksichtigung aktueller Kartierungen, wissenschaftlicher Grundlagen und Orientierungswerte sowie ggf. auch der Rechtsprechung.

**Tab. 13: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Grundlage	Inhalte / Ziele
Gesetzliche Grundlagen	
Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG (i.d.F. v. 29.7.2009)	§ 1 (1) Schutz von Natur und Landschaft im besiedelten und unbesiedelten Bereich zum Schutz der biologischen Vielfalt, der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft
(Auswahl wesentlicher Grundsätze und Bezüge zu wichtigen Kapiteln)	§ 1 (2) Sicherung der biologischen Vielfalt entsprechend dem Gefährdungsgrad insbesondere lebensfähiger Populationen einschließlich ihrer Lebensstätten und dem Austausch zwischen Populationen und Entgegenwirken von Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten
	§ 1 (3) Nr. 5 Erhalt wild lebender Tieren und Pflanzen und ihrer Lebensgemeinschaften sowie ihrer Biotope und Lebensstätten und ihrer jeweiligen Funktion im Naturhaushalt
in Verbindung mit dem Niedersächsischen Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGBNatSchG) v. 19.2.2010	§§ 14 ff Definition von Eingriffen in Natur und Landschaft und Regelung der Verursacherpflichten (Vermeidung, Ausgleich, Ersatz); s.a. §§ 5 ff NAGBNatSchG
	§§ 20 / 21 Grundsätze und Anforderungen an die Bildung eines länderübergreifenden Biotopverbundsystems
	§§ 23 – 29 Verfahren, Ziele und Anforderungen an die Unterschutzstellung von Teilen von Natur und Landschaft (hier: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmäler, Geschützte Landschaftsbestandteile); s.a. §§ 14 – 22 NAGBNatSchG
	§ 30 Gesetzlich geschützte Biotope; s.a. § 24 NAGBNatSchG
	§ 39 Allgemeiner Schutz wild lebender Tier und Pflanzen (allgemeiner Artenschutz) und §§ 44 Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten (Besonderer Artenschutz)
Richtlinie 2009/147/EG vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie) Richtlinie 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) (mit entsprechenden Änderungen)	Schutz von NATURA 2000-Gebieten und Sicherung der Erhaltungsziele s.a. § 31 bis 34 BNatSchG Aufbau und Schutz des Netzes „Natura 2000“, europäische Schutzgebiete, Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) und § 44 Artenschutzprüfung

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie und entsprechende Änderungen)	Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt (Art. 1a)
Richtlinie 2004/35/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden (Umwelthaftungsrichtlinie mit entsprechenden Änderungen)	Vermeidung von Beeinträchtigungen bei Boden, Wasser sowie Arten und natürlichen Lebensräumen
Schutzgebietsverordnung NSG Röhler Moor (2007)	Schutzgebietsabgrenzung (ca. 708 ha); Schutzzweck (Erhalt und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands hochmoortypischer Lebensraumtypen; Entwicklungsziele in Abhängigkeit von der Wasserversorgung); Schutzbestimmungen; Freistellungen entsprechend bisheriger Praxis bzw. Genehmigungslage (Landwirtschaft / Torfabbau / Rohstoffversorgung durch Aufsuchen, Gewinnen u. Aufbereiten von Erdöl bzw. Erdgas)
Schutzgebietsverordnung NSG Provinzialmoor (2013)	Schutzgebietsabgrenzung (ca. 533 ha); Schutzzweck (Erhalt und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands hochmoortypischer Lebensraumtypen; Entwicklungsziele in Abhängigkeit von der Wasserversorgung); Schutzbestimmungen; Freistellungen entsprechend bisheriger Praxis bzw. Genehmigungslage (Landwirtschaft / Torfabbau / Rohstoffversorgung durch Aufsuchen, Gewinnen u. Aufbereiten von Erdöl bzw. Erdgas)
Naturpark Bourtanger Moor-Bargerveen	Deutsch-Niederländischer Naturpark (ca. 140 km <sup>2</sup> ); Erhalt und Pflege der Natur und Landschaft und ihrer typischen Merkmale; Ermöglichung naturnaher umweltverträglicher Erholung

## 3.2 Bestandsbewertung

### 3.2.1 Bedeutung der Teilschutzgüter

Die Bewertung der Teilschutzgüter erfolgt anhand der flächendeckend kartierten Biotoptypen unter Berücksichtigung ihrer wertgebenden Gefäßpflanzenvorkommen und für die aktuell kartierten Tierarten bzw. ihre Habitate. Ein wesentliches Bewertungskriterium ist der Grad der Gefährdung der Biotope und Arten in Niedersachsen bzw. in Deutschland nach den aktuellen Gefährdungsverzeichnissen (Rote Listen). Biotope und Arten der Naturlandschaft und der naturnahen Kulturlandschaft weisen aufgrund der anthropogenen Lebensraumzerstörung und der landwirtschaftlichen Nutzungsintensivierung häufig einen besonders hohen Gefährdungsgrad auf. Die Bedeutung, wie auch die Empfindlichkeit werden damit unabhängig von bestehenden Schutzgebietsabgrenzungen eingestuft. Die Vereinbarkeit der prognostizierten Auswirkungen mit den Auflagen bestehender Schutzgebiete und die Prüfung des Erfordernisses von Befreiungen etc. erfolgt nachgelagert.

Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes wird grundsätzlich getrennt bewertet für die Teilschutzgüter Tiere (nach Artengruppen) sowie synoptisch für Biotope / Pflanzen unter Einschluss der biologischen Vielfalt und wird nachfolgend kurz in eigenen Kapiteln beschrieben. Es werden jeweils spezifische Bewertungskriterien für die Artengruppen verwendet. Aufgrund der sehr vielfältigen ökologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet erfolgt für Biotope und Avifauna eine differenzierte Bewertung mit fünf Wertstufen.

### 3.2.2 Teilschutzgut Biotoptypen

#### 3.2.2.1 Grundlagen und Bestandsbewertung

Für das Untersuchungsgebiet wurde 2013 eine detaillierte Erfassung der Biotoptypen nach dem niedersächsischen Kartierschlüssel (DRACHENFELS 2011) vorgenommen (s. Kap. 3 Ergebnisband UVS). Zur Einordnung der Naturschutzbedeutung niedersächsischer Biotoptypen kann auf eine aktuelle Liste des NLWKN zurückgegriffen werden (NLWKN 2012). Etablierte Verfahren zur Handhabung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung verwenden ebenfalls entsprechende Biotopwertlisten (NLÖ 2002, IUP 2006), so dass die Bestandsbewertung zugleich eine wesentliche Grundlage für den LBP bildet. Die Bewertung der Bedeutung in Verbindung mit der Empfindlichkeit gegenüber bestimmten projektbedingten Wirkungen bilden zudem die wesentliche Grundlage für die vorgezogene Raumempfindlichkeitsanalyse, die als vorlaufende Planungsleistung zur umweltverträglichen Auslegung der flächenrelevanten Projektbestandteile und als Grundlage für den LBP erarbeitet wurde (**Raumwiderstandskarte**).

Kriterien für die Zuordnung der **Wertstufen der Bedeutung** sind vor allem:

- Naturnähe der Vegetation und der Standorte
- Seltenheit und Gefährdung
- Bedeutung als Lebensraum für wild lebende Pflanzen und Tiere, besonders von stenöken Arten mit spezifischen Habitatanforderungen.

Die Wertstufe (s. Tab. 14) korreliert häufig mit der beschränkten Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen. Biotope mit hoher Bedeutung sind häufig auf besondere abiotische Standortverhältnisse angewiesen, die in überschaubaren Zeiträumen nicht wiederherstellbar sind (z.B. Torfböden) oder werden durch alte und langsam wachsende Pflanzenarten geprägt, wie die meisten Waldtypen. Es gibt aber auch wertvolle Biotoptypen, die unter günstigen Bedingungen in vergleichsweise kurzen Zeiträumen regenerationsfähig sind, wenn geeignete Standortbedingungen vorliegen oder geschaffen werden können und das erforderliche Artenpotenzial zuwandern kann (z.B. bestimmte Fließ- und Stillgewässer, artenarme Magerrasen). Die Wiederherstellbarkeit kann vor allem bei der Eingriffsbewertung als zusätzliches Kriterium herangezogen werden. Die Regenerationsfähigkeit wird hierzu in drei Klassen eingeordnet (s. NLWKN 2012):

- nach Zerstörung kaum oder nicht regenerierbar (> 150 Jahre Regenerationszeit)
- nach Zerstörung schwer regenerierbar (> 25 bis 150 Jahre Regenerationszeit)
- nach Zerstörung bedingt regenerierbar (bis zu 25 Jahre Regenerationszeit)

Für bestimmte Biotoptypen hängt die Zuordnung zu einer der fünf Wertstufen von der örtlichen Ausprägung ab, etwa dem Alter der Baumschicht in Wäldern oder der Artenzusammensetzung bei Moor-Regenerationsstadien. Hierzu sind u.a. die gemäß Kartierschlüssel zu erhebenden Zusatzmerkmale zur Ausprägung, Altersstruktur, Nutzung, Gewässergüte etc.

der erfassten Biotoptyps heranzuziehen. Die konkrete Bewertung jedes kartografisch abgegrenzten Biotoptyps wurde direkt während der Bestandserfassung durch einen erfahrenen Vegetationskundler vorgenommen. Die Ergebnisse werden kartografisch und tabellarisch dokumentiert.

**Tab. 14: Einstufung der Bedeutung des Schutzgutes Pflanzen/Biotope**

Bestandsaufnahme nach dem Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (DRACHENFELS 2011), Zuordnung der Wertstufen zu den kartierten Biotoptypen nach NLWKN (2012) bei abweichender Wertstufenbezeichnung (s.a. IUP 2006).

Wertstufe	Beschreibung	Erläuterung (Darstellung in Karten u. Tabellen)
V	sehr hohe Bedeutung	gute Ausprägungen der meisten natürlichen oder naturnahen Biotoptypen (Wälder, Moore, Sümpfe, Seen, Fließgewässer, artenreiches Grünland etc.); zumeist gesetzlich geschützte Biotope und häufig FFH-LRT; meist große Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Arten
IV	hohe Bedeutung	natürliche und naturnahe Biotoptypen in struktur- oder artenärmerer Ausprägung; viele naturnahe Biotope der Kulturlandschaft mit häufig hoher Bedeutung für gefährdete Arten
III	mittlere Bedeutung	stark durch Land- und Forstwirtschaft geprägte Biotoptypen, meist auf anthropogen überprägten Standorten und verschiedene jüngere Sukzessionsstadien
II	geringe Bedeutung	stark anthropogen geprägte Biotoptypen, z.B. Siedlungsflächen sowie intensiv genutzte Land- und Forstwirtschaftsflächen, die aber noch eine gewisse Lebensraumbedeutung haben
I	sehr geringe Bedeutung	sehr intensive genutzte, artenarme Biotoptypen (z.B. Äcker ohne Wildkrautflora), die meisten Siedlungsflächen inklusive (teil-)versiegelter Flächen und besonders strukturarmer Grünanlagen

### Hervorhebung Schutzstatus

Nach § 30 BNatSchG i. Verb. mit § 24 NAGBNatSchG besonders geschützte Biotoptypen (GB) sowie nach § 29 BNatSchG i. Verb. mit § 22 NAGBNatSchG geschützte Landschaftsbestandteile (GLB) werden in der Dokumentation besonders hervorgehoben. Sie gehören zumeist der Wertstufe V an, z.T. auch der Wertstufe IV.

Biotoptypen, die in ihrer aktuellen Ausprägung einem der Lebensraumtypen der FFH-RL entsprechen (LRT) werden ebenfalls gesondert gekennzeichnet (Angaben der LRT-Nummer). Es handelt sich i.d.R. um Biotope der Wertstufen V und IV. Mit der Kennzeichnung ist keine Höherstufung verbunden. Der Schutzstatus und die hiermit verbundenen naturschutzrechtlichen Anforderungen sind vor allem beim LBP besonders zu berücksichtigen.

### Vorkommen gefährdeter und sonstiger wertgebender Pflanzenarten

Im Rahmen der UVS erfolgt keine Kartierung aller Gefäßpflanzenarten und damit können auch nicht durchgehend alle gefährdeten oder sonstigen wertgebenden Pflanzenarten erfasst werden. Während der Biotopkartierung wurden aber alle festgestellten Rote Liste-Pflanzenarten systematisch registriert und lokalisiert. Die Fundstellen wurden kartografisch dokumentiert (s. Karte 4.1 des Ergebnisbandes). Da diese Vorkommen weitgehend auf besonders wertvolle Biotoptypen wie naturnahe Moorentwicklungsstadien beschränkt sind, kann von einer relativ guten Erfassungsgenauigkeit ausgegangen werden. Vorkommen innerhalb von Biotoptypen sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5) sind eine Bestätigung der besonderen ökologischen Wertigkeit und der Standortqualität. Signifikante Vorkommen (standortgerecht / biotoptypisch, meist mehrere Exemplare) in Biotoptypen von mittlerer oder hoher Bedeutung (Wertstufe III, IV) können als Hinweis auf eine höhere Biotopqualität gewertet werden und die Wertstufe wurde bei der Kartierung ggf. um eine Stufe heraufgesetzt.

#### 3.2.2.2 Empfindlichkeit

Wirkfaktoren des Vorhabens, die zu **Beeinträchtigungen** von Pflanzen/Biotopen, aber nicht zu ihrem vollständigen Verlust führen können, werden anhand der spezifischen Empfindlichkeit der Schutzgüter gegenüber den Wirkfaktoren beurteilt. Die Empfindlichkeit der Biotope wird für folgende Wirkfaktoren klassifiziert:

1. Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung, d.h. Veränderungen des oberflächennahen Grundwassers durch Entwässerung während der Bauphase.
2. Empfindlichkeit gegenüber dem bau- und betriebsbedingten Eintrag von Luftschadstoffen und Staub. Im Fokus stehen hierbei Pflanzennährstoffe aufgrund der unerwünschten Düngungswirkung. Leitsubstanz für die Beurteilung des Nährstoffeintrags (Eutrophierung) ist die Deposition von Stickstoffverbindungen.

#### Zu 1: Empfindlichkeit der Biotope gegenüber Grundwasserabsenkung

Die kartierten Biotoptypen und ihre charakteristischen Pflanzenarten weisen aufgrund ihrer Bindung an bestimmte Standortfaktoren eine spezifische Grundwasserabhängigkeit und damit eine unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung auf. Auf der Grundlage einer entsprechenden Typisierung von RASPER (2004) enthält die Veröffentlichung „Einstufungen der niedersächsischen Biotoptypen“ (NLWKN 2012) eine aktuelle Beurteilung der Empfindlichkeit gegenüber Grundwasserabsenkung oder anderer Veränderungen des Wasserhaushalts, z.B. durch oberflächige Entwässerung, die auch einschlägige Vorgaben der WRRL berücksichtigt (s. Tab. 15). Die Empfindlichkeitsstufen kommen bei der Beurteilung der Schwere der Funktionsbeeinträchtigung durch (temporäre) Grundwasserhaltung zur Anwendung. Die bei NLWKN (2012) genannten Kategorien je Biotoptyp werden zu vier Empfindlichkeitsklassen zusammengefasst.

**Tab. 15: Empfindlichkeit von Biotoptypen gegenüber Grundwasserabsenkung**

verändert nach NLWKN (2012)

Empfindlichkeit	Kriterien und zugeordnete Empfindlichkeitsstufen nach NLWKN (2012)
sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundwasserabhängige Biotoptypen, häufig GW-Stand 0-20 cm unter GOF</li> <li>• Hochmoorbiotoptypen mit eigenem, ombrogenen Wasserkörper, aber sehr hoher Empfindlichkeit (heute häufig mit Grundwasserbindung)</li> <li>• naturnahe Binnengewässer mit konstantem Wasserstand, geringem Wasservolumen sowie Quellen</li> </ul>
hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oft grundwasser-, vielfach auch überflutungs- oder stauwasserabhängig, z.T. GW-Stand schwankend (meist 0-50 cm unter GOF / zeitweilig überstaut)</li> <li>• naturferne Binnengewässer, häufig mit schwankendem Wasserstand</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grund- oder stauwasserabhängig, mit größerem Schwankungsbereich, auch teilentwässerte Standorte (50-100 cm unter GOF)</li> </ul>
gering oder keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotoptypen mehr oder weniger trockener Standorte, keine Grund- oder Staunässe-Zeiger*</li> </ul>

GW-Stand = Grundwasserstand, GOF = Geländeoberfläche

\* Für feuchte Biotopausprägungen oder für alte Gehölzbestände kann auch eine mittlere Empfindlichkeit vorliegen. Bei Betroffenheit ist dies im Einzelfall zu prüfen

## Zu 2: Empfindlichkeit gegenüber Nährstoffeinträgen

Nährstoffeinträge, bei Landökosystemen insbesondere von Stickstoff, gehören neben Veränderungen im Wasserhaushalt zu den Hauptursachen standortbedingter Beeinträchtigungen und Gefährdungen, die vielfältige und komplexe Effekte auf die Lebensgemeinschaften haben können (s. DISE et al. 2011, NLWKN 2012, LAI 2012). Besonders empfindlich sind Biotope natürlicherweise nährstoffarmer Standorte und bestimmte Waldökosysteme. Auf regelmäßig genutzten bzw. gepflegten Biotopen erfolgt mit dem Erntegut ein Nährstoffaustrag, der eine geringe Empfindlichkeit gegenüber atmosphärischen Einträgen bedingt. Die durchschnittliche Vorbelastung der Stickstoffdeposition liegt in Deutschland bereits überwiegend über den tolerablen Critical Loads (CL) empfindlicher Ökosysteme. Im westlichen Niedersachsen sind die Werte aufgrund der Emissionen aus der intensiven Landwirtschaft i.d.R. überdurchschnittlich hoch und können kritische Werte von  $> 30 \text{ kg N / ha}$  x a deutlich überschreiten. Die Einstufung hinsichtlich der biotopspezifischen Stickstoffempfindlichkeit bei NLWKN (2012) beruht im Wesentlichen auf einer umfassenden Literaturstudie (BOBBINK & HETTELINGH 2011), die auch bei einem Leitfaden der LAI (2012) einfluss, sowie den Stickstoff-Zeigerwerten (N-Wert) nach ELLENBERG et al. (1991) für charakteristische Pflanzenarten der beurteilten Biotoptypen.

Die bei NLWKN (2012) genannten Kategorien je Biotoptyp werden zu vier Empfindlichkeitsklassen zusammengefasst (s. Tab. 16). Unabhängig von den genehmigungsrechtlichen Aspekten hinsichtlich der Berücksichtigung des Critical Loads-Konzepts im Immissionsschutzrecht (Anwendung TA-Luft), erfolgt die Ausweisung gegenüber Nährstoffeinträgen besonders empfindlicher Biotoptypen unter Vorsorgegesichtspunkten (Minimierung von zusätzlichen projektbedingten Nährstoffeinträgen, Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung bestehender Beeinträchtigungen, z.B. durch Wiedervernässung oder Biotoppflege).

**Tab. 16: Empfindlichkeit von Biotoptypen gegenüber Nährstoffeinträgen (insbes. Stickstoff)**

verändert nach NLWKN (2012)

<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Kriterien und zugeordnete Empfindlichkeitsstufen nach NLWKN (2012) (Kurzbeschreibung)</b>
sehr hoch	Biotoptypen mit kennzeichnenden Pflanzenarten z.T. mit N-Zahl 1 sowie flechtenreiche basenarme Biotope; CL 5-10 / 8-10 N/ha*a
hoch	Biotoptypen mit kennzeichnenden Pflanzenarten mit N-Zahl 2, Wälder auch 3-4; CL 8-15 / 10-15 / 10-20 kg N/ha*a
mittel	Biotoptypen mit kennzeichnenden Pflanzenarten mit N-Zahlen von 3-4; wenn N-Zahl 2, dann basenreich u. Nährstoffentzug; bei Wäldern auch 5-6; CL 15-20 (-25) kg N/ha*a
gering oder keine	Biotoptypen mit kennzeichnenden Pflanzenarten mit N-Zahlen von 5-6; CL 20-30 kg N/ha*a, teilweise evtl. auch noch etwas höhere Werte oder Vegetation von Nährstoffzeigern gekennzeichnet, sehr nährstoffreiche Standorte und/oder Biotoptyp durch starke Düngung geprägt

CL = Critical Loads (Schwellenwerte für CL orientiert an BOBBINK & HETTELINGH 2011); N-Zahl = Stickstoff-Zeigerwert nach ELLENBERG et al. (1991); weitere Hinweise s. NLWKN (2012)

### 3.2.3 Teilschutzgut Brutvögel

#### 3.2.3.1 Grundlagen und Bestandsbewertung

Für das Untersuchungsgebiet wurde im Frühjahr 2014 eine Brutvogel-Revierkartierung nach Standardmethode (SÜDBECK et al. 2005) mit einem Schwerpunkt auf gefährdeten Arten und Arten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie vorgenommen (s. Kap. 3 Ergebnisband UVS). Zur Bewertung der Brutvogellebensräume ist zunächst ein räumliches Bezugssystem durch die Abgrenzung von ökologischen Einheiten zu schaffen, die die Brut- und Nahrungshabitate der erfassten Vogelarten berücksichtigen. Für die Abgrenzung solcher Brutvogelhabitate mit charakteristischen ökologischen Brutvogelgemeinschaften (Synonym: Brutvogelgilden, z.B. Wiesenbrüter, Röhrichtbrüter) kann u.a. auf die Arbeit von FLADE (1994) zurückgegriffen werden. Die Grenzziehung erfolgt primär nach den natürlichen Geländestrukturen (Waldränder, Seeufer etc.) auf der Grundlage von Karten, Luftbildern und der Biotoptypenkartierung. Aufgrund der Größe und landschaftlichen Vielfalt des Untersuchungsraums sowie im Hinblick auf die planerische Verwendung werden zwei Ebenen unterschieden:

1. Großräumige Hauptlebensräume, wie das strukturreiche Moorgebiet, offene Ackerflur mit / ohne Heckenstrukturen, Siedlungsflächen etc.. Für diese Hauptlebensräume bzw. Teilgebiete, die typischerweise eine Flächengröße zwischen 80 und 200 ha aufweisen sollen (in Offenlandschaften auch größer möglich), kann eine Bewertung von großräumigen Vogellebensräumen nach den Kriterien des NLWKN (Staatliche Vogelwarte, s. BEHM & KRÜGER 2013) erfolgen. Dieses Verfahren weist anhand der Vorkommen und Brutbestandsgröße der gefährdeten Arten (Rote Listen Deutschland und Niedersachsen) über ein Punktwertsystem die Brutgebiete bzw. Teilgebiete den Bedeutungsstufen nationale, landesweite, lokale oder regionale Bedeutung zu. Die nationale und landesweite Bedeutungsstufe wird i.d.R. nur in besonders naturnahen Lebensräumen erreicht (Kernflächen des Vogelschutzes). Zusätzlich zu berücksichtigen ist das Auftreten bestimmter national / landesweit stark zurück gegangener „Sonderarten“ mit besonders großem Raumbedarf (weiträumige Nahrungshabitate, z.B.



Weißstorch, Wiesenweihe). Ihre Vorkommen bedingen direkt eine nationale oder landesweite Bedeutung (s. BEHM & KRÜGER 2013), treten im Untersuchungsgebiet aber nicht auf. Die großräumige Bewertung der Bedeutung der untersuchten 14 Teilgebiete als Brutvogelgebiet ermöglicht eine erste Einordnung der Brutvogellebensräume aus landesweiter Sicht.

- Bei strukturreichen Hauptlebensräumen und / oder größeren Unterschieden in der Siedlungsdichte innerhalb der Hauptlebensräume ist vor allem für eingriffsbezogene Untersuchungen eine deutlich kleinräumigere Abgrenzung von möglichst einheitlich strukturierten, lokalen Brutvogel-Lebensraumtypen (BVL) erforderlich, die auch weniger wertvolle, anthropogen überprägte Biotope einschließt. Grundlage der Abgrenzung von BVL sind neben der Revierkarte vor allem die Biotoptypen, sowie die Lage der geplanten Projektbestandteile. Den Revierzentren zuzurechnende Nahrungshabitats wurden einbezogen (z.B. Feldflur entlang von Gehölzen mit Saumbrütern). Die Bewertung der Brutvogellebensräume erfolgt nach dem etablierten Ansatz von BRINKMANN (1998), ebenfalls unter Berücksichtigung der Kriterien Gefährdungsgrad nach Rote Listen, Vorkommen von Anhang I der VSR sowie Artenzahl und Siedlungsdichte. Die Abgrenzung der BVL erfolgt im Bearbeitungsgebiet innerhalb der Grenzen der nach BEHM & KRÜGER bewerteten Hauptlebensräume. Die Bewertung der BVL erfolgt aber unabhängig von der Einstufung der Hauptlebensräume und ergibt damit eine deutlich differenziertere Bewertung unter Berücksichtigung der aktuellen Biotopsituation und Nutzungen. Für die Bedeutung der Brutvogel-Lebensraumtypen werden vier Wertstufen von gering (inkl. sehr gering / fehlend) bis sehr hoch vergeben (s. Tab. 17).

**Tab. 17: Bewertungsparameter und Wertstufen der Bedeutung der lokalen Brutvogellebensräume (Bewertung in Anlehnung an BRINKMANN 1998 und FEMERN A/S & LBV-SH 2013)**

Kriterien	Bedeutung	Erläuterung*
Gefährdungsgrad nach Roter Liste	sehr hoch	Wertstufe V
Vorkommen von Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie		- ein Vorkommen einer vom Aussterben bedrohten Vogelart (RL NDS: 1) <u>oder</u>
Artenzahl und Siedlungsdichte		- Vorkommen von mind. drei stark gefährdeten Vogelarten (RL NDS: 2) oder Arten der RL-Kategorie "R" (extrem selten) <u>oder</u>
		- Vorkommen von zwei stark gefährdeten Vogelarten (RL NDS: 2) <u>oder</u> Arten der RL-Kategorie "R" (extrem selten) in überdurchschnittlichen Bestandsgrößen <u>oder</u>
Bedeutung der Lebensraumtypen	- Vorkommen von zusammen mind. acht Arten aus den RL-Kategorien 2 (stark gefährdet), 3 (gefährdet) und "R" (extrem selten) <u>oder</u>	
		- Vorkommen von zusammen mind. vier Arten aus den RL-Kategorien 2 (stark gefährdet), 3 (gefährdet) und "R" (extrem selten) in überdurchschnittlichen Bestandsgrößen <u>oder</u>
		- Vorkommen einer Vogelart des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, die landes- oder bundesweit stark gefährdet (RL NDS/D: 2) ist <u>oder</u>
		- Vorkommen von mind. zwei Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, die landes- oder bundesweit gefährdet (RL NDS/D: 3) bzw. in der RL-Kategorie "R" aufgeführt sind

	hoch	<p>Wertstufe IV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Vorkommen einer stark gefährdeten Vogelart (RL NDS: 2) oder einer Art der RL-Kategorie "R" (extrem selten) oder</li> <li>- Vorkommen von mind. drei gefährdeten Vogelarten (RL NDS: 3) oder</li> <li>- Vorkommen einer gefährdeten Vogelart (RL NDS: 3) in überdurchschnittlicher Bestandsgröße oder</li> <li>- Vorkommen einer Vogelart des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, die landes- oder bundesweit gefährdet (RL NDS/D: 3) ist oder</li> <li>- Vorkommen von mind. zwei Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, die landes- oder bundesweit nicht gefährdet sind</li> </ul>
	mittel	<p>Wertstufe III</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen gefährdeter Vogelarten (RL NDS: 3), die nicht zu einer hohen oder sehr hohen Bedeutung führen oder</li> <li>- Vorkommen einer Vogelart des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, die landes- oder bundesweit nicht gefährdet ist oder</li> <li>- Lebensraumtyp mit landesweit überdurchschnittlichen Besiedlungsdichte von einer Art der Vorwarnliste (RL NDS: V) oder</li> <li>- Lebensraumtyp mit durchschnittlichen bis lokal gehäuften Vorkommen von Arten der Vorwarnliste (RL NDS: V) oder</li> <li>- Artenreicher Lebensraumtyp ohne Vorkommen gefährdeter Arten</li> </ul>
	gering	<p>Wertstufe II und I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Artenarmer Lebensraumtyp ohne Vorkommen gefährdeter Arten oder</li> <li>- Lebensraumtyp mit vereinzelt Vorkommen von Arten der Vorwarnliste (RL NDS: V) oder</li> <li>- sehr artenarmer Lebensraumtyp ohne Vorkommen gefährdeter Arten und solcher der Vorwarnliste oder</li> <li>- alle weiteren Flächen, insbesondere solche mit negativer Wirkung auf Vögel</li> </ul>

Hinweis: Die Zusatzkartierung von bestimmten, nicht gefährdeten Gehölz- und Gebäudebrütern (Höhlenbrüter, Großnester) geht nicht gesondert in die Bewertung der Bedeutung ein, findet aber Berücksichtigung bei der Bearbeitung artenschutzrechtlicher Belange (Eingriffsregelung / LBP).

### 3.2.3.2 Empfindlichkeit

Wirkfaktoren des Vorhabens, die zu **Beeinträchtigungen** der Avifauna, aber nicht zu einem vollständigen Verlust ihrer Bruthabitate führen können, werden anhand der spezifischen Empfindlichkeit gegenüber den relevanten Wirkfaktoren beurteilt. Die Empfindlichkeit der Brutvogelfauna wird für folgende Wirkfaktoren klassifiziert:

1. Empfindlichkeit gegenüber den vielfältigen Störeffekten, die durch die bau- oder betriebsbedingten Lärm- oder Lichtemissionen sowie ggf. eine verstärkte menschliche Präsenz bedingt werden. Hier werden auch temporäre Effekte durch kurzfristige Bohrungen, Leitungsbau etc. berücksichtigt, sofern sie in der Brutzeit erfolgen.
2. Empfindlichkeit gegenüber dauerhaft neu errichteten Anlagen, die primär durch die visuelle Störwirkung der Baukörper bedingt wird.

Die Beurteilung erfolgt anhand der Autökologie der in den BVL nachgewiesenen gefährdeten Brutvogelarten (Bedeutung der akustischen Revierbildung und Partnerwahl, Lage und Störungsempfindlichkeit des Neststandorts, Brutökologie, Reviergröße und Nahrungshabitate, Tag-/Nacht-Aktivität u.a.). Bei der gutachterlichen Gesamteinschätzung unter Einbeziehung der vor Ort tätigen Ornithologen werden zudem die Erfahrungen mit der Störeffektivität der wertgebenden Arten im Projektgebiet sowie aus anderen vergleichbaren Habitaten berücksichtigt. Für bestimmte Störwirkungen, insbesondere die Verlärmung entlang von stark befahrenen Straßen, sind auch Analogieschlüsse anhand von etablierten Fachkonventionen bzw. Fachgutachten möglich (s. bes. GARNIEL & MIERWALD 2010). Eine generalisierte, fachlich akzeptierte Einstufung der Störeffektivität für alle Vogelarten gibt es nicht und ist aufgrund der vielfältigen Störreize und der Abhängigkeit von der örtlichen Situation auch nicht möglich (s. RASMUSS et al. 2003; s.a. BfN-Informationenportale unter <http://ffh-vp-info.de> sowie [www.natursportinfo.de](http://www.natursportinfo.de)). Orientierungswerte nach verschiedenen Autoren sind bei GASSNER et al. 2010 zusammengestellt. Nur im Zusammenhang mit häufigen Eingriffsvorhaben, wie Windkraftanlagen oder relativ gut untersuchten Einzelwirkungen, z.B. von Angeln auf Brutvögel an Gewässerufeln, kann auf empirisch belegte Bewertungen zurückgegriffen werden. Aus der gutachterlichen Praxis des Verfassers können zudem Erfahrungen von einzelnen Erdgasbohrungen herangezogen werden.

#### **Zu 1: Empfindlichkeit der Brutvogelfauna gegenüber bau- und betriebsbedingten Störeffekten**

Von den geplanten technischen Anlagen im Bereich der Betriebsplätze sowie der Erneuerung der Leitungssysteme sowie von den Bohrungen entlang der Pütten im Bereich des Rühler Moores sowie der neuen Infrastruktur für die Wasserinjektion werden vielfältige und sich überlagernde Störreize ausgehen, wie unterschiedliche Lärm- und Lichtemissionen und die Beunruhigung durch menschliche Präsenz bei Bau- und Wartungsarbeiten. Im Unterschied beispielsweise zu bestehenden Straßen ist das zeitliche Auftreten bestimmter Störreize eher ungleichmäßig bzw. kurzzeitig, was die räumliche Ausdehnung der Störwirkung begrenzt. Die Störeffekte sind jedoch zugleich für Wildtiere weniger kalkulierbar und treten in der mehrjährigen Bauphase großräumig versetzt in verschiedenen Bereichen des Untersuchungsgebietes auf. Zu berücksichtigen ist die Vorbelastung durch langjährigen Torfabbau und Erdölförderung im Rühlermoor bzw. Provinzialmoor und die bestehenden Störwirkungen durch die A 31 sowie allgemein die landwirtschaftlichen Aktivitäten und Naherholung in der Feldflur.

Die potenziellen Störwirkungen überlagern sich in Teilbereichen mit den bestehenden Beeinträchtigungen im laufenden Betrieb (Rühlermoor) und die Wirkintensität hängt stark von der örtlichen Situation ab (Sichtbarkeit / Exposition, Maskierung von Lärm durch andere Lärmquellen wie die A 31, visuelle Verdeckung durch Gehölze etc.). Der Abgleich der Lage der Revierzentren aus der Brutvogelkartierung und der Lage der bestehenden technischen Anlagen, die sich im Betrieb befinden, ermöglicht zumindest eine grobe Einschätzung, welchen Abstand potenziell empfindliche Arten von den Anlagen einhalten. Orientierungswerte zur Meidung von Lärmquellen lassen sich aus der Lage von Revierzentren im Umfeld bestehender Straßen ableiten. Hinsichtlich der baubedingten Lärmwirkung können Lärmmessungen zudem einen Eindruck hinsichtlich der Lärmwirkung der verwendeten Bohranlagen geben, wobei mit einer nachhaltigen Störwirkung artabhängig oberhalb von 47 dB(A) zu rechnen ist (s. RECK et al. 2001). Grundsätzlich reagieren bodenbrütende Offenlandarten sowie Wasservögel empfindlicher gegenüber visuellen u. akustischen Störungen und menschlicher Präsenz als Bewohner von strukturreichen Lebensräumen und Gehölzbrüter.

Die wirkungsbezogene Empfindlichkeitsbewertung (s. Tab. 18) erfolgt hier für jeden der abgegrenzten Brutvogellebensräume in drei Stufen und berücksichtigt die ökologischen Gilden (Bruthabitate) bzw. alle in einem BVL nachgewiesenen Reviere, wobei die jeweils empfindlichste Art ausschlaggebend ist. Dabei ist der Artnachweis entscheidend, nicht die Anzahl der Brutpaare. Zur groben Einstufung und Orientierung für die Auswirkungsprognose werden bei den Empfindlichkeitsklassen typische Effektdistanzen benannt, bei denen mit einem negativen Einfluss auf die räumliche Verteilung der Brutvögel zu rechnen ist. Die langfristigen Effektdistanzen können größer sein als Fluchtdistanzen gegenüber einmaligen Ereignissen bzw. punktförmigen Störungen, wie durch Einzelpersonen. Bei wiederholten bzw. dauerhaften Störungen nimmt die Habitateignung im Bereich der Effektdistanzen signifikant ab. Die Einstufung gilt nur für Störeffekte in der Brutzeit (ca. Mitte März bis Mitte Juli) und berücksichtigt die örtliche Situation im Untersuchungsgebiet. Die angegebenen Effektdistanzen sind daher Ergebnis einer fachgutachterliche Einschätzung, die zum einen fachlich anerkannte Flucht- und Effektdistanzen und zum anderen die Vorbelastungen (z.B. bereits erfolgte Gewöhnungseffekte) sowie die zeitliche und räumliche Unregelmäßigkeit von Störungen einbezieht. Die Angaben können damit von den straßenbezogenen Angaben bei GARNIEL & MIERWALD (2010) abweichen. Aufgrund der Vielzahl von Einflussfaktoren auf die Störemfindlichkeit nachgewiesener Brutvögel, sind die genannten Angaben nicht als metergenaues, Maß anzusehen, sondern dienen lediglich der Abstufung einer Empfindlichkeit.

**Tab. 18: Empfindlichkeit der Lebensräume wertgebender Brutvogelarten gegenüber bau- und betriebsbedingten Störeffekten in der Brutzeit**

<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Brutvogellebensräume / ökologische Gilden Brutvogelarten (beispielhaft)</b>
<b>hoch</b> (typische Effektdistanz ab ca. 100 m bis über 200 m)	Landschaftsräume außerhalb von Siedlungen: bodenbrütende Limikolen und Rallen des Offenlands (Grünland, Acker, offene Moorbereiche / Gewässer); sensible Großvogelarten (nicht nachgewiesen); Koloniebrüter (Möwen)
	Großer Brachvogel, Rotschenkel, Kiebitz, Lachmöwe (Kolonie), Schwarzhalstaucher
<b>mittel</b> (typische Effektdistanz > ca. 25 m bis ca. 100 m)	Landschaftsräume außerhalb von Siedlungen: Wasservogel / Brutvogel der offenen Uferzone; Brutvögel strukturei- cher, halboffener Lebensräume wie Moore und Heiden mit Gehölzen; baumbrütende Greifvögel u.a. weniger sensible Großvögel; boden- brütende Arten in Wäldern / Gehölzbeständen; bodenbrütende Sing- vögel u. Hühnervogel des Offenlands
	Flussregenpfeifer, Krickente, Zwergtaucher, Wasserralle Sperber, Mäusebussard, Turmfalke, Waldohreule, Grünspecht, Nachti- gall, Turteltaube, Waldschnepfe, Ziegenmelker, Heidelerche, Graurei- her-Kolonie Rebhuhn, Feldlerche, Wiesenpieper
<b>gering / nicht relevant</b> (typische Effektdistanz < ca. 25 m)	Siedlungsflächen (inkl. Gärten, Grünflächen) Gebäudebrüter; Arten der Siedlungen, Singvögel dichter Gehölz- bestände, die meisten Höhlenbrüter; Brutvögel dichter Röhrichte und Brachen
	Dohle, Star, Gartenrotschwanz, Nachtigall* Turmfalke*, Waldohreule*, Buntspecht, Grünspecht* Blaukehlchen, Feldschwirl, Schwarzkehlchen

\* Einstufung nur bei Vorkommen im Siedlungsbereich

**Zu 2. Empfindlichkeit der Brutvogelfauna gegenüber neuen Baukörpern / dauerhaften technischen Anlagen**

Dauerhafte Gebäude bzw. größere, raumwirksame technische Strukturen wie Bohranlagen, Erdölpumpen können sich dauerhaft negativ auf die Eignung umgebender Flächen als Brut-habitat für Brutvogelarten hoher bis allgemeiner Störeffektivität auswirken (Meidungsverhalten). Dieser Faktor findet nur dann Berücksichtigung wenn offene bis halboffene be-nachbarte Brutvogellebensräume dauerhaft (ganzjährig) betroffen sind (Ausbildung einer störenden Kulisse). Die Empfindlichkeitsbewertung aus 1. (s. oben) für die BVL wird über-nommen.

Der **Wirkradius** wird i.R. der Auswirkungsprognose für die untersuchten Projektbestandteile bestimmt und hängt in den struktureichen Bereichen stark von den prognostizierten Lärm-immissionen bei lang anhaltender Bautätigkeit bzw. in der Betriebsphase ab (meist in Über-lagerung mit Lichtemissionen, menschlicher Präsenz). Im Offenland ist die Größe / Ausdeh-nung der Anlage das entscheidende Kriterium für die Bestimmung des Wirkradius.

### 3.2.4 Teilschutzgut Gastvögel

#### 3.2.4.1 Grundlagen und Bestandsbewertung

Zur Erfassung der Gastvögel wurden von 2013 bis 2015 in unterschiedlichen Erfassungsbe-  
reichen Bestandszählungen während der Hauptzugzeiten vorgenommen und die Funktions-  
beziehungen zwischen den Teilflächen sowie zwischen Rastflächen und Schlafplätzen un-  
tersucht (s. Kap. 3 Ergebnisband UVS). Die Bewertung erfolgt für die vorrangig wertgebende  
Rastgemeinschaft der Wat- und Wasservögel nach dem etablierten Bewertungsverfahren  
von KRÜGER et al. (2013). Zur Bewertung von Gastvogellebensräumen (hier in erster Linie  
Wasservogellebensräume) in Niedersachsen werden in dieser Arbeit quantitative Kriterien in  
regionaler Differenzierung und unter Berücksichtigung der Verbreitungs- und Häufigkeits-  
muster zur Verfügung gestellt. Die Bedeutung eines Gebietes wird dabei anhand der nach-  
gewiesenen Maximalzahlen – möglichst aus mehrjährigen Zählungen - in fünf Stufen bewer-  
tet: international, national, landesweit, regional, lokal. Die artspezifischen Kriterienwerte wur-  
den aus den Bestandsgrößen der Arten in den jeweiligen Bezugsräumen abgeleitet (KRÜGER  
et al. 2013). So ist beispielsweise ein Gastvogellebensraum für eine bestimmte Art von lan-  
desweiter Bedeutung, wenn dort regelmäßig mindestens 2 % des landesweiten durchschnitt-  
lichen Rastbestands einer Wasservogelart vorkommen. Die Bedeutungsstufe eines Gastvo-  
gellebensraums insgesamt ergibt sich aus der höchsten Kategorie einer regelmäßig auftre-  
tenden Wat- oder Wasservogelart.

Die Ermittlung der Bedeutungsstufe bezieht sich hier auf die räumlich abgegrenzten Rast-  
und Schlafplatzbereiche und ihr näheres Umfeld. Die Ergebnisse werden zudem in die lang-  
jährigen und großräumigeren Gastvogelbewertungen des NLWKN eingeordnet. Von wesent-  
licher Bedeutung sind über die abgegrenzten Rast- und Schlafplatzbereiche hinaus die groß-  
räumigen Funktionsbeziehungen zu den umliegenden Nahrungs- und Schlafplätzen im Na-  
turpark Bourtanger Moor. Die Lage der Rast- und Schlafplatzbereiche für die wertgebenden  
Wasservogelarten und ihre Bedeutungsstufe werden kartografisch ausgewiesen (s. Karte  
4.4).

Eine Zuordnung der selektiv erhobenen Gastvogelbedeutungsklassen zu einer flächende-  
ckenden vierstufigen Bewertung der Gastvogelbedeutung im Rahmen der UVS zeigt Tab. 19  
(s.a. BRINKMANN 1998). Alle Bereiche, in denen keine relevanten Gastvogelzahlen festge-  
stellt wurden, werden der unteren Stufe gering zugeordnet, wobei keine weitere Differen-  
zierung erfolgt (inkl. sehr geringe oder keine Bedeutung). Die räumliche Zuordnung der Wert-  
stufen wurde in Karte 4.4 integriert (Bedeutung und Empfindlichkeit).

**Tab. 19: Wertstufen der Gastvogelbedeutung**

<b>Kriterien</b> Bedeutung nach KRÜGER et al. 2013	<b>Wertstufe</b>	<b>Erläuterung / wertgebende Arten</b> (maximale Bedeutung in Teilgebieten)
international national landesweit	sehr hoch	Zwergschwan (Rast- u. Schlafplätze), Singschwan (Rast- u. Schlafplatz), Saatgans* (Schlafplatz)
regional	hoch	Graugans (Schlafplatz), Waldwasserläufer (Rast)
lokal	mittel	Löffelente (Rast), Stockente (Rast) Raubwürger (Wintergast)
(allgemein)	gering	kein Erfassung / Zählung; z.T. Bedeutung als Nahrungsgebiet z.B. für ziehende Greifvögel, Drosseln etc.

\* Einstufung wahrscheinlich

### 3.2.4.2 Empfindlichkeit

Die außerhalb der Brutzeit auftretenden Gastvögel weisen im Vergleich zu Brutvögeln eine deutlich weniger enge Bindung an einen bestimmten Landschaftsausschnitt auf, müssen sich vergleichsweise flexibel auf wechselnde Witterungsverhältnisse und Nahrungsangebote einstellen und suchen aktiv geeignete Rast- und Schlafgebiete auf. Insbesondere die in vielfach sehr großen Schwärmen auftretenden Wat- und Wasservogelarten, namentlich die bei uns rastenden nordischen Gänse und Schwäne, weisen jedoch eine große Empfindlichkeit gegenüber verschiedenen natürlichen und anthropogenen Störfaktoren auf. Neben der Meidung von hoch aufragenden und / oder sich bewegenden Objekten (Kulissenfaktor), besteht eine erhöhte Sensibilität gegenüber unregelmäßig auftretenden Störfaktoren, wie z.B. Spaziergänger, Hunde, plötzlicher Lärm. Die Tiere reagieren mit kollektiver Flucht, was sich bei wiederholtem Vorkommen negativ auf die Konstitution auswirkt und Meidungsverhalten auslösen kann. Bei einer Verdrängung werden ggf. andere Rastgebiete aufgesucht, was dort den inter- und intraspezifischen Konkurrenzdruck erhöhen kann. Potenziell mögliche Störreize als Wirkfaktoren der untersuchten Projektbestandteile sind in Kap. 8 des Ergebnisbandes der UVS (Wirkfaktoren) benannt.

Die Empfindlichkeit der Gastvogelfauna gegenüber Lärm und Licht sowie Beunruhigung durch menschliche Präsenz (Störempfindlichkeit) ist gegenüber den Effektivdistanzen der Brutvögel deutlich erhöht. Aus der Literatur sind artspezifische Schutzabstände bekannt (s. GASSNER 2010). Zu den besonders empfindlichen Bereichen gehören die nachgewiesenen Schlafplätze. Eine Übersicht über die wertgebenden Gastvogelarten und ihre planerisch zu berücksichtigenden (maximalen) Fluchtdistanzen zeigt Tab. 20.

**Tab. 20: Orientierungswerte für Fluchtdistanzen der ausgewählten wertbestimmenden Gastvogelarten des Untersuchungsgebietes**

Artname	Planerisch zu berücksichtigende Fluchtdistanz nach GASSNER et al. (2010)	Einstufung der Bestandsgröße im UG nach KRÜGER et al. (2013)
Zwergschwan	300 m	internationale Bedeutung
Singschwan	300 m	landesweite Bedeutung
Saatgans	400 m	internationale Bedeutung*
Blässgans	400 m	landesweite Bedeutung
Graugans	400 m	regionale Bedeutung
Stockente	k.A.	lokale Bedeutung
Löffelente	250 m	lokale Bedeutung
Waldwasserläufer	250 m	regionale Bedeutung

\* Einstufung wahrscheinlich; k.A. = keine Angaben (eher < 250 m)

Für die Bewertung der Empfindlichkeit einer Fläche wird zunächst die in Tab. 20 dargestellte Bedeutung der nachgewiesenen Bestände herangezogen. Im Zusammenhang mit den o.g. artspezifischen Störradien ergibt sich eine abgestufte Empfindlichkeit der Rast- und Schlafplatzbereiche gegenüber Störungen, die einen umgebenden „Puffer“ (abhängig von der Fluchtdistanz) einbeziehen. Maßgeblich sind die jeweils empfindlichsten (höchste Bedeutung bzw. höchste Fluchtdistanz) im Funktionsraum (Rast- oder Schlafplatz) nachgewiesenen Vogelarten.

Beispielsweise erreicht die Graugans im Gebiet nur regional bedeutsame Individuenzahlen, was theoretisch zu einer mittleren Empfindlichkeit des entsprechenden Funktionsraumes für die Graugans führt. Da im gleichen Funktionsraum aber auch der Zwergschwan in international bedeutsamen Zahlen vorkommt, erhält die Fläche eine hohe Empfindlichkeit.

Die Empfindlichkeit wird in drei Stufen angegeben (s. Tab. 21) und kartografisch dargestellt (s. Karte 4.4).



**Tab. 21: Empfindlichkeit der Gastvogel-Funktionsräume gegenüber bau- und betriebsbedingten Störeffekten in der Zugzeit**

<b>Empfindlichkeit</b>	<b>Gastvogel-Bedeutung, maßgebliche Arten Wirkzone</b>
<b>hoch</b>	sehr hoch (Internationale, nationale , landesweite Bedeutung); Zwergschwan, Singschwan, Saatgans
	Berücksichtigung einer Wirkzone von 400 m / 300 m
<b>mittel</b>	hoch / mittel (regionale / lokale Bedeutung); Graugans, Löffelente, Stockente, Waldwasserläufer, Raubwürger (Wintergast in den naturnahen, strukturreichen Moorgebieten)
	Berücksichtigung einer Wirkzone von 400 m / 250 m im Offenland; 100 m in strukturreichen Gebieten
<b>gering / nicht relevant</b>	geringe Bedeutung / keine Nachweise im Offenland bzw. strukturreichen, un- versiegelten Landschaftsausschnitten
	keine Wirkzone

### 3.2.5 Teilschutzgut Amphibien

#### 3.2.5.1 Grundlagen und Bestandsbedeutung

Die Untersuchung der Lurche (Amphibien) zur Erfassung des Artenspektrums erfolgte an potenziellen Laichgewässern sowie an weiteren Stichprobenstandorten zwischen Ende März und Juni 2014.

Während einige Arten in ihrem Lebenszyklus weitgehend auf geeignete Gewässer beschränkt sind (Kleiner Wasserfrosch / Teichfrosch), suchen andere Arten (hier besonders Gras- und Moorfrosch, Erdkröte) terrestrische Sommerlebensräume im Umfeld der Laichgewässer auf, wo sie jedoch aufgrund der versteckten Lebensweise kaum praktikabel nachweisbar sind. Für Gewässer mit entsprechenden Artnachweisen wird daher zusätzlich der potentielle Sommerlebensraum großräumig mit dargestellt (Schraffur als schematische Darstellung). Hierzu wurden alle potenziell geeigneten Biotope (Gehölzbestände, Feuchtbiopte, Brachen, Grünland) auf der Grundlage der Biotopkartierung innerhalb eines Radius von 500 m ermittelt.

Damit wird die in Tab. 22 dargestellte Unterscheidung hinsichtlich der aktuellen Bedeutung der Biotope für die Amphibien-Fauna möglich (s. Karte 4.5 sowie Kap. 4.2.4 Ergebnisband UVS):

**Tab. 22: Wertstufen der Bedeutung für Amphibien**

<b>Wertstufe</b>	<b>Erläuterung / wertgebende Arten</b> (maximale Bedeutung in Teilgebieten)
Besondere Bedeutung	Gewässer mit nachgewiesenen Vorkommen und das Umfeld mit geeigneten Biotoptypen als terrestrisches Habitat (Sommer-/Winterlebensraum)
Allgemeine Bedeutung	Alle erfassten und potentiell als (Teil-)Lebensraum für Lurche geeigneten Gewässer (inkl. Gräben in landwirtschaftlichen Bereichen)

### 3.2.5.2 Empfindlichkeit

Amphibien sind vor allem durch direkte Verluste oder eine schleichende Degradierung ihrer Laichgewässer bedroht (z.B. durch Einleitungen stark eutrophierender oder toxischer Substanzen). Sofern es durch das Vorhaben zum Verlust von Gewässern allgemeiner oder besonderer Bedeutung kommt, wird dies durch das Prognoseverfahren 1 erfasst (vgl. Kap. 1.3.3).

Grundsätzlich weisen die meisten Lurche zudem eine hohe Empfindlichkeit gegenüber der Habitatzerschneidung durch großflächige Anlagen, Straßen oder bestimmte Leitungstrassen auf, die zu einer Trennung von Laich- und Winter- bzw. Sommerhabitaten führen können.

Für die Amphibien wird deshalb generell das direkte Umfeld (100 m-Radius) um vorhandene Laichgewässer (besondere Bedeutung) mit einer besonderen Empfindlichkeit gegenüber Habitatzerschneidung bewertet, da hier insbesondere während der Amphibienwanderung im Frühjahr mit einer hohen Frequentierung zu rechnen ist.

### 3.2.6 Teilschutzgut Reptilien

Der Bestand der Reptilien wurde anhand einer Potenzialeinschätzung für Reptilienlebensräume unter Berücksichtigung von Vorinformationen aus der Fachliteratur, von Zufallsfunden im Zuge von Kartierungen anderer Artengruppen und von Hinweisen Dritter ermittelt.

Die (potentielle) Bedeutung wird damit vor allem anhand des Biotopbestands bzw. der Habitateignung für Reptilien in der in Tab. 23 dargestellten Abstufung dargestellt (s. Hervorhebung „wichtiger Bereiche“ in Karte 4.5 sowie in Kap. 4.2.4 Ergebnisband UVS):

**Tab. 23: Wertstufen der Bedeutung für Reptilien**

Wertstufe	Erläuterung / wertgebende Arten (maximale Bedeutung in Teilgebieten)
Besondere Bedeutung	alle Wasserflächen, vor allem die mit Amphibiennachweisen in den Wiedervernässungsarealen (u.a. Nahrungsgebiet für Schlangen) Landhabitats, die durch Wald geprägt sind sonstige geeignete Habitats, wie insbesondere die Komplexe aus Moor-degradationsstadien, Sümpfe, Brachen
Allgemeine Bedeutung	alle anderen terrestrischen Habitats mit Eignung als (Teil-)Lebensraum bzw. Ausbreitungsfläche; alle Flächen ohne Frästorf-Abbau und stark versiegelte Siedlungsflächen

Allen bedeutsamen Lebensräumen der Reptilien wird eine potenziell hohe **Empfindlichkeit** gegenüber Habitatzerschneidung zugeordnet, da keine konkreten Verbreitungsschwerpunkte der vorkommenden Arten bekannt sind. Besonders zu beachten sind größere zusammenhängende naturnahe Lebensraumkomplexe.

### 3.2.7 Vorbelastungen

Das Schutzgut Tiere und Pflanzen/Biotope wird in der seit Jahrhunderten durch den Menschen genutzten Kulturlandschaft in starkem Maße durch die sich wandelnden menschlichen Nutzungen geprägt und unterliegt damit vielfach einer direkten oder indirekten anthropogenen Beeinflussung und Veränderung. Insbesondere die Biotoptypen sind ein Spiegelbild der

Nutzungsverhältnisse und damit auch der Vorbelastung, die auch in den relativ naturnahen Mooren besteht und sich vor allem im Vorherrschen entwässerter Moorbiotoptypen äußert.

Gleichwohl ist es sinnvoll, spezifische Einzelbelastungen, die die Biotopqualität im Gesamt- raum vergleichsweise großräumig durch Standortveränderung unmittelbar beeinflussen, so- wie Nutzungen mit erhöhtem Störpotential für die Avifauna anhand der aktuellen Nutzungen zu ermitteln und kartografisch darzustellen. Für eine Berücksichtigung vorhandener Lärmwir- kungen kann eine Überlagerung von unterschiedlichen Lärmtypen (Gewerbe- und Straßen- verkehr) vorgenommen werden.

Aufgrund der Fülle an Inhalten in einigen Bestands- und Bewertungskarten für die Teil- schutzgüter, werden diese bekannten Vorbelastungen flächig oder durch Grafiken (Symbole) in einer gesonderten Darstellung (Karte 4.6 Ergebnisband UVS) hervorgehoben (z.T. keine flächenscharfe Darstellung).

### 3.3 Auswirkungsprognose

#### 3.3.1 Flächenverluste durch Versiegelung (Biotope, inkl. Habitatfunktion)

Bauliche Aktivitäten, die mit einer **Versiegelung**, z.B. durch technische Anlagen, Gebäude oder Fahrwege, verbunden sind, führen zu einem vollständigen Verlust der Biotopfunktionen und seiner bisherigen Bedeutung als Tierlebensraum (Habitatfunktion). Auch Teilversiege- lungen oder temporäre Versiegelung, z.B. für Bohranlagen, bedingen den Verlust der beste- henden Biotopfunktionen. Mit dem Prognoseverfahren 1 (vgl. Kap. 1.3.3) wird die Schwere des Verlustes auf der Grundlage der Bedeutung ermittelt. Auf bestimmten Flächen werden sich aufgrund einer temporären Versiegelung, einer Teilversiegelung oder in Verbindung mit der dauerhaften Freihaltung/Unterhaltung von Leitungstrassen andere als die derzeitigen Biotoptypen einstellen. Die Nachwertigkeit und die Habitateignung der Ersatzbiotope findet ihre Berücksichtigung auf der Ebene der Eingriffsregelung und wird im Rahmen der Gesamt- bilanzierung der Eingriffs- und Ausgleichswirkungen berücksichtigt (LBP), nicht aber bei der Beurteilung der Schwere des Verlustes.

Die relevanten **Flächenverluste** werden für alle Projektbestandteile ermittelt, quantifiziert und kartografisch dargestellt und mit der Bedeutung überlagert. Jeder neue Flächenverlust ist in der Wirkintensität „sehr hoch“.

Es ergibt sich eine vierstufige Bewertung der Schwere des Verlustes (vgl. Tab. 2):

- **sehr hohe Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit sehr hoher Bedeutung für die Teilschutzgüter Pflanzen/Biotope und Tiere
- **hohe Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit hoher Bedeu- tung für die Teilschutzgüter Pflanzen/Biotope und Tiere
- **mittlere Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit mittlerer Be- deutung für die Teilschutzgüter Pflanzen/Biotope und Tiere
- **geringe Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit geringer oder sehr geringer Bedeutung für die Teilschutzgüter Pflanzen/Biotope und Tiere.

Sofern eine Betroffenheit unterschiedlicher Teilschutzgüter gegeben ist, d.h. neben dem Ver- lust von Biotopfunktionen auch Habitatfunktionen insbesondere von Brut- und Gastvögeln betroffen sind, ist dies jeweils getrennt zu ermitteln (Schwere des Verlustes des Teilschutz- gutes mit Flächenangabe).

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle bau-, anlage- und betriebsbedingten Projektbestandteile in einer oder mehreren Tabellen zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden können.

### 3.3.2 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen von Biotopen durch Grundwasserhaltung bzw. –absenkung

Baubedingte Grundwasserhaltung und anlagebedingte Absenkung des oberflächennahen Grundwasserspiegels stellen unter Umständen eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Wasser dar (s. Tab. 24) und können mit Funktionsbeeinträchtigungen für die grundwasserabhängigen Vegetationsbestände bzw. Biotoptypen verbunden sein. Die Wirkintensität hängt primär von der Entnahmemenge und damit der Tiefe und Dauer der Absenkung des für die Vegetation relevanten oberen Grundwasserspiegels ab. Vorbelastungen durch bestehende Grundwasserentnahmen oder Vorfluter sind zu berücksichtigen. Die Größe der Wirkzone wird wesentlich durch die Gesteinsart (Durchlässigkeitsbeiwert  $K_f$ ) bzw. den Aufbau und die Konsistenz des Torfkörpers bestimmt und kann in einem sehr weiten Bereich von wenigen Metern bis mehreren Hundert Metern schwanken (in Bezug auf Moore s. z.B. KRATZ & PFADENHAUER 2001, EGGELSMANN 1987). Grundlage für die Abgrenzung einer maximalen Wirkzone sind fachgutachterliche Abschätzungen für die größeren Baukörper, die eine längerfristige Grundwasserabsenkung erfordern (Ingenieurbüro Heidt + Peters).

Es wird folgende Einstufung der Wirkintensität vorgenommen (s. Tab. 24). Generell erfolgt die Abgrenzung der Wirkzonen in Anlehnung an die DIN 18920 (Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen) für alle Grundwasserabsenkungen mit einer Mindestdauer von 3 Wochen.

**Tab. 24: Einstufung der Wirkintensität von Grundwasserabsenkungen innerhalb der maximalen Wirkzone**

Wirkintensität	Ausmaß der Grundwasserabsenkung
hoch	- maximale Absenkung > 1,0 m
mittel	- maximale Absenkung > 0,2 – 1,0 m
gering	- maximale Absenkung < 0,2 m

Die relevanten Beeinträchtigungen werden – soweit maßstabsbedingt möglich und sinnvoll - für alle relevanten Projektbestandteile ermittelt, quantifiziert und kartografisch dargestellt und mit der Empfindlichkeit der Biotoptypen überlagert. Eine Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung für eine dreistufige Wirkintensität bei vierstufiger Empfindlichkeit zeigt die folgende Tab. 25.

**Tab. 25: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung**

Wirkintensität (s. Tab. 24)	Empfindlichkeit des Schutzgutes Pflanzen/Biotope gegenüber Grundwasserabsenkung (vgl. Tab. 15)			
	sehr hoch	hoch	mittel	gering
hoch	••••	•••	••	•
mittel	•••	•••	••	•
gering	••	••	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	•••• sehr hoch	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------------	-------------	--------------	-------------

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile jeweils in einer Tabelle zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden sollen.

### 3.3.3 Hinweise zur Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen von Pflanzen/Biotope durch Nährstoffeinträge

Die Prognose von Stickstoffdepositionen und ihre Bewertung nach dem Critical Loads-Konzept erfolgt in der Gutachterlichen Stellungnahme des TÜV (2016D). Die Ermittlung der zu erwartenden zusätzlichen Depositionen von Luftschadstoffen erfolgt auf der Basis einer Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft. Ergänzend können zur fachlichen Einordnung verfügbare Daten zur Vorbelastung herangezogen werden (LANDKREIS EMSLAND 2013).

In der UVS werden die Ergebnisse des TÜV-Gutachtens zusammenhängend dem Schutzgut Klima/Luft zugeordnet (s. Kap. 6 Methodenband / Kap. 3.5.2 Ergebnisband) und in der Auswirkungsprognose dem Projektbestandteil C (KWK-Anlage, s. Kap. 11.6.2 Ergebnisband). Dort wird dementsprechend auch die Prognose und Bewertung von Stickstoffdepositionen behandelt.

### 3.3.4 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Störungen der Brutvogelfauna

Optische und akustische Störungen, sowie Beeinträchtigungen durch menschliche Präsenz können – sofern sie innerhalb der Brutzeit auftreten (Anfang März bis Mitte Juli) – den Bruterfolg oder die Jungenaufzucht gefährden und so im Wiederholungsfall zu einer Beeinträchtigung der lokalen Population führen. Im Kontext der anthropogenen Störungen wird auch eine mögliche Verdrängungswirkung von größeren Anlagebestandteilen auf angrenzende Bruthabitate berücksichtigt (dauerhafte Störwirkung / Meidungsverhalten).

Aufgrund der hohen Bedeutung des Untersuchungsgebietes als Brutvogellebensraum und der engen Verzahnung der Projektbestandteile mit diesen Flächen (vor allem im Rühlermoor) ist eine differenzierte Bewertung erforderlich. Hierbei sollte auch die Erfahrung mit den Auswirkungen des bisherigen Betriebs einfließen. Grundlage ist eine Einstufung und räumliche Abgrenzung (Karte) der projektbedingten Maßnahmen in folgende Kategorien:

- Baubedingte Störungen innerhalb der Brutzeit; ggf. Abgrenzung von Bereichen, in denen über Jahre hinweg mit Einzelmaßnahmen zu rechnen ist (Summationswirkung). Benennung von typischen Baumaßnahmen (Errichtung von Bohrplätzen, Bohrbetrieb Tag/Nacht, Verlegung von Leitungstrassen).
- Anlagebedingte Störungen, die dauerhaft zu einer Meidung im Umfeld führen; maßgeblich ist die Kulissenwirkung von Bauwerken auf bestimmte Vogelarten (bes. im Offenland).
- Betriebsbedingte Störungen, die ihre Ursachen in Schallemissionen haben und/oder durch die störende Anwesenheit von Menschen z.B. bei Unterhaltungsarbeiten bedingt sind.

Für jede vorhabensbedingte Beeinträchtigungsform erfolgt eine Einstufung der räumlichen Störwirkung im Umfeld anhand einer Abschätzung der Störintensität in drei Klassen der Wirkintensität von gering bis hoch (s. Tab. 26). Kriterien sind insbesondere die Höhe der technischen oder baulichen Anlagen, die Lärmentwicklung und die menschliche Präsenz sowie die Bewegungsintensität von Menschen und Fahrzeugen. Ausschlaggebend für die Einstufung in die hohe oder mittlere Kategorie sind Kombinationen von Störwirkungen.

**Tab. 26: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität von Störungen auf die Brutvogel-fauna**

Wirkintensität	Räumliche Ausdehnung und Intensität der Störwirkung *
<b>hoch</b>	<p>Beschreibung: kurzfristig sehr intensive Störeffekte oder anhaltende / dauerhafte Störungen, die zur vollständigen Aufgabe von Bruten bzw. dauerhafter Meidung empfindlicher Arten führen können.</p> <p>Merkmale hoher Wirkintensität sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nähe zu Schallquellen, hier Schallimmissionen von mind. 58 dB(A) tags (kritischer Schallpegel für mäßig empfindliche Arten nach GARNIEL &amp; MIERWALD 2010, z.B. Buntspecht und Kuckuck)</li> <li>• optische Störwirkungen in Offenlandbereichen bis 125 m Abstand zum Baukörper/-vorhaben</li> <li>• Aktivitätsphase mit zahlreichen beteiligten Personen und Fahrzeugbewegungen</li> <li>• Die räumliche Ausdehnung der Wirkzone wird je Projektbestandteil anhand der maßgeblichen Störwirkung ermittelt (bevorzugt nach Schallemissionsberechnungen)</li> </ul>
<b>mittel</b>	<p>Beschreibung: kurzfristig intensive Störeffekte oder anhaltende Störungen, die zur teilweisen Aufgabe von Bruten bzw. zeitweiliger Meidung empfindlicher Arten führen können.</p> <p>Merkmale mittlerer Wirkintensität sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nähe zu Schallquellen, hier Schallimmissionen von mind. 55 dB(A) tags (kritischer Schallpegel für empfindliche Arten nach GARNIEL &amp; MIERWALD 2010, z.B. Großer Brachvogel und Kiebitz)</li> <li>• optische Störwirkung in Offenlandbereichen bis 250 m Abstand zum Baukörper/-vorhaben</li> <li>• Aktivitätsphase mit wenigen beteiligten Personen und Fahrzeugbewegungen</li> <li>• Die räumliche Ausdehnung der Wirkzone wird je Projektbestandteil anhand der maßgeblichen Störwirkung ermittelt (bevorzugt nach Schallemissionsberechnungen)</li> </ul>
<b>gering</b>	<p>Beschreibung: kurzfristige Störeffekte oder geringe Störungen, die nicht zur Aufgabe von Bruten bzw. nur zeitweiliger Meidung empfindlicher Arten führen können; ggf. Nachbruten im Wirkungsbereich möglich.</p> <p>Merkmale geringer Wirkintensität sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallemissionen keine oder unerheblich</li> <li>• Baukörper oder technische Anlagen &lt; 5 m mit geringer optischer Störwirkung, die wenig über die Anlagenhöhe hinaus geht (Offenland)</li> <li>• kontinuierlicher Betrieb mit wenigen beteiligten Personen und Fahrzeugbewegungen pro Monat</li> <li>• Auf eine räumliche Darstellung zur Ausdehnung der Wirkzone kann i.d.R. verzichtet werden.</li> </ul>
* Störwirkungen können projektbedingt in der Brutzeit auftreten	

Je nach Daten- und Problemlage für die baubedingten und betriebs- bzw. anlagebedingten Beeinträchtigungen im Umfeld der Projektbestandteile werden mit der Entfernung abnehmende Wirkintensitäten ermittelt. Im ersten Schritt erfolgt eine Unterteilung des Projektgebietes in Offenlandbereiche und strukturreiche Landschaftsteile, da vom Landschaftscharakter auch die Reichweite der Störwirkungen abhängt (vgl. Tab. 26). In diesem Fall werden in Offenlandbereichen optische Störwirkungen mit Abständen von 125 m und 250 m berücksichtigt und in strukturreichen Gebieten werden Schallemissionen mit den 55 bzw. 58 dB(A) Iso-Phonen betrachtet. Auf die Abgrenzung einer dritten Wirkzone (geringe Wirkintensität) wird verzichtet, da die Grenze aufgrund artspezifischer Unterschiede diffus verläuft bzw. eine geringe Wirkintensität nicht zu entscheidungsrelevanten Einstufungen der Schwere der Beeinträchtigung führt.

Die vorhabensbedingten Wirkintensitäten werden mit der in drei Stufen bewerteten Empfindlichkeit der Brutvogellebensräume überlagert. Eine Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung für eine dreistufige Wirkintensität bei dreistufiger Empfindlichkeit zeigt die folgende Tab. 27. Die Einstufung der Schwere der Beeinträchtigung wird im Rahmen der UVS schematisch auf die räumliche Ausdehnung der Störung (Breite der Wirkzone) bezogen. Im Rahmen der zusammenfassenden Gesamtbewertung der projektbedingten Störwirkungen kann es sinnvoll sein, auch auf die betroffenen Vogelarten und Reviere einzugehen (Detaillierung i.R. des LBP und des Artenschutzfachbeitrags).

Es ist zu beachten, dass die zeitliche Abfolge der Beeinträchtigungen im Baubetrieb aus methodischen Gründen in der Darstellung der Auswirkungen – anders als dies im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag erfolgt - nicht berücksichtigt werden kann. Ein weiterer Unterschied ist, dass in der UVS die Auswirkungen auf den jeweiligen BVL bewertet werden, nicht auf Revierzentren einzelner Brutpaare.

**Tab. 27: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch Störungen der Brutvogelfauna**

Wirkintensität (s. Tab. 26)	Empfindlichkeit der Brutvogellebensräume gegenüber vorhabensbedingten Störungen (vgl. Tab. 18)		
	hoch	mittel	gering
hoch	•••	•••	•
mittel	•••	••	•
gering	••	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------	--------------	-------------

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer Tabelle zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden sollen (z.B. betroffene Brutreviere relevanter Arten). Die Schwere der Beeinträchtigung bezogen auf die kleinräumig differenzierten Brutvogellebensräume wird zudem kartografisch visualisiert.



### 3.3.5 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Störungen der Gastvogelfauna

Die besondere Bedeutung bestimmter Teilräume des Untersuchungsgebietes für individuenreiche Wat- und Wasservogelansammlungen während der Vogelzugzeiten und der winterlichen Rastperiode hängt eng mit den durch Wiedervernässungsmaßnahmen geschaffenen Flachgewässern in den Torfabbaubereichen zusammen (Südliches und Nördliches Röhler Moor, Funktionsbeziehungen zum Bourtanger Moor). Einbezogen sind nahe gelegene Bereiche der offenen Feldmark, die vor allem Enten und Gänse zur Nahrungsaufnahme aufsuchen. Aufgrund der großen Effektdistanzen von anthropogenen Störungen wurde bei der Abgrenzung und Empfindlichkeitsbewertung der Gastvogellebensräume ein „Puffer“ von bis zu 400 m um die ermittelten Rastbereiche berücksichtigt (s.o.). Alle vorhabensbedingten Maßnahmen in diesem Bereich sind hinsichtlich ihrer Störwirkung auf Gastvögel zu erfassen und zu bewerten. Grundlage hierfür ist zunächst eine Einstufung und räumliche Abgrenzung (Karte) der projektbedingten Maßnahmen in folgende Kategorien:

- Baubedingte Störungen außerhalb der Brutzeit; ggf. Abgrenzung von Bereichen, in denen über Jahre hinweg mit Einzelmaßnahmen zu rechnen ist (Summationswirkung). Benennung von typischen Baumaßnahmen (Errichtung von Bohrplätzen, Bohrbetrieb Tag/Nacht, Verlegung von Leitungstrassen).
- Anlagebedingte Störungen, die dauerhaft zu einer Meidung im Umfeld führen; maßgeblich ist die Kulissenwirkung von Bauwerken auf bestimmte Vogelarten (bes. im Offenland).
- Betriebsbedingte Störungen, die ihre Ursachen in Schallemissionen haben und/oder durch die störende Anwesenheit von Menschen z.B. bei Unterhaltungsarbeiten bedingt sind und auch im Winterhalbjahr durchgeführt werden.

Für diese Beeinträchtigungsformen erfolgt eine Einstufung der räumlichen Störwirkung innerhalb der Gastvogel-Funktionsräume anhand einer Abschätzung der Störintensität in drei Klassen der Wirkintensität von gering bis hoch (s. Tab. 28). Kriterien für unterschiedliche Einstufungen von Störwirkungen sind bei den Brutvögeln aufgeführt (s. Tab. 26).

**Tab. 28: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität von Störungen in den Gastvogel-Funktionsräumen**

Wirkintensität	Räumliche Ausdehnung und Intensität der Störwirkung
<b>hoch</b>	Großräumige Störwirkung > 100 m bis 400 m Effektdistanz in offenen Landschaftsbereichen; kurzfristig sehr intensive Effekte oder anhaltend / dauerhafte Störungen, die zum Verlassen von Schlafplätzen und/oder der Meidung schlafplatznaher Nahrungsflächen führen können
<b>mittel</b>	Großräumige Störwirkung > 100 m bis 400 m Effektdistanz in offenen Landschaftsbereichen, jedoch nur kurzzeitig und ohne anhaltende / dauerhafte Störwirkung; die Funktion der Schlafplätze und/oder Nahrungsflächen ist nur kurzzeitig (wenige Tage) eingeschränkt
<b>gering</b>	Störwirkungen innerhalb strukturreicher Gastvogel-Funktionsräume, die auf den Nahbereich bis maximal 25 m beschränkt bleiben; die Störwirkung führt nicht zu einer vollständigen und dauerhaften Verdrängung, Gewöhnungseffekte sind möglich

Die Gastvogel-Funktionsräume, die von bau-, anlage- oder betriebsbedingten Störungen betroffen sind, werden kartografisch dargestellt. Für die hohe und mittlere Wirkintensität wird gemessen an den maximalen Effektdistanzen ein Umkreis von 400 m um die Störquelle berücksichtigt. Auf die räumliche Abgrenzung einer geringen Wirkintensität kann verzichtet werden. Die vorhabensbedingten Wirkintensitäten werden mit der in drei Stufen bewerteten Empfindlichkeit der Gastvogellebensräume überlagert. Eine Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung für eine dreistufige Wirkintensität bei dreistufiger Empfindlichkeit zeigt die folgende Tab. 29.

Es ist zu beachten, dass die Bewertung in der UVS methodisch bedingt - anders als dies im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag oder der FFH-Vorprüfung erfolgt – nur die direkten Betroffenheiten der Gastvogellebensräume des Untersuchungsgebietes beurteilen kann. Mögliche Funktionsbeziehungen der vorkommenden Arten zu anderen Teillebensräumen bleiben hier unberücksichtigt.

**Tab. 29: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch Störungen der Gastvogelfauna**

Wirkintensität (s. Tab. 28)	Empfindlichkeit der Gastvogel-Funktionsräume gegenüber vorhabensbedingten Störungen (vgl. Tab. 21)		
	hoch	mittel	gering
hoch	•••	••	•
mittel	•••	••	•
gering	••	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	••• hoch	•• mittel	• gering
---------------------------------	-------------	--------------	-------------

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer Tabelle zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden sollen. Die Schwere der Beeinträchtigung bezogen auf die Gastvogel-Funktionsräume wird zudem kartografisch visualisiert.

## 4 SCHUTZGUT BODEN

### 4.1 Grundlagen

#### 4.1.1 Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren

Böden erfüllen komplexe Leistungen und Funktionen in der Landschaft, die in § 2 Abs. 1 BBodSchG umrissen sind. Eine Übersicht der vielfältigen Boden(teil-)funktionen und der hierbei relevanten Kriterien zeigt Tab. 30. Im Rahmen von Umweltprüfungen stehen entsprechend der Vorsorgeorientierung die natürlichen Bodenfunktionen im Vordergrund, so dass keine Bewertung von Nutzungsaspekten, einschließlich der landwirtschaftlichen Bodennutzung, i.R. der UVS erfolgt.

**Tab. 30: Bodenfunktionen, Bodenteilfunktionen, Bewertungskriterien (FELDWISCH et al. 2006)**

Bodenfunktionen	Bodenteilfunktionen	Kriterien
Lebensraumfunktion	• Lebensraumfunktion für Menschen	• Überschreitung von Vorsorge-, Puffer- und Maßnahmenwerten der BBodSchV
	• Lebensraumfunktion für Pflanzen	• Standortpotenzial für natürliche Pflanzen • Natürliche Bodenfruchtbarkeit
	• Lebensraumfunktion für Bodenorganismen	• Standorteignung für Bodenorganismen-Gemeinschaften
		• Naturnähe
Funktion als Bestandteile des Naturhaushaltes	• Funktion des Bodens im Wasserhaushalt	• Abflussregulierung • Beitrag des Bodens zur Grundwasserneubildung (Sickerwasserrate) • Allgemein Wasserhaushaltsverhältnisse
	• Funktion des Bodens im Nährstoffhaushalt	• Nährstoffpotenzial und Nährstoffpotenzial
Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium	• Filter und Puffer für anorganische sorbierbare Schadstoffe	• Bindungsstärke des Bodens für Schwermetalle
	• Filter, Puffer und Stoffumwandler für organische Schadstoffe	• Bindung und Abbau organischer Schadstoffe
	• Puffervermögen des Bodens für saure Einträge	• Säureneutralisationsvermögen
	• Filter für nicht sorbierbare Stoffe	• Retention des Bodenwassers
		• Sickerwasserverweilzeit
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	• Archiv der Naturgeschichte	• Naturgeschichtlich bedeutsame Pedogenesen
	• Archiv der Kulturgeschichte	• Kulturgeschichtlich bedeutsame Pedogenesen

Auf das Schutzgut Boden können sich grundsätzlich folgende Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens auswirken:

- Dauerhafte Vollversiegelung (anlagebedingt)
- Bauliche Veränderungen des Bodens durch temporäre Vollversiegelung, temporäre und dauerhafte Teilversiegelung, Überbauung und Bodenverdichtung
- Emissionen von Luftschadstoffen, die im Boden deponiert werden können (betriebsbedingt, abh. von Immissionsprognose).

Aufgrund der Wirkfaktoren der Projektbestandteile stehen bau- und anlagenbedingte mechanische Bodenbelastungen im Mittelpunkt. Sofern betroffen, werden Bodendenkmäler beim Schutzgut Kultur- und Sachgüter behandelt. Im Regelbetrieb auftretende Emissionen von Luftschadstoffen, insbesondere Schwermetalle, müssen die gesetzlichen Grenzwerte einhalten, die bereits Bodenschutzaspekte berücksichtigen. Emissionen von Stoffen aus Verbrennungsprozessen, die als Pflanzennährstoffe wirken, werden in Bezug auf das Schutzgut Pflanzen behandelt (mögliche Beeinträchtigungen beim Biotopschutz).

#### 4.1.2 Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen

Im Hinblick auf das Schutzgut Boden sind vor allem bundes- und europarechtliche Vorgaben für stoffliche Belastungen ergangen. Hinsichtlich der zulässigen Deposition von Luftschadstoffen werden verbindliche Grenzwerte vorgegeben, deren Einhaltung z.T. Zulassungsvoraussetzung ist. Eine Übersicht zeigt Tab. 31. Die Beurteilung mechanischer Beeinträchtigungen (durch Versiegelung, Überbauung oder Bodenverdichtung) ist demgegenüber nicht normiert und bedarf einer qualitativen gutachterlichen Einschätzung der Beeinträchtigungssintensität.

**Tab. 31: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Boden**

Grundlage	Inhalte / Ziele
Richtlinie 2004/35/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden (Umwelthaftungs-Richtlinie)	Vermeidung von Beeinträchtigungen bei Boden, Wasser sowie Arten und natürlichen Lebensräumen
§ 1, § 7 und § 17 BBodSchG	Schutz der Bodenfunktionen im Naturhaushalt, Schutz des Bodens vor schädlichen Bodenveränderungen, Erhalt der natürlichen Bodenfruchtbarkeit
BNatSchG § 1 (3) Nr. 2	Schutz der Bodenfunktionen im Naturhaushalt, Wiederherstellung nicht mehr benötigter versiegelter Flächen durch Entsiegelung und Renaturierung
§ 1a BauGB	Erhalt unbebauter Bereiche, sparsamer Umgang mit Boden
Industrieimmissionsrichtlinie und Arbeitshilfe Ausgangszustandsbericht	Anforderungen an die Erfassung und Bewertung von stofflichen Bodenbelastungen im Rahmen von Genehmigungsverfahren (keine Relevanz für die UVS Erdöl aus Rühlermoor)
TA Luft	Immissionswerte für Schadstoffdepositionen
NLÖ (2002) und NLStbV & NLWKN (2006)	Bewertung der Bedeutung von Böden für den Naturhaushalt und die Archivfunktion

## 4.2 Bestandsbewertung

### 4.2.1 Bedeutung des Schutzgutes

Auf der Grundlage der Daten der Bodenübersichtskarte M 1:50.000 (BÜK 50) und der Genehmigungsunterlagen zum Torfabbau (LK Emsland; Übersicht Abbau- und Auftragsbereiche) wird folgende Bewertung für die anstehenden Böden vorgenommen (s. Tab. 32). Die Einstufung der Böden mit besonderer Bedeutung folgt dabei dem Bewertungsverfahren des NLÖ (2002) bzw. NLStbV & NLWKN (2006).

**Tab. 32: Einstufung der Bedeutung des Schutzgutes Boden**

Wertstufe	Beschreibung	Erläuterung (Darstellung in Karte oder Text)
IV	sehr hohe Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böden mit besonderen Standorteigenschaften/Extremstandorte (u.a. sehr nährstoffarme Böden, sehr nasse Böden, sehr trockene Böden),</li> <li>• naturnahe Böden (z.B. alte Waldstandorte, nicht/wenig entwässerte Hoch- und Niedermoorböden),</li> <li>• Böden mit kulturhistorischer Bedeutung (z.B. Plaggensch, sofern selten; Wölbäcker),</li> <li>• Böden mit naturhistorischer und geowissenschaftlicher Bedeutung,</li> <li>• sonstige seltene Böden (landesweit oder in Naturraum/ Bodengroßlandschaft ein Anteil unter 1 % als Orientierungswert).</li> </ul>
III	hohe Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boden wie IV, aber beeinträchtigt, z.B. durch Entwässerung, oder</li> <li>• Junge Moor-Renaturierungsböden</li> </ul>
II	mittlere Bedeutung	Verbreitete Böden ohne besondere Werte, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• intensiv landwirtschaftlich genutzte Böden ohne spezielle Standorteigenschaften</li> <li>• gärtnerisch genutzte Böden in Siedlungsbereichen</li> </ul>
I	geringe Bedeutung	Anthropogen stark veränderte Böden, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torfabbauflächen</li> <li>• Versiegelte Flächen</li> <li>• Böden mit Altablagerungen</li> </ul>

### 4.2.2 Empfindlichkeit

Eine dauerhafte Vollversiegelung führt zu einem vollständigen **Verlust** der Bodenfunktionen und seiner bisherigen Bedeutung.

Die **Empfindlichkeit** wird für die Wirkfaktoren des Vorhabens eingestuft, die zu Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen aber nicht zu ihrem vollständigen Verlust führen können. Dies sind grundsätzlich:

1. Bauliche Veränderungen des Bodens durch temporäre Vollversiegelung und temporäre und dauerhafte Teilversiegelung, Überbauung und Bodenverdichtung
2. Emissionen von Luftschadstoffen (betriebsbedingt), die im Boden deponiert werden können.

#### Zu 1: Empfindlichkeit gegenüber baulichen Veränderungen

Im Zusammenhang mit baubedingten Maßnahmen können Böden temporär mit verschiedenen durchlässigen Baustoffen versiegelt werden, die nach Abschluss der Baumaßnahme wieder vollständig entfernt werden. Die Bodenfunktionen gehen dadurch zeitweise verloren, können sich aber, in der Regel in veränderter Form, nach Beendigung des Eingriffs regenerieren. Durch Abtrag der oberen Bodenschichten geht der ehemalige Bodentyp, sofern es sich um einen naturnahen Boden handelt, verloren.

Auch bei dauerhaften Teilversiegelungen wird in die oberen Bodenschichten eingegriffen. Die Böden verlieren ihre bisherigen Standorteigenschaften, ihre Funktionsfähigkeit (z. B. Versickerungsleistung) ist aber noch eingeschränkt gegeben. Im Gegensatz zu den temporären Versiegelungen kann bei der dauerhaften Teilversiegelung keine Bodenregeneration erfolgen.

Eine Überbauung von Böden entsteht ebenfalls überwiegend baubedingt, wenn zur Herstellung von Vorhabensflächen oder der Verlegung von Leitungen Aufschüttungen oder Abgrabungen erfolgen. Mit dem Begriff Überbauung sind bauliche Veränderungen des Bodens außerhalb der versiegelten Flächen gemeint, die z. B. durch das Anlegen von Bodenlagern, die Herstellung von ebenen Flächen, Böschungen, Mulden oder Gräben in Form von Aufschüttungen oder Abgrabungen entstehen. Je nach Maßnahme können sie nur temporär für die Bauzeit oder dauerhaft als Teil der technischen Anlagen angelegt werden.

Während Versiegelungen und Überbauung immer mit einem Eingriff in die oberste Bodenschicht verbunden sind, wird der Wirkfaktor der Bodenverdichtung hier für die Anlage von Baustraßen, Baustelleneinrichtungsflächen und Lagerflächen von Baustoffen gebraucht, die nicht mit einem Abschieben der oberen Bodenschichten verbunden sind. Dieser Wirkfaktor ist ausschließlich temporär während der Bauzeit zu erwarten.

Da durch die oben genannten Wirkfaktoren der Charakter der Böden verändert wird und die Veränderung um so schwerwiegender ist, je bedeutsamer ein Bodentyp einzuschätzen ist, ist die Empfindlichkeit der Böden gegenüber den genannten baulichen Veränderungen abhängig von der Bedeutung der Böden (vgl. Tab. 32 und Tab. 33).

**Tab. 33: Empfindlichkeit von Böden gegenüber temporärer Vollversiegelung sowie temporärer und dauerhafter Teilversiegelung**

Kriterium Bedeutung des Bodentyps	Empfindlichkeit	Erläuterung (Darstellung in Karte oder Text)
sehr hohe Bedeutung	sehr hohe Empfindlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böden mit besonderen Standorteigenschaften/Extremstandorte (u. a. sehr nährstoffarme Böden, sehr nasse Böden, sehr trockene Böden),</li> <li>• naturnahe Böden (z. B. alte Waldstandorte, nicht/wenig entwässerte Hoch- und Niedermoorböden),</li> <li>• Böden mit kulturhistorischer Bedeutung (z. B. Plaggenesch, sofern selten; Wölbäcker),</li> <li>• Böden mit naturhistorischer und geowissenschaftlicher Bedeutung,</li> <li>• sonstige seltene Böden (landesweit oder in Naturraum/ Bodengroßlandschaft ein Anteil unter 1 % als Orientierungswert).</li> </ul>
hohe Bedeutung	hohe Empfindlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boden wie sehr hohe Empfindlichkeit, aber beeinträchtigt, z.B. durch Entwässerung, oder</li> <li>• Junge Moor-Renaturierungsböden</li> </ul>
mittlere Bedeutung	mittlere Empfindlichkeit	<p>Verbreitete Böden ohne besondere Werte, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intensiv landwirtschaftlich genutzte Böden ohne spezielle Standorteigenschaften</li> <li>• gärtnerisch genutzte Böden in Siedlungsbereichen</li> </ul>
geringe Bedeutung	geringe Empfindlichkeit	<p>Anthropogen stark veränderte Böden, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torfabbauf Flächen</li> <li>• Versiegelte Flächen</li> <li>• Böden mit Altablagerungen</li> </ul>

**Zu 2: Zur Beeinträchtigung durch Deposition von Luftschadstoffen**

Chemische Veränderungen durch Schadstoffeinträge aus der Luft können insbesondere naturnahe Böden ohne Vorbelastung oder sonstige Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Nährstoff- und Wasserhaushalt) in Ihrer Funktion als Pflanzenstandort oder Grundwasserleiter wesentlich beeinflussen. Die Empfindlichkeit dieser Böden gegenüber Schadstoffeinträgen wird stark durch die Akkumulationsfähigkeit des Bodens bestimmt und entspricht deswegen der Bedeutung des Bodens als Filter und Puffer für Schad- und Nährstoffe. Im Boden angereicherte Schadstoffe können ein langfristiges Gefährdungspotenzial darstellen und durch Veränderungen der Bodeneigenschaften (z.B. pH-Wert) mobilisiert werden.

Die gesetzlichen Emissionsbeschränkungen für die emissionsrelevanten Anlagen erfordern eine emissionsseitige Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen, da die Immissionsgrenzwerte einzuhalten sind. Als beurteilungsrelevante Schadstoffe für das geplanten Vorhaben sind Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Schwebstaub (PM), Kohlenmonoxid (CO), Benzol (Bzl) und Staubniederschlag sowie die Deposition von Stickstoff und Schwefel zu betrachten. Zudem wird die Geruchsemission für die betreffende Teilanlage abgeschätzt und daraus zu erwartenden Geruchsbelastung berechnet.

Die Stoffe/Stoffgruppen, die lt. TA Luft mit Immissionswerten für das Schutzgut Boden (Deposition) begrenzt werden, besitzen laut Vorhabensträger keine Relevanz beim Betrieb der

technischen Anlagen des geplanten Vorhabens. Eine Beurteilung dieser Auswirkungen kann damit für das Schutzgut Boden entfallen und damit auch die Beurteilung der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Schadstoffeinträgen.

Die schutzgutübergreifende Behandlung der projektbedingten Zusatzimmissionen durch Luftschadstoffe gemäß der Gutachterlichen Stellungnahme des TÜV (2016D) wird in der UVS primär im Kontext des Schutzgutes Klima/Luft dargestellt (Kap. 6 Methodenband, Kap. 4.5.2, 11.6.2 Ergebnisband). Hinsichtlich der Deposition von Stickstoffverbindungen bestehen Querbezüge zum Teilschutzgut Pflanzen / Vegetation (Kap. 3.2.2 Methodenband.) Das TÜV-Gutachten umfasst diesbezüglich auch eine Bewertung der Zusatzbelastung nach immissionsschutzrechtlichen sowie nach naturschutzfachlichen Anforderungen (Kap. 3.5.2, 11.6.2 Ergebnisband). Hinsichtlich der Immissionsprognose und deren Bewertung wird auf zusammenhängende Darstellung zum Schutzgut Klima/Luft verwiesen.

### 4.2.3 Vorbelastung

Das Schutzgut Boden unterliegt in hohem Maße der menschlichen Nutzung und damit ihrer Beeinflussung und Veränderung. Häufig führt dies zu einer starken Veränderung bis hin zur vollständigen Überformung der ursprünglichen Standorteigenschaften. Deshalb gehen die Vorbelastungen bereits in die Bewertung der Bedeutung der verschiedenen Böden ein (s. Tab. 32).

Mögliche Vorbelastungen werden anhand der Bodennutzungen ermittelt und ggf. beschrieben und kartografisch dargestellt; Verdachtsstellen von Altlasten werden aus vorhandenen Unterlagen übernommen.

## 4.3 Auswirkungsprognose

### 4.3.1 Flächenverluste durch Vollversiegelung

Direkte Flächenverluste für das Schutzgut Boden treten durch die flächige Vollversiegelung von Betriebsflächen auf. Vollversiegelungen von bisher nicht oder nur teilweise versiegelten Böden führen zu einem vollständigen Verlust der natürlichen Bodenfunktionen, da durch die Herstellung von Betriebsflächen mit Asphalt- und Betondeckschichten sowohl die oberen Bodenschichten vollständig ausgetauscht werden als auch Funktionen wie die Versickerungsleistung des Bodens unterbunden werden. Die weitere Nutzung bereits vollständig versiegelter Flächen bzw. der Austausch von Befestigungen, bei dem eine Vollversiegelung beibehalten wird, sind dagegen nicht als Flächenverluste zu werten.

Die relevanten **Flächenverluste** werden für alle Projektbestandteile ermittelt, quantifiziert und kartografisch dargestellt und mit der Bedeutung überlagert. Jede neue Vollversiegelung ist in der Wirkintensität „sehr hoch“. Es ergibt sich eine vierstufige Bewertung der Schwere des Verlustes:

- **sehr hohe Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit sehr hoher Bedeutung für das Schutzgut Boden
- **hohe Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit hoher Bedeutung für das Schutzgut Boden
- **mittlere Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit mittlerer Bedeutung für das Schutzgut Boden



- **geringe Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit geringer Bedeutung für das Schutzgut Boden (vgl. Tab. 32).

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer oder mehreren Tabellen zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden können.

#### **4.3.2 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch bauliche Veränderungen der Böden**

Funktionsbeeinträchtigungen durch die hier betrachteten baulichen Veränderungen treten während der Bauzeit (temporäre Voll- oder Teilversiegelung, temporäre Überbauung einschließlich Bodenverdichtung) und durch die dauerhafte Anlage des Vorhabens (dauerhafte Voll- oder Teilversiegelung oder Überbauung) auf. Als „temporär“ werden im Hinblick auf das Schutzgut Boden alle Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen etc. eingestuft, die nach der Bauphase rückgebaut werden. angesehen. Die Wirkintensität wird durch die Art, das Ausmaß und die Dauer des Wirkfaktors geprägt. Die Einstufung geht aus Tab. 34 hervor.

**Tab. 34: Einstufung der Wirkintensität durch bauliche Veränderungen der Böden**

Wirkintensität	Ausmaß und Dauer der Versiegelung, Überbauung oder Bodenverdichtung
hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporäre Vollversiegelung</li> <li>• Dauerhafte Teilversiegelung</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporäre Teilversiegelung</li> <li>• Dauerhafte Überbauung</li> </ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporäre Überbauung</li> <li>• Teilversiegelung oder Überbauung vorbelasteter Böden (z.B. geschotterte Wege oder Betriebsplätze)</li> </ul>

Die relevanten Beeinträchtigungen werden für alle Projektbestandteile ermittelt, quantifiziert und kartografisch dargestellt und mit der Empfindlichkeit der Böden überlagert.

Eine Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung für eine dreistufige Wirkintensität bei vierstufiger Empfindlichkeit zeigt die folgende Tab. 35.

**Tab. 35: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch bauliche Veränderungen der Böden**

Wirkintensität (s. Tab. 34)	Empfindlichkeit des Schutzgutes Boden gegenüber baulichen Veränderungen (vgl. Tab. 33)			
	sehr hoch	hoch	mittel	gering
hoch	••••	•••	••	•
mittel	•••	•••	••	•
gering	••	••	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	•••• sehr hoch	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------------	-------------	--------------	-------------

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer Tabelle zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden sollen.

## 5 SCHUTZGUT WASSER

Das Schutzgut Wasser wird hier unterteilt in das Teilschutzgut Grundwasser (GW, Kap. 5.1) und das Teilschutzgut Oberflächengewässer (OW, Kap. 5.1.3.1) mit den oberirdischen Fließ- und Stillgewässern.

### 5.1 Teilschutzgut Grundwasser (hydrogeologische Situation)

#### 5.1.1 Grundlagen

##### 5.1.1.1 Wirkfaktoren

Für das Teilschutzgut Grundwasser sind im Rahmen des **Regelbetriebs** die folgenden möglichen Wirkfaktoren zu untersuchen:

- Quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion durch betriebsbedingte dauerhafte Flächenversiegelung
- Betriebsbedingte Erwärmung des Grundwassers und potentielle thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit

Die Betrachtung der baubedingten Grundwasserhaltung erfolgt nur für das Teilschutzgut Pflanzen (Biotope), da hier die wesentlichen Auswirkungen (biotische Lebensraumfunktion) zu erwarten sind.

Über den Regelbetrieb hinaus bestehen für das Teilschutzgut Grundwasser auch bestimmte Risiken durch einen **nicht bestimmungsgemäßen Betrieb** des Vorhabens. Diese beinhalten i.W. unkontrollierte Stoffeinträge ins Grundwasser mit nachfolgenden unkontrollierten Stoffausbreitungen. Schadstoffeinträge ins Grundwasser über künstliche oder natürliche Wegsamkeiten innerhalb des Deckgebirges sowie über direkte Aufstiege von Fluiden und Gasen durch die Gesteine des Deckgebirges werden ausgeschlossen (vgl. Kapitel 8.2 des Ergebnisbandes). Ein weiterer Pfad, auf dem Stoffe oberflächennah unkontrolliert ins Grundwasser eingetragen werden können, stellt eine Leitungsleckage dar. Zur Risikoabschätzung erfolgt daher eine Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch oberflächige Schadstoffeinträge infolge einer Leitungsleckage im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb.

Für die Beurteilung sind detaillierte Kenntnisse der lokalen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse ausschlaggebend (Fachgutachten Hydrologie, Büro Dr. Schmidt; Auswertung geologischer Grundlagen durch EMPG).

### 5.1.1.2 Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen

Für das Schutzgut Wasser / Grundwasser liegen insbesondere aufgrund seiner Bedeutung für die Trinkwassergewinnung eine Vielzahl von EU- und bundesrechtlichen Vorgaben und Normen sowie länderspezifische Ergänzungen vor; die jeweils aktuell gültige Fassung ist zu berücksichtigen. Neben den direkt auf das Schutzgut Wasser bezogenen Vorschriften werden hier auch einige in Bezug auf das Vorhaben relevante technische Normen und Vorschriften aufgeführt, die zumindest indirekt Regelungen zum Grundwasserschutz beinhalten (s. Tab. 36).

**Tab. 36: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Wasser (Schwerpunkt hier: Teilschutzgut Grundwasser)**

Grundlagen	Inhalte / Ziele
<p>WRRL - Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmenrichtlinie und entsprechende Änderungen</p> <p>GWRL - Tochterrichtlinie zur WRRL zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung</p>	<p>Schutz und Verbesserung aquatischer Ökosysteme und des Grundwassers einschließlich von Landökosystemen, die direkt vom Wasser abhängen</p> <p>Förderung einer nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen</p> <p>Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers</p> <p>Rahmenrichtlinie zur Festlegung von Kriterien für die Beurteilung des guten chemischen Zustand des Grundwassers u. zur Trendumkehr bei zunehmenden Schadstoffbelastungen (Grundwasserqualitätsnormen, Schwellenwerte)</p>
Grundwasserverordnung – GrwV	Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Umsetzung der GWRL in Deutschland); Begriffsbestimmungen, Kriterien für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands; Handlungsanforderungen
OGewV - Oberflächengewässerverordnung (Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer)	Die Verordnung von 2011 dient der Umsetzung der WRRL; Begriffe und Gewässertypisierung, Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen, Ermittlung u. Bewertung des ökologischen Zustands / Potentials und des chemischen Zustands
WHG – Wasserhaushaltsgesetz (verb. Bundesrecht) §§ 46 – 48; §§ 51 – 52 §§ 62 – 63  §§ 82 - 83	Bewirtschaftung und Schutz des Grundwassers; Wasserschutzgebiete Umgang mit wassergefährlichen Stoffen (u.a. Einstufung von Wassergefährdungsklassen) Bewirtschaftungsplan (Umsetzung WRRL)
NWG - Niedersächsisches Wassergesetz; hier: § 87  Nds. Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen (NVwO v. 27.7.2004)	Verordnungsermächtigung zu § 47 WHG  Umsetzung der WRRL / GWRL; Zusammenstellung von Kriterien zur gewässerkundlichen Typisierung, zur Beurteilung von Belastungen und Auswirkungen, zur Einstufung und Darstellung des Gewässerzustands und zur Überwachung des Zustands von Gewässern (inkl. Grundwasser)
RdErl. d. MU v. 29.5.2015 Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers	Konkretisierung von Anforderungen an eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung (Wasserentnahme unter Berücksichtigung des Grundwasserdargebots)

Grundlagen	Inhalte / Ziele
Internationaler Bewirtschaftungsplan Ems (n. Art. 13 WRRL), Bewirtschaftungszeitraum 2010-2015	Umfassende Darstellung der fachlichen Grundlagen zum Gewässerschutz (GW, OW); hier: Bewertung mengenmäßiger und qualitativer Zustand des Grundwassers (relevanter Grundwasserkörper: Mittlere Ems); Benennung von Bewirtschaftungszielen s.a. WRRL-Bericht 2005 Mittlere Ems (Zustand Grundwasser)
Niedersächsischer Beitrag für den internationalen Bewirtschaftungsplan Ems (n. Art. 13 WRRL bzw. § 184 NWG), Bewirtschaftungszeitraum 2010-2015	Beitrag des Landes Niedersachsen zum internationalen Bewirtschaftungsplan Ems
Internationaler Bewirtschaftungsplan Ems (n. Art. 13 WRRL), Bewirtschaftungszeitraum 2015-2021, Entwurf 2015	Umfassende Darstellung der aktualisierten fachlichen Grundlagen zum Gewässerschutz (GW, OW); hier: Bewertung mengenmäßiger und qualitativer Zustand des Grundwassers (relevanter Grundwasserkörper: Mittlere Ems); Benennung von Bewirtschaftungszielen
Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen (nach EG-WRRL)	Umfassende Darstellung, wie der mengenmäßige Zustand des Grundwassers im Rahmen von so genannten Überwachungsprogrammen (Monitoring) regelmäßig gemäß Artikel 8 der EG-WRRL überprüft und bewertet wird
Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen (nach EG-WRRL)	Umfassende Darstellung, wie der chemische Zustand des Grundwassers im Rahmen von so genannten Überwachungsprogrammen (Monitoring) regelmäßig gemäß Artikel 8 der EG-WRRL überprüft und bewertet wird
TrinkwV 2001 - Trinkwasserverordnung	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch: Anforderungen an die Beschaffenheit, Aufbereitung und Überwachung (Vorgabe bakteriologischer u. chemische Parameter)
VwVwS - Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (1999)	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen; Auflistung u. Klassifizierung (1, 2, 3) von Stoffen (Listen)
GefStoffV – Gefahrstoffverordnung, Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen	Ziel dieser Verordnung ist es, den Menschen und die Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen zu schützen durch Regelungen zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen, Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und Beschränkungen für das Herstellen und Verwenden bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse.
AbwV - Abwasserverordnung (2004)	Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer; Festsetzung der Mindestanforderungen für das Einleiten von Abwasser in Gewässer aus den in den Anhängen bestimmten Herkunftsbereichen
LAWA-Hinweise für die Anwendung von Geringfügigkeitsschwellen bei Grundwasserbenutzungen (2006) [u.a. LAWA-Papiere]	Entwicklung eines Maßstabs, bis zu welchen Stoffkonzentrationen anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen der chemischen Beschaffenheit des GW als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration eine Grundwasserunreinigung vorliegt.
Rohrfernleitungsverordnung (2002) In Verbindung mit	Verordnung über Rohrfernleitungsanlagen; Zweck der Verordnung ist es insbesondere den Menschen und die

Grundlagen	Inhalte / Ziele
TRFL - Technische Regel für Rohrfernleitungsanlagen nach § 9 Absatz 5 der Rohrfernleitungsverordnung (8. März 2010)	Umwelt vor schädlichen Einwirkungen durch die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Rohrfernleitungsanlagen zu schützen (allg. Anforderungen an Anlage u. Betrieb) Konkretisierung der Anforderungen an Material, Schutzabstände, Überwachung etc. gemäß TRFL
BVOT – Tiefbohrverordnung Niedersachsen (2006)	Bergverordnung für Tiefbohrungen, Unterspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen. Technische u. organisatorische Vorgaben für die Sicherheit der Anlagen u. des Betriebs von bergrechtlichen Erkundungs- und Förderbohrungen etc.
Sonstige Richtlinien / Technische Regeln zur Bauausführung (Fachgesellschaften wie DVGW, LAWA, DWA/ATV und Bundesländer)	Vorgaben und Hinweise zur Vermeidung bzw. Minimierung von Grundwasserbelastungen; Konkretisierung der allgemein anerkannten Regeln der Technik für bestimmte Anlagen etc.
BNatSchG § 1 (3) Nr. 3	Erhalt natürlicher und naturnaher Gewässer sowie deren Uferzonen / Erhalt von Rückhalteflächen; vorsorgender Grundwasserschutz
Landschaftsrahmenplan (LRP) Emsland	Insbesondere in Niederungen, grundwassernahen Tal-sandebenen, Niedermoor- und Hochmoorbereichen sind abgesenkte Grundwasserstände wieder anzuheben.
BBodSchG § 1, § 7	Schutz des Bodens und des Grundwassers vor schädlichen Veränderungen durch Schadstoffeintrag

### Exkurs EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL – Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – RL 2000/60/EG) trat am 22.12.2000 in Kraft. Sie schafft einen Ordnungsrahmen zum Schutz aller Oberflächengewässer und des Grundwassers. Durch die Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wurde die WRRL in nationales Recht umgesetzt.

Die Umweltziele sind in Artikel 4 der WRRL aufgeführt. In Bezug auf natürliche Oberflächengewässer soll ein guter ökologischer Zustand bis zum Jahr 2015 erreicht werden. Es gilt das Verschlechterungsverbot (§ 27 (1) Punkt 1 WHG), nach dem nicht als erheblich veränderte Wasserkörper eingestufte Oberflächengewässer so zu bewirtschaften sind, dass die Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands vermieden wird. Für als erheblich veränderte Wasserkörper eingestufte Oberflächengewässer gilt abweichend ein Verschlechterungsverbot des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands (§ 27 (2) Punkt 1 WHG). Die Bewirtschaftungsfragen beziehen sich innerhalb der WRRL auf Fließgewässereinzugsgebiete.

Hinsichtlich des Grundwassers sind gemäß Artikel 4 der WRRL die erforderlichen Maßnahmen durchzuführen, um die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen und eine Verschlechterung des Zustands aller Grundwasserkörper zu verhindern. Gemäß § 47 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung vermieden, Trends zu ansteigenden Schadstoffkonzentrationen umgekehrt werden und ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand erhalten bzw. erreicht wird.

## 5.1.2 Bestandsbewertung

### 5.1.2.1 Abgrenzung und Bedeutung des Schutzgutes

Grundwasser ist entsprechend der Begriffsbestimmungen der WRRL (s.a. § 3 Nr. 3 WHG) das gesamte unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder Untergrund steht. Die kleinste Bewirtschaftungseinheit bildet der Grundwasserkörper (GWK). Ein GWK i. S. der WRRL ist ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Der oberflächennahe Süßwasserkörper ist hier von Schichten unterlagert, die Salzwasser führen.

Die schutzgutbezogenen rechtlichen und planerischen Vorgaben beziehen sich auf das oberflächennahe Grundwasser bzw. Grundwasservorkommen mit Eignung als Trink- oder Brauchwasser und Verbindung zur Biosphäre (vgl. z.B. § 1 WHG), d.h. typischerweise auf den süßwassererfüllten Grundwasserraum im sogenannten Hauptgrundwasserleiter. Formationswasser in tiefen geologischen Schichten einschließlich der Lagerstätten von Kohlenwasserstoffen ist i.d.R. stark salzhaltig und / oder schadstoffbelastet (salinares Tiefenwasser). Es wird auch als Lagerstättenwasser bezeichnet.

Bewertet wird hier die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für das Teilschutzgut oberflächennahes Grundwasser. Die Zuordnung von Wertstufen erfolgt verbal-argumentativ. Die Bewertung des Schutzgutes Wasser erfolgt anhand einer zweistufigen Bewertungsskala („allgemeine“ und „besondere“ Bedeutung). Generell gilt für das Schutzgut Wasser und seine beiden Teilschutzgüter Oberflächengewässer und Grundwasser, dass die Funktionselemente, die einem gesetzlichen Schutzstatus unterliegen, der Bewertungsstufe „besondere Bedeutung“ zugeordnet werden.

Für das Grundwasser lassen sich aus den gesetzlichen Zielen und Grundsätzen folgende im Rahmen der Bewertung zu betrachtende übergeordnete Kriterien<sup>3</sup> ableiten:

- Gesetzlicher Schutzstatus - das Vorhandensein oder Fehlen von Wasserschutzgebieten, insb. Trinkwasserschutzgebieten
- Wasserdargebotsfunktion (quantitative und qualitative Aspekte)
- Biotopfunktion in Verbindung mit dem Abstand des oberen Grundwasserleiters zur Geländeoberfläche (grundwassernahe und grundwasserbeeinflusste Standorte); dem Schutz von grundwassergeprägten Feuchtgebieten wird wegen ihrer vielfältigen landschaftsökologischen Funktionen auch bei der Umsetzung der WRRL eine besondere Bedeutung beigemessen (s. „Übergreifender Leitfaden Feuchtgebiete“ 2003).

In Tab. 37 sind die Kriterien und eine Zuordnung zu zwei Bedeutungsstufen zusammengestellt (verändert nach FEMERN A/S & LBV-SH 2013 (Methodenband B)). Die Einstufung im Untersuchungsgebiet erfolgt räumlich differenziert jeweils anhand der höheren Bedeutungsstufe.

---

<sup>3</sup> Hinweise zu den Begriffen und Inhalten hydrogeologischer Gutachten und zur hydrostratigrafischen Gliederung wurden vom LBEG, allerdings mit Bezugnahme auf Grundwasserentnahmen, zusammengestellt (ECKL & RAISSI 2009, ELBRACHT, MEYER, REUTTER 2010).

**Tab. 37: Bewertung der Bedeutung des Teilschutzgutes Grundwasser**

Kriterien	Bedeutung	Erläuterung (Darstellung in Karte oder Text)
Gesetzlicher Schutzstatus	II - besondere Bedeutung	Wasserschutzgebiete, insbesondere Trinkwasserschutzgebiete (§ 51 WHG)
Wasserdargebotsfunktion - Verbreitung und Ausbildung von Grundwasserleitern - Grundwasserneubildungsrate - Grundwasserdargebot/ Ergiebigkeit - Grundwasserqualität	II - besondere Bedeutung	- Grundwasservorkommen sehr hoher Ergiebigkeit - Gebiet bevorzugter Grundwasserneubildung / hoher Grundwasserqualität
	I - allgemeine Bedeutung	- Geringes Grundwasserdargebot - Geringe Grundwasserneubildungsrate / geringe Grundwasserqualität
Biotische Lebensraumfunktion - Flurabstand des Grundwassers < 3 m* - Erreichbarkeit bzw. Pflanzenverfügbarkeit	II - besondere Bedeutung	- Bereiche mit Vorkommen oberflächennahen Grund- bzw. Schichtenwassers (<3 m unter Gelände bzw. < 5 m bei Wald), das auch für Pflanzen verfügbar ist, z. B. in Niedermooren, Bruchwäldern
	I - allgemeine Bedeutung	- Vorkommen von Grundwasser >3 m unter Gelände bzw. > 5 m bei Wald und daher nicht für Pflanzen verfügbar

\* ggf. genauer anhand der Bodenart einzugrenzen

### 5.1.2.2 Empfindlichkeit

Die Bewertung der Empfindlichkeit für das Schutzgut Grundwasser differenziert nach den maßgeblichen vorhabensbezogenen Wirkfaktoren und berücksichtigt unterschiedliche Prognoseansätze:

1. Empfindlichkeit gegenüber quantitativen Veränderungen durch Versiegelung und die damit verbundene indirekte Beeinträchtigung von Wasserdargebotsfunktionen
2. Empfindlichkeit gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit
3. Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen in den Grundwasserraum

#### Zu 1: Quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion

Die Empfindlichkeit hinsichtlich einer Reduzierung der Wasserdargebotsfunktion kann über den mengenmäßigen Zustand (Dargebotsreserve gemäß Erlass des Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“) klassifiziert werden. Die Bewertung der Empfindlichkeit erfolgt in den zwei Wertstufen „besonders“ und „allgemein“. Ist der Grundwasserkörper mengenmäßig in einem guten Zustand, wird das Teilschutzgut Grundwasser als allgemein empfindlich gegenüber quantitativen Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion eingestuft. Die Wertstufe besonders empfindlich wird gewählt, falls sich der Grundwasserkörper mengenmäßig nicht in einem guten Zustand befindet.



## Zu 2: Thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit

Durch thermische Belastung kann es möglicherweise zu einer Funktionsbeeinträchtigung (Prognosefall 2, Typ 1) hinsichtlich unerwünschter chemischer Veränderungen im Grundwasser kommen. Die Empfindlichkeit gegenüber dieser betriebsbedingten Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit wird i.W. von der Grundwasser- und Sedimentbeschaffenheit sowie der Kühlwirkung des die Rohrtouren umströmenden Grundwassers bestimmt. Die Bearbeitung erfolgt für das Feld Rühlermoor (Projektbestandteil A).

Der Einfluss der Grundwasserbeschaffenheit auf die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber thermisch bedingten Grundwasserbeschaffenheitsveränderungen begründet sich durch die unterschiedliche Ausgangssituation (Hintergrundkonzentrationen der gelösten und an das Sediment gebundenen Stoffe). Das Grundwasser kann in Bereichen, wo keine Hintergrundbelastung besteht, als empfindlicher gegenüber negativen Beschaffenheitsveränderungen gesehen werden, als in Bereichen, wo das Grundwasser bereits eine entsprechende Hintergrundbelastung aufweist. Weiterhin kann ein durch eine Erwärmung des Grundwassers potentiell freigesetzter Stoff nur mobilisiert werden, wenn er in der lokalen Sedimentmatrix vorliegt.

Der kühlende Effekt des um die Rohrtouren strömenden Grundwassers wirkt einer Erwärmung durch die Intensivierung der Thermalförderung entgegen und bestimmt damit wesentlich die Empfindlichkeit gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit. Die Effektivität der Kühlwirkung hängt von Transport der Wärme im Hauptgrundwasserleiter ab. Der wichtigste Transportmechanismus für Wärme ist die Advektion, d.h. der Transport durch im Untergrund vorhandenes und strömendes Grundwasser. Demzufolge ist der Wärmetransport - neben Diffusions- und Dispersionseffekten – i.W. von der Fließgeschwindigkeit des Grundwassers im Umfeld der Bohrungen abhängig. Die Grundwasserhydraulik hat damit einen entscheidenden Einfluss auf die Gestalt und Intensität der thermischen Beeinflussung. Bezüglich des kühlenden Effekts des um die Bohrung strömenden Wassers ist der Volumenstrom  $V$ , der durch eine Grundwasserquerschnittsfläche  $A$  strömt, von Belang (Filtergeschwindigkeit  $v_f = V/A$ ). Die Verknüpfung zwischen Filtergeschwindigkeit  $v_f$  und Abstandsgeschwindigkeit  $v_a$  ( $v_f = v_a \times \text{Por}_{\text{eff}}$ ) macht deutlich, dass eine hohe Abstandsgeschwindigkeit nur bei einer entsprechenden effektiven Porosität  $\text{Por}_{\text{eff}}$  der Sedimente eine hohe Filtergeschwindigkeit und damit einen hohen Kühlungseffekt bewirken kann.

Die Beschaffenheit des Grundwassers im Hauptgrundwasserleiter und v.a. der an das Sediment gebundenen Stoffe im Bereich des Feldes Rühlermoor kann lokal sehr heterogen sein und nicht flächendeckend erfasst werden. Es bietet sich daher an, die Empfindlichkeit gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit basierend auf der kühlenden Wirkung des um die Bohrung strömenden Grundwassers zu bewerten.

Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit wird über eine dreistufige Skala (Tab. 38) klassifiziert, in der Unterschiede in der Filtergeschwindigkeit bzw. der kühlenden Wirkung des um die Bohrung strömenden Grundwassers Berücksichtigung finden.

**Tab. 38: Empfindlichkeit des Grundwassers im Hinblick auf thermisch induzierte Veränderungen seiner Beschaffenheit**

Empfindlichkeit gegenüber Beschaffenheitsveränderungen	Filtergeschwindigkeit des Grundwassers
hoch	< 20 m/a
mittel	20 bis 200 m/a
gering	> 200 m/a

**Zu 3: Qualitative Veränderungen durch Schadstoffeinträge in den Grundwasserraum**

Es wird die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen direkt in die wassergesättigte Zone des oberen Abschnitts des Hauptgrundwasserleiters mit anschließender Ausbreitung im Grundwasserraum klassifiziert. Die Schutzfunktion der nicht mit Wasser gesättigten Bodenzone über der Grundwasseroberfläche wird hierbei nicht berücksichtigt. Die Bewertung fließt in die Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Leitungsleckagen im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb (Kapitel 14 des Ergebnisbandes) ein.

Für die Ausbreitung von Stoffen im Grundwasserraum sind advektiver und dispersiver Transport sowie Reaktion (Abbau, Retardation) die maßgeblichen Prozesse. Der Transport von Stoffen im Porenraum in gelöster Form wird beim advektiven Fließen durch das antreibende Strömungspotential induziert. Es ist daher sinnvoll, die Empfindlichkeit gegenüber Stoffeinträgen in den grundwasser-erfüllten Raum im Hinblick auf die Möglichkeiten der Stoffausbreitung im Grundwasserraum zu klassifizieren – hierfür kann, unter Vernachlässigung stoff- und substratspezifischer Eigenschaften, näherungsweise die Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers herangezogen werden.

Die Empfindlichkeit des oberen Grundwasserleiters gegenüber Stoffeinträgen in den grundwassererfüllten Raum wird anhand einer dreistufigen Skala (hoch bis gering, s. Tab. 39) bewertet. Von einer geringen Empfindlichkeit wird dabei nur bei quasi-Stagnation des Grundwassers (Abstandsgeschwindigkeiten < 5 m/a) ausgegangen.

**Tab. 39: Empfindlichkeit des Grundwassers im Hinblick auf Stoffeinträge in den grundwasser-erfüllten Raum**

Empfindlichkeit gegenüber Stoffeinträgen	Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers
hoch	> 20 m/a
mittel	5 bis 20 m/a
gering	< 5 m/a

**5.1.2.3 Vorbelastung**

Mögliche Vorbelastungen sind anhand vorhandener Unterlagen und Datenquellen zu recherchieren bzw. aufgrund realer Nutzungen darzustellen. Eine Integration in die Bewertung der Bedeutung und Empfindlichkeit erfolgt nicht, aber Vorbelastungen sind ggf. bei der Auswirkungsprognose und der Gesamtbewertung zu berücksichtigen.

Insbesondere folgende Vorbelastungen sollen berücksichtigt und kartografisch erfasst werden:

- Darstellung von GW-Brunnen / Entnahmen
- Übernahme / Auswertung von GW-Messungen (Schadstoffgehalte)
- Darstellung von bestehenden / potentiellen Emittenten / Belastungsfaktoren

### 5.1.3 Auswirkungsprognose

#### 5.1.3.1 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion

In Bezug auf das Teilschutzgut Grundwasser ist die Verringerung der Grundwasserneubildung durch die flächige Versiegelung von Betriebsflächen (Vollversiegelung) zu betrachten. Teilversiegelungen mit Oberflächenabfluss werden nicht im Hinblick auf eine Verringerung der Grundwasserneubildung berücksichtigt. Hinweis: Die Berücksichtigung erfolgt jedoch im Hinblick auf die Bodenfunktionen (Flächenverluste hinsichtlich des Schutzgutes Boden). Die Vollversiegelung von Flächen wird bezüglich des Teilschutzgutes Grundwasser nicht als Flächenverlust (Prognosefall 1) behandelt, da nicht der Verlust der Fläche an sich, sondern die Verringerung der Grundwasserneubildung, d.h. der Einfluss auf die Grundwasserdargebotsfunktion (Funktionsbeeinträchtigung, Prognosefall 2), hier relevant ist.

Die Versiegelungsflächen werden für alle Projektbestandteile ermittelt und mit der jeweiligen Grundwasserneubildungsrate nach GROWA06 V2 (LEMKE UND ELBRACHT 2008) gewichtet, um die Verringerung der Grundwasserneubildung in  $\text{m}^3/\text{a}$  für jeden Projektbestandteil zu quantifizieren. Für diese Berechnung wird den Flächen die mittlere Grundwasserneubildung einer Grundwasserneubildungsstufe zugeordnet, d.h. z.B. innerhalb der relevanten Neubildungsstufe 101-150 mm/a wird eine Neubildung von 125,5 mm/a zugrunde gelegt. Die versiegelten Flächen sind zusammen mit der entsprechenden Grundwasserneubildungsstufe, der mittleren Neubildungsrate der Fläche und der Verringerung der Neubildung für jeden Projektbestandteil in einer Tabelle zusammengefasst.

Für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers – und damit auch für die Beurteilung einer Verringerung der Grundwasserneubildung – ist der Grundwasserkörper die relevante Bezugseinheit. Die Wirkintensität der Verringerung der Grundwasserneubildung wird für jeden Projektbestandteil anhand eines Vergleichs mit dem mittleren Grundwasserdargebot für den Grundwasserkörper „Mittlere Ems Lockergestein links“ abgeschätzt nach GROWA06 V2 (Erlass Mu Nds „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“, Tabelle 1 – Stand 25.11.2014) klassifiziert (vgl. Tab. 40).

**Tab. 40: Bewertung der Wirkintensität quantitativer Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion**

Wirkintensität	Kriterien
hoch	> 0,01 % Verringerung des mittleren Grundwasserdargebots des GWK durch die Verringerung der Grundwasserneubildung
mittel	0,0005 % bis 0,01 % Verringerung des mittleren Grundwasserdargebots des GWK durch die Verringerung der Grundwasserneubildung
gering	< 0,0005 % Verringerung des mittleren Grundwasserdargebots des GWK durch die Verringerung der Grundwasserneubildung

Die Bewertung der Funktionsbeeinträchtigung erfolgt anhand der Schwere der Beeinträchtigung des Vorhabens, wobei sich die Schwere der Beeinträchtigung aus der Verknüpfung der Wirkintensität und der Empfindlichkeit gegenüber quantitativen Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion ableitet. Es ergibt sich eine vierstufige Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung:

**Tab. 41: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch quantitative Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion**

Wirkintensität (s. Tab. 40)	Empfindlichkeit des Teilschutzgutes Grundwasser gegenüber quantitativen Veränderungen der Wasserdargebotsfunktion	
	besonders	allgemein
hoch	•••	••
mittel	••	•
gering	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------	--------------	-------------

### 5.1.3.2 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch eine betriebsbedingte Erwärmung des Grundwassers und potentielle thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit

Zu beurteilen ist die Schwere der Beeinträchtigung des Grundwassers verursacht durch eine Erwärmung infolge der Intensivierung der thermalen Erdölförderung im Projektbestandteil A, d.h. durch Wärmefahnen ausgehend von Dampfinjektions- und Produktionsbohrungen. Durch eine Erwärmung können chemische Beschaffenheitsveränderungen induziert werden.

Die Klassifizierung der Wirkintensität erfolgt in Abhängigkeit von

- der **Schwere** der thermischen Belastung (Veränderung der Grundwassertemperatur in °C) im oberen und unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters
- der voraussichtlichen **Reichweite** der thermischen Belastung
- der **Dauer** der thermischen Belastung

- evtl. stattfindenden **thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit** und deren Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Die Abschätzung der Wirkintensität verursacht durch die Intensivierung der Thermalförderung geschieht mithilfe eines **numerischen Prinzipmodells**, **Literaturstudien** und **Analyseenergebnissen einer beispielhaft gewonnenen Grundwasserprobe** im Abstrom eines Dampfinjektors.

#### Numerisches Prinzipmodell

Um die **Schwere** und **Reichweite** der thermischen Belastung des Grundwassers im Hauptgrundwasserleiter infolge der geplanten Fortführung der Thermalförderung abschätzen zu können, wurde ein numerisches Prinzipmodell für einen repräsentativen Ausschnitt des Feldes Rühlermoor erstellt (Dr.SCHMIDT 2015c).

Mithilfe des Modells wurde exemplarisch der Wärmetransport im Umfeld von drei Dampf-injektions- und fünf Produktionsbohrungen simuliert und die Wärmeausbreitung um die einzelnen Bohrungen sowie die kumulative Erwärmung prognostiziert. Die Wärme wird in dem Modellbeispiel über die Verrohrung eingetragen und breitet sich im oberen und unteren Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters aus. Da die Temperatur der äußersten Verrohrung die Siedetemperatur des Wassers übersteigt, verdampft das dort anliegende Grundwasser in einem kleinen Übergangsbereich um das Bohrloch herum, wobei es im Anschluss im Kontakt mit kälteren Gesteinsschichten wieder kondensiert. Für die Simulation des Wärmeeintrags wurde die Temperatur an der Kontaktfläche zwischen diesem Übergangsbereich und dem Grundwasser in vereinfachender Weise mit der Siedetemperatur des Wassers bei Normaldruck von 100° C angesetzt. Die Größe der grundwasserfreien Übergangszone um das Bohrloch beträgt nach rechnerischen Abschätzungen zum Wärmeverlust bei Bohrungen nur wenige Zentimeter (Mitteilung Fa. ExxonMobil). Um der damit verbundenen Unsicherheit Rechnung zu tragen wurde im Modell die Zellgröße für die Simulation der Rohrtour mit 0,5 m x 0,5 m angesetzt, d.h. eine deutlich größere Kontaktfläche für den Wärmeübergang als bei der Rohrtour (16 Zoll bzw. 9 5/8 Zoll). Die Temperatur des umgebenden Grundwassers wurde – den Messwerten der 2015 neu errichteten Grundwassermessstellen entsprechend – mit 12 °C festgelegt.

Die Wärmeausbreitung ausgehend von Dampf-injektions- und Produktionsbohrungen, wie sie aktuell im Feld Rühlermoor vorliegen könnte, wurde mit einem **Status-Quo-Szenario** simuliert. Die Ausbreitung der Wärmefahnen bei der geplanten Intensivierung der Thermalförderung kann mithilfe des sog. **Prognose-Szenario** abgeschätzt werden, das auch eine thermische Vorbelastung durch die bereits andauernde Thermalförderung und kumulative Effekte innerhalb des Feldes, die zu einer Überlagerung der Wärmefahnen führen können, berücksichtigt. Ein drittes **Szenario zur Reversibilität der Erwärmung** simuliert die Größenabnahme und Verlagerung der Wärmefahnen in Grundwasserfließrichtung bei einer Einstellung des Wärmeeintrags. Details zum Prinzipmodell und den beschriebenen Szenarien finden sich im Bericht zur Abschätzung der Ausdehnung potentieller Wärmefahnen im Grundwasser für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ (SCHMIDT 2015c).

Zur Abschätzung evtl. stattfindender **thermisch induzierter Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit** und deren Auswirkungen auf die Grundwasserqualität werden Literaturstudien und Analyseenergebnisse einer beispielhaft gewonnenen Grundwasserprobe im Nahbereich eines Dampfinjektors (Direct-Push Sondierung) herangezogen.

### Literaturstudien

Grenzwerte oder Richtlinien, die eine **Erwärmung des Grundwassers** infolge einer Thermalförderung regeln, gibt es in der Form nicht. Es existieren jedoch Vorgaben und Empfehlungen für die Erdwärmennutzung und diesbezügliche thermische Effekte. Die VDI-Richtlinie 4640 „Thermische Nutzung des Untergrundes“ gibt Empfehlungen für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie bis etwa 400 m Tiefe. Danach sollte eine Temperatur von 20 °C (kurzzeitig auch bis 25 °C) bei Wärmeeinleitung in das Grundwasser nicht überschritten und eine Temperatur von 5 °C nicht unterschritten werden (VDI 4640, Blatt 1). Weiterhin wird empfohlen, eine Temperaturdifferenz zwischen ungestörtem Grundwasser und eingeleitetem Wasser von maximal  $\pm 6$  Kelvin nicht zu überschreiten (VDI 4640, Blatt 2). Außerdem wurden für eine UBA-Studie aus dem Jahr 2015 Empfehlungen für eine umweltverträgliche Nutzung von oberflächennahen Geothermieranlagen erarbeitet, u.a. hinsichtlich Wasserqualität und Ökologie (UBA 2015). Danach sollten Temperaturgrenzwerte (Maximal- und Minimaltemperatur) nicht oder nur sehr kurzfristig über- bzw. unterschritten werden. Aus ökologischer Sicht wird hier für Grundwasserleiter ohne signifikante Hintergrundbelastung ein Wert von minimal 4 °C und maximal 16 °C empfohlen, was i.W. dem  $\pm 6$  Kelvin-Kriterium aus der Richtlinie VDI 4640 entspricht. Im Falle eines Grundwasserleiters mit einer chemischen Hintergrundbelastung wird zu einer Abweichung zur natürlichen Hintergrundtemperatur von max. 3 Kelvin geraten. Neben den Empfehlungen zu kritischen Maximal- und Minimaltemperaturen werden in der UBA-Studie zudem Angaben bezüglich der Dimensionierung von Anlagen gemacht. Die mäßig temperaturbeeinflusste Fläche bzw. das mäßig temperaturbeeinflusste Volumen (definiert als 2 K über dem Hintergrund) sollte in einem definierten Gebiet demnach 10 % nicht überschreiten; die deutlich temperaturbeeinflusste Fläche bzw. das deutlich temperaturbeeinflusste Volumen (definiert als 5 K über dem Hintergrund) sollte in einem definierten Gebiet 1 % nicht überschreiten. Die Überschreitung dieser Orientierungswerte wird als kritische Nutzungsdichte definiert (UBA 2015). Bei nicht umschlossenen Wärmespeichern, bei denen es aufgrund der sehr hohen Temperaturen von bis zu 90 °C zu signifikanten Veränderungen in der Grundwasserchemie kommen kann, ist darauf zu achten, „[...] dass die von den Temperaturveränderungen und deren Auswirkungen beeinflussten Bereiche klein im Vergleich zu den unbeeinflussten Bereichen bleiben (z.B. < 10 % eines definierten Bereiches für denselben Tiefenhorizont mit > 2 K; < 1 % eines definierten Bereiches für denselben Tiefenhorizont mit > 5 K [...])“ (UBA 2015).

Mögliche Auswirkungen **thermischer Veränderungen auf die Beschaffenheit des Grundwassers** wurden bezogen auf die Nutzung oberflächennaher Geothermie ebenfalls in der UBA-Studie von 2015 (UBA 2015) behandelt. Dort wird ausgeführt, dass eine Erhöhung der Temperatur zu Karbonatausfällungen, einer erhöhten Lösung von silikatischen Mineralien und zur Mobilisierung von organischem Material führen kann, begleitet von einer geringeren Sauerstofflöslichkeit und einer vermehrten Kohlendioxid-Abgabe aus den Sedimenten. In Laborversuchen mit anoxischen, reaktiven Lockersedimenten aus den Niederlanden wurden bereits bei einer Temperatur von 25 °C erhöhte Arsen-Konzentrationen festgestellt (BONTE et al. 2013). Bei einer Temperaturerhöhung auf 60 °C wurden erhöhte pH-Werte sowie erhöhte Gehalte an gelöstem organischem Material (DOC), Phosphor (P), Kalium (K), Silizium (Si), Arsen (As), Molybdän (Mo), Vanadium (V), Bor (B) und Fluor (F) gemessen. Die Konzentrationserhöhungen wurden auf die Lösung von Silikatmineralen (Si, K), die Desorption ausgehend von bzw. die Lösung von Eisenoxiden (As, B, Mo, V sowie evtl. P und DOC) und die Mineralisierung von organischem Material (DOC und P) zurückgeführt. Bei Temperaturen < 40 °C wurden hingegen in Laborexperimenten mit oxischen Sedimenten keine eindeutigen Veränderungen von pH, gelöstem anorganischem Kohlenstoff und den bedeutenden Kationen registriert (JESUBEK et al. 2013). Erst bei einer Temperatur von 70 °C kam es zu einer

dreifach erhöhten Freisetzung von DOC im Vergleich den Kontrollen bei 10 °C (JESUŠEK et al. 2013). Ebenfalls nur sehr geringe Veränderungen der Porenwasserchemie für ein Temperaturspektrum von 4 – 45 °C wurden in Säulenexperimenten mit Sedimenten aus einem quartären Porengrundwasserleiter aus dem Münchner Becken festgestellt (UBA 2015). Dabei handelte es sich um Veränderungen des Karbonatgleichgewichtes und des pH-Wertes.

#### Analysenergebnissen einer beispielhaft gewonnenen Grundwasserprobe

Um zusätzlich zur durchgeführten Wärmetransportmodellierung beispielhaft auch empirische Daten zur Grundwassererwärmung infolge der Thermalförderung zu gewinnen, wurde im November 2015 eine Direct-Push-Sondierung im zu erwartenden Grundwasserabstrom einer Dampfbohrung durchgeführt. Die Sondierung dient zur Verifizierung der Modellergebnisse bezüglich Grundwassertemperaturen und gibt Hinweise auf potentielle thermisch bedingte Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers.

Die Temperatur der in ca. 5 m Entfernung zu einem seit 2006 zur Dampfbohrung genutzten Dampfbohrer gewonnenen Grundwasserprobe RM 661 liegt bei ca. 33 °C (vgl. Kapitel 4.4.1.1.2 Ergebnisband UVS). Mithilfe des Prinzipmodells zum Wärmetransport wurde ca. 5 m entfernt von einer Dampfbohrung eine Grundwassertemperatur von ca. 35 °C simuliert, in ca. 6 m Entfernung eine Temperatur von ca. 32,6 °C (Status-Quo-Szenario, nach 10 Jahren Laufzeit, SCHMIDT 2015c). Die per Direct-Push-Sondierung ermittelte Grundwassertemperatur verifiziert somit die Ergebnisse der Wärmetransportmodellierung. Weiterhin können die Analysenergebnisse der gewonnenen Grundwasserprobe dazu dienen, die Auswirkungen einer Erwärmung des Grundwassers mittels empirischer Daten abzuschätzen. Das auf 33 °C erwärmte Grundwasser der Probe RM 661 zeigt im Vergleich mit den anderen aus dem Feld Röhlermoor vorliegenden Grundwasserbeschaffenheitsdaten geringe Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung. Die gemessene Gesamthärte von 0,72 mmol/l (siehe Kapitel 4.4.1.1.2, Tabelle 16) deutet darauf hin, dass es infolge der Erwärmung zu einer Enthärtung des Grundwassers durch Karbonatausfällung gekommen ist. Die in maximal ca. 250 m Entfernung, an den Grundwassermessstellen B4-F1 und B5-F1 im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters gemessene Gesamthärte lag im Juli 2015 bei 3,6 mmol/l bzw. 3,73 mmol/l (DR. SCHMIDT 2015A). Die Kalium-Konzentrationen an den Messstellen B4-F1 und B5-F1 lag bei ca. 1,7 - 2,7 mg/l (DR. SCHMIDT 2015A), so dass die Silizium- und Kalium-Gehalte von je 11 mg/l ein Hinweis auf die Lösung von Silikat-Mineralien sein könnten. Der DOC-Gehalt an der RM 661 liegt bei 24 mg/l, d.h. etwas höher als in den benachbarten Grundwassermessstellen B4-F1 (16 mg/l) und B5-F1 (13 mg/l) (DR. SCHMIDT 2015A). Da die Grundwasserprobe jedoch über eine Direct-Push-Sondierung nur ca. 1,2 m unterhalb der Moorbasis gewonnen wurde, ist ein Moorwassereinfluss zu erwarten. Typische DOC-Konzentrationen von Moorwässern liegen bei bis zu 100 mg/l (GROHMANN ET AL. 2011). Die erhöhten DOC-Gehalte sind dementsprechend zumindest anteilig über einen Zuzug von Moorwasser bei der Probenahme zu erklären. Eine zusätzliche Erhöhung der DOC-Konzentration durch eine thermisch bedingte Mobilisierung kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Die Analysen deuten somit auf Auswirkungen von in der Literatur beschriebenen (z.B. UBA 2015, BONTE ET AL. 2013) und zu erwartenden Effekten einer Grundwassererwärmung wie Karbonatausfällung und die Lösung von Silikatmineralen hin. Es finden sich in der auf 33 °C erwärmten Grundwasserprobe jedoch keine Hinweise auf eine Mobilisierung von Schwermetallen wie z.B. Arsen; alle analysierten Schwermetalle lagen unterhalb der jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte (LAWA 2004).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die empirischen Daten Anhaltspunkte dafür geben, dass bei einer Erwärmung des Grundwassers im Umfeld der Dampfbohrungs- und warmge-

henden Produktionsbohrungen im Feld Rühlermoor auf bis zu 33 °C keine Mobilisierung von Schwermetallen stattfindet; es kommt lediglich zu Karbonatausfällungen und einer Lösung von Silikatmineralen. Die beobachteten Effekte (Karbonatausfällung und die Lösung von Silikatmineralen) stellen jedoch nur eine geringfügige Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit dar. In der Literatur (s.o.) finden sich ebenfalls Hinweise darauf, dass bei einer Erwärmung des Grundwassers auf weniger als 40 °C nur geringe Veränderungen der Grundwasserchemie zu erwarten sind (UBA 2015, JESUREK et al. 2013).

Die Beurteilung der **Wirkintensität einer Erwärmung des Grundwassers** bedingt durch die Intensivierung der Thermalförderung kann anhand einer Abschätzung der thermisch beeinflussten Flächen erfolgen. Basierend auf der in der VDI-Richtlinie 4640, Blatt 1 empfohlenen maximalen Erwärmung des Grundwassers auf 20°C wird dazu die Fläche der Bereiche mit Grundwassertemperaturen  $\geq 20$  °C bestimmt. Zur Identifizierung dieser Bereiche kann das o.g. Wärmetransportmodell mit dem Prognose-Szenario (nach 30 Jahren) herangezogen werden. Dazu werden die 20°C-Isothermen der simulierten Wärmefahnen betrachtet und flächenhaft kartiert. Für die Beurteilung der Wirkintensität einer Grundwassererwärmung ist das Feld Rühlermoor (Projektbestandteil A) die relevante Bezugseinheit. Die Fläche des Projektbestandteils A beträgt ca. 1.166,62 ha. Um die Bereiche mit Grundwassertemperaturen  $\geq 20$  °C von dem im Modell simulierten repräsentativen Ausschnitt des Feldes auf das gesamte Feld Rühlermoor (Projektbestandteil A) hochzurechnen, wird die Fläche einer mittleren Wärmefahne einer Bohrung basierend auf der 20°C-Isolinie bestimmt und mit der Anzahl der Injektionsbohrungen und warmgehenden Produktionsbohrungen (laut Angaben von ExxonMobil insgesamt 178) multipliziert. Die mittlere Wärmefahne einer Bohrung wird dabei als gesamte Fläche mit Grundwassertemperaturen  $\geq 20$  °C innerhalb des Modellausschnitts geteilt durch die Anzahl der simulierten Bohrungen (hier: 8) berechnet.

Die Beurteilung der **Wirkintensität möglicher Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers** bedingt durch eine Erwärmung des Grundwassers infolge der Intensivierung der Thermalförderung kann ebenfalls über eine flächenhafte Betrachtung erfolgen. Die im Vorwege beschriebenen empirischen Daten und Literaturangaben weisen darauf hin, dass deutliche Beschaffenheitsveränderungen des Grundwassers im Feld Rühlermoor ab einer Temperaturerhöhung auf mehr als 40 °C nicht ausgeschlossen werden können, wobei die (unbekannte) Zusammensetzung des Grundwasserleiter-Materials die entscheidende Einflussgröße darstellt. Daher werden hier Bereiche mit Grundwassertemperaturen von mehr als 40°C betrachtet. Die Kartierung erfolgt analog zur beschriebenen Ermittlung der Bereiche mit Grundwassertemperaturen  $\geq 20$  °C.

In Abhängigkeit von der Größe der beeinflussten Bereiche im Projektbestandteil A bezüglich einer Erwärmung des Grundwassers ( $\geq 20$  °C) bzw. potentieller thermisch induzierter Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit ( $\geq 40$  °C) ist in Tab. 42 eine Zuordnung zu drei Wirkintensitätsstufen zusammengestellt.



**Tab. 42: Bewertung der Wirkintensität einer Erwärmung des Grundwassers und potentieller thermisch induzierter Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit**

Wirkintensität	Kriterien
hoch	großräumige Beeinflussung <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 5 % der Fläche des Projektbestandteils A <math>\geq 20^{\circ}\text{C}</math> (Erwärmung)</li> <li>&gt; 1 % der Fläche des Projektbestandteils A <math>\geq 40^{\circ}\text{C}</math> (Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit)</li> </ul>
mittel	mittlere Beeinflussung <ul style="list-style-type: none"> <li>2 - 5 % der Fläche des Projektbestandteils A <math>\geq 20^{\circ}\text{C}</math> (Erwärmung)</li> <li>0,5 - 1 % der Fläche des Projektbestandteils A <math>\geq 40^{\circ}\text{C}</math> (Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit)</li> </ul>
gering	kleinräumige Beeinflussung <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 2 % der Fläche des Projektbestandteils A <math>\geq 20^{\circ}\text{C}</math> (Erwärmung)</li> <li>&lt; 0,5 % der Fläche des Projektbestandteils A <math>\geq 40^{\circ}\text{C}</math> (Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit)</li> </ul>

Zusätzlich zur Einstufung der Wirkintensität über eine Betrachtung der beeinflussten Bereiche wird verbal-argumentativ auch die **Dauer und Reversibilität der thermischen Belastung** berücksichtigt.

Die Bewertung der Funktionsbeeinträchtigung erfolgt anhand der Schwere der Beeinträchtigung des Vorhabens, wobei sich die Schwere der Beeinträchtigung aus der Verknüpfung der Wirkintensität und der Empfindlichkeit gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit ableitet. Die dreistufige Empfindlichkeitseinstufung wird mit der dreistufigen Skala der Wirkintensität der Grundwassererwärmung verschnitten.

Es ergibt sich eine dreistufige Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung:

**Tab. 43: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch thermisch induzierte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit**

Wirkintensität (s. Tab. 42)	Empfindlichkeit des Teilschutzgutes Grundwasser gegenüber thermisch induzierten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit (s. Tab. 38)		
	hoch	mittel	gering
hoch	•••	••	••
mittel	••	••	•
gering	•	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------	--------------	-------------

### 5.1.3.3 Ermittlung und Bewertung von Funktionsbeeinträchtigungen durch Schadstoffeinträge im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb

Im Regelbetrieb treten aufgrund der durch die einschlägigen Fachgesetze und Normen vorgeschriebenen Sicherungsmaßnahmen gemäß des Standes der Technik (s. Kap. 6 Ergebnisband UVS - Vorhabensbeschreibung) keine erheblichen Umweltauswirkungen durch oberflächige Schadstoffeinträge auf. Die entsprechenden Nachweise werden Teil der Genehmigungsunterlagen und sind Voraussetzung für die bergrechtliche Zulassung. Hierzu gehören entsprechende Überwachungs-, Warn- und Auffangsysteme während des Bohrbetriebs. Eine dauerhafte Versiegelung und Verwallung der wechselnden Bohrplätze und der dauerhaften Förder- bzw. - Verpressbohrungen ist nicht vorgesehen.

Unter Vorsorgegesichtspunkten erfolgt ergänzend eine **Gefährdungsabschätzung** für ein definiertes **Schadensszenario**, das den potentiellen Austritt von Schadstoffen infolge einer Leitungsleckage mit anschließender Ausbreitung im Grundwasserraum betrachtet. Es hat orientierenden Charakter. Das von ExxonMobil ermittelte Schadensszenario geht von einer Leckage der unterirdisch verlegten 16“ Lagerstättenwasserleitung zwischen Betriebsplatz und der Pumpstation Nordost aus. Das Schadensszenario soll das Ereignis mit dem größten potentiellen Schadensausmaß, das sehr unwahrscheinlich, aber nicht 100 % auszuschließen ist, repräsentieren. Basierend auf einer Ereignisanalyse wird davon ausgegangen, dass die Leckage innerhalb von zwei Minuten durch die Drucküberwachung der 16 bar-Leitung erkannt wird und die einspeisenden Pumpen gestoppt und Schieber geschlossen werden. Während der Reaktionszeit von zwei Minuten wird ein Volumen von 32 m<sup>3</sup> mit einem (ohne Berücksichtigung von Gegendrücken durch Erdreich oder Stauwasser) berechneten Volumenstrom von 960 m<sup>3</sup>/h freigesetzt. Das Leckagevolumen wird jedoch primär durch die Nachlaufmenge bestimmt, welche durch das Leitungsvolumen zwischen zwei Schiebern begrenzt ist. Die Leckage wird innerhalb von Minuten erkannt und das Betriebspersonal ist spätestens nach 30 Minuten vor Ort. Da die Leckage spätestens nach zwei Stunden entweder abgedichtet ist oder das nachlaufende Volumen abgefangen wird, ergibt sich eine Reaktionszeit von max. zwei Stunden (Szenario ExxonMobil, DR. SCHMIDT 2015D). Bei einer Reaktionszeit von max. 2 Stunden und einem (ohne Berücksichtigung von Gegendrücken durch Erdreich oder Stauwasser) berechneten Volumenstrom von 213,9 m<sup>3</sup>/h wird das gesamte Volumen des Leitungsabschnittes von 233 m<sup>3</sup> vollständig entleert.

Um die Ausbreitung einer potentiellen Schadstofffahne im Hauptgrundwasserleiter ausgehend von einer Leitungsleckage abschätzen zu können, wird eine numerische Grundwassermodellierung durchgeführt. Das Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell ist ein **Prinzipmodell**, das für eine Einschätzung geohydraulischer Systeme und Prozesse dient. Der Schadstoff wird in diesem Prinzipmodell an der Grundwasseroberfläche eingetragen und breitet sich im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters aus. Chlorid dient bei der Simulation der Schadstofffahne als Tracer, weil in dem austretenden Lagerstättenwasser hohe Chlorid-Konzentrationen zu erwarten sind und bei der Ausbreitung von Chlorid keine Retardierungseffekte wirksam sind. Die mittels des Tracers Chlorid berechnete Schadstofffahne kann somit als eine maximal ausgedehnte Schadstofffahne bei gegebenen Strömungsverhältnissen angesehen werden. Der Schadstoff ist im Modell durch eine Chloridkonzentration von 60.000 mg/l gekennzeichnet, was in der Größenordnung der Chloridgehalte des in der Leitung geförderten Lagerstättenwassers liegt (Information ExxonMobil). Die Lokation der Leitungsleckage wurde etwa auf halber Strecke zwischen dem Betriebsplatz Rühlermoor und der Pumpstation Nordost gewählt. Eine detaillierte Beschreibung des Schadensszenarios und der im Folgenden beschriebenen, mit dem Prinzipmodell simulierten, Szenarien finden sich im Bericht zur Abschätzung der Reichweite einer potentiellen Schadstofffahne ausgehend von einer Leitungsleckage (DR. SCHMIDT 2015D).

Die im Schadensszenario von ExxonMobil beschriebenen Volumenströme von 960 m<sup>3</sup>/h bei Entstehung der Leckage und 213,9 m<sup>3</sup>/h während des Nachlaufens von Lagerstättenwasser wurden ohne Berücksichtigung von Gegendrücken durch Erdreich oder Stauwasser berechnet; in der Realität werden solche Werte jedoch nicht erreicht. Da die genauen Volumenströme, mit denen das Lagerstättenwasser in den oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters (z.B. durch Zusickerung) eingetragen wird, nicht bestimmt werden können, wird im Prinzipmodell ein anderer (konservativer) Ansatz gewählt. Dabei werden zwei unterschiedliche Simulationen betrachtet.

Das **Szenario 1 „Begrenztes Auslaufvolumen“** geht davon aus, dass der gesamte Schadstoff des während der Leckage freigesetzten Lagerstättenwasservolumens in den Grundwasserleiter eingetragen wird. Das nachlaufende Volumen wird jedoch durch die Reaktionszeit bis zur Abdichtung der Leitung oder Abfangen des Lagerstättenwassers (max. 2 Stunden) und durch einen von Gegendrücken durch Erdreich oder Wassersäule limitierten Volumenstrom begrenzt. Es wird angenommen, dass der während der Leckage freigesetzte Schadstoff augenblicklich (innerhalb von 1 Sekunde) in die erste Modellschicht eingetragen wird, wobei die initiale Chlorid-Konzentration der Lagerstättenwasser-Konzentration von 60.000 mg/l entsprechen soll. Daher wird ausgehend von der Modellgeometrie eine ca. 43 m<sup>2</sup> große Eintragsfläche zugrunde gelegt, die sich radial um die Leckagestelle erstreckt. Der aufgrund von Gegendrücken reduzierte Volumenstrom, mit dem das im Leitungsabschnitt vorhandene Lagerstättenwasser nachlaufen kann, wird mithilfe des Modells abgeschätzt (Berücksichtigung von Porositäten,  $k_r$ -Werten und Wasserständen). Im oberen Abschnitt des Hauptgrundwasserleiters kann sich durch das Nachlaufen von Lagerstättenwasser kein Wasserstand einstellen, der oberhalb des Wasserstandes am höchsten wassergefüllten Punkt in der Leitung liegt. Da dieser Wasserstand nicht bekannt ist, wird konservativ die Leitungsoberkante am höchsten Punkt des Leitungsabschnitts als Referenzhöhe angenommen, die den Volumenstrom auf ca. 7,20 m<sup>3</sup>/h begrenzt. Diese Rate wird auf die o.g. Eintragsfläche von ca. 43 m<sup>2</sup> verteilt.

Im **Szenario 2 „Maximaler Schadstoffeintrag“** wird der gesamte Schadstoff, der im während der Leckage freiwerdenden Volumen und dem Nachlaufvolumen vorhanden ist, augenblicklich (innerhalb von 1 Sekunde) in den Grundwasserleiter eingetragen. Die Menge Chlorid, die in den 265 m<sup>3</sup> enthalten ist, wird in die erste Modellschicht eingetragen. Die initiale Chlorid-Konzentration in der ersten Modellschicht soll dabei wie im Szenario 1 der Lagerstättenwasser-Konzentration von 60.000 mg/l entsprechen. Ausgehend von der Modellgeometrie wird aufgrund der größeren einzutragenden Menge Chlorid eine ca. 358 m<sup>2</sup> große Eintragsfläche zugrunde gelegt.

Mithilfe des Modells werden die Reichweiten der Schadstofffahnen für beide Szenarien bis zur Initiierung von Abwehrmaßnahmen (ca. 30 Tage) berechnet.

Als Grundlage für die Gefährdungsabschätzung ist zunächst unabhängig von den Modellergebnissen eine Einstufung des **Gefährdungspotenzials** der potenziell austretenden Stoffe vorzunehmen. Grundlage hierfür sind stoffspezifische Eigenschaften und eine darauf aufbauende Klassifizierung der Toxizität unter Anwendung vorgegebener Normen und Schwellen, z.B. die Wassergefährdungsklasse (WGK) u.a. Angaben der stoffspezifischen Sicherheitsdatenblätter. Im Ergebnis erfolgt eine Einstufung des Gefährdungspotenzials in drei Klassen: hoch - mittel – gering (Tab. 44).

**Tab. 44: Bewertung des Gefährdungspotentials der potentiell austretenden Stoffe**

Gefährdungspotential	Kriterien
hoch	mindestens ein Stoff ist stark wassergefährdend (WGK 3)
mittel	mindestens ein Stoff ist wassergefährdend (WGK 2)
gering	nicht oder schwach wassergefährdend (WGK 1)

Die **Empfindlichkeit** des Teilschutzgutes Grundwasser ergibt sich gemäß Kapitel 5.1.2.2. Das stoffspezifische Gefährdungspotenzial und die Empfindlichkeit des Schutzgutes werden zur **Gefährdungsintensität** verknüpft. Eine entsprechende Matrix zeigt Tab. 45.

**Tab. 45: Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der dreistufigen Gefährdungsintensität aus dem Gefährdungspotenzial und der Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen in den GW-Raum**

Gefährdungspotential (s. Tab. 44)	Empfindlichkeit (s. Tab. 39)		
	hoch	mittel	gering
hoch	***	***	**
mittel	***	**	*
gering	**	*	*

<b>Gefährdungsintensität</b>	*** hoch	** mittel	* gering
------------------------------	-------------	--------------	-------------

Für das betrachtete Schadensszenario lässt sich unter Zuhilfenahme des o.g. Prinzipmodells auch die Größenordnung der **potenziellen Wirkzone** unter Berücksichtigung der konkreten Ausbreitungspfade und der Ausbreitungsgeschwindigkeit ableiten. Die Wirkzone entspricht dabei in erster Näherung der mit dem Modell berechneten Reichweite bzw. Ausdehnung einer potentiellen Schadstofffahne ausgehend von der Leitungsleckage.

## 5.2 Teilschutzgut Oberflächenwasser

### 5.2.1 Grundlagen

#### 5.2.1.1 Wirkfaktoren

Mit den vorhabensspezifischen Wirkfaktoren sind im Regelbetrieb keine direkten Beeinträchtigungen des Teilschutzguts Oberflächenwasser verbunden, lokal können aber einzelne Vorfluter (Gräben) in der Bauphase von der Ableitung von oberflächennahem Grundwasser betroffen sein (Grundwasserhaltung).

Sofern in geringem Umfang kleinere Gräben oder Tümpel vom Baubetrieb oder von Anlagen direkt betroffen sind, wird dies im Rahmen der UVS bei der Betrachtung der vorrangig betref-

fenen Biotopfunktion behandelt. Auswirkungen eines nicht bestimmungsgemäßen Betriebs betreffen unter Berücksichtigung der Versiegelung und sonstigen Auffang- und Sicherungssysteme in den Projektbestandteilen primär das Grundwasser und werden daher ausschließlich in Bezug auf dieses Teilschutzgut analysiert.

Gemäß UVPVwV (inkl. Orientierungshilfen in Anhang 1 der Richtlinie) sind bei der Bewertung von Auswirkungen auf Fließgewässer vorrangig die Anforderungen an die Gewässergüte und die Lebensgrundlagen der aquatischen Biozönosen heranzuziehen, die in geltenden Bestimmungen festgelegt sind. Sofern für einen betroffenen Gewässertyp keine Gewässergüteanforderungen festgelegt sind, sind die für die Einstufung der Gewässergüteklasse II maßgeblichen Werte der LAWA als Kriterien zu Grunde zu legen (GASSNER et al. 2010, S. 138).

Als Wirkfaktor ist daher die Beeinträchtigungen der Wasserqualität durch Einleitungen von Oberflächenabflüssen bzw. Zuleitung von Grundwasser bei baubedingter Grundwasserhaltung zu nennen. Im Vorhabensgebiet sind keine naturnahen oder ökologisch besonders bedeutenden Fließgewässer vorhanden. Es wird zudem davon ausgegangen, dass alle nötigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen (z.B. Enteisungsanlage, Sandfang) sowie mengenmäßige Vorgaben in Abhängigkeit von den Gewässerkapazitäten Bestandteile der wasserrechtlichen Genehmigungen werden und somit keine relevanten Auswirkungen auf Oberflächengewässer zu erwarten sind. Es erfolgt daher keine gesonderte Auswirkungsprognose für das Teilschutzgut. Strukturelle Beeinträchtigungen bzw. bauliche Veränderungen von Gewässerabschnitten werden im Rahmen der Auswirkungsprognose für die Biotoptypen berücksichtigt (3.3.1).

### 5.2.1.2 Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen

Allgemeine rechtliche Vorgaben und Normen zum Schutzgut Wasser wurden bereits für das Grundwasser aufgeführt. Spezifische Vorgaben für Oberflächengewässer existieren vor allem für größere, natürliche und anthropogen veränderte Fließgewässer und für größere Stillgewässer, besonders solche mit einer besonderen Funktion als Lebensraum (u.a. für Fische) und / oder als Badegewässer. Die sehr differenzierten Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenvorgaben der WRRL beziehen sich vor allem auf Fließgewässer (Wasserkörper) von mind. 10 km<sup>2</sup> Einzugsgebiet (reduziertes Gewässernetz). Für die überwiegend künstlichen und wesentlich kleineren Gräben und grabenartigen Fließgewässer sowie die relativ kleinen Stillgewässer im Gebiet gibt es derartige Vorgaben nicht. Die Ems ist nicht durch das Vorhaben betroffen und gehört nicht zum Bearbeitungsgebiet. Bei den im Gebiet vorhandenen Stillgewässern handelt es sich, abgesehen von wenigen Tümpeln, um größere Abbaugewässer bzw. Staugewässer innerhalb von renaturierten Torfabbauflächen. Stillgewässer, die den Vorgaben der WRRL unterliegen (Oberfläche  $\geq 0,5$  km<sup>2</sup>), gibt es nicht. Die spezifischen Vorgaben der WRRL und sonstigen Regelungen zu größeren bzw. besonders naturnahen Fließ- und Stillgewässern werden daher nicht relevant. Daher genügt als Hinweis auf rechtliche Grundlagen und Normen zum Schutzgut Wasser die Übersicht im Teil Grundwasser.

## 5.2.2 Bestandsbewertung

### 5.2.2.1 Abgrenzung und Bedeutung des Schutzgutes

Bei der gutachterlichen Einstufung der Bedeutung des Teilschutzgutes Oberflächengewässer sind - auch in Abgrenzung zur Lebensraumfunktion, die beim Schutzgut Tiere und Pflanzen (Teilschutzgut Biotope) behandelt wird – vor allem die Funktionen im Wasserhaushalt maß-

geblich. Eine stärker differenzierte Bewertung ist aufgrund der wenigen und relativ kleinen und wenig naturnahen Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet sowie der geringen Betroffenheit durch das Vorhaben nicht zielführend. Tab. 46 gibt einen Überblick über die Kriterien bezüglich der Oberflächengewässer, die zur Einordnung in eine zweistufige Bedeutungsskala dienen. Die Einstufung im Untersuchungsgebiet erfolgt räumlich differenziert jeweils anhand der höheren Bedeutung.

**Tab. 46: Bewertung der Bedeutung des Teilschutzgutes Oberflächengewässer (Fließ- und Stillgewässer)**

Kriterien	Bedeutung	Erläuterung (Darstellung in Karte oder Text)
Gesetzlicher Schutzstatus	II - besondere Bedeutung	- Wasserschutzgebiete, insbesondere Trinkwasserschutzgebiete (§ 51 WHG)
Funktion im Wasserhaushalt	II - besondere Bedeutung	- Großes und gering belastetes Einzugsgebiet / naturnahes Umfeld - Hohe Regulations- und Retentionsfunktion - Hohe Gewässergüte - Hohe Bedeutung für den Wasserhaushalt
- Einzugsgebietsgröße - Größe des Gewässers bzw. Oberirdischer Abfluss, Wasserdargebot - Abflussverhalten / Retentionsvermögen - Selbstreinigungsvermögen - Gewässergüte	I - allgemeine Bedeutung	- Geringe Größe des Einzugsgebiet bzw. kleiner Wasserkörper - Geringe Regulations- und Retentionsfunktion - Geringe Gewässergüte - Geringe Bedeutung für den Wasserhaushalt

### 5.2.2.2 Empfindlichkeit

Grundsätzlich sind alle Oberflächengewässer empfindlich gegenüber dem **Eintrag von Nähr- und Schadstoffen** sowie einer anthropogenen **Modifikation des Wasserspiegels** durch Zu- oder Ableitungen. Aufgrund des Fehlens von natürlichen Fließgewässern und Stillgewässern erfolgt hier eine vereinfachte Bewertung der Empfindlichkeit entsprechend der Kriterien der Bedeutung, so dass eine einheitliche Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber verschiedenen Wirkfaktoren erfolgt:

Eine Bestandsbewertung der Wertstufe II (besondere Bedeutung) führt zu einer besonderen Empfindlichkeit und die Wertstufe I (allgemeine Bedeutung) bedingt eine allgemeine und damit geringere Empfindlichkeit.

### 5.2.2.3 Vorbelastungen

Vorbelastungen hinsichtlich der strukturellen Qualität der Fließ- und Stillgewässer (Naturnähe der Morphologie und der Vegetation) fließen indirekt in die Typisierung der Biotoptypen ein (Bestandskarte zum Schutzgut Tiere/Pflanzen (inkl. Biotope)). Sofern weitergehende Bestandsbewertungen aus der WRRL vorhanden sind, werden diese benannt. Punktuelle Belastungsquellen werden, soweit bekannt, in den Bestandsplan aufgenommen. Dies sind u.a. Einleitungen, erkennbare Emissionsquellen (z.B. Autobahn), Beeinträchtigungen durch intensive Landwirtschaft (z.B. über Bodenerosion).

## 6 SCHUTZGUT KLIMA / LUFT

Das Schutzgut umfasst das Teilschutzgut Klima, hier auf der Ebene der geländeklimatischen Verhältnisse und mit dem Aspekt der Bioklimatischen Regulationsfunktion bzw. Klimahygiene und das Teilschutzgut Luft mit dem Aspekt der Luftgüte bzw. Lufthygiene (stoffliche und energetische Emissionen).

Im Gegensatz zum Teilschutzgut Luft fehlen für den Bereich des Klimas bis heute allgemein anerkannte Standards oder rechtliche Vorgaben in Form von Grenzwerten oder Planungsrichtwerten (VON HAAREN 2004). Auf der Ebene der geländeklimatischen Verhältnisse (Mesoklima) ist es die vorrangige Aufgabe des Klimaschutzes bioklimatische und lufthygienische Ausgleichsräume zu sichern. Hierunter werden Freiflächen wie Wälder und Grünflächen verstanden, die für den Menschen bioklimatisch und /oder lufthygienisch positiv wirken, in dem sie durch vielfältige Funktionen zur Verbesserung der Umweltqualität beitragen (z.B. Filterung von Staub und Spurengasen, Erzeugung eines bioklimatisch günstigen Kleinklimas). Im Rahmen der UVS können diese Räume - schon aufgrund des Fehlens lokaler klimatologischer Messreihen – nur anhand raumstruktureller und nutzungsbedingter Parameter gegenüber Belastungsräumen, wie z.B. verdichteten Siedlungs- und Gewerbeflächen sowie Straßen großer Verkehrsbelastung, abgegrenzt und bewertet werden (s.a. GASSNER 2010). Bei der Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Bioklimatische Ausgleichsfunktion ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass die geländeklimatischen Verhältnisse im nordwestdeutschen Flachland aufgrund des vorherrschenden atlantischen Klimateinflusses durch die Großwetterlagen bzw. das Makroklima überprägt und nur bei geringen Windgeschwindigkeiten wirksam werden.

### 6.1 Grundlagen

#### 6.1.1 Wirkfaktoren

Das Schutzgut **Klima** ist potenziell betroffen durch

- die Versiegelung von Freiflächen (anlagebedingt),
- neu errichtete Gebäude und Baukörper (anlagebedingt),

die mit dem Verlust von bioklimatisch relevanten Vegetationsstrukturen und sonstigen Landschaftselementen einhergehen.

Das Schutzgut **Luft** ist potenziell betroffen durch:

- Die betriebsbedingten Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb (im Wesentlichen: KWK-Anlage (Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage)) und kurzzeitige Emissionen für Sonderbetriebe sowie ggf. bei kurzzeitiger Störung der Gasbehandlungsanlage oder KWK-Anlage
- Die Immissionen von Luftschadstoffen durch den Transportverkehr in der Bau- und Betriebsphase
- Betriebsbedingte energetische Emissionen (Wärmeabgabe).

Grundlage für die Behandlung des Schutzgutes Luft ist ein gesondertes Immissionsgutachten Luftschadstoffe nach den Erfordernissen der TA Luft (Gutachterliche Stellungnahme des TÜV NORD, s. TÜV 2016D).

Der Untersuchungsschwerpunkt ist die Ermittlung und immissionsschutzrechtliche Bewertung der beurteilungsrelevanten Emissionen, die Festlegung der erforderlichen Schornsteinhöhe und die Ausbreitungsrechnung für die Immissionen der relevanten Luftschadstoffe.

### **Erläuterungen zur Begrenzung der Untersuchungsinhalte des Immissionsgutachtens**

Baubedingte Schadstoffemissionen treten üblicherweise durch Baumaschinen und Baugeräte auf. Sie entstehen nur kurzzeitig und nicht in der gesamten Bauphase. Nach Beurteilung des TÜV NORD ist davon auszugehen, dass die baubedingten Schadstoffemissionen eher bodennah auftreten, dadurch ist die Ausbreitung (Reichweite) der Emissionen sehr begrenzt. Die baubedingten Schadstoffemissionen sind nach Einschätzung des TÜV NORD aufgrund ihrer Charakteristik vernachlässigbar und werden daher nicht separat berücksichtigt.

Neben der KWK-Anlage stellt noch der Fackelbetrieb der Station H eine potenzielle Emissionsquellen dar, der sich jedoch auf Instandhaltungs-, Reinigungs- bzw. Inspektionszwecke beschränkt (s. TÜV 2016D). Alle Betriebszwecke ergeben nach Angaben der EMPG eine durchschnittliche jährliche Betriebszeit von deutlich unter einem Prozent der Jahresstunden. Der Fackelbetrieb der Station H ist aufgrund der dargestellten sehr kurzen Betriebszeiten nicht geeignet einen relevanten Immissionsbeitrag zu liefern, so dass eine Vernachlässigung der Emissionen nach Angabe des TÜV NORD vertretbar ist.

### **6.1.2 Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen**

Fachgesetzliche Zielvorgaben und Bewertungsmaßstäbe liegen vor allem für die Luftgüte u.a. als Grenz- und Schwellenwerte für Emissionen und Immissionen vor und sind vor allem an der menschlichen Gesundheit und des Wohlbefindens sowie den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdeposition ausgerichtet (s. Tab. 47). Die rechtlich vorgegebenen Anforderungen und Normierungen für immissionsrechtliche Genehmigungen determinieren auch die methodische Vorgehensweise in der UVS (s.u.).

Der Klimaschutz auf lokaler Ebene ist demgegenüber nicht normiert und erfordert die Berücksichtigung der landschaftlichen Gegebenheiten. Er ist daher eng mit den Schutzgütern Landschaft und Pflanzen / Biotope verknüpft. Für den Klimaschutz sind die allgemeinen Anforderungen des Bundesnaturschutzgesetzes und Zielvorgaben der Landschaftsplanung zu berücksichtigen. Zielvorgaben sind besonders auf den Erhalt der bioklimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktionen ausgerichtet.



**Tab. 47: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Klima / Luft**

Grundlagen	Inhalte / Ziele
Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen	Integrierte Vermeidung und Verringerung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftschadstoffe; Überwachung und Erhalt bzw. Verbesserung der Luftqualität; Anforderungen an Genehmigungen, Sondervorschriften für Feuerungsanlagen u. weitere sehr umfassende Regelungen
Definition von Anforderungen an die Beste verfügbare Techniken (BVT); Erarbeitung von BVT-Merkblättern	<p>Beste verfügbare Techniken (BVT) sind nach Artikel 3 Absatz 10 der Richtlinie 2010/75/EU der effizienteste und fortschrittlichste Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der bestimmte Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt, als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte und sonstige Genehmigungsaufgaben zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern. ... Der Begriff "beste" bezeichnet die Techniken, die am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind.</p> <p>BVT-Merkblätter dienen dem Informationsaustausch insbesondere zu folgenden Themen: a. Leistungsfähigkeit der Anlagen und Techniken in Bezug auf Emissionen, gegebenenfalls ausgedrückt als kurz- und langfristige Mittelwerte sowie assoziierte Referenzbedingungen, Rohstoffverbrauch und Art der Rohstoffe, Wasserverbrauch, Energieverbrauch und Abfallerzeugung; b. angewandte Techniken, zugehörige Überwachung, medienübergreifende Auswirkungen, wirtschaftliche Tragfähigkeit und technische Durchführbarkeit sowie Entwicklungen bei diesen Aspekten; c. beste verfügbare Techniken und Zukunftstechniken, die nach der Prüfung der in den Buchstaben a und b aufgeführten Aspekte ermittelt worden sind.</p> <p>Berücksichtigung von BVT-Schlussfolgerungen (soweit vorliegend)</p>
Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG (v. 17. Mai 2013)	<p>Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge</p> <p>Soweit es sich um genehmigungsbedürftige Anlagen handelt, dient dieses Gesetz auch</p> <p>der integrierten Vermeidung und Verminderung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Emissionen in Luft, Wasser und Boden ..., um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen, sowie</p> <p>dem Schutz und der Vorsorge gegen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen, die auf andere Weise herbeigeführt werden (BImSchG § 1)</p> <p>Regelungen für genehmigungsbedürftige Anlagen; Rechtsverordnungen über Anforderungen an genehmigungsbedürftige Anlagen (§§ 4 - 21 BImSchG)</p>
Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft, v. 24.7.2002)	Die TA Luft enthält Vorschriften zur Begrenzung der Emissionen, zur Ableitung von Abgasen, vor allem aber Immissionswerte für genehmigungsbedürftige Anlagen. Sie be-

Grundlagen	Inhalte / Ziele
Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift gem. § 48 Bundes-Immissionsschutzgesetz	zieht sich insbesondere auf Luftverunreinigungen wie Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe (inkl. Wasserdampf) und Geruchsstoffe. Die Immissionswerte der TA Luft sind Schutzstandards (s. z.B. DIHK 2002)
39. BImSchV (v. 2.8.2010) - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes)	Festsetzung von Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen sowie Mess- und Überwachungsmethoden
13. BImSchV – Störfall-Verordnung	Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen - 13. BImSchV vom 2. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 1021 (1023)), ber. d. Bek. v. 07.10.2013 (BGBl. I S. 3754); d. Art. 6 d. VO v. 28. April 2015 (BGBl. I S. 674) d. VO v. 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474)
BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz	Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und damit u.a. Schutz von Gebieten mit günstiger klimatischer Wirkung sowie von Luftaustauschbahnen (§ 1 Abs. 3 Nr. 4)
Art. 6 Abs. 3 FFH-RL / §§ 33 / 34 BNatSchG (FFH-VP)	Verträglichkeitsprüfung für FFH-Gebiete (Natura 2000); Überprüfung der Wirkungen bestimmter Vorhaben auf maßgebliche Bestandteile, hier Erheblichkeit von Stoffeinträgen (Berücksichtigung von Critical Levels / Critical Loads; s.a. LU Brandenburg 2005)
GIRL	Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen GIRL - Geruchsimmissions-Richtlinie (LAI-Fassung) vom 29. Februar 2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 mit Auslegungshinweisen vom 29.02.2008
Runderlass	Gem. RdErl. d. MU u. d. ML v. 1. 8. 2012_404/406_64120_27 __ VORIS 79100: Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens; hier: Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise für die Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft. (Nds. MBl. 2012 Nr. 29, S. 662)

### Verfahrensbedingte Festlegungen zum Untersuchungsumfang

In der UVS erfolgt die Bearbeitung des Schutzgutes Luft / Klima primär im Rahmen der gutachterlichen Stellungnahme des TÜV NORD über die erforderlichen Schornsteinhöhen sowie die Emissionen und Immissionen durch die Fortführung der Erdölförderung Emsland, wobei der Schwerpunkt aufgrund den rechtlichen Genehmigungsanforderungen auf dem Schutzgut Luft liegt (Luftschadstoffe).

#### 1. Behandlung des Teilschutzgutes Luft

Die Ermittlung der **Immissionszusatzbelastungen** durch das geplante Vorhaben erfolgt nach der TA Luft. Hierfür kommt das anerkannte Ausbreitungsmodell LASAT zur Anwendung. Als beurteilungsrelevante Schadstoffe sind Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Schwebstaub (PM), Kohlenmonoxid (CO), Benzol (Bzl) und Staubbiederschlag sowie die Deposition von Stickstoff und Schwefel zu betrachten. Die gutachterliche Stellungnahme (TÜV 2016D) enthält weiterhin eine Aussage zu der zu erwartenden Geruchsbelastung.

Für das Vorhaben sind eine Betrachtung der zu erwartenden maximalen Emissionskonzentrationen unter Berücksichtigung des Stands der Technik der Emissionsminderung, eine Überprüfung der Ableitbedingungen sowie die zu erwartende Immissionszusatzbelastung zu erbringen. Die direkten Einwirkungen auf den Menschen, primär über den Luftpfad durch den Anlagenbetrieb werden ermittelt.

Dem Schutzgut Luft kommt bei der Bewertung deshalb eine besondere Bedeutung zu, weil es einerseits den Emissionen der Anlage unmittelbar ausgesetzt ist und andererseits das Transportmedium der Schadstoffe zu den weiteren Schutzgütern bildet. Für das Schutzgut Luft gibt es keine direkt auf das Schutzgut ausgerichteten Bewertungskriterien. Vielmehr haben alle zu Grunde zu legenden Bewertungskriterien den Schutz des Menschen oder der weiteren mit der Luft in Kontakt stehenden abiotischen und biotischen Schutzgüter zum Ziel. Die einschlägigen schutzgutspezifischen Bewertungskriterien werden auf der Grundlage der Immissionsprognose angewandt.

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der prognostizierten Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen und Boden ist das Überschreiten von Bagatellgrenzen oder Irrelevanzkriterien. Werden diese unterschritten, ist eine genauere Betrachtung des betreffenden Stoffes oder Eingriffes und seiner Wirkung im Ökosystem grundsätzlich aus Sicht des Immissionsschutzrechtes nicht notwendig. Bei einer Überschreitung ist es dagegen zunächst erforderlich, unter Berücksichtigung der konkreten Verhältnisse festzustellen, ob die Stoffkonzentration oder -fracht in einer erheblichen Größenordnung bzw. eine Beeinträchtigung von Schutzgütern zu erwarten ist. Nur wenn dies der Fall ist, wird eine vertiefte Betrachtung der zu erwartenden ökologischen Auswirkungen vorgenommen. Soweit keine geeigneten Grenz-, Richt- und Schwellenwerte vorliegen, könnten die umweltrelevanten Auswirkungen nur anhand sonstiger Hilfsgrößen vor allem durch Analogieschlüsse abgeschätzt werden.

Entsprechend dieser von immissionsschutzrechtlichen Vorgaben bestimmten Vorgehensweise ist für das Schutzgut Luft keine räumlich differenzierte Darstellung der Empfindlichkeit bzw. der Vorbelastung und der Wirkintensität sinnvoll.

Die weitere Bearbeitung und das Erfordernis einer vertieften Betrachtung von bestimmten Immissionen hängen vom Ergebnis der gutachterlichen Stellungnahme des TÜV NORD hinsichtlich der Einhaltung von Bagatell- bzw. Irrelevanzkriterien ab. Da in diesem Fall keine Überschreitungen ermittelt wurden, kann auf weitere Arbeitsschritte wie die Erfassung von potentiell gegenüber dem Eintrag von Luftschadstoffen und Nährstoffen empfindlichen Biotopen, insbesondere FFH-Lebensraumtypen, in einem definierten Wirkradius der KWK-Anlage verzichtet werden (Critical Loads – Analyse, z.B. für sensible Moore o. a.; s.a. Kap. 3.3.3 Methodenband).

Das Schutzgut Luft wird wegen der o.g. Vorgehensweise im vorliegenden Methodenteil nicht weiter behandelt.

## 2. Behandlung des Teilschutzgutes Klima

Gemäß § 1 (3) Nr. 4 BNatSchG sollen Luft und Klima geschützt werden, insbesondere Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung. Es erfolgt daher im Rahmen der UVS als Mindeststandard eine vereinfachte, kombinierte Bewertung der bioklimatischen Ausgleichsfunktion und der lufthygienischen Ausgleichsfunktion anhand der raumstrukturellen und nutzungsbedingten Ausstattung des Untersuchungsgebietes. Hierzu erfolgt eine Abgrenzung mesoklimatisch relativ gleichartiger Funktionseinheiten, der so genannten Klimatope.

Unter der bioklimatischen Ausgleichsfunktion versteht man den durch eine thermisch oder orografisch induzierte Ausgleichsströmung bedingten Luftaustausch zwischen vegetationsgeprägten Flächen und angrenzenden Siedlungsräumen während strahlungsreicher, windschwacher Hochdruckwetterlagen (VON HAAREN 2004, s.a. SUBV 2014 / GEO-NET 2013).

Als lufthygienische Ausgleichsfunktion bezeichnet man die Leistungsfähigkeit von Landschaftsstrukturen als natürliche Immissionsschutzfilter, um Verunreinigungen der Luft zu vermindern oder abzubauen. Hierbei ist neben dem Immissionsschutz für Menschen bzw. Siedlungsgebiete auch die Schutzfunktion für empfindliche Biotope z.B. nährstoffarme Moore, zu berücksichtigen.

Der Methodenteil beschränkt sich im Folgenden auf die Darstellung der Bewertung und Auswirkungsprognose für die klimaökologischen Ausgleichsfunktionen.

## **6.2 Bestandsbewertung**

### **6.2.1 Bedeutung des Teilschutzgutes (Klima)**

Art und Ausmaß der o.g. klimaökologischen Ausgleichsleistungen sind abhängig von den Raumeigenschaften der Ausgleichs- und Wirkungsräume (Größe, Form, Vegetation, Bebauung etc.), der räumlichen Lage beider Räume (Entfernung, Zuordnung) sowie von äußeren Einflüssen wie Tages- und Jahreszeit und Witterungsverhältnisse (s.a. BfG 2007). Für klimaökologische Ausgleichsleistungen ist charakteristisch, dass sie nur bei bestimmten Witterungsverhältnissen wirksam sind. Dies ist allerdings insofern kein Nachteil, als dass die bioklimatischen und lufthygienischen Belastungen ebenfalls wetterlagenabhängig sind und zu meist bei gleichartigen Wetterlagen auftreten. Für städtebauliche und landschaftsplanerische Zwecke können mittlerweile großräumige Modellsimulationen für eine Verifizierung klimaökologischer Funktionen zur Anwendung kommen (z.B. FITNAH für SUBV 2014); eine Anwendung für die UVS wäre jedoch nicht problem- und maßstabsadäquat.

Für die Bewertung der Klimatope sind unter Berücksichtigung des ebenen Reliefs im Untersuchungsgebiet (keine oder gering ausgeprägte orografisch bedingten Leitbahnen für den Kalt- und Frischluftaustausch) für die UVS folgende Funktionen maßgeblich (s.a. GASSNER 2010 S. 154):

- Kaltluft produzierende, unbebaute und vegetationsgeprägte Grün- und Freiflächen (inkl. Wasserflächen) mit Bedeutung für die Wärmeausgleichsfunktion und hoher Verdunstungsleistung. Bedeutsam sind besonders Kaltluftentstehungsgebiete, die über Luftaustauschbahnen mit thermischen Belastungsgebieten verbunden sind und / oder in geringer Entfernung zu diesen liegen (d.h. bis zu einigen 100 m Distanz).
- Vegetationsbestände mit lokalklimatischer Filterfunktion gegenüber Luftimmissionen (Schadstoffe, Stäube) von lokalen Emittenten (Straßen, Verbrennungsanlagen etc.). Eine relativ hohe immissionsmindernde Filterwirkung haben geschlossene Hecken, größere Feldgehölze und Waldbestände.<sup>4</sup>

Für die UVS wird eine vereinfachte, zweistufige Bewertung der Bedeutung der abgrenzbaren Klimatope als Funktionselemente für die bioklimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion vorgenommen (s. Tab. 48) und kartografisch dargestellt. Aspekte der räumlichen Zuordnung von Ausgleichs- und Belastungsräumen, die ggfs. von der Ausgleichsfunktion profitieren, erfolgen zusammen mit der Hervorhebung von bestehenden Beeinträchtigungen in einer kartografischen Übersichtsdarstellung des Untersuchungsgebiets.

---

<sup>4</sup> Hinweis zur eingeschränkten Wirksamkeit in VDI 1998 Richtlinie 3787; s.a. Schirmer 2005

**Tab. 48: Bewertung des Teilschutzgutes Klima hinsichtlich der klimaökologischen Ausgleichsfunktion von Klimatopen**

<b>Bedeutung</b>	<b>Klimatope</b>	<b>Kriterien, Erläuterungen</b>
<b>Ausgleichsflächen</b>		
II besondere Bedeutung	größere geschlossene oder halboffene Waldflächen (> ca. 5 ha)	Kaltluftentstehungsgebiete besonderer Bedeutung; günstiges Bioklima (erhöhte Luftfeuchtigkeit / Verdunstung)
	größere Gewässer (ca. > 1 ha)	Kaltluftentstehungsgebiete besonderer Bedeutung; starke Verdunstung
	größere Feuchtgebiet wie Moore, Sümpfe, Rieder	Kaltluftentstehungsgebiete besonderer Bedeutung; erhöhte Verdunstung
	lineare Gehölzbestände wie Hecken, Baum-Strauch-Reihen etc. entlang von Belastungsquellen	lufthygienisch bedeutsame Filterfunktion (bes. Stäube)
I allgemeine Bedeutung	landwirtschaftliche Nutzflächen (Acker, Grünland) inkl. eingeschlossener Kleinstrukturen (Tümpel, Säume, Einzelbäume etc.)	potentielle Kaltluftentstehungsgebiete allgemeiner Bedeutung
	Bodenabbauf Flächen (inkl. Frästorflächen) mit geringer Vegetationsbedeckung	potentielle Kaltluftentstehungsgebiete allgemeiner Bedeutung; zeitweilig klimatische u. lufthygienische Belastungen möglich (Erhitzung, Staubentstehung)
	kleinräumige und/oder gut durchgrünte Siedlungsflächen (Einfamilienhausgebiete mit Gärten, Dorfgebiete etc.)	günstige bioklimatische Situation; keine klimaökologischen Belastungen
<b>Belastungsflächen</b>		
keine Wertstufen	größere, mehr oder weniger geschlossene Siedlungsflächen mit hohem Versiegelungsgrad (Wohngebiete, Gewerbegebiete)	bioklimatisch relativ ungünstige Siedlungsräume (thermische Belastungen für die Bewohner sind möglich)
keine Wertstufen	Industriegebiete u. Gewerbeflächen mit Emittenten	bioklimatisch relativ ungünstige Siedlungsflächen  Emission von Luftschadstoffen und Stäuben
	Produktionsstätten der industrialisierten Landwirtschaft	
	Straßen hoher Verkehrsstärke wie BAB / stark befahrene Bundesstraßen (z.B. DTV > 10.000 KFZ/24h)	

## 6.2.2 Vorbelastung

Vorbelastungen sind ggf. gesondert kartografisch darzustellen. Neben den genannten klima-ökologischen Belastungsgebieten können hier ggf. weitere lokale Quellen benannt werden, lokale Staubemittenten (Bodenabbau o.a.) oder Straßen geringer Verkehrsstärke aber mit hoher Staubbelastung aufgrund des Belags oder der Transportleistungen.

## 6.3 Auswirkungsprognose

### 6.3.1 Flächenverluste (Verminderung der klimaökologischen Ausgleichsfunktion)

Direkte Flächenverluste treten durch die flächige Versiegelung von Betriebsflächen auf, die sich ungünstig auf den lokalen Strahlungs- und Wärmehaushalt auswirken. Teilversiegelungen werden nicht als Flächenverluste im Hinblick auf das Teilschutzgut Klima berücksichtigt. Hinweis: Die Berücksichtigung erfolgt jedoch im Hinblick auf die Bodenfunktionen (Schutzgut Boden).

Die relevanten Flächenverluste werden für alle Projektbestandteile ermittelt, quantifiziert und kartografisch dargestellt und mit der Bedeutung überlagert. Jede Vollversiegelung ist in der Wirkintensität „sehr hoch“. Es ergibt sich eine zweistufige Bewertung der Schwere des Verlustes:

- **hohe bis sehr hohe Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit besonderer Bedeutung für das Teilschutzgut Klima, hier die klimaökologische Ausgleichsfunktion (Angaben von Flächengrößen je Projektbestandteil)
- **geringe bis mittlere Schwere** des Verlustes bei Flächenverlusten in Bereichen mit allgemeiner Bedeutung für das Teilschutzgut Klima, hier die klimaökologische Ausgleichsfunktion (Angaben von Flächengrößen je Projektbestandteil).

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer oder mehreren Tabellen zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden können.

Die Behandlung von Funktionsbeeinträchtigungen entfällt bzw. ist bei diesem Teilschutzgut nicht sinnvoll.

## 7 SCHUTZGUT LANDSCHAFT (LANDSCHAFTSBILD UND LANDSCHAFTSBEZOGENE ERHOLUNG)

### 7.1 Grundlagen

#### 7.1.1 Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren

Das Schutzgut Landschaft umfasst nach GASSNER et al. (2010) einerseits den gesamten Landschaftshaushalt als Summe aller ökologisch wirksamen Prozesse und Wechselwirkungen sowie andererseits auch die für den Menschen wahrnehmbare Erscheinung. Im Rahmen der Umweltprüfung wird unter dem Schutzgut Landschaft insbesondere auf die wahrnehmbare Erscheinung - das Landschaftsbild - abgezielt, da die ökologischen Fundamente des Landschaftshaushaltes bereits im Rahmen der übrigen Schutzgüter abgehandelt werden. Durch den Aspekt des Wahrnehmens besteht über die Erholungsfunktion eine sehr enge Verknüpfung zum Schutzgut Menschen. Insgesamt werden im Kapitel Schutzgut Landschaft daher die Teilschutzgüter Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung behandelt.

Nach dem Bundesnaturschutzgesetz sind „Natur und Landschaft...so zu schützen, dass...die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind...“. Darüber hinaus bestehen rechtlich keine definierten bzw. verpflichtend vorgegebenen Grenz- und Schwellenwerte für das Schutzgut. Allein für das Teilschutzgut Erholung können, in Bezug auf den Aspekt Ruhe, aus untergesetzlichen Regelwerken wie z.B. der TA Lärm Orientierungswerte abgeleitet werden (GASSNER et al. 2010).

Auf das Schutzgut Landschaft kann sich folgender **Wirkfaktor** des geplanten Vorhabens "Erdöl aus Rühlermoor" auswirken:

- Optische Beeinträchtigungen (bau- und anlagebedingt).

Aufgrund der starken Überschneidung mit dem Teilschutzgut Erholungs- und Freizeitfunktionen des Schutzgutes Menschen werden beim Schutzgut Landschaft zusätzlich die durch Lärmemissionen (bau- und betriebsbedingt) entstehenden Umwelteinwirkungen für die landschaftsbezogene Erholung behandelt.

### 7.2 Bestandsbewertung

#### 7.2.1 Bedeutung der Teilschutzgüter

Die Bewertung der Teilschutzgüter Landschaftsbild und landschaftsbezogene Erholung erfolgt auf Grundlage einer fachgutachterlichen Geländeanalyse. Ergänzt wird diese durch Auswertung von Luftbildern sowie die Hinzuziehung folgender Daten:



- Biotoptypenkartierung 2014,
- Bodendaten der Bodenübersichtskarte 1:50.000 (BÜK 50),
- Landschaftsrahmenplan des Landkreises Emsland,
- zur Verfügung gestellte Genehmigungsunterlagen zum Torfabbau sowie
- Wanderwege für die landschaftsbezogene Erholung.

Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die beiden Teilschutzgüter wird getrennt ermittelt. Dabei baut die Bewertung der landschaftsbezogenen Erholung auf die Bewertung des Landschaftsbildes auf. Die Vorgehensweise wird im Folgenden beschrieben.

## 7.2.2 Teilschutzgut Landschaftsbild

### 7.2.2.1 Grundlagen und Bestandsbewertung

Für das **Landschaftsbild** wird in Anlehnung an das Bewertungsverfahren von NOHL (in KÖPPEL et al. 1998) ein Untersuchungsgebiet abgegrenzt, das mögliche weiträumige Sichtbeziehungen mit berücksichtigt. Es umfasst die Projektbestandteile A – D zuzüglich eines Wirkraumes von ca. 800 m und bezieht damit unmittelbar angrenzende Siedlungen und Einzelbebauung in die Untersuchung ein.

Das Untersuchungsgebiet schließt ebenfalls einen 1.500 m breiten Wirkradius um die KWK-Anlage ein, der in Anlehnung an das Bewertungsverfahren nach NOHL (vgl. KÖPPEL et al. 1998) zur Beurteilung punktförmiger, weithin sichtbarer Eingriffe festgelegt wird. Die Berücksichtigung eines größeren Wirkradius wird erforderlich, da die KWK-Anlage im Gegensatz zu den anderen Projektbestandteilen mit ca. 30 m hohen Schornsteinen besonders hohe Baukörper erhält.

Für die Beurteilung des Landschaftsbildes wird zunächst eine Gliederung der Landschaft in sogenannte **Landschaftsbildtypen** vorgenommen. Die Abgrenzung der Landschaftsbildtypen erfolgt nach dem Vorhandensein gleichartiger Landschaftselemente infolge der natürlichen landschaftlichen Gegebenheiten bzw. der Nutzung durch den Menschen. Für diese Landschaftsbildtypen sind die Bewertungsmerkmale jeweils unterschiedlich anzusetzen, um die Qualität angemessen und für den Typ zutreffend darstellen zu können.

Im Untersuchungsgebiet werden die folgenden drei Landschaftsbildtypen unterschieden:

1. **Restmoore**
2. **Halboffene Kulturlandschaft der sandigen Geest**
3. **Siedlung**

Innerhalb dieser Landschaftsbildtypen werden homogen erlebbare Räume als **Landschaftsbildeinheiten** abgegrenzt (s.o.) und anhand einer fünfstufigen Skala bewertet (s. Tab. 49). Als Bewertungskriterien werden zum einen nach KÖHLER & PREIß (2000) die Natürlichkeit und die Erlebbarkeit einer historischen Kontinuität in der Landnutzung beurteilt:

### 1. Natürlichkeit

Natürlich wirkende Landschaften und Landschaftsteile besitzen innerhalb des mitteleuropäischen Kulturkreises eine hohe Anziehungskraft. Sie vermitteln den Eindruck von Ungestörtheit und freier ungebundener Entwicklung, der im Kontrast zu den intensiv genutzten Kulturlandschaften und Siedlungsräumen als positiv empfunden wird.

### 2. Erlebbarkeit einer historischen Kontinuität

Für den Menschen weckt die Wahrnehmung von Landschaft Bezüge zur eigenen Geschichte. Historisch gewachsene Landschaftsräume sind damit für die Identität des Menschen von hoher Bedeutung. Dazu zählen auch landschaftstypische Einzelgebäude und historisch gewachsene Siedlungen. Starke Veränderungen von Landschaftsräumen werden als Verlust empfunden.

Weiterhin erfolgt die Beurteilung anhand folgender objektiver Gestaltungskriterien:

- Vielfältige Landschaftselemente und –strukturen, die für Abwechslung sorgen und Interesse wecken,
- Die Möglichkeit der Gliederung und Differenzierung von Landschaftsräumen, um eine Landschaft nach menschlichen Maßstäben überschaubar zu machen und
- Die Möglichkeit der Orientierung, die ein Zurechtfinden in der Landschaft erlaubt und damit ein Gefühl von Sicherheit vermittelt.

Diese Kriterien werden im Rahmen der Landschaftsbildbewertung über folgende Merkmale erfasst:

- Raubildung

Gliedernde Landschaftselemente wie Hecken und kleine Waldgebiete sorgen für die Bildung von Räumen in der Landschaft und damit für deren Differenzierung. Anzahl und Anordnung erleichtern oder verschlechtern die Orientierungsfähigkeit in der Landschaft.

- Vorhandensein von Landschaftselementen

Eine Vielzahl von Landschaftselementen führt zu Abwechslungs- und Erlebnisreichtum, z. B. durch Blumenwiesen, Hecken und markante Einzelbäume, eine geringe Anzahl führt zu Eintönigkeit des Landschaftsraumes.

Tab. 49: Einstufung der Bedeutung des Teilschutzgutes Landschaftsbild

Wertstufe	Bedeutung	Erläuterung (Darstellung innerhalb der UVS in Karte und Text)
V	sehr hohe Bedeutung	<p>Landschaftsbildeinheiten mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr hohem Natürlichkeitsgrad oder</li> <li>• sehr alte Kulturlandschaft<sup>5</sup> mit sehr hoher historischer Kontinuität und</li> <li>• eine der Eigenart des Landschaftsbildtyps voll entsprechende Vielfalt der Landschaftselemente und Raumbildung</li> <li>• ohne Vorbelastung durch technische Anlagen oder sehr groß dimensionierte Gebäude.</li> </ul>
		<p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Naturnahe Hochmoore</i></li> <li>• <i>Naturnahe Wälder</i></li> <li>• <i>Naturnahe Feuchtgrünlandgebiete in grund-/stauwassergeprägten Landschaftsräumen</i></li> <li>• <i>Alte Siedlungen mit vollständig erhaltener, regional-typischer Bausubstanz und entsprechenden Freianlagen</i></li> </ul>
IV	hohe Bedeutung	<p>Landschaftsbildeinheiten mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flächenhaft hohem Natürlichkeitsgrad oder</li> <li>• alte Kulturlandschaft mit flächenhaft guter Erkennbarkeit der historischen Kontinuität und</li> <li>• einer hohen, an den Landschaftsbildtyp angepassten Vielfalt und einer an den Landschaftsbildtyp angepassten Raumbildung</li> <li>• mit allenfalls geringen Vorbelastungen durch technische Anlagen oder sehr groß dimensionierte Gebäude.</li> </ul>
		<p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Degradierete Hochmoore</i></li> <li>• <i>Hochwertige Moor-Renaturierungsbereiche mit standorttypischer Artenzusammensetzung und Strukturvielfalt</i></li> <li>• <i>Alte Siedlungen mit teilweise vorhandener historischer Bausubstanz und alten ortstypischen Freianlagen, an die historische Kontinuität angepasste Ergänzung neuzeitlicher Gebäude und Freianlagen</i></li> </ul>

<sup>5</sup> Der Begriff umfasst auch Siedlungen und Einzelbebauung als Teil der Kulturlandschaft

Wertstufe	Bedeutung	Erläuterung (Darstellung innerhalb der UVS in Karte und Text)
III	mittlere Bedeutung	<p>Landschaftsbildeinheiten mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>durchschnittlichem Natürlichkeitsgrad durch das Vorkommen zahlreicher naturnaher Einzelelemente oder</li> <li>Kulturlandschaft mit einer zumindest an Einzelelementen ablesbaren historischen Kontinuität und</li> <li>einer mittleren, an den Landschaftsbildtyp angepassten Vielfalt und einer Raumbildung, mit der der Landschaftsbildtyp noch erkennbar ist und</li> <li>in der Vorbelastungen durch technische Anlagen und groß dimensionierte Gebäude hinter dem überwiegenden landschaftlichen Eindruck zurücktreten.</li> </ul>
		<p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Kulturlandschaft der Geest mit Vorkommen zahlreicher naturnaher Landschaftselemente wie Feuchtgrünland, naturnaher Gräben und Hecken</i></li> <li><i>Rekultivierte Torfabbaubereiche mit kammerartiger Gliederung durch Gehölzstrukturen</i></li> <li><i>Siedlungen mit Einzelelementen historischer Bausubstanz und/oder zahlreichen ortstypischen Landschaftselementen</i></li> </ul>
II	geringe Bedeutung	<p>Landschaftsbildeinheiten mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geringem Natürlichkeitsgrad mit nur geringem Vorkommen naturnaher Landschaftselemente oder</li> <li>fehlende Ablesbarkeit einer historischen Kontinuität</li> <li>geringe Vielfalt an Landschaftselementen</li> <li>Raumbildung des Landschaftsbildtyps stark verändert</li> <li>Vorbelastungen durch technische Anlagen oder groß dimensionierte Gebäude, die den Landschaftseindruck sehr stark beeinflussen.</li> </ul>
		<p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Intensiv genutzte Kulturlandschaft der Geest mit Mangel an typischen Strukturelementen</i></li> <li><i>Siedlungsbereiche mit neuzeitlicher Baustruktur und Fehlen historischer Bausubstanz</i></li> </ul>
I	sehr geringe Bedeutung	<p>Durch menschlichen Einfluss vollständig veränderte Landschaftsbildeinheiten mit naturfernem oder künstlichem Charakter, hohe Vorbelastungen durch technische Anlagen und groß dimensionierte Gebäude.</p>
		<p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Industrielle Torfabbauf Flächen</i></li> <li><i>Stark versiegelte Gewerbeflächen</i></li> </ul>

In der Bestandskarte „Landschaft“ sind neben anderen Vorbelastungen wie Hochspannungsleitungen, Gewerbeflächen mit großen Baukörpern, Stallanlagen etc. **die derzeit vorhandenen optisch auffälligen technischen Anlagen der Erdölförderung** (obertägige Leitungen, Förderanlagen, weitere technische Anlagen als Vorbelastung aufzunehmen) dargestellt.

#### 7.2.2.2 Empfindlichkeit

Eine Empfindlichkeit des Teilschutzgutes Landschaftsbild besteht gegenüber dem Wirkfaktor optische Beeinträchtigungen.

Beeinträchtigungen für das Landschaftsbild können bei dem hier geplanten Vorhaben zum einen in Form von technischen Anlagen und Bauwerken mit einer raumwirksamen Bauhöhe hervorgerufen werden, deren Wirkung weit über die tatsächlich beanspruchte Fläche hinausreichen kann. Sie können zum anderen aber auch durch die Beseitigung vorhandener Landschaftselemente und die dauerhafte oder temporäre Versiegelung von Teilflächen entstehen, die nur noch eine geringe optische Fernwirkung entwickelt. Auch Kombinationen dieser Varianten sind möglich. Unter dem Begriff der optischen Beeinträchtigung werden damit auch die vorhabensbedingten Flächenverluste beurteilt, die bei andern Schutzgütern gesondert erfasst werden. Da eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes nicht auf einzelne Flächen beschränkt bleibt, sondern eine räumliche Wirkung entfaltet, ist es sinnvoll, diese sowohl im Zusammenhang mit anderen Beeinträchtigungen als auch in Bezug auf die Landschaftsbildeinheit insgesamt zu beurteilen. In diesem Zusammenhang bewirken die Flächenverluste keinen Funktionsverlust für das Landschaftsbild sondern eine Funktionsbeeinträchtigung. Sie werden daher im Rahmen der Empfindlichkeitsbeurteilung als Teil der mögliche optischen Beeinträchtigungen mit bewertet.

Zur Einstufung der Empfindlichkeit gegenüber optischen Beeinträchtigungen muss die sogenannte visuelle Verletzlichkeit der Landschaft ermittelt werden. Dabei liegt zu Grunde, dass mit der Offenheit (d.h. Einsehbarkeit) einer Landschaft ihre Verletzlichkeit gegenüber den optischen (landschaftsbeeinträchtigenden) Auswirkungen eines Vorhabens steigt. Da im vorliegenden Naturraum eine strukturbildende Reliefausprägung fehlt, kann die Offenheit einer Landschaft nur über den Grad der Strukturvielfalt, die durch die vorhandenen Landschaftselemente (z.B. Hecken, Alleen, Baumreihen, Feldgehölze) gegeben ist, operationalisiert werden:

- Bei hoher Offenheit besteht eine hohe visuelle Verletzlichkeit. Aufgrund fehlender sichtverschattender Strukturelemente sind daher, abhängig von der Ausgestaltung eines Vorhabens, weiträumigere negative Auswirkungen zu erwarten.
- In einer halboffenen Landschaft besteht eine Vielzahl von sichtverschattenden Elementen, die die räumlichen Auswirkungen eines Vorhabens begrenzen können. Es besteht eine geringe visuelle Verletzlichkeit gegenüber optischen Beeinträchtigungen.

Die Bewertung der Empfindlichkeit erfolgt für jede Landschaftsbildeinheit anhand der Bedeutung des Landschaftsbildes und ihrer visuellen Verletzlichkeit anhand einer dreistufigen Skala (s. Tab. 50).

**Tab. 50: Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber optischen Beeinträchtigungen**

Empfindlichkeit	Kriterien
<b>hoch</b>	Landschaftsbildeinheiten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr hoher Bedeutung</li> <li>• hoher Bedeutung <u>und</u> hoher visueller Verletzlichkeit</li> </ul>
<b>mittel</b>	Landschaftsbildeinheiten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• hoher Bedeutung <u>und</u> geringer visueller Verletzlichkeit</li> <li>• mittlerer Bedeutung <u>und</u> hoher visueller Verletzlichkeit</li> </ul>
<b>gering</b>	Landschaftsbildeinheiten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittlerer Bedeutung <u>und</u> geringer visueller Verletzlichkeit</li> <li>• geringer oder sehr geringer Bedeutung</li> </ul>

## 7.2.3 Teilschutzgut landschaftsbezogene Erholung

### 7.2.3.1 Grundlagen und Bestandsbewertung

Für die **landschaftsbezogene Erholung** wird aufgrund der inhaltlichen Verknüpfung mit dem Teilschutzgut Landschaftsbild das oben beschriebene Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Landschaft herangezogen. Die Bedeutung des Landschaftsbildes ist bereits ein wesentlicher Bestandteil zur Bewertung des Untersuchungsgebietes für die landschaftsbezogene Erholung. Des Weiteren werden die Kriterien

- Erreichbarkeit (Entfernung zu Wohngebieten) sowie
- Erschließung (Vorhandensein bzw. Betretungserlaubnis von geeigneten Wegen)

als Merkmale der Landschaftsbildeinheiten erfasst und dargestellt.

Mit der Berücksichtigung der **Erreichbarkeit** soll insbesondere die Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten für die Naherholung herausgearbeitet werden. Diese Funktion ist nicht nur für die Erholungsqualität des Untersuchungsgebietes sondern auch im Hinblick auf die Wechselwirkung zur Wohnfunktion von Interesse. Es wird damit die Qualität des Wohnumfeldes für die landschaftsbezogene Erholung beurteilt. Nach Erfahrungswerten nehmen Erholungssuchende für die Feierabenderholung einen maximal 10-minütigen Spazierweg auf sich, um Naherholungsgebiet zu erreichen. Dies entspricht etwa einer Entfernung von 750 m. Dieser Wert wird deshalb in die Beurteilung der Bedeutung der Landschaftsbildeinheiten für die landschaftsbezogene Erholung eingestellt.

Das Kriterium **Erschließung** berücksichtigt zum einen, ob für Radfahrer oder Wanderer/Spaziergänger nutzbare und attraktive Wege innerhalb der Landschaftsbildeinheit vorhanden sind. Besonders hervorgehoben werden durch übergeordnete landschaftsbezogene Freizeitplanungen ausgewiesene Rad- und Wanderrouten. Zum andern wird das Betretungsrecht von Wegen geprüft, das z. B. für Teile des heutigen Erdölfördergebietes Rühlermoor nicht gegeben ist.

Die Einstufung der Bedeutung der landschaftsbezogenen Erholung geht aus der nachfolgenden Tab. 51 hervor. Sie erfolgt jeweils für die gesamte Landschaftsbildeinheit.

**Tab. 51: Einstufung der Bedeutung der landschaftsbezogene Erholung**

Wertstufe	Bedeutung	Erläuterung (Darstellung innerhalb der UVS in Karte und Text)
IV	sehr hohe Bedeutung	Landschaftsbildeinheiten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr hoher Bedeutung des Landschaftsbildes und</li> <li>• Entfernung zu Wohngebieten &lt; 750 m und</li> <li>• ausgewiesene Rad-/Wanderwege vorhanden.</li> </ul>
III	hohe Bedeutung	Landschaftsbildeinheiten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• hoher Bedeutung des Landschaftsbildes und</li> <li>• Entfernung zu Wohngebieten &lt; 750 m und</li> <li>• nutzbares Wegenetz vorhanden.</li> </ul>
II	mittlere Bedeutung	Landschaftsbildeinheiten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittlerer Bedeutung des Landschaftsbildes und</li> <li>• Entfernung zu Wohngebieten &lt; 750 m und</li> <li>• nutzbares Wegenetz vorhanden.</li> </ul>
I	geringe Bedeutung	Landschaftsbildeinheiten mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• geringer bis sehr geringer Bedeutung des Landschaftsbildes</li> <li>oder</li> <li>• Entfernung zu Wohngebieten &gt; 750 m</li> <li>oder</li> <li>• kein nutzbares Wegenetz vorhanden.</li> </ul>

### 7.2.3.2 Empfindlichkeit

In Bezug auf den Teilaspekt der Erholung besteht eine Empfindlichkeit gegenüber Lärmemissionen. Da zur Erholungsfunktion keine spezifischen gesetzlichen Grenz- oder Schwellenwerte vorliegen, können Orientierungswerte zur Berücksichtigung des Aspekts "Ruhe" nur aus anderen Quellen abgeleitet werden (GASSNER et al. 2010).

Nach Auswertung diverser untergesetzlicher Regelwerke und Fachliteratur kommen GASSNER et al. (2010) zu dem zusammenfassenden Ergebnis, dass bei Räumen mit entsprechender Erholungseignung "[...] aus fachlicher Sicht eine Beeinträchtigung bzw. Belästigung spätestens bei 45 dB(A) beginnt und ab Lärmwerten von 50 dB(A) spätestens von einer erheblichen Beeinträchtigung des Natur- und Landschaftserlebens bzw. der ruhigen landschaftsbezogenen Erholung zu sprechen ist [...]" (GASSNER et al. 2010, S. 254).

Zur Einstufung der Empfindlichkeit kommt eine zweistufige Skala (allgemein - besonders) auf Basis der o.g. Orientierungswerte zum Einsatz, die die bestehende Lärmbelastung des Untersuchungsgebietes zugrunde legt. Durch diesen Bewertungsansatz wird insbesondere der Bedeutung ruhiger bzw. nur gering durch Lärm belasteter Landschaftsräume für die landschaftsbezogene Erholung Rechnung getragen. Die Einstufung der Empfindlichkeit erfolgt aufgrund der fehlenden Relevanz nicht in Gebieten mit einer nur geringen Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung (s. Tab. 52).

**Tab. 52: Empfindlichkeit der Erholungsfunktion gegenüber Verlärmung**

Empfindlichkeit	Kriterium (bestehende Lärmbelastung auf > 50 % der Fläche)
Besondere Empfindlichkeit	< 45 dB(A) tags bei Landschaftsbildeinheiten mit hoher bis sehr hoher Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung
Allgemeine Empfindlichkeit	> 45 dB(A) bei Landschaftsbildeinheiten mit mindestens mittlerer Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung

\* Hinweis: Es wird nur eine Empfindlichkeitsstufe pro Landschaftsbildeinheit vergeben (s. 50 % Kriterium)

#### 7.2.4 Vorbelastung

Die Beschaffenheit des Schutzgutes Landschaft wird in deutlichem Maße von menschlichen Nutzungsformen geprägt. In der Ermittlung der Vorbelastung ist daher die Intensität der Nutzung im Vergleich zur ursprünglichen Eigenart der Landschaft von wesentlicher Bedeutung. Aus diesem Grund gehen die Vorbelastungen bereits direkt in die Bewertung der einzelnen Landschaftsbildeinheiten mit ein.

Mögliche Vorbelastungen sind

- optische Beeinträchtigungen durch technische Bauwerke mit visueller Fernwirkung,
- Lärmemissionen (Industrie, Gewerbe, Verkehr),
- Defizite/Überprägung der Landschaftsstruktur durch intensive Flächennutzungen sowie
- ggf. olfaktorische Einflüsse durch landschaftsuntypische Gerüche.

Die Vorbelastungen werden schematisch in der Karte zum Bestand und zur Bewertung von Landschaftsbildeinheiten dargestellt.

### 7.3 Auswirkungsprognose

#### 7.3.1 Ermittlung und Bewertung von optischen Funktionsbeeinträchtigungen durch technogene Überprägung

Da für das Schutzgut Landschaft im Gegensatz zu anderen Schutzgütern - wie z.B. Boden - üblicherweise kein vollständiger Funktionsverlust der zumeist großräumigen Landschaftsbildeinheit durch Flächeninanspruchnahme auftritt, sind vorwiegend die Funktionsbeeinträchtigungen (Prognosefall 2) zu berücksichtigen. Die Ermittlung der Schwere der Beeinträchtigung durch technogene Überprägung (Prognosefall 2, Typ 1) erfolgt getrennt für die jeweiligen Projektbestandteile.



Als Kriterien für die Wirkintensität baulicher Anlagen werden ihre Bauhöhe und ihr Wirkradius berücksichtigt.

Für die Ermittlung der Wirkintensität ist deshalb zunächst zu erfassen, welche optisch wirksamen baulichen Anlagen neu errichtet werden. Vorbelastungen durch bestehende optisch wirksame Anlagen sind bereits in die Bestandsbewertung zum Landschaftsbild eingeflossen und haben zu einer entsprechenden Abwertung der jeweiligen Landschaftsbildeinheit geführt. Der Wirkraum ist umso größer, je offener (frei von Gehölzen) die Landschaft ist bzw. je weiter die Fernwirkung höherer baulicher Anlagen reicht.

Deshalb spielt auch die Bauhöhe für die Beurteilung von Beeinträchtigungen eine wesentliche Rolle: Je höher eine technische Anlage ist, desto dominierender ist ihre Wirkung im Nahbereich und desto größer kann i. d. R. auch ihre Fernwirkung sein. Die Abstufungen für die Bauhöhe werden mit max. 5 m, > 5 bis 15 m und > 15 m angesetzt. Die Wahrnehmbarkeit baulicher Anlagen mit max. 5 m Höhe bleibt auf den unmittelbaren Nahbereich beschränkt. Zwischen 5 und 15 m kann eine größere Fernwirkung erreicht werden, die aber z.B. durch Gehölzbestände z.T. deutlich gemindert werden kann. Bei baulichen Anlagen > 15 m ist dagegen in jedem Fall von einer weiträumigeren Wirkung auszugehen.

Die unterschiedliche Wirkung von baulichen Anlagen wird über die Wirkradien berücksichtigt: Die Einstufung der Wirkradien für bauliche Anlagen mit einer Höhe von > 5 bis 15 m und > 15 m folgt dem Bewertungsansatz von NOHL (in KÖPPEL et al. 1998) und beträgt

- Wirkradius 1: < 200 m und
- Wirkradius 2: 200 bis 1.500 m.

Die Wirkintensität einer baulichen Anlage ist im Bereich des Standortes selbst am größten. Ab der Außengrenze des Vorhabens bis in eine Entfernung von 200 m ergibt sich die nächsthöhere Wirkintensität durch die hohe Präsenz der Anlage in diesem Nahbereich. Im Wirkradius 2 nimmt die Wirkintensität weiter ab, da das Vorhaben optisch kleiner wird und häufig auch Landschaftselemente wie z.B. Hecken eine teilweise Abschirmung bewirken.

Grundsätzlich ist bei Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu berücksichtigen, ob diese temporär (z.B. nur während der Bauzeit) oder dauerhaft bestehen. Bis zu einer Laufzeit von 2 Jahren wird ein Vorhaben als temporäre Maßnahme eingestuft. Die Abteufung einer Bohrung im Förderfeld (Projektbestandteil A) nimmt inkl. Auf- und Abbau des für die optischen Beeinträchtigungen maßgeblichen Bohrturmes nur ca. 2 - 4 Wochen in Anspruch, für Clusterplätze zur Wasserinjektion (Projektbestandteil D) ergibt sich eine Bohrphase von ca. 16 - 32 Wochen für alle Bohrungen auf einem Clusterplatz zusammen. Der zeitliche Rahmen der optischen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes der einzelnen Bohrungen ist daher in jedem Fall sehr begrenzt, eine dauerhafte Beeinträchtigung ergibt sich daraus - auch unter Berücksichtigung der wechselnden Standorte - nicht. Deshalb werden die Bohrungen als temporäre Beeinträchtigungen während der Bauphase betrachtet und nicht gesondert bilanziert.

Die genannten Parameter dienen dazu, den optischen Wirkungen der baulichen Anlagen aller Projektbestandteile eine Wirkintensität zuzuordnen. Dieser Arbeitsschritt ist in Tab. 53 dargestellt, in der die Wirkintensitäten in einer vierstufigen Skala (gering – mittel – hoch – sehr hoch) zusammengefasst sind.

**Tab. 53: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität dauerhafter optischer Funktionsbeeinträchtigungen**

Wirkintensität	Wirkungsraum optischer Funktionsbeeinträchtigung
<b>sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingriffsfläche einer baulichen Anlage &gt; 15 m Höhe</li> </ul>
<b>hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingriffsfläche einer baulichen Anlage &gt; 5 bis 15 m Höhe</li> <li>• Wirkradius 1 (200 m) einer baulichen Anlage &gt; 15 m Höhe</li> </ul>
<b>mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingriffsfläche einer baulichen Anlage bis 5 m Höhe</li> <li>• Baustelleneinrichtungsfläche außerhalb bestehender Betriebsflächen</li> <li>• Wirkradius 1 (200 m) einer baulichen Anlage &gt; 5 bis 15 m Höhe</li> <li>• Wirkradius 2 (1.500 m) einer baulichen Anlage &gt; 15 m Höhe</li> </ul>
<b>gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustelleneinrichtungsfläche auf bestehenden Betriebsflächen</li> <li>• Wirkradius 1 (200 m) einer baulichen Anlage bis 5 m Höhe</li> <li>• Wirkradius 2 (1.500 m) einer baulichen Anlage &gt; 5 bis 15 m Höhe</li> </ul>

Im Rahmen der UVS werden die optisch wirksamen baulichen Anlagen mit ihren Wirkradien in einer Karte dargestellt.

Zur Ermittlung der Schwere der Beeinträchtigung werden die Empfindlichkeiten der einzelnen Landschaftsbildeinheiten mit der einwirkenden Wirkintensität verschnitten. Eine Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere der Beeinträchtigung für eine vierstufige Wirkintensität bei dreistufiger Empfindlichkeit zeigt die folgende Tab. 54.

**Tab. 54: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch dauerhafte optische Funktionsbeeinträchtigungen**

Wirkintensität (s. Tab. 53)	Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten gegenüber optischen Beeinträchtigungen (s. Tab. 50)		
	hoch	mittel	gering
sehr hoch	••••	•••	••
hoch	•••	••	••
mittel	•••	••	•
gering	••	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	•••• sehr hoch	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------------	-------------	--------------	-------------

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer Karte dargestellt sowie in einer Tabelle zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden sollen. Bei einer Überschneidung der Wirkintensitäten der einzelnen Anlagen wird jeweils die höchste Schwere der Beeinträchtigung bilanziert und dargestellt.

### 7.3.2 Ermittlung und Bewertung von akustischen Funktionsbeeinträchtigungen durch Lärmemissionen

Die vorhabensbedingten Lärmemissionen können Gebiete, in denen landschaftsgebundene Erholungsnutzung stattfindet, beeinträchtigen, da Ungestörtheit eine wichtige Voraussetzung für die Erholung darstellt.

Für die Einstufung der Wirkintensität vorhabensbedingter Lärmemissionen (s. Tab. 55) wird die fachliche Beurteilung in Anlehnung an GASSNER et al. (2010) herangezogen (s. Kap. 7.2.1.2). Für das Teilschutzgut werden alle vorhabensbedingten Lärmemissionen berücksichtigt, die länger als 2 Jahre (langwierige Baumaßnahmen oder dauerhafte Wirkung) bestehen.

**Tab. 55: Einstufung der vorhabensbedingten Wirkintensität akustischer Funktionsbeeinträchtigungen**

Wirkintensität	Kriterium (Lärmemission)
hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>ab 50 dB(A) tags, dauerhafte Wirkung</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 45 dB(A) tags, dauerhafte Wirkung</li> </ul>
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 45 dB(A) tags, dauerhafte Wirkung</li> </ul>

Die Ermittlung der Schwere der Beeinträchtigung erfolgt für Lärmemissionen anhand der relevanten 45 dB(A)- und 50 dB(A)-Isophonen. Diese werden mit den Landschaftsbildeinheiten verschnitten, die eine allgemeine oder besondere Empfindlichkeit gegenüber Verlärmung aufweisen (s. Tab. 56). Teilbereiche innerhalb empfindlicher Landschaftsbildeinheiten, die bereits entsprechend vorbelastet sind (z.B. durch Straßenlärm) werden bei der Flächenermittlung ausgenommen. Landschaftsbildeinheiten mit nur geringer Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung werden nicht berücksichtigt.

**Tab. 56: Verknüpfungsmatrix zur Bewertung der Schwere von Beeinträchtigungen durch akustische Funktionsbeeinträchtigungen**

Wirkintensität (s. Tab. 55)	Empfindlichkeit gegenüber Lärmemissionen (vgl. Tab. 52)	
	besonders	allgemein
hoch	•••	••
mittel	••	•
gering	•	•

Schwere der Beeinträchtigung	••• hoch	•• mittel	• gering
------------------------------	-------------	--------------	-------------

Das Ergebnis der Auswirkungsprognose wird für alle Projektbestandteile in einer Tabelle zusammengefasst, in die neben Flächenangaben auch zusätzliche Erläuterungen aufgenommen werden können.

## 8 SCHUTZGUT KULTUR- UND SONSTIGE SACHGÜTER

### 8.1 Grundlagen

#### 8.1.1 Schutzgut und zugeordnete Wirkfaktoren

Der Begriff Kulturgut beinhaltet einerseits denkmalrechtlich geschützte Teile des kulturellen Erbes (z. B. Kultur-, Boden- und Baudenkmäler sowie archäologische oder naturgeschichtliche Funde) sowie weitere „aus kulturellen Gründen erhaltenswerte Objekte, Orte, Landschaften oder Raumdispositionen“ (VDL 2005, S. 2). Daher umfasst der Begriff Kulturgut sowohl Einzel- und Mehrheitsobjekte - jeweils mit oder ohne Umgebungsbezug - sowie auch flächenhafte Ausprägungen (GASSNER et al. 2010).

Unter den Begriff „Sachgut“ fallen rechtlich betrachtet alle (körperlichen) Güter i.S.d. § 90 BGB (GASSNER et al. 2010). Dies können z.B. Grundstücke i.S. von Grund und Boden (Acker, Wald) aber auch für die Allgemeinheit bedeutsame Einrichtungen wie z.B. Infrastruktur (Straßen, Versorgungsleitungen), Gebäude und vorhandene Bodenschätze sein. Der unter UVP-Aspekten schwer einzugrenzende Begriff wird i.d.R. vor allem auf funktional für Allgemeinwohlbelange wichtige Sachgüter bezogen. Im Kontext der Erdölförderung Rühlermoor sind vor allem Gebäude und bauliche Infrastruktureinrichtungen im Hinblick auf eine mögliche Betroffenheit durch Erschütterungen in Folge einer induzierten Seismizität relevant.

Für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter können für die Projektbestandteile A - D insbesondere folgende **Wirkfaktoren** von Bedeutung sein:

- temporäre und dauerhafte Flächeninanspruchnahme  
Es wird überprüft, ob Kultur- und sonstige Sachgüter von Überbauung/Versiegelung betroffen sind.
- visuelle Beeinträchtigungen durch technische Anlagen des Projektes im direkten Umfeld  
Dieser Aspekt spielt aufgrund der Art der Kultur- und Sachgüter und der bestehenden Vorbelastungen keine Rolle und wird nicht weiter behandelt.
- Beeinträchtigungen oder Sachschäden durch seismische Erschütterungen (Ausschluss von Wirkfaktoren)

Im Rahmen der Vorhabensplanung wird überprüft, ob durch das Vorhaben seismische Erschütterungen induziert werden können (Prognosen zur Risikobeurteilung). Die Ergebnisse werden in der UVS bei dem potentiell betroffenen Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter verortet, da mit wachsender Intensität der Erschütterungen zunächst leichtere materielle Schäden zu erwarten sind und andere Schutzgüter (Menschliche Gesundheit, abiotische oder biotische Schutzgüter) erst bei größeren Beben betroffen sind. Treten einzelne, für Menschen spürbare Erschütterungen auf, bestehen zwar Querbezüge zum Schutzgut menschliche Gesundheit (Beeinträchtigung des Wohlbefindens), denen jedoch keine erhöhte Relevanz i.R. der UVS beigemessen wird.

Seismische Ereignisse im Umfeld der im Rühler Moor geplanten Maßnahmen zur Fortsetzung der Erdölförderung sind bisher nicht bekannt. Im Regelbetrieb treten keine relevanten Erschütterungen im Umfeld der Bohrungen oder Injektionsanlagen auf. Die Einhaltung ausgeglichener Druckverhältnisse und die Vermeidung tektonischer Spannungen gehört zu den primären fördertechnischen Anforderungen an einen bestimmungsgemäßen Betrieb. Unter dem Aspekt der Umweltvorsorge werden gleichwohl die fachlichen Grundlagen für eine Erfassung und Untersuchung der Seismizität in einem entsprechenden Gutachten erarbeitet, dass auch Mess- und Versuchskampagnen im Projektgebiet umfassen. Auf dieser Grundlage erfolgt eine fachgutachterliche Stellungnahme zum Ausschluss seismischer Erschütterungen im Zusammenhang mit der Fortsetzung der Erdgasförderung Rühlermoor (Gutachten PROF. DR. JOSWIG 2016). Die Ergebnisse werden in der UVS im Kap. 8.2.5 zusammengefasst. Der Wirkfaktor wird damit im Folgenden nicht weiter behandelt. Für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter erfolgt eine Beurteilung der Bedeutung und die Ermittlung der Auswirkungen durch temporäre und dauerhafte Flächeninanspruchnahmen.

### 8.1.2 Übersicht zu rechtlichen Vorgaben und Normen

Für Kulturgüter sind vor allem die Regelungen nach dem Niedersächsischen Denkmalschutzgesetz (NDSchG) für Baudenkmale, Bodendenkmale, bewegliche Denkmale und Denkmale der Erdgeschichte zu berücksichtigen. Erschütterungsimmissionen liegen im Regelungsbereich des Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) und untergesetzlicher Regelungen und fachlicher Normen. Eine Übersicht über wichtige rechtliche Regelungen zeigt Tab. 57:

**Tab. 57: Rechtliche und sonstige normative Vorgaben für die Bewertung des Schutzgutes Kultur- und sonstige Sachgüter unter Berücksichtigung von Flächenverlusten und Erschütterungen**

Grundlage	Inhalte / Ziele
Kulturgüter	
Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz (NDSchG)	§§ 1 – 5 Grundsätze, Begriffsbestimmungen, Verzeichnisse § 6 Pflicht zur Erhaltung: (1) Kulturdenkmale sind instand zu halten, zu pflegen, vor Gefährdung zu schützen und, wenn nötig, instand zu setzen. (2) Kulturdenkmale dürfen nicht zerstört, gefährdet oder so verändert oder von ihrem Platz entfernt werden, dass ihr Denkmalwert beeinträchtigt wird. §§ 12-18 Regelungen zu Bodenfunden
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	§ 1 (4) Nr. 1: Bewahrung historisch gewachsener Kulturlandschaft, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen.
Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)	§ 1 (1) Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

## 8.2 Bestandsbewertung

### 8.2.1 Bedeutung des Schutzgutes

Die Bedeutung der im Untersuchungsraum von 3 km rund um das Vorhabensgebiet vorhandenen Kultur- und sonstigen Sachgüter erfolgt durch eine Zuordnung zu den Wertstufen II Besondere Bedeutung und I Allgemeine Bedeutung (Tab. 58). Die Kriterien sind für Kulturgüter der gesetzliche Schutzstatus als Bau- oder Bodendenkmal und für Sachgüter, ob sie eine besondere funktionale Bedeutung für die Gesellschaft aufweisen.

Eine historisch gewachsene Kulturlandschaft i.S. eines landschaftlichen Schutzobjekts des BNatSchG ist im Untersuchungsraum nicht ausgebildet.

**Tab. 58: Einstufung der Bedeutung von Kultur- und sonstigen Sachgütern**

Wertstufe	Kriterien / Erläuterung
II besondere Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baudenkmäler gemäß § 3 (2) / (3) NDSchG (Denkmal-Kataster)</li> <li>- Bodendenkmale gemäß § 3 (4) NDSchG (Denkmal-Kataster)</li> <li>- Übergeordnete Verkehrswege mit infrastruktureller Versorgungsfunktion (BAB, Landes- und Kreisstraßen) und örtlicher Bindung</li> <li>- Infrastruktur und Anlagen zur gewerblichen Erdölgewinnung, -transport und –verarbeitung und Anlage der Torfverarbeitung als Industriezweige mit erhöhter gesellschaftlich-funktionaler Bedeutung und örtlicher Bindung an Rohstoffvorkommen</li> <li>- Hochspannungsleitungen</li> </ul>
I allgemeine Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bauliche Anlagen mit Wohnfunktion (auf Grundlage der Angaben in F-Plänen)</li> <li>- Landwirtschaftliche Gebäude</li> <li>- sonstige Gewerbe- und Industrieanlagen</li> </ul>

## 8.3 Auswirkungsprognose

### 8.3.1 Flächenverluste durch Versiegelung

Sofern bauliche Aktivitäten, die mit einer **Versiegelung**, z.B. durch technische Anlagen, Gebäude oder Fahrwege, verbunden sind, zu einem Verlust von Kultur- oder Sachgütern führen, werden diese ermittelt und kartografisch dargestellt (Wirkintensität „sehr hoch“). Je nach Bedeutung ergibt sich eine zweistufige Bewertung der Schwere des Verlustes (gering bis mittel / mittel bis schwer).

Direkte Flächenverluste von oberirdischen Kultur- und Sachgütern dürften i.d.R. nicht erforderlich sein oder werden voraussichtlich vermieden werden können. Um- oder Neubaumaßnahmen an technischen Anlagen des Projektbetreibers werden nicht als Flächenverluste für das Schutzgut Kultur- und Sachgüter behandelt.

## 9 WECHSELWIRKUNG

Als Wechselwirkung im Sinne des § 2 UVPG sind die Vielzahl von Wirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern und das daraus resultierende komplexe Wirkungsgefüge zu verstehen. Sie können struktureller, funktionaler, energetischer oder stofflicher Art sein und innerhalb und zwischen Schutzgütern in unterschiedlichen Kombinationen auftreten (GASSNER et al. 2010).

Es bestehen weder zur Begriffsbestimmung, noch zur planungsmethodischen Operationalisierung der Behandlung der Wechselwirkungen in der UVS einheitliche Auffassungen in der Fachwelt. Nach GASSNER et al. (2010) erscheint es am plausibelsten, die Wechselwirkungen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Schutzgüter im Sinne von Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Schutzgütern und nicht als spezifische Form vorhabensbedingter Auswirkungen zu thematisieren.

Die Beschreibung von Bestand und Bewertung sowie die Ermittlung der Schwere der Beeinträchtigungen der einzelnen Schutzgüter erfolgt nach der jeweils beschriebenen Methodik mit Hilfe der entsprechenden Skalen und Verschneidungsmatrizen. Aufgrund der kaum zu erfassenden Komplexität der möglichen Wechselwirkungen ist ein vergleichbar strukturiertes methodisches Vorgehen hier nicht möglich.

Auf der Ebene von **Bestand und Bewertung** erfolgen in den jeweiligen Schutzgutkapiteln zunächst ggf. Verweise auf Wechselwirkungen zu anderen (Teil-)Schutzgütern. In einem nachgeordneten Kapitel (Kap. 4.8 Ergebnisband UVS) werden dann die für das Untersuchungsgebiet wesentlichen Wechselwirkungen beschrieben. Die Beschreibung beschränkt sich dabei auf jene Zusammenhänge, die in planungsrelevantem Ausmaß zwischen den Schutzgütern auftreten können. Die Beschreibung der wesentlichen Wechselwirkungen und ihre anthropogene Beeinflussung erfolgt zwischen den folgenden Schutzgütern:

- Boden - Wasser,
- Boden & Wasser - Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt,
- Boden - Kultur- und sonstige Sachgüter,
- Wasser - Menschen,
- Klima / Luft - Menschen,
- Kultur- und sonstige Sachgüter - Menschen,
- Landschaft - Menschen,
- Landschaft - Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.

Die **Auswirkungsprognose** wird ebenfalls nach der zuvor beschriebenen operationalisierten Methodik mit Hilfe der Verschneidung von Empfindlichkeit und Wirkintensität bei dem Schutzgut bearbeitet, das vordringlich von den jeweiligen Wirkfaktoren betroffen ist. Die weitere Darstellung von Wechselwirkungen als Folge der Auswirkung erfolgt – sofern relevant - verbal-argumentativ.

## 10 QUELLENVERZEICHNIS

- BEHM, K.; KRÜGER, T. (2013): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. 3. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Bd. 33 (2), S. 55-69.
- BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE / BMVBS (2007): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bei Bundeswasserstraßen. Inkl. Anlage 4 (Bewertungsverfahren). pdf – Internet (s. [http://www.bafg.de/DE/01\\_Leistungen/01\\_Beratung/Aktivitaeten/uvp-leitfaden](http://www.bafg.de/DE/01_Leistungen/01_Beratung/Aktivitaeten/uvp-leitfaden)).
- BFR - BUNDESAMT FÜR RISIKOBEWERTUNG (2010): Leitfaden für gesundheitliche Bewertungen, Ausgabe 2010, pdf (Internet).
- BIOCONSULT (2007): Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zur Planung der B212 neu von Harmenhausen bis Landesgrenze Niedersachsen/Bremen. Bearb.: Bioconsult – Schuchardt & Scholle GbR i.A. Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV) Geschäftsbereich Oldenburg.
- BIOS - KULP, H.-G.; KUHLE, L. (2014): RÜHLERMOOR - ERFASSUNG DER BIOTOPTYPEN, UNVERÖFF. GUTACHTEN IM AUFTRAG VON KÖLLING & TESCH UMWELTPLANUNG.
- BIOS - SCHIKORE, T.; MAEHDER, S.; SCHRÖDER, K.; ANDRETZKE, H.; BRUZINSKI, J.; STEINMEYER, F.; KEMPF, G.; NOORMANN, K. (2014): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Vorkommen von Amphibien und Reptilien im Rühlermoor und Rühlerfeld im Zeitraum 2013/14, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BIOS - SCHRÖDER, K.; ANDRETZKE, H.; BRUZINSKI, J.; STEINMEYER, F.; VOSSKUHLE, M.; KEMPF, G.; KOCH, T.; WIEGMANN, L. (2014A): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung des Brutvogelbestandes im Rühlermoor in der Brutsaison 2014, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BIOS - SCHRÖDER, K.; ANDRETZKE, H.; BRUZINSKI, J.; DEGEN, A.; KEMPF, G.; MAEHDER, S.; SCHIKORE, T.; NOORMANN, K. (2014B): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Häufigkeitsverhältnisse und Verteilung von Gastvögeln im Rühlermoor und Rühlerfeld in der Rastsaison 2013/14, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BIOS - SCHRÖDER, K.; ANDRETZKE, H.; BRUZINSKI, J.; KUNZE, C.; NOORMANN, K. (2015): Erfassung und vorhabenbezogene Bewertung der Häufigkeitsverhältnisse und Verteilung von Gastvögeln im Rühlermoor, Erweiterungsgebiet-Nordwest in der Rastsaison 2014/15, unveröff. Gutachten im Auftrag von Kölling & Tesch Umweltplanung.
- BISCHOFF, M., CERENNA, L., GESTERMANN, N., PLENEFISCH, T. (2014): Untersuchungsergebnisse zum Erdbeben bei Syke (Landkreis Diepholz) am 1.5.2014. LBEG und BGR (pdf von der Internet-Seite des LBEG).
- BMVBS - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND STADTENTWICKLUNG (2008): Gutachten zur Richtlinie für die Erstellung von Umweltverträglichkeitsstudien im Straßenbau (RUVS; Stand Entwurf 2008), Merkblatt 8.1.
- BOBBINK, R.; HETTELINGH, J.-P. (2011): Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationship. In: Proceedings of an expert workshop, Noorddijkerhout, 23-25.6.2010, pdf (Internet).
- BONTE, M., VAN BREUKELEN, B. & STUYFZAND, P. (2013): Temperature-induced impacts on groundwater quality and arsenic mobility in anoxic aquifer sediment used for both drinking water and shallow geothermal energy production. Water Research 47, 5088-5100.
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (4), S. 115.



- BSU - BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT HAMBURG (2008): Umweltverträglichkeitsprüfung - Zusammenfassung der zu erwartenden Umweltauswirkungen und deren Bewertung gemäß §§ 11 und 12 des UVPG bzw. gemäß § 20 Nr. 1a und 1b der 9. BImSchV für das geplante Steinkohle-Kraftwerk Moorburg. Anlage 1 zum Genehmigungsbescheid (pdf im Internet; s. [www.hamburg.de](http://www.hamburg.de)).
- BSU - BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT HAMBURG (HRSG.) (2011): Hamburger Leitfaden Luftschadstoffe in der Bauleitplanung 2011. pdf, Zugriff 1.8.2014 [www.hamburg.de/luftschadstoffleitfaden-2011](http://www.hamburg.de/luftschadstoffleitfaden-2011)
- DIHK (2002): Wegweiser durch die TA Luft 2002. Arbeitshilfe für die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. (pdf Internet v. 1.8.2014).
- DISE, N.B. et al. (2011): Nitrogen as a threat to European terrestrial biodiversity. In: The Nitrogen Assessment, Hrsg.: Sutton et al., Cambridge University Press.
- DRACHENFELS, V. O. (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Bd. A/4, 326 S., Hrsg.: NLWKN.
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015A): Hydrogeologische Grundlagenermittlung für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ – Untersuchungsraum Rühlermoor, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015B): Hydrogeologische Grundlagenermittlung für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“ – Untersuchungsraum Apeldorn, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015C): Hydrogeologische Stellungnahme zur Abschätzung der Ausdehnung potentieller Wärmefahnen im Grundwasser für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.
- DR. SCHMIDT - INGENIEURGESELLSCHAFT DR. SCHMIDT MBH (2015D): Hydrogeologische Stellungnahme zur Abschätzung der Reichweite einer potentiellen Schadstofffahne ausgehend von einer Leitungsleckage für das Projekt „Erdöl aus Rühlermoor“, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.
- EBA (2010): Umweltleitfaden des Eisenbahn-Bundesamtes inkl. Anhänge. Internetmaterialien (s. [http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/Planfeststellung/Umwelt-belange/umweltbelange\\_node.html](http://www.eba.bund.de/DE/HauptNavi/Infrastruktur/Planfeststellung/Umwelt-belange/umweltbelange_node.html))
- ECKL, H.; RAISSI, F. (2009): Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtlichsverfahren in Niedersachsen. GeoBerichte (Hrsg.: LBEG), Bd. 15.
- EGGELSMANN, R. (1987): Ökotechnische Aspekte der Hochmoor-Regeneration. Telma, Bd. 17, S. 59-94.
- ELBRACHT, J., MEYER, R.; REUTTER, E. (2010): Hydrogeologische Räume und Teilräume in Niedersachsen. GeoBerichte (Hrsg.: LBEG), Bd. 3.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; PAULIßEN, W.; WERNER, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, Bd. 18 (2.), S. 1-258.
- FELDWISCH, BOSCH & PARTNER (2006): Orientierungsrahmen zur zusammenfassenden Bewertung von Bodenfunktionen. LABO-Projekt 3.05. (pdf)
- FEMERN A/S & LBV-SH (2013): Feste Fehmarnbeltquerung – Planfeststellung. Anlage 15 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), Anhänge A und B Methodik. s. <http://pfv.femern.de/>

- FGE EMS (2009): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für (WRRL) die Flussgebietseinheit Ems, Bewirtschaftungszeitraum 2010 – 2015. Bearb.: NLWKN Geschäftsstelle Ems u.a.. s. [www.ems-eems.de](http://www.ems-eems.de)
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. – Eching, 879 S.
- GARNIEL, A.; MIERWALD, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. In: Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB. Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna, S.115 S., Hrsg.: Bau und Stadtentwicklung Bundesministerium für Verkehr.
- GASSNER, E.; WINKELBRANDT, A.; BERNOTAT, D. (2010): UVP und strategische Umweltprüfung. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung. C.F. Müller.
- GEO-NET (2013): Klimaanalyse für das Stadtgebiet der Hansestadt Bremen. Unveröff. Gutachten i.A. SUBV Bremen.
- GROHMANN, A. N., JEKEL, M., GROHMANN, A., SZEWZYK & R. SZEWZYK, U. (2011), Wasser – Chemie, Mikrobiologie und nachhaltige Nutzung, de Gruyter, Berlin.
- IUP - INSTITUT FÜR UMWELTPLANUNG DER UNIVERSITÄT HANNOVER (2006): Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung für die Freie Hansestadt Bremen (Samtgemeinde) - Fortschreibung 2006. Hrsg.: SUBV – Senator für Umwelt, Bau und Verkehr.
- JESUBEK, A., GRNADEL, S. & DAHMKE, A. (2013): Impacts of subsurface heat storage on aquifer hydrogeochemistry. *Environmental Earth Sciences* 69, 1999-2012.
- KÖHLER, B. & A. PREISS (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes - Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzguts »Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft« in der Planung. In: NLO (Hrsg. 2000): Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/2000.
- KÖPPEL et al. (1998): Praxis der Eingriffsregelung, Stuttgart.
- KOWALLE, G. (2008): Erschütterungen aus bergbaulichen Aktivitäten – Messung, Überwachung, Prognose (GUB Ingenieur AG Berlin). Tagungsvortrag veröffentlicht in Freiburger Forschungshefte C525 „Geotechnik“, s. 177 – 195. Quelle im Internet: [http://www.gub-ing.de/downloads/Vortrag\\_BHT08.pdf](http://www.gub-ing.de/downloads/Vortrag_BHT08.pdf).
- R. KRATZ & J. PFADENHAUER (Hrsg.) (2001): Ökosystemmanagement für Niedermoore. Strategien und Verfahren zur Renaturierung. 317 S., Ulmer-Verlag.
- KRÜGER, T.; LUDWIG, J.; SÜDBECK, P.; BLEW, J.; OLTMANN, B. (2013): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. 3. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Bd. 33 (2), S. 70-87.
- LAI - BUND-LÄNDER-ARBEITSKREIS IMMISSIONSSCHUTZ (2012) Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (Langfassung). pdf (Internet (NRW)).
- LANDKREIS EMSLAND & INTERNATIONALER NATURPARK BOURTANGER MOOR – BERGERVEEN E.V. (2013): (Projekträger): ERNST – Erfassung der Stickstoffbelastung aus der Tierhaltung zur Erarbeitung innovativer Lösungsansätze für eine zukunftsfähige Landwirtschaft bei gleichzeitigem Schutz der sensiblen Moorlandschaft. Abschlussbericht (pdf).
- LAWA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Düsseldorf.
- LBEG (O.J.) (LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (LBEG): Kartendienst „Bodenkundliche Karten“, NIBIS-Kartenserver (online).
- LEMKE, D. UND ELBRACHT, J. (2008): Grundwasserneubildung in Niedersachsen: Ein Vergleich der Methoden Dörhöfer & Josopait und GROWA06V2.

- MARKS, R.; M.J. MÜLLER, M.J.; LESER, H. & H.J. KLINK (1992): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes (BALVL). Forschungen zur deutschen Lan-deskunde, Bd. 229, 2. Aufl. Trier.
- NLfB - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1998): Böden in Nieder-sachsen, Digitale Bodenkarte M. 1: 50.000, Hannover.
- NLÖ - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (2002): Leitlinie Naturschutz und Land-schaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz. Informationsdienst Naturschutz Nieders., Bd. 2, S.135 S., Hrsg.: Niedersächsisches Ministerium für Ernäh-rung, Landwirtschaft und Forsten.
- NLSTBV U. NLWKN (2006): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen beim Aus- und Neubau von Straßen. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 26. Jg., Nr. 1, 14-15, Hannover
- NLWKN / DRACHENFELS, O. v. (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen - Re-generationsflächigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Bd. 32 (1), S. 1-60.
- PFADENHAUER, J. & KRATZ, R. (Hrsg.) (2001): Ökosystemmanagement für Niedermooere. Stra-tegien und Verfahren zur Renaturierung. 317 S.; Ulmer-Verlag.
- PROF. DR. JOSWIG (2016): Gutachten zur seismischen Gefährdung für das Rühlermoor Redevelopment Projekt, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.
- RASPER, M. (2004): Hinweise zur Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei Grundwasserentnahmen. Informd. Naturschutz Niedersachs., Bd. 4, S. 199-230.
- RASSMUS, J.; HERDEN, C.; JENSEN, I.; RECK, H.; SCHÖPS, K. (2003): Methodische Anforderun-gen an Wirkungsprognosen in der Eingriffsregelung. In: Angewandte Landschaftsökolo-gie, Bd. 51, 225 S. + Anhang, Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz.
- RECK, H. et al. (2001): Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschut-zes. Naturschutz und Landschaftsplanung, Bd. 33 (5), S. 145-149.
- SCHIRMER, H. (2005): Die Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene in räumlichen Pla-nungen. Raumforschung und Raumordnung H2 / 63. Jg.
- SUBV - SENATORS FÜR UMWELT, BAU UND VERKEHR (2014): Neuaufstellung des Landschafts-programms – Teil Stadtgemeinde Bremen (Entwurf). Veröff. Fassung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr, Bremen (Hrsg.).
- SÜDBECK, P., ANDRETZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. - Ra-dolfzell, 777 S.
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GMBH & Co. KG (TÜV 2016A): Ermittlung der Geräusch-vorbelastung Erdölfeld Rühlermoor, Hamburg (unveröffentlicht).
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GMBH & Co. KG (TÜV 2016B): Geräuschimmissionsprog-nose für das Vorhaben "Erdöl aus Rühlermoor - Mit Tradition in die Zukunft" - Teil 1: Sta-tion H und Zentraler Betriebsplatz, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Pro-duction Deutschland GmbH.
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GMBH & Co. KG (TÜV 2016C): Geräuschimmissionsprog-nose für das Vorhaben "Erdöl aus Rühlermoor - Mit Tradition in die Zukunft" - Teil 2: Tä-tigkeiten im Feld, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutsch-land GmbH.
- TÜV - TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GMBH & Co. KG (TÜV 2016D): Gutachterliche Stellung-nahme über die erforderlichen Schornsteinhöhen sowie die Emissionen und Immissionen durch die Fortführung der Erdölförderung Emsland, unveröff. Gutachten im Auftrag von ExxonMobil Production Deutschland GmbH.

- UBA - UMWELTBUNDESAMT (2012): Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten. Risikowertung, Handlungsempfehlungen und Evaluierung bestehender rechtlicher Regelungen und Verwaltungsstrukturen. Reihe Texte 61/2012.
- UBA - UMWELTBUNDESAMT (2015): Auswirkungen thermischer Veränderungen infolge der Nutzung oberflächennaher Geothermie auf die Beschaffenheit des Grundwassers und seiner Lebensgemeinschaften – Empfehlungen für eine umweltverträgliche Nutzung (TEXTE 54/2015), Umweltforschungsplan des BMU, Berlin 2015.
- VDI (1998): Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung. Teil I: Klima. - VDI-Richtlinie 3787.
- VDI (2010): Blatt 1: Thermische Nutzung des Untergrundes - Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte. Blatt 2: Thermische Nutzung des Untergrundes - Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen. - VDI-Richtlinie 4640.
- VDL - VEREINIGUNG DER LANDESDENKMALPFLEGER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (2005): Arbeitsblatt 26 - Denkmalflegerische Belange in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), der Strategischen Umweltprüfung (SUP) und der Umweltprüfung (UP).
- VON HAAREN, C. (2004): Landschaftsplanung. Ulmer Verlag.
- „Übergreifender Leitfaden Feuchtgebiete“ (2003): WRRL Dokument der EU (pdf / Internet).