



ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Riethorst 12
30659 Hannover

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

Rahmenbetriebsplan

Wasserrechtliche Anträge

**Teil 4 Anhang
11.6 – 11.8
Ordner 2 von 3**

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

Teil 4 Anhang

11. Wasserrechtliche Anträge

Antrag und Erläuterungsbericht

4.11.6 Oberflächenentwässerung für Station H

Stand: Juli 2016

Erdöl aus Röhlermoor
Oberflächenentwässerung für Station H
Kapitel 4.11.6 des Rahmenbetriebsplanes

Antrag

Vervielfältigungsausfertigung

Juli 2016



Genehmigungsbehörde: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
An der Marktkirche 9
38678 Clausthal-Zellerfeld

Antragsteller: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Wasserrechtlicher Antrag

Wasserrechtlicher Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit § 9 Abs. 1 Nr. 4 und § 10 WHG zur Einleitung des Oberflächenwassers in das Grundwasser sowie in den Vorfluter.

Maßnahme: Station H Rühlermoor

Landkreis: Emsland

Gemeinde: Twist

Gemarkung: Emslage-Twist

Flur: 21

Flurstück: 88/4

Eigentümer: Westdeutsche Erdölleitungs-Gesellschaft mbH

Koordinaten: RW 376 266 HW 58 36 323 (WGS84 UTM 32N)

Höhe über NHN: 20,10 m

Entwässerungssystem Versickerungsmulde

Vorbehandlungsmaßnahme Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden

Einleitung in Grundwasser

Jährliche Versickerungsmenge 736,4 m³/a

Antragsteller:
ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Hannover,

.....
(Unterschrift, Stempel)

Verfasser:
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Celle, 15. August 2016

.....
Dorota Forster

Erdöl aus Röhlermoor
Oberflächenentwässerung für Station H
Kapitel 4.11.6 des Rahmenbetriebsplanes

Erläuterungsbericht

Vervielfältigungsausfertigung

Juli 2016

Projektbearbeitung

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Projektleitung und -bearbeitung

DIPL.-ING. (FH) KIM SCHWETTMANN

Projektbearbeitung

M. SC. SANDRA NIEMANN

DIPL.-ING. (FH) DOROTA FORSTER

Plan-/Kartenbearbeitung

MARINA LANGE

Textbearbeitung

JACQUELINE WENDT

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Veranlassung.....5
2	Verwendete Grundlagen.....6
3	Ausgangssituation7
3.1	Lage und Topografie 7
3.2	Geologische Verhältnisse..... 7
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse 8
4	Planung10
4.1	Geplante Oberflächenentwässerung..... 10
4.2	Abflusswirksame Flächen 10
4.3	Planungsgrundsätze nach DWA-A 138, 3.1 und 3.2 11
5	Nachweise.....12
5.1	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 12
5.2	Bemessung der Versickerungsanlage 13
5.3	Bemessung Sammelschacht 15
5.4	Nachweis der Versickerungsmengen..... 15
5.5	Nachweis des Notüberlaufs 16
6	Zusammenfassung.....17
7	Quellen18

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1:	Berechnung des Bemessungs- k_f -Wertes 8
Tab. 4.1:	Abflusswirksame Flächen 10
Tab. 4.2:	Stoffliche Belastung 11
Tab. 4.3:	Angaben zum Sickerraum 11
Tab. 5.1:	Bewertung nach DWA-M 153 12
Tab. 5.2:	Ergebnisse Versickerungsanlage..... 13
Tab. 5.3:	Ergebnisse Sammelschacht 15

Anhang

- Anhang 1 Nachweis Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138
- Anhang 2 KOSTRA-Regendaten
- Anhang 3 Bewertungsverfahren Grundwasser nach DWA-M153
- Anhang 4 Hydraulischer Nachweis der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138
- Anhang 5 Hydraulischer Nachweis des Rückhalteriums nach DWA-A 138
- Anhang 6 Eigentüternachweis

Anlagen

- Anlage 1 Übersichtskarte M. 1 : 25.000
- Anlage 2 Übersichtsplan M. 1 : 5.000
- Anlage 3 Hydrografische Übersichtskarte M. 1 : 25.000
- Anlage 4 Lageplan Planung M. 1 : 200
- Anlage 5 Querschnitt Versickerungsmulde M. 1 : 25

1 Veranlassung

Die ExxonMobil Production Deutschland (EMPG) plant die Fortführung der Erdölförderung im Erdölfeld Rühlermoor (Hauptstraße 5, 49716 Meppen, Landkreis Emsland). Seit Beginn der 1980er Jahre wird die Ölförderung in diesem Gebiet durch die Injektion von Wasserdampf, der die Fließeigenschaften des Öls verbessert, unterstützt. Das Ziel des Vorhabens "Erdöl aus Rühlermoor" ist, durch Erhöhung der Dampf-injektion weiter Öl aus der Lagerstätte fördern zu können und die Förderrate insgesamt zu erhöhen.

Für dieses Ziel soll auf der vorhandenen Station H eine Erweiterung stattfinden. Hierfür werden unter anderem Manifolds, Rohrlager und Gebäude gebaut. Für die entstehenden sowie für die vorhandenen Flächen ist eine Oberflächenentwässerung zu planen.

Die Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH wurde am 27. Februar 2015 vom IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH mit der Erstellung der Antragsunterlagen für die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Oberflächenentwässerung der Station H des Erdölfeldes Rühlermoor bei Meppen beauftragt.

2 **Verwendete Grundlagen**

- „Erdöl aus Röhlermoor“, Station H, Bodenuntersuchung, 8. Januar 2015, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Kapitel 4.11.9.2 des Rahmenbetriebsplanes
- „Erdöl aus Röhlermoor“ Station H, Ergänzende Angaben zum Durchlässigkeitsbeiwert, 12. Juni 2015, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Kapitel 4.11.9.3 des Rahmenbetriebsplanes
- „Erdöl aus Röhlermoor“ Trassenplan, Durchlässigkeitsbeiwert Torf, 3. August 2015, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Kapitel 4.11.9.5 des Rahmenbetriebsplanes

3 Ausgangssituation

3.1 Lage und Topografie

Lage

Die vorhandene Station H liegt ca. 10 km westlich von Meppen. Sie grenzt im Süden an das Naturschutzgebiet Rühlermoor, nördlich befindet sich der Ortsteil Rühlerfeld (Anlagen 1 und 2).

Anschrift:	Rühlermoor, 49767 Meppen	
Landkreis:	Landkreis Emsland	
Gemeinde:	Twist	
Gemarkung:	Emslage-Twist	
Flur:	21	
Flurstück:	88/4	
Koordinaten:	RW: 32376266, HW: 5836323 (4647)	(ETRS 89 UTM 32N)
	RW: 376266, HW: 5836323 (32632)	(WGS 84 UTM 32N)
	RW: 3376289, HW: 5838217 (31467)	(GK3)

Höhen

Station H, Rühlermoor

Geländeoberkante: + 20,10 - 19,12 m NHN

Geplante Geländeoberkante: + 20,10 m NHN

3.2 Geologische Verhältnisse

Die Baugrunduntersuchung ist Kapitel 4.11.9.2 zu entnehmen.

Für die Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen und zur Ermittlung der Lagerungsdichte Rammsondierungen durchgeführt. Die Oberflächenbefestigung von +19,12 bis +20,10 m NHN besteht aus Schlacke, Schotter und RC-Material. Zwischen +18,00 und +18,90 m NHN befinden sich angefüllte Sande mit zum Teil geringen humosen und steinigen Anteilen und zum Teil gering mächtigen Schotterlagen. Es folgt eine stark setzungsempfindliche Schicht aus schwach zersetztem, weichem Torf, die zwischen +16,70 und +17,30 m NHN liegt. Unterhalb des Torfes zwischen +15,39 und +15,40 m NHN liegen tragfähige schwach mittelsandige Feinsande mit geringem humosem Anteil. Bis zur untersuchten Tiefe ab ca. +11,50 m NHN bzw. 8,5 m u. GOK folgen tragfähige schluffige Feinsande, die mitteldicht/dicht gelagert sind.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasserverhältnisse

Der Wasserspiegel wurde in den ausgeführten Bohrungen zwischen ca. 0,60 und 1,60 m unter Flur bzw. zwischen +18,50 und +19,20 m NHN gemessen. Der Grundwasserstand wird für die Bemessung der Oberflächenentwässerung mit dem Mittelwert der gemessenen Werte, 0,87 m u. GOK, angenommen. Bei Starkregenereignissen kann der Wasserspiegel bis zur Geländeoberkante ansteigen.

Durchlässigkeit des Sickerraums

In Kapitel 4.11.9.3 wurde an vier Rückstellproben die Kornverteilung nach DIN 18123 ermittelt und der Durchlässigkeitsbeiwert aus der Körnungslinie nach HAZEN bzw. durch Vergleich mit Standardkornverteilungen aus der Literatur abgeleitet. Die Ergebnisse sind in Tab. 3.1 dargestellt.

Bei der Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwerts wurden nur die unter dem Torf angetroffenen Schichten berücksichtigt. Die ermittelten k_f -Werte liegen zwischen $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s und $8,8 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Weiterhin wurde in Kapitel 4.11.9.5 zur Ermittlung eines k_f -Wertes an vier Stellen ein open-end-test durchgeführt. Der durch den open-end-test ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert berücksichtigt alle im Boden angetroffenen Schichten.

Bei einem open-end-test wird in einem unten offenen Bohrrohr Wasser eingegeben und der Wasserspiegel durch das Nachfüllen von Wasser über eine Stunde konstant gehalten. Über die verbrauchte Wassermenge kann anschließend der Durchlässigkeitsbeiwert bestimmt werden. Die dabei ermittelten k_f -Werte liegen zwischen $1,3 \cdot 10^{-6}$ und $1,1 \cdot 10^{-7}$.

Um nach DWA-A 138 einen Bemessungs- k_f -Wert festzulegen, müssen die ermittelten k_f -Werte mit einem Korrekturfaktor multipliziert werden.

Bestimmungsmethode	k_f -Wert [m/s]	Korrekturfaktor	Bemessungs- k_f -Wert [m/s]
Sieblinienauswertung	$1,0 \cdot 10^{-5} - 8,8 \cdot 10^{-5}$	0,2	$2,00 \cdot 10^{-6} - 1,76 \cdot 10^{-5}$
Feldmethoden open-end-test	$1,3 \cdot 10^{-6} - 1,1 \cdot 10^{-7}$	2	$2,60 \cdot 10^{-6} - 2,20 \cdot 10^{-7}$

Tab. 3.1: Berechnung des Bemessungs- k_f -Wertes

Berechnung des mittleren k_f -Werts:

Sieblinienauswertung

$$k_f = (2,0 * 10^{-6} + 1,76 * 10^{-5}) / 2$$

$$k_f = 9,8 * 10^{-6}$$

Open-end-test

$$k_f = (2,6 * 10^{-6} + 2,2 * 10^{-7}) / 2$$

$$k_f = 1,4 * 10^{-6}$$

Für die Berechnung der Versickerungsmulde wurde der Mittelwert des open-end-tests, ein k_f -Wert von $1,4 * 10^{-6}$ m/s angenommen, da die geringdurchlässigste Schicht für die Versickerung maßgebend ist.

4 Planung

4.1 Geplante Oberflächenentwässerung

Das auf den versiegelten Flächen der Station H anfallende Regenwasser wird über Rohrleitungen gefasst und in einen Sammelschacht geleitet. Da im Havariefall das Oberflächenwasser eventuell Rückstände von Öl enthalten kann, wird nach dem geplanten Sammelschacht ein Abscheider vorgesehen. Das im Schacht befindliche Wasser wird detektiert. Kann im Schacht keine Belastung des Wassers nachgewiesen werden, wird das vorgereinigte Regenwasser in eine Mulde gepumpt. Da bei Starkregenereignissen keine vollständige Versickerung des Niederschlags garantiert werden kann, wird das System über einen Notüberlauf abgesichert. Das Wasser aus dem Notüberlauf wird in einen Schacht geleitet und von dort in den Vorfluter gepumpt. Die Mulde wird mit einer 10 cm starken Mutterbodenschicht ausgebildet, um eine Vorbehandlung des Regenwassers und somit eine schadstofffreie Versickerung zu gewährleisten.

Da das Grundwasser nur 0,87 m unter GOK ansteht, wird die Versickerungsmulde möglichst flach bemessen. Zum Schutz vor Überflutung wird der Sammelschacht als Rückhalteraum genutzt, so dass das Wasser gedrosselt in die Mulde geleitet wird.

4.2 Abflusswirksame Flächen

Die abflusswirksamen Flächen ergeben sich aus den im Lageplan des Wasserrechtsantrages (vgl. Anlage 4) dargestellten Flächen. Der entsprechende Befestigungsgrad wurde anhand der nach DWA-A 138 empfohlenen mittleren Abflussbeiwerte ermittelt (vgl. Anhang 1).

Flächentyp	A_E in m^2	Abflussbeiwert	A_U in m^2
Manifold (2)	98	1,0	98
Manifold (3)	91	1,0	91
Aufstellungsfläche der 3-Phasen-Separatoren	436	1,0	436
Pumpentasse	27	1,0	27
Gesamte abflusswirksame Fläche	652	1,0	652

Tab. 4.1: Abflusswirksame Flächen

4.3 Planungsgrundsätze nach DWA-A 138, 3.1 und 3.2

Stoffliche Belastung

Bei den zu entwässernden Flächen handelt es sich unter anderem auch um Flächen unter Manifolds und Flächen unter Behältern mit Lagerstättenwasser, das der WGK 1 zuzuordnen ist. Das im Lagerstättenwasser enthaltene Öl stockt bereits bei Temperaturen zwischen 9 und 19°C und ist daher ebenfalls der WGK 1 zuzuordnen. Auch wenn ein Abspülen von Ölen durch den niedrigen Stockpunkt ausgeschlossen ist, wird als Sicherheit ein Abscheider vorgesehen. So ist sichergestellt, dass nur unbelastetes Niederschlagswasser zur Versickerung kommt.

Bewertung der Niederschlagsabflüsse hinsichtlich der Versickerung nach DWA-A 138 ist in Tab. 4.2 dargestellt:

Flächen der Planung	Zuordnung nach Tabelle 1, A 138		Qualitative Bewertung
	Zeile	Fläche nach Spalte 1	Nach Spalte 3
-			
Dachflächen	2	Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen	unbedenklich
Hofflächen	5	Hofflächen ohne häufigen Fahrzeugwechsel	tolerierbar

Tab. 4.2: Stoffliche Belastung

Die gewählte Versickerungsanlage ist zulässig, wenn das Verhältnis von $A_u : A_s \leq 5$ ist. Auf der Pumpstation Nordwest beträgt die undurchlässige Fläche $A_u = 652 \text{ m}^2$, die Versickerungsfläche $A_s = 400 \text{ m}^2$. Es ergibt sich ein Verhältnis von $A_u : A_s = 1,6$ (vgl. Anhang 3).

Angaben zum Sickerraum

Vorhandenes Bodenmaterial	k_f -Wert	Bodenbelastungen	Gemessener GW-Abstand
	m/s		
Torfige Sande	$1,4 \cdot 10^{-6}$	Nicht bekannt	0,87 m

Tab. 4.3: Angaben zum Sickerraum

Die Abstände der Versickerungsanlagen zu angrenzenden Grundstücksgrenzen, Gebäuden oder Anlagen betragen mindestens 5 m.

5 Nachweise

5.1 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Anhand des Bewertungsverfahrens nach dem DWA-Merkblatt M 153 "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser" wird die Beschaffenheit des Regenwasserabflusses von den befestigten Flächen nach Staubbelastung aus der Luft, Flächennutzung und Niederschlagsdynamik bewertet (Anhang 3).

Eine Regenwasserbehandlung ist dann erforderlich, wenn die Anzahl der Bewertungspunkte der ermittelten Abflussbelastung B größer ist als die des Gewässers G. Die Abflussbelastung B setzt sich aus der Flächenbelastung F und den Einflüssen aus der Luft L sowie dem Flächenanteil f zusammen.

Die Bewertung wird für folgende Anlagen geführt:

Anlage	Bemerkung	Bewertung
Versickerungsmulde	Dach-, Hofflächen	Ja
Abscheider	Dach-, Hofflächen	Nein

Gewässertyp nach Tabelle A.1	Bewertungstyp	Gewässerpunkte
Grundwasser außerhalb von Trinkwasser-einzugsgebieten	G12	10

Luftverschmutzungstyp nach Tabelle A.2	Bewertungstyp	Punkte
Einflussbereiche von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion etc.	L4	8

Flächenverschmutzung nach Tabelle A.3	Belastungstyp	Punkte
Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F3	12

Behandlungsverfahren nach Tabelle A.4	Typ	Durchgangswert
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45

Tab. 5.1: Bewertung nach DWA-M 153

Über die geplante Behandlungsmaßnahme, die Versickerung durch eine 10 cm starke bewachsene Oberbodenschicht, wird ein Durchgangswert von $D = 0,45$ erreicht. Damit reduziert sich der Emissionswert auf

$$E = B * D = 20 * 0,45 = 9$$

Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend, da $E = 9 < G = 10$.

5.2 Bemessung der Versickerungsanlage

Berechnungsverfahren

Die Berechnung mit dem Ergebnis zur Bemessung und Dimensionierung ist im Anhang 4 beigefügt und wurde mit dem Programm ATV-A138-7.3 der itwh-Hannover erstellt.

Die bemessungsrelevanten Regenspenden wurden dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes entnommen (vgl. Anhang 2).

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Den Berechnungen liegen die Allgemein anerkannten Regeln der Technik zugrunde. Auf die wesentlichen Regelwerke wird im Zuge der Einzelnachweise verwiesen.

Bemessung

Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Fläche wird die Versickerungsmulde mit 400 m² bemessen. Die verfügbare Sickerfläche ist somit geringer als die benötigte Sickerfläche (vgl. Anhang 4). Die fehlende Fläche wird durch das gedrosselt eingeleitete Regenwasser kompensiert, der Sammelschacht (siehe 5.3) dient als Rückhalteraum für das zu versickernde Wasser.

Versickerungsanlage	k _f -Wert in m/s	Maßgebende Regenspende	Dauer des Bemessungsregens	A _{Serf} in m ²	A _s in m ²	Speichervolumen in m ³
Versickerungsmulde	1,4 * 10 ⁻⁶	29,4 l/(s*ha)	240 min	1.385	400	24

Tab. 5.2: Ergebnisse Versickerungsanlage

Ergebnisse

Die erforderliche mittlere Versickerungsfläche ist größer als die gewählte mittlere Versickerungsfläche.

$$A_{\text{Serf.}} = 1.385 \text{ m}^2 < 400 \text{ m}^2 = A_{\text{Svorh.}}$$

Somit ist eine Drosselung des Niederschlagswassers über einen Sammelschacht vor der Einleitung in die Mulde erforderlich (Sammelschacht siehe 5.3).

Das vorhandene Speichervolumen der Mulde beträgt bei einer Versickerungsfläche von 400 m² und einer Einstauhöhe von 6 cm 24 m³. Aufgrund der schlechten Versickerungseigenschaft des Bodens und der vorgegebenen Entleerungszeit nach DWA-A 138 von 24 Stunden wird eine Einstauhöhe von 6 cm gewählt. Die so berechnete Entleerungszeit beträgt 23,8 Stunden. Aus dem Volumen der Mulde (v_M) und der Entleerungszeit (t_E) kann die Drosselabflusspende berechnet werden.

Mögliche Drosselabflussspende Q_{Dr}

mit

$$\text{Volumen der Mulde } v_M = 24 \text{ m}^3$$

$$\text{Entleerungszeit } t_E = 23,8 \text{ h}$$

$$Q_{Dr} = \frac{v_M}{t_E} = \frac{24 \text{ m}^3}{23,8 \text{ h}} = 1,0 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0,3 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Die Drosselabflussspende wird mit 0,3 l/s gewählt.

Um die gewählte Drosselabflussspende zu überprüfen, wird über den k_f -Wert des Bodens sowie die vorgegebene Versickerungsfläche A_S die Versickerungsrate des Bodens berechnet.

Mittlere Versickerungsrate:

$$Q_S = A_S * \frac{k_f}{2}$$

mit:

$$A_S = 400 \text{ m}^2$$

$$k_f = 1,4 * 10^{-6} \text{ m/s}$$

$$Q_S = 400 * \frac{1,4 * 10^{-6}}{2} = 0,00028 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \approx 0,3 \text{ l/s}$$

Die mittlere Versickerungsrate stimmt mit der gewählten Drosselabflussspende überein (0,3 l/s).

Die Versickerungsmulde ist durch Rasenansaat dauerhaft begrünt und wird regelmäßig unterhalten.

Abstand zum GW

Der vorgegebene Abstand einer Versickerungsanlage zum Grundwasser beträgt laut DWA-A 138 mindestens 1 m. Dieser Abstand wird bei der bemessenen Versickerungsmulde aufgrund des geringen Grundwasserflurabstands deutlich unterschritten. Um trotzdem Regenwasser versickern zu können und nicht in einen Vorfluter oder das Kanalnetz einleiten zu müssen, wurde die Versickerungsanlage so flach wie möglich ausgebildet. Der Querschnitt ist in Anlage 5 dargestellt. Die Reinigungsleistung der Oberbodenschicht ist durch DWA-M 153 nachgewiesen und ausreichend, es besteht keine Gefährdung des Grundwassers durch eingeleitete Schadstoffe. Der Abstand der Versickerungsmulde beträgt ab der Oberkante der Oberbodenschicht 0,70 m (vgl. Anlage 5).

5.3 Bemessung Sammelschacht

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Den Berechnungen liegen die Allgemein anerkannten Regeln der Technik zugrunde. Auf die wesentlichen Regelwerke wird im Zuge der Einzelnachweise verwiesen.

Berechnungsverfahren

Die Berechnung mit dem Ergebnis zur Bemessung und Dimensionierung ist im Anhang 5 beigefügt und wurde mit dem Programm ATV-A138 der itwh-Hannover erstellt. Mit dem Programm wurde der benötigte Rückhalteraum im Sammelschacht nachgewiesen (vgl. Anhang 5).

Ergebnisse

Der berechnete Rückhalteraum für das Oberflächenwasser der versiegelten Fläche beträgt bei einem Drosselabfluss von 0,3 l/s 28 m³ (siehe Tabelle 5.3).

Rückhalteanlage	Maßgebende Regenspende	Dauer des Bemessungsregens	Speichervolumen in m ³	Drosselabfluss-spende
Sammelschacht	21 l/(s*ha)	360 min	28	0,3 l/s

Tab. 5.3: Ergebnisse Sammelschacht

Die bemessungsrelevanten Regenspenden wurden dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes entnommen (vgl. Anhang 2).

5.4 Nachweis der Versickerungsmengen

Mittlere Versickerungsrate:

$$Q_s = A_s * \frac{k_f}{2}$$

mit:

$$A_s = 400 \text{ m}^2$$

$$k_f = 1,4 * 10^{-6} \text{ m/s}$$

$$Q_s = 400 * \frac{1,4 * 10^{-6}}{2} = 0,00028 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \approx 0,3 \text{ l/s}$$

Zur Berechnung der jährlichen Versickerungsmenge wird eine Jahresniederschlagshöhe von $h_{NA} = 700 \text{ mm/a}$ (DWD) angenommen.

$$Q_A = (A_u + A_S) * h_{NA}$$

mit:

$$h_{NA} = 700 \text{ mm/a} = 0,7 \text{ m}^3/(\text{m}^2 * \text{a})$$

$$\text{vorh. } A_u = 652 \text{ m}^2$$

$$\text{vor. } A_S = 400 \text{ m}^2$$

$$Q_A = (652 + 400) * 0,7 = 736,4 \text{ m}^3/\text{a}$$

Die Versickerungsmulde hat eine Versickerungsrate von 0,3 l/s. Die jährliche Versickerungsmenge beträgt rd. $736,4 \text{ m}^3$.

5.5 Nachweis des Notüberlaufs

Um bei Überschreitung des Bemessungsereignisses einen Abschlag in den Vorfluter zu ermöglichen und einen Überstau auf der Station H zu vermeiden, wird ein Notüberlauf in Form eines Pumpenschachtes an die Mulde angeschlossen.

Da der Notüberlauf nur bei Regenereignissen greift, deren Häufigkeit kleiner als $n = 0,1$ (10-jährlich) ist, wird der Notüberlauf mit einem 50-jährlichen Regenereignis ($n = 0,02$) bemessen. Die Niederschlagshöhe bei einem 15-minütigem Regenereignis beträgt $r_{15(0,02)} = 309,7 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha})$.

Der Notüberlauf muss die Differenz zwischen dem 50-jährigen Regenereignis und dem 10-jährlichen Regenereignis abführen können.

$$r_{Bem} = r_{15(0,02)} - r_{15(0,1)}$$

$$r_{Bem} = 309,7 - 229,2$$

$$r_{Bem} = 80,5 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha})$$

$$Q = 80,5 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha}) * 0,0652 \text{ ha} = 5,25 \text{ l/s}$$

Die Pumpe muss mindesten $5,25 \text{ l/s}$ fördern können.

6 Zusammenfassung

Die ExxonMobil Production Deutschland (EMPG) plant die Fortführung der Erdölförderung im Erdölfeld Rühlermoor (Hauptstraße 5, 49716 Meppen, Landkreis Emsland).

Für dieses Ziel soll auf der vorhandenen Station H eine Erweiterung stattfinden. Hierfür werden unter anderem Manifolds, Rohrlager und Gebäude gebaut. Für die entstehenden sowie für die vorhandenen Flächen ist eine Oberflächenentwässerung zu planen.

Das auf den versiegelten Flächen der Station H anfallende Regenwasser wird über Rohrleitungen gefasst und in einen Sammelschacht geleitet. Da im Havariefall das Oberflächenwasser eventuell Rückstände von Öl enthalten kann, wird nach dem Sammelschacht zusätzlich ein Abscheider vorgesehen.

Aufgrund der nur kleinen zur Verfügung stehenden Fläche und der schlechten Durchlässigkeit des Bodens muss das Oberflächenwasser zur vollständigen Versickerung gedrosselt in die Mulde eingeleitet werden. Dabei dient der Sammelschacht als Rückhalteraum. Die Mulde wird mit einer 10 cm starken Oberbodenschicht zur Reinigung des Regenwassers ausgebildet.

Insgesamt wird der Sammelschacht mit einem Volumen von 28 m³ bemessen. Der Drosselabfluss aus dem Sammelschacht in die Versickerungsmulde beträgt 0,3 l/s. Die Versickerungsmulde wird auf 400 m² 17 cm tief ausgebildet. Davon werden 6 cm als Einstauhöhe und 11 cm als Freibord bemessen. Die Versickerungsmulde wird zum Überflutungsschutz mit einem Notüberlauf in den anstehenden Vorfluter ausgestattet.

Für die Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer ist keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich.

Antragsteller:
ExxonMobil Production
Deutschland GmbH

Hannover,

Verfasser:
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Celle, 15. August 2016

.....
(Unterschrift, Stempel)

.....
Dorota Forster

7 Quellen

- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2006): Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Eigenverlag, Hefen, 04/2005
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2006): Arbeitsblatt DWA-M 153 – Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Eigenverlag, Hefen, 08/2007
- DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST (2009): KOSTRA – DWD 2000 2.2.1 (Koordinierte Starkniederschlags – Regionalisierungs-Auswertung), Starkniederschlagshöhen in Deutschland, Zeitraum 1951 bis 2000, Offenbach am Main
- ITWH – INSTITUT FÜR TECHNISCH-WISSENSCHAFTLICHE HYDROLOGIE GMBH (2012): Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS, Version 7.3, Programm zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung, Hannover

Anhang 1

Nachweis Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	652	1,00	652
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	652
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	652
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	1,00

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen für die geplante Versickerungsmulde der Station H

Anhang 2

KOSTRA-Regendaten



KOSTRA-DWD 2000

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Meppen

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 14 Zeile: 33

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN										
5,0 min	3,4	113,0	5,4	179,5	7,4	246,1	10,0	334,0	12,0	400,6	14,0	467,1	16,7	555,1	18,6	621,6
10,0 min	5,7	95,2	8,4	139,4	11,0	183,5	14,5	241,8	17,2	286,0	19,8	330,1	23,3	388,4	26,0	432,5
15,0 min	7,1	79,2	10,3	113,9	13,4	148,6	17,5	194,5	20,6	229,2	23,7	263,9	27,9	309,7	31,0	344,5
20,0 min	8,0	67,0	11,6	96,3	15,1	125,6	19,7	164,2	23,2	193,5	26,7	222,8	31,4	261,4	34,9	290,7
30,0 min	9,1	50,5	13,2	73,6	17,4	96,6	22,9	127,0	27,0	150,0	31,1	173,0	36,6	203,4	40,8	226,4
45,0 min	9,8	36,2	14,7	54,3	19,6	72,4	26,0	96,3	30,9	114,4	35,8	132,5	42,2	156,5	47,1	174,6
60,0 min	10,0	27,8	15,5	43,1	21,0	58,3	28,3	78,5	33,8	93,8	39,2	109,0	46,5	129,2	52,0	144,4
90,0 min	11,2	20,8	17,0	31,4	22,7	42,1	30,3	56,1	36,1	66,8	41,8	77,4	49,4	91,5	55,1	102,1
2,0 h	12,2	16,9	18,1	25,1	24,0	33,4	31,9	44,3	37,8	52,5	43,7	60,7	51,6	71,6	57,5	79,9
3,0 h	13,6	12,6	19,8	18,3	26,0	24,1	34,2	31,7	40,4	37,4	46,6	43,2	54,8	50,7	61,0	56,5
4,0 h	14,7	10,2	21,1	14,7	27,5	19,1	36,0	25,0	42,4	29,4	48,8	33,9	57,3	39,8	63,7	44,2
6,0 h	16,4	7,6	23,1	10,7	29,8	13,8	38,7	17,9	45,4	21,0	52,1	24,1	60,9	28,2	67,6	31,3
9,0 h	18,3	5,7	25,3	7,8	32,3	10,0	41,6	12,8	48,6	15,0	55,6	17,2	64,8	20,0	71,8	22,2
12,0 h	19,8	4,6	27,0	6,3	34,2	7,9	43,8	10,1	51,0	11,8	58,2	13,5	67,8	15,7	75,0	17,4
18,0 h	21,8	3,4	29,8	4,6	37,7	5,8	48,2	7,4	56,1	8,7	64,1	9,9	74,6	11,5	82,5	12,7
24,0 h	23,8	2,8	32,5	3,8	41,2	4,8	52,6	6,1	61,3	7,1	69,9	8,1	81,3	9,4	90,0	10,4
48,0 h	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	90,6	5,2	100,0	5,8
72,0 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	100,2	3,9	110,0	4,2

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	15,50	27,00	32,50	37,50	45,00
100 a	31,00	52,00	75,00	90,00	100,00	110,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Anhang 3

Bewertungsverfahren Grundwasser nach DWA-M153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung der geplanten Versickerungsmulde für Station H
ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	652	1	F3	12	20
Einflussbereiche von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion etc.			L4	8	
	$\Sigma = 652$	$\Sigma = 1$			B = 20

Die Abflussbelastung B = 20 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung der geplanten Versickerungsmulde für Station H
ExxonMobil Production Deutschland GmbH

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 10/20 = 0,5$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	400 $A_u : A_s = 1,6 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ($A_u : A_s \leq 5 : 1$)	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,45$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 20 * 0,45 = 9$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 9$; $G = 10$).

Bemerkungen:

Anhang 4

Hydraulischer Nachweis der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

ExxonMobil Production GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Muldenversickerung:

Dimensionierung der Versickerungsmulde auf der Station H

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	652
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	652
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,06
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,4E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	114,4
60	93,8
90	66,8
120	52,5
180	37,4
240	29,4
360	21,0
540	15,0
720	11,8

Berechnung:

A_S [m ²]
869,0
1052,1
1182,9
1269,5
1361,6
1385,8
1348,4
1207,0
1057,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	29,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	1385,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	400
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	24,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	23,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

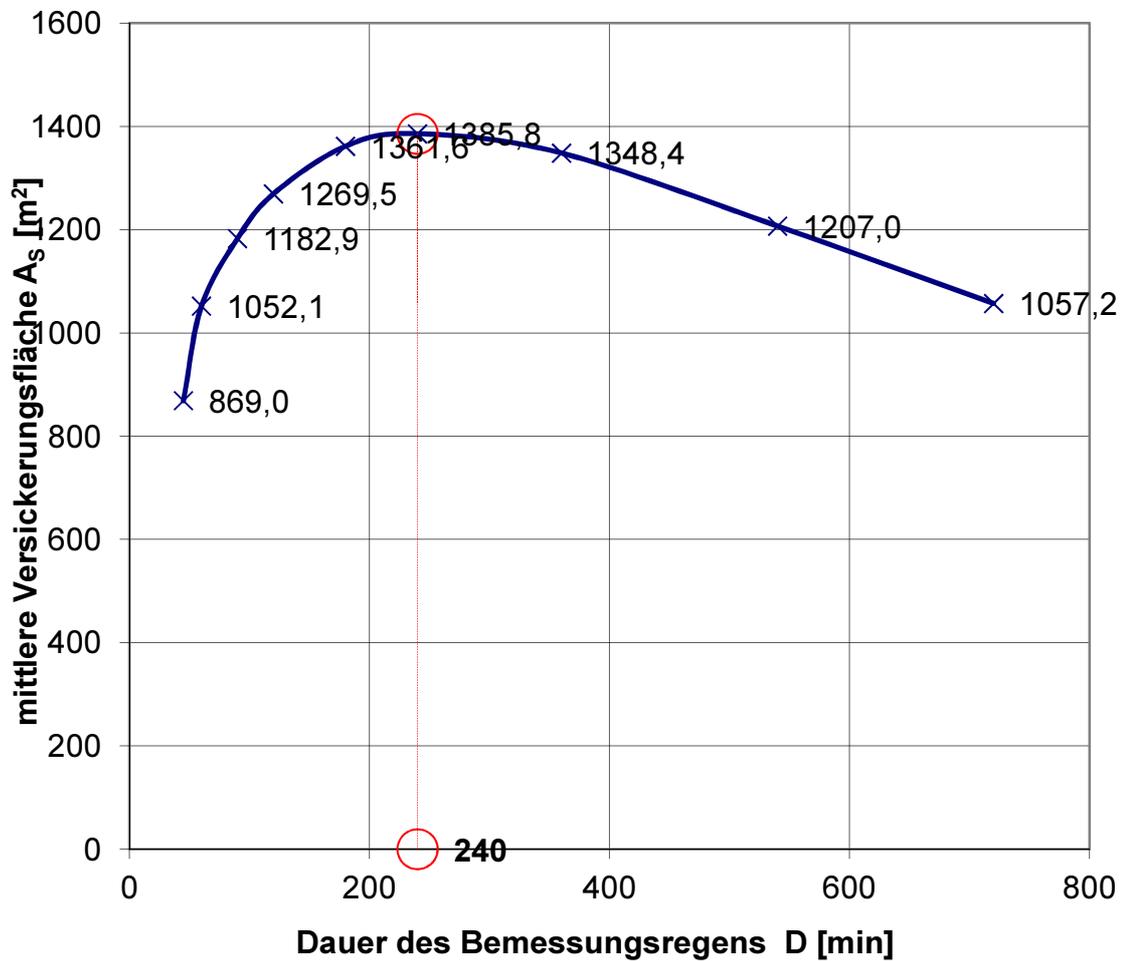
Auftraggeber:

ExxonMobil Production GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Muldenversickerung:

Dimensionierung der Versickerungsmulde auf der Station H

Muldenversickerung



Anhang 5

Hydraulischer Nachweis des Rückhalteriums nach DWA-A 138

Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

ExxonMobil Production GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Ruckhalteraum:

Bemessung des erforderlichen Ruckhalterums (Sammelschacht) der Station H

ortliche Regendaten:

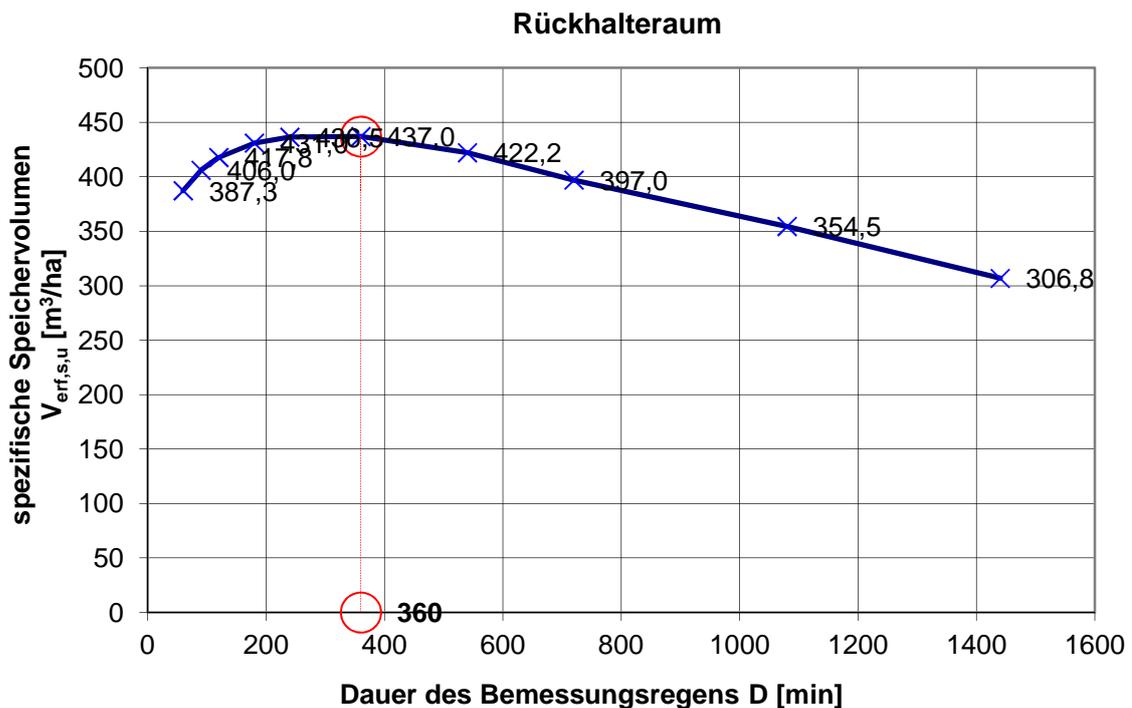
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
60	93,8
90	66,8
120	52,5
180	37,4
240	29,4
360	21,0
540	15,0
720	11,8
1080	8,7
1440	7,1

Fulldauer RUB:

$D_{RBU}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
387,3
406,0
417,8
431,0
436,5
437,0
422,2
397,0
354,5
306,8



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

ExxonMobil Production GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Rückhalteraum:

Bemessung des erforderlichen Rückhalteriums (Sammelschacht) der Station H

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	652
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	652
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	0,3
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	4,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	21
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	437
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	28
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Anhang 6

Eigentümersnachweis

**Flurstück 88/4, Flur 21, Gemarkung Emslage-Twist**

Gebietszugehörigkeit:	Gemeinde Twist Landkreis Emsland
Lage:	Die oberste Torfkuhle
Fläche:	6 463 m ²
Tatsächliche Nutzung:	6 463 m ² Gebäude- und Freifläche Versorgungsanlage
Hinweise zum Flurstück:	Wasser- und Bodenverbandsgebiet Ausführende Stelle: WABO Ems-Süd Unterhaltungsverbandsgebiet Ausführende Stelle: UHV Ems I

Angaben zu Buchung und Eigentum

Buchungsart:	Grundstück
Buchung:	Amtsgericht Meppen Grundbuchbezirk Geeste Grundbuchblatt 2326 Laufende Nummer 0005
Eigentümer:	1 Westdeutsche Erdölleitungs-Gesellschaft mbH Riethorst 12 30659 Hannover

Verantwortlich für den Inhalt:

Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
- Katasteramt Meppen - Stand: 24.10.2015
Obergerichtsstraße 18
49716 Meppen

Bereitgestellt durch:

Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH
Sprengerstraße 38 c
29223 Celle

Zeichen: 15035-Station H



Flurstück 15/8, Flur 15, Gemarkung Emslage-Twist

Gebietszugehörigkeit: Gemeinde Twist
Landkreis Emsland

Lage: Bei Wilmers Brücke

Fläche: 198 989 m²

Tatsächliche Nutzung:

- 1 041 m² Bahnverkehr
- 60 537 m² Heide
- 8 567 m² Heide
- 15 580 m² Heide
- 28 913 m² Heide
- 3 743 m² Heide
- 694 m² Heide
- 178 m² Heide
- 17 889 m² Heide
- 17 655 m² Heide
- 867 m² Gehölz
- 747 m² Gehölz
- 3 866 m² Gehölz
- 189 m² Weg
- 86 m² Laub- und Nadelholz
- 34 656 m² Betriebsfläche Versorgungsanlage
- 2 338 m² Graben
- 1 443 m² Graben

Hinweise zum Flurstück: Wasser- und Bodenverbandsgebiet
Ausführende Stelle: WABO Ems-Süd

Unterhaltungsverbandsgebiet
Ausführende Stelle: UHV Ems I

Angaben zu Buchung und Eigentum

Buchungsart: Grundstück

Buchung: Amtsgericht Meppen
 Grundbuchbezirk Emslage
 Grundbuchblatt 626
 Laufende Nummer 0003

Eigentümer: 2 Land Niedersachsen
 Hasebrinkstraße 8
 49716 Meppen

 0931 GLL Meppen - Moorverwaltung



Flurstück 88/1, Flur 21, Gemarkung Emslage-Twist

Gebietszugehörigkeit:	Gemeinde Twist Landkreis Emsland
Lage:	Die oberste Torfkuhle
Fläche:	16 916 m ²
Tatsächliche Nutzung:	15 107 m ² Nadelholz 1 809 m ² Graben
Hinweise zum Flurstück:	Wasser- und Bodenverbandsgebiet Ausführende Stelle: WABO Ems-Süd Unterhaltungsverbandsgebiet Ausführende Stelle: UHV Ems I

Angaben zu Buchung und Eigentum

Buchungsart:	Grundstück
Buchung:	Amtsgericht Meppen Grundbuchbezirk Emslage Grundbuchblatt 626 Laufende Nummer 0003
Eigentümer:	2 Land Niedersachsen Hasebrinkstraße 8 49716 Meppen 0931 GLL Meppen - Moorverwaltung



Flurstück 88/3, Flur 21, Gemarkung Emslage-Twist

Gebietszugehörigkeit:	Gemeinde Twist Landkreis Emsland
Lage:	Die oberste Torfkuhle
Fläche:	24 171 m ²
Tatsächliche Nutzung:	24 171 m ² Gebäude- und Freifläche Versorgungsanlage
Hinweise zum Flurstück:	Wasser- und Bodenverbandsgebiet Ausführende Stelle: WABO Ems-Süd Unterhaltungsverbandsgebiet Ausführende Stelle: UHV Ems I

Angaben zu Buchung und Eigentum

Buchungsart:	Grundstück
Buchung:	Amtsgericht Meppen Grundbuchbezirk Geeste Grundbuchblatt 2326 Laufende Nummer 0004
Eigentümer:	1 Westdeutsche Erdölleitungs-Gesellschaft mbH Riethorst 12 30659 Hannover

Verantwortlich für den Inhalt:

Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
- Katasteramt Meppen - Stand: 14.11.2015
Obergerichtsstraße 18
49716 Meppen

Bereitgestellt durch:

Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH
Sprengerstraße 38 c
29223 Celle

Zeichen: 15035-Station H

88/1

88/3

88/4

15/8

Graben

61

57



Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

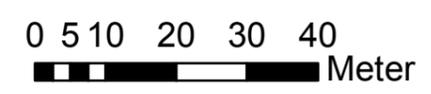
a	Erstausgabe	15.08.2016 Fo / Te
Nr.	Änderung	Datum bearb./gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

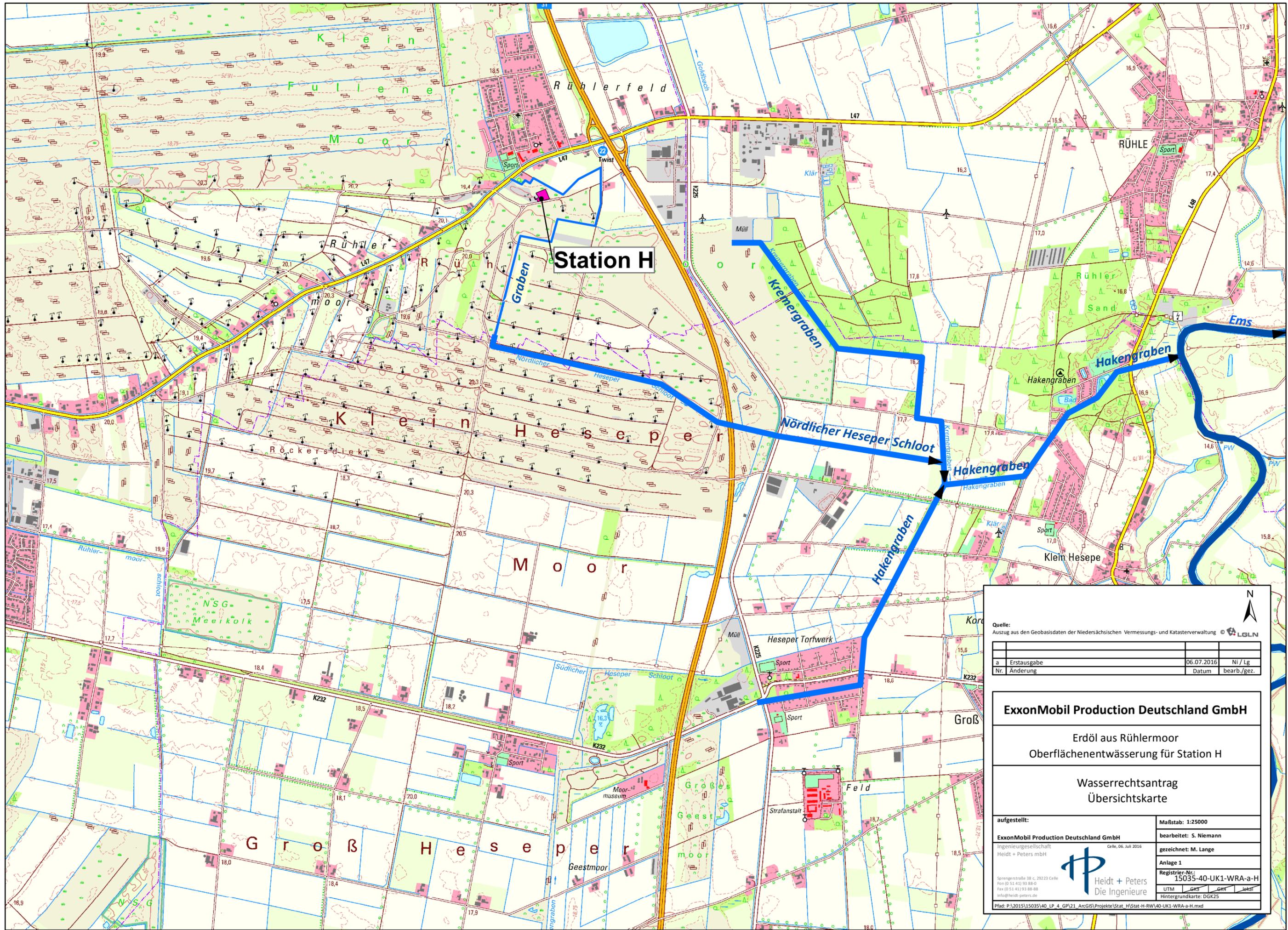
Erdöl aus Rühlermoor
Oberflächenentwässerung für Station H

Wasserrechtsantrag
Übersicht Flurstücke

aufgestellt:	Maßstab: 1:1.000
ExxonMobil Production Deutschland GmbH	bearbeitet: D. Forster
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	gezeichnet: J. Tegtmeier
Celle, 15. August 2016	Anhang 6
Register-Nr.: 15035-40-UP2-WRA-a	UTM GRS GR4 Lokal
Sprengstraße 38 c, 29223 Celle Fon (0 51 41) 93 88-0 Fax (0 51 41) 93 88-88 info@heidt-peters.de	Hintergrundkarte: ALK
Pfad: P:\2015\15035\40_LP_4_GP\21_ArcGIS\Projekte\Stat_H\Stat-H-RW\40-UP2-WRA-a-H.mxd	



Anlagen



Station H



Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

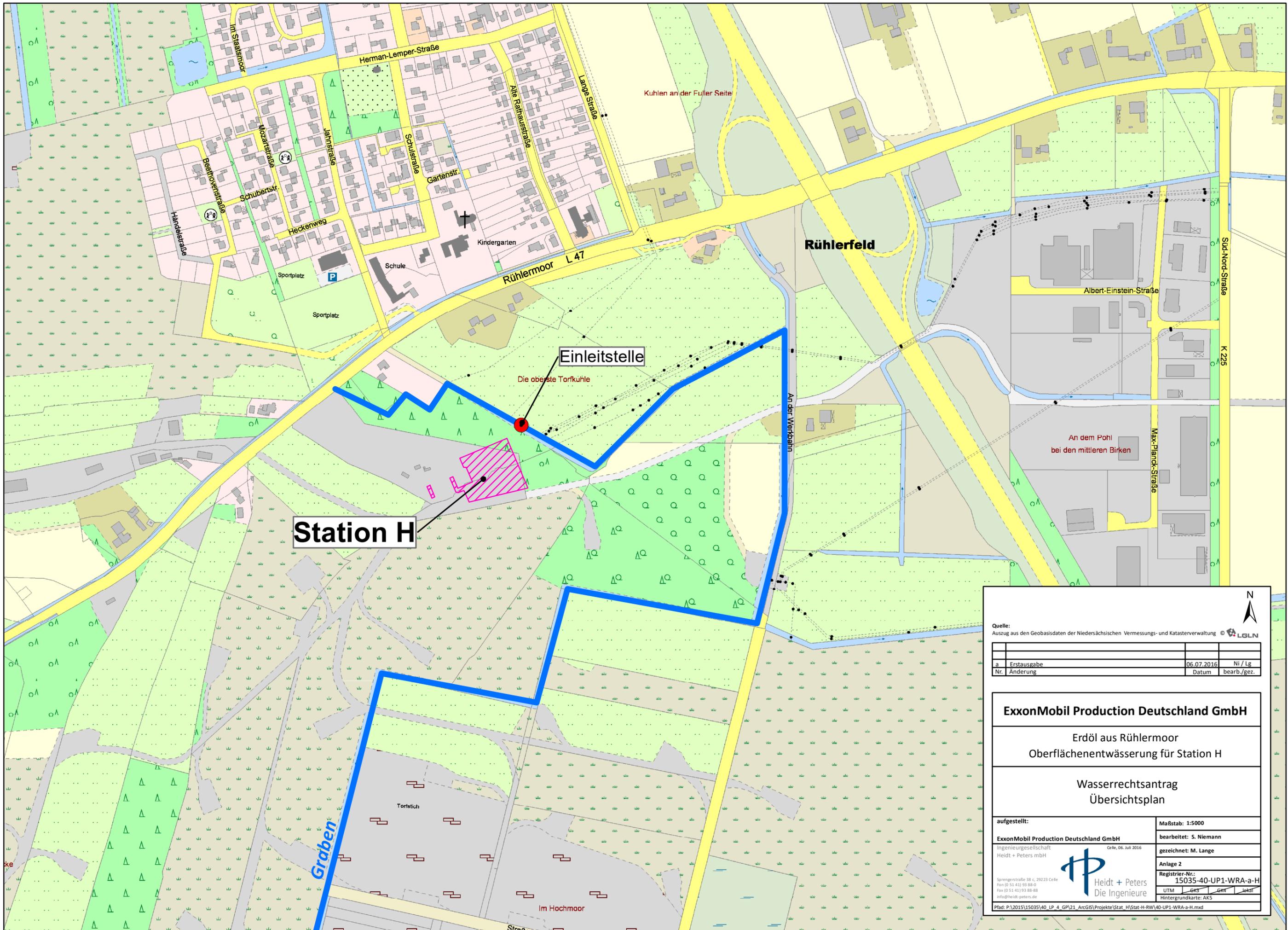
a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Nr.	Änderung	Datum	bearb./gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Erdöl aus Rühlermoor
Oberflächenentwässerung für Station H

Wasserrechtsantrag
Übersichtskarte

aufgestellt:	Maßstab: 1:25000
ExxonMobil Production Deutschland GmbH Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	bearbeitet: S. Niemann gezeichnet: M. Lange
	
Anlage 1 Registrier-Nr.: 15035-40-UK1-WRA-a-H	
UTM GCS GHM Jakt Hintergrundkarte: DGK25	
<small> Pfad: P:\2015\15035\40_LP_4_GPI21_ArcGIS\Projekte\Stat_H\Stat-H-RW\40-UK1-WRA-a-H.mxd </small>	



Station H

Einleitstelle

Rührerfeld

Graben



Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Nr.	Änderung	Datum	bearb./gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Erdöl aus Rührermoor
Oberflächenentwässerung für Station H

Wasserrechtsantrag
Übersichtsplan

aufgestellt:	Maßstab: 1:5000
ExxonMobil Production Deutschland GmbH Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	bearbeitet: S. Niemann gezeichnet: M. Lange
	
Anlage 2 Registrier-Nr.: 15035-40-UP1-WRA-a-H	
UTM EPS GNM Jakt Hintergrundkarte: AKS	
<small> Pfad: P:\2015\15035\40_LP_4_GP\21_ArcGIS\Projekte\Stat_H\Stat-H-RW\40-UP1-WRA-a-H.mxd </small>	

Station H

EZG Graben
A=0,3 km²

3582
Kremer Graben
A = 9,33 km²

Legende

 Einzugsgebiete Vorfluter

Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Nr.	Änderung	Datum	bearb./gez.

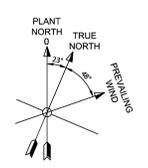
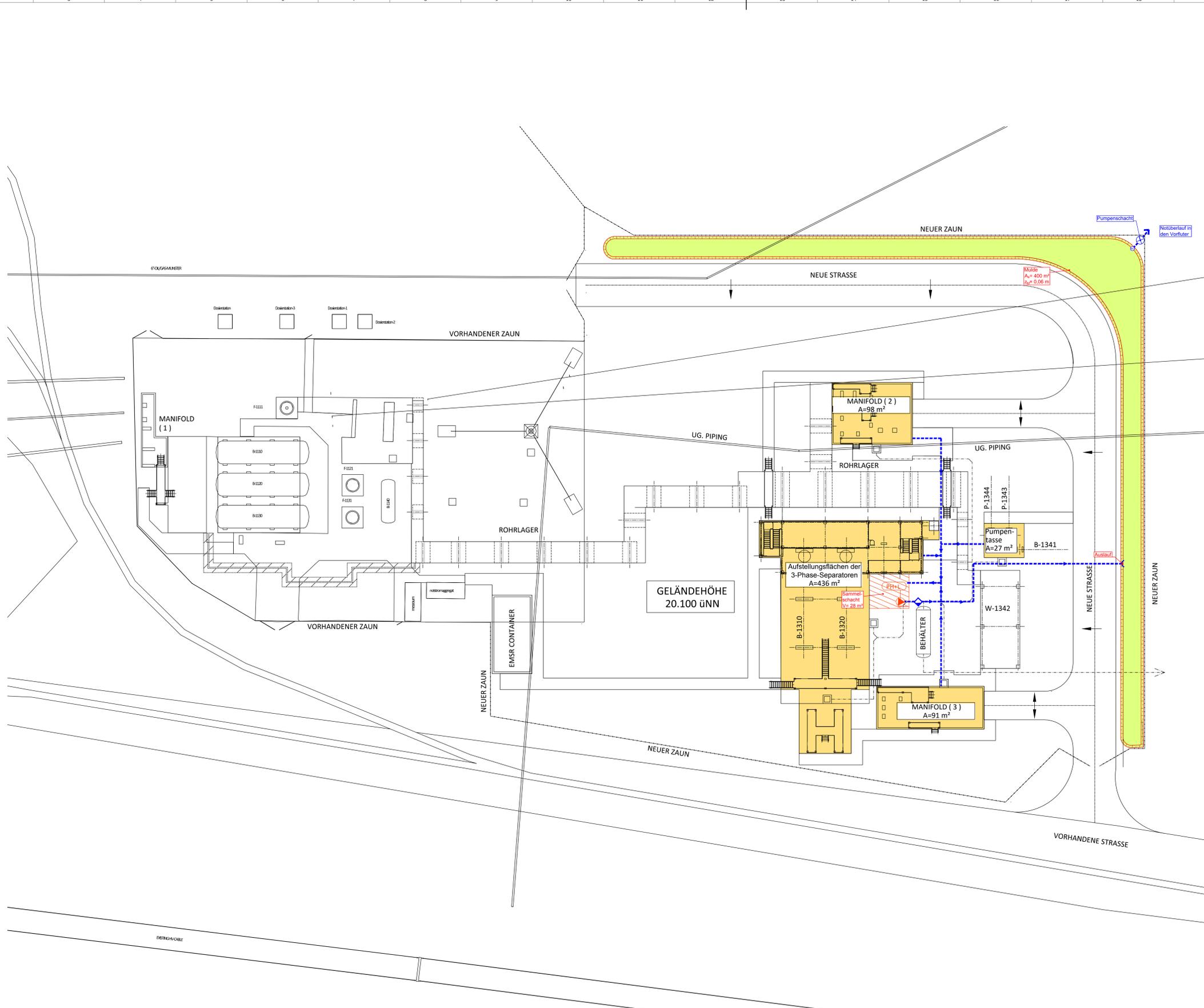
ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Erdöl aus Rühlermoor
Oberflächenentwässerung für Station H

Wasserrechtsantrag
Hydrografische Übersichtskarte

aufgestellt:	Maßstab: 1:25000
ExxonMobil Production Deutschland GmbH	bearbeitet: S. Niemann
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	gezeichnet: M. Lange
Cellie, 06. Juli 2016	Anlage 3
Sprengelstraße 38 c, 29223 Celle Fon (0 51 43) 93 88-0 Fax (0 51 43) 93 88-88 info@heidt-peters.de	Registrier-Nr.: 15035-40-HUK1-WRA-a-H
 Heidt + Peters Die Ingenieure	UTM GCS GNM Jekt
Hintergrundkarte: DTK25	

Hid: P:\2015\15035\40_LP_4_GPR21_ArcGIS\Projekte\Stat_H1\Stat-H-RW\40-HUK1-WRA-a-H.mxd



ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

- FÜR ALLGEMEINE HINWEISE UND ZEICHENERKLÄRUNG SIEHE ZEICHNUNG RLMRBETR14090001701A

ZUGEHÖRIGE ZEICHNUNGEN

- RLMRBETR14090001601A CTF & STATION H ÜBERSICHT ANLAGE
- RLMRBETR14090001401A SITE SURVEY H STATION
- RLMRBETR14090001901A H STATION ANLAGE VORBEREITUNG
- RLMRBETR06010009601A H STATION FUND. LAGEPLAN
- RLMRBETR07040006601A H STATION PFLASTERUNG & UNTERIRDISCHE ROHRLEITUNGEN ÜBERSICHT
- RLMRBETR07040008501A H STATION PFÄHLE ÜBERSICHTSPLAN

Legende

- gepl. Sammelschacht
- gepl. Mulde
- gepl. RW-Kanal
- Dachflächen
- gepl. Pumpe
- gepl. Öl-Abscheider
- gepl. Schacht
- gepl. Notüberlauf

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

b	Legende angepasst	14.07.2016	Kr / Lg
a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Index	Beschreibung	Datum	bearb. / gez.

Planänderung

Erdöl aus Rühliemoor
Oberflächennutzung für Station H
Wasserrechtsantrag
Lageplan

geplant: S. Neumann / M. Lange
Lageplan, 06. Juli 2016
M 1 : 200

Ingenieurgesellschaft Hecht + Peters mbH
Springenstraße 38c, 29223 Celle
Tel.: (05141) 93 88 80
Fax: (05141) 93 88 88
e-mail: info@hecht-peters.de
Anlage 4 Reg.Nr.: 15035-40-LF-WWA-0-H

ÜBERSICHT



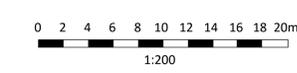
JACOBS IENumber: NL6820-10/C.01/0041

B Issued for Design			
A	29-Jan-2015	Issued for Review and Comments	
Rev	Issue Date	Revision Description	ROQA Prepared
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Beaufh.:	-	Name:	-	Kontraktor-Logo:	JACOBS
Gepr.:	-	Name:	-	Kontraktor-Dokumentnummer:	NL6820-10/C.01/0041
Norm.:	-	Name:	-	Kontraktor-Dokumentnummer:	NL6820-10/C.01/0041
Datum:	-	Engineering-Termin:	-	ESDP:	-
Original:	-	Gepr.:	-	Gepr.:	-
Blattgröße:	DIN A4	Gepr.:	-	Gepr.:	-

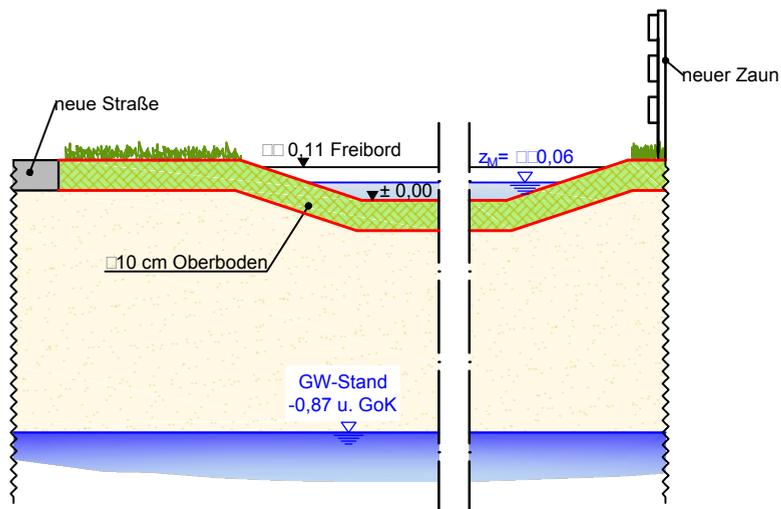
Station H
ÜBERSICHT LAGEPLAN

Blatt: -
Dateiname: NL6820-10/C.01/0041.DWG
Klassifizierung: GR
Zg.-Nr.: RLMRBETR14090001101A



P:\2015\15035\40_LP_4_GP\20_AutoCAD\H + P\STATION H\40-SN1-WRA-a-H.dwg

Regelquerschnitt Mulde



a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni Lg
Index	Beschreibung	Datum	bearb. / gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH	
Erdöl aus Rühlermoor Oberflächenentwässerung für Station H	
Wasserrechtsantrag Schnitt	
aufgestellt: ExxonMobil Production Deutschland GmbH	Maßstab: 1 : 25
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	bearbeitet: S. Niemann
Cellie, 06. Juli 2016	gezeichnet: M. Lange
Sprengerstraße 38 c 29223 ehlke Fax (0 51 41) 93 88-0 Fax (0 51 41) 93 88-88 info: heidt+peters.de	Anlage 5
	Registrier-Nr.: 15035-40-SN1-WRA-a-H
Plotstiltabelle: ---	Grundplan: Kürzel
P:\2015\15035\40_LP_4_GP\20_AutoCAD\H + P\STATION H\40-SN1-WRA-a-H.dwg	

Teil 4 Anhang

11. Wasserrechtliche Anträge

Antrag und Erläuterungsbericht

4.11.7 Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest

Stand: Juli 2016

Erdöl aus Rühlermoor
Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest
Kapitel 4.11.7 des Rahmenbetriebsplanes

Antrag

Vervielfältigungsausfertigung

Juli 2016



Genehmigungsbehörde: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
An der Marktkirche 9
38678 Clausthal-Zellerfeld

Antragsteller: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Wasserrechtlicher Antrag

Wasserrechtlicher Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit § 9 Abs. 1 Nr. 4 und § 10 WHG zur Einleitung des Oberflächenwassers in das Grundwasser sowie in den Vorfluter.

Maßnahme: Pumpstation Nordwest Rühlermoor
Landkreis: Emsland
Gemeinde: Twist
Gemarkung: Twist
Flur: 33
Flurstück: 8/4
Eigentümer: *anonymisiert;*
Koordinaten: RW 373 132 HW 58 36 438 (WGS84 UTM 32N)
Höhe über NHN: 17,60 m
Entwässerungssystem: Versickerungsmulde
Vorbehandlungsmaßnahme: Versickerung durch bewachsenen Oberboden
Einleitung in: Grundwasser
Jährliche Versickerungsmenge: 2.758 m³/a

Antragsteller:
ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Verfasser:
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Hannover,

Celle, 15. August 2016

.....
(Unterschrift, Stempel)

.....
Dorota Forster

Erdöl aus Röhlermoor
Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest
Kapitel 4.11.7 des Rahmenbetriebsplanes

Erläuterungsbericht

Vervielfältigungsausfertigung

Juli 2016

Projektbearbeitung

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Projektleitung und -bearbeitung

DIPL.-ING. (FH) KIM SCHWETTMANN

Projektbearbeitung

M. SC. SANDRA NIEMANN

DIPL.-ING. (FH) DOROTA FORSTER

Plan-/Kartenbearbeitung

MARINA LANGE

Textbearbeitung

JACQUELINE WENDT

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Veranlassung.....5
2	Verwendete Grundlagen.....6
3	Ausgangssituation7
3.1	Lage und Topografie 7
3.2	Geologische Verhältnisse..... 7
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse 8
4	Planung.....9
4.1	Geplante Oberflächenentwässerung..... 9
4.2	Abflusswirksame Flächen 9
4.3	Planungsgrundsätze nach DWA-A138, 3.1 und 3.2 10
5	Nachweise..... 11
5.1	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 11
5.2	Bemessung der Versickerungsanlage 12
5.3	Nachweis der Versickerungsmengen..... 13
6	Zusammenfassung..... 14
7	Quellen 15

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1:	k_f -Werte nach Hazen und Seelheim 8
Tab. 3.2:	Korrektur des k_f -Wertes nach DWA-A 138 8
Tab. 4.1:	Abflusswirksame Flächen 9
Tab. 4.2:	Stoffliche Belastung 10
Tab. 4.3:	Angaben zum Sickerraum 10
Tab. 5.1:	Bewertung nach DWA-M 153 11
Tab. 5.2:	Bemessung Versickerungsanlage 12

Anhang

- Anhang 1 Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138
- Anhang 2 KOSTRA-Regendaten
- Anhang 3 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
- Anhang 4 Hydraulischer Nachweis der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138
- Anhang 5 Eigentüternachweis

Anlagen

- | | | |
|----------|---------------------------------|---------------|
| Anlage 1 | Übersichtskarte | M. 1 : 25.000 |
| Anlage 2 | Übersichtsplan | M. 1 : 5.000 |
| Anlage 3 | Hydrographischer Übersichtsplan | M. 1 : 25.000 |
| Anlage 4 | Lageplan – Bestand und Planung | M. 1 : 200 |
| Anlage 5 | Querschnitt Versickerungsmulde | M. 1 : 25 |

1 Veranlassung

Die ExxonMobil Production Deutschland (EMPG) plant die Fortführung der Erdölförderung im Erdölfeld Rühlermoor (Hauptstraße 5, 49716 Meppen, Landkreis Emsland). Seit Beginn der 1980er Jahre wird die Ölförderung in diesem Gebiet durch die Injektion von Wasserdampf, der die Fließeigenschaften des Öls verbessert, unterstützt. Das Ziel des Vorhabens "Erdöl aus Rühlermoor" ist, durch Erhöhung der Dampfinjektion weiter Öl aus der Lagerstätte fördern zu können und die Förderrate insgesamt zu erhöhen.

Für dieses Ziel soll der Neubau einer Pumpstation (Pumpstation Nordwest; Pumpstation NW) erfolgen. Es wird ein Injektionspumpen-Gebäude, ein Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik-Gebäude sowie ein Manifold (Rohrleitungsverteiler) errichtet. Für die entstehenden sowie die vorhandenen versiegelten Flächen ist eine Oberflächenentwässerung zu planen.

Die Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH wurde am 27. Februar 2015 von IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH mit der Erstellung der Antragsunterlagen für die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Oberflächenentwässerung der Pumpstation NW des Erdölfeldes Rühlermoor bei Meppen beauftragt.

2 Verwendete Grundlagen

- Baugrundgutachten zum Umbau der Pumpstation Nordwest,
 Geonovo GmbH, 29.09.2015,
 Kapitel 4.11.9.6 des Rahmenbetriebsplanes

3 Ausgangssituation

3.1 Lage und Topografie

Lage

Die vorhandene Pumpstation NW liegt ca. 13 km westlich von Meppen. Sie grenzt im Norden an das Naturschutzgebiet Provinzialmoor an. Etwa 4 km östlich befindet sich der Ortsteil Rühlerfeld (vgl. Anlage 1 und Anlage 2).

Anschrift:	Rühlermoor, 49767 Meppen	
Landkreis:	Landkreis Emsland	
Gemeinde:	Twist	
Gemarkung:	Twist	
Flur:	33	
Flurstück:	8/4	
Koordinaten:	RW: 32373132, HW: 5836438 (4647)	(ETRS 89 UTM 32 N)
	RW: 373132, HW: 5836438 (4647)	(WGS 84 UTM 32 N)
	RW: 3373153, HW: 5838331 (31467)	(GK3)

Größe

Die Fläche umfasst etwa 3.514 m² (vgl. Anhang 1).

Höhen

Die Geländehöhen der abflusswirksamen Flächen sind in Anlage 3 dargestellt.

Geländeoberkante: + 17,63 m NHN bis + 17,40 m NHN

Das Geländegefälle verläuft in südwestliche Richtung.

3.2 Geologische Verhältnisse

Die Baugrunduntersuchung, die auf der Pumpstation Nordwest durchgeführt wurde, ist in Kapitel 4.11.9.6 aufgeführt. Für die Feststellung der Schichtenfolge wurden an vier Stellen Rammkernsondierungen in eine Tiefe von bis zu 10 m u. GOK durchgeführt.

Die Oberflächenbefestigung der Pumpstation NW ist ca. 0,15 bis 0,30 m stark und besteht aus Beton. In der Schicht zwischen ca. 0,15 m und 0,45 m unter GOK wurde der Boden mit Kies, Sand und Schotter aufgefüllt. Der anstehende, natürlich gewachsene Boden besteht aus schluffigen, schwach mittelsandigen Feinsanden.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden vier Rammkernsondierungen durchgeführt. Bei zwei der Rammsondierungen wurde der Grundwasserflurabstand gemessen, wobei das Grundwasser ca. 1,40 m unter Flur angetroffen wurde. Unter Berücksichtigung der zurückliegenden Wetterbedingungen und damit verbundenen Grundwasserschwankungen wird für die Bemessung der Entwässerungsanlage ein Bemessungsgrundwasserstand von 1,0 m unter GOK angenommen (vgl. Kapitel 4.11.9.6).

Durchlässigkeit des Sickerraums

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden außerdem durch die Nass- und Trockensiebung an vier Proben die Korngrößenverteilungen ermittelt und die Durchlässigkeitsbeiwerte aus der Körnungslinie nach HAZEN und SEELHEIM abgeleitet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.1 zusammengefasst.

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	k_f -Wert [m/s]
1.4	0,8 - 2,6	Sand	$5,2 * 10^{-5}$
1.5 - 7	2,6 - 10,0	Sand	$1,6 * 10^{-5}$
2.3	0,5 - 2,3	Sand	$4,7 * 10^{-5}$
2.4 + 2.6 - 8	2,8 - 10,0	Sand	$6,0 * 10^{-5}$

Tab. 3.1: k_f -Werte nach Hazen und Seelheim

Der k_f -Wert wird über das geometrische Mittel der vier Proben berechnet und beträgt $4,7 * 10^{-5}$ m/s. Nach DWA-A 138 wird der errechnete k_f -Wert mit einem Korrekturfaktor von 0,2 multipliziert.

Bestimmungsmethode	k_f -Wert	Korrekturfaktor	Bemessungs- k_f -Wert
Sieblinienauswertung	$4,7 * 10^{-5}$ m/s	0,2	$9,4 * 10^{-6}$ m/s

Tab. 3.2: Korrektur des k_f -Wertes nach DWA-A 138

Der Bemessungs- k_f -Wert wird für die Durchlässigkeit der Versickerungsmulde mit $9,4 * 10^{-6}$ m/s angenommen.

4 Planung

4.1 Geplante Oberflächenentwässerung

Durch den Neubau der Pumpstation Nordwest werden neue versiegelte Flächen erzeugt und bestehende Flächen verändert. Insgesamt entstehen etwa 255 m² neue Dach- und 400 m² neue Betonfläche. Die gesamte abflusswirksame Fläche ergibt sich aus den neu hergestellten sowie bestehenden Flächen der Pumpstation.

Die versiegelten Flächen der Pumpstation Nordwest sollen zukünftig über eine Versickerungsmulde entwässert werden. Das Niederschlagswasser wird momentan über eine umlaufende Rinne gefasst und in einen Sammelschacht geleitet. Zukünftig soll die Rinne das gesamte Gelände umlaufen. Das gefasste Regenwasser fließt im Freigefälle in die Versickerungsmulde. Das von den Dachflächen abgeleitete Wasser wird in die Versickerungsmulde gepumpt (vgl. Anlage 4).

Um eine ausreichend große Fläche für die Versickerungsmulde zu schaffen, wird im östlichen Bereich der Pumpstation ein Teil der bisher versiegelten Fläche entsiegelt. Die Mulde muss auf einer Fläche von 800 m² 20 cm tief ausgebildet werden, um den 10-jährlichen Bemessungsregen vollständig aufnehmen zu können (siehe Bemessung Punkt 5.2). Weiterhin vorgesehen ist ein Freibord von 10 cm.

4.2 Abflusswirksame Flächen

Die abflusswirksamen Flächen ergeben sich aus den im Lageplan des Wasserrechtsantrages (vgl. Anlage 4) dargestellten Flächen. Der entsprechende Befestigungsgrad wurde anhand der nach DWA-A 138 empfohlenen mittleren Abflussbeiwerte ermittelt (vgl. Anhang 1).

Flächentyp	A _E in m ²	Befestigungsgrad	A _U in m ²
Dachfläche	255	1,0	255
Verkehrsfläche, Beton	3.180	0,9	2.862
Kies- und Sandboden	79	0,3	24
Gesamte abflusswirksame Fläche	3.514	0,89	3.141

Tab. 4.1: Abflusswirksame Flächen

4.3 Planungsgrundsätze nach DWA-A138, 3.1 und 3.2

Stoffliche Belastung

Bewertung der Niederschlagsabflüsse hinsichtlich der Versickerung nach Tabelle 1:

Flächen der Planung	Zuordnung nach Tabelle 1, A 138		Qualitative Bewertung
	Zeile	Fläche nach Spalte 1	Nach Spalte 3
-			
Dachflächen	2	Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen	unbedenklich
Hofflächen	5	Hofflächen ohne häufigen Fahrzeugwechsel	tolerierbar

Tab. 4.2: Stoffliche Belastung

Die gewählte Versickerungsanlage ist zulässig, wenn das Verhältnis von $A_u : A_S \leq 5$ ist. Auf der Pumpstation Nordwest beträgt die undurchlässige Fläche A_u 3.141 m², die Versickerungsfläche A_S 800 m². Es ergibt sich ein Verhältnis von 1 : 3,9.

Angaben zum Sickerraum

Vorhandenes Bodenmaterial	k_f -Wert	Bodenbelastungen	Gemessener GW-Abstand
	m/s		
Fein- und Mittelsand	$9,4 \cdot 10^{-6}$	Nicht bekannt	1,40 m

Tab. 4.3: Angaben zum Sickerraum

Die Abstände der Versickerungsanlagen zu angrenzenden Grundstücksgrenzen, Gebäuden oder Anlagen beträgt mindestens 5 m.

5 Nachweise

5.1 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Anhand des Bewertungsverfahrens nach dem DWA-Merkblatt M 153 "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser" wird die Beschaffenheit des Regenwasserabflusses von den befestigten Flächen nach Staubbelastung aus der Luft, Flächennutzung und Niederschlagsdynamik bewertet (vgl. Anhang 3).

Eine Regenwasserbehandlung ist dann erforderlich, wenn die Anzahl der Bewertungspunkte der ermittelten Abflussbelastung B größer ist als die des Gewässers G. Die Abflussbelastung B setzt sich aus der Flächenbelastung F und den Einflüssen aus der Luft L sowie dem Flächenanteil f zusammen.

Die Bewertung wird für folgende Anlagen geführt:

Anlage	Bemerkung	Bewertung
Versickerungsmulde	Dach-, Hofflächen	Ja

Gewässertyp nach Tabelle A.1	Bewertungstyp	Gewässerpunkte
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Luftverschmutzungstyp nach Tabelle A.2	Bewertungstyp	Punkte
Einflussbereiche von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion etc.	L4	8

Flächenverschmutzung nach Tabelle A.3	Belastungstyp	Punkte
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8
Hofflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten	F5	12

Behandlungsverfahren nach Tabelle A.4	Typ	Durchgangswert
Versickerung durch 10 cm bewachsene Oberboden	D3	0,45

Tab. 5.1: Bewertung nach DWA-M 153

Über die geplante Behandlungsmaßnahme, die Versickerung durch eine 10 cm starke bewachsene Oberbodenschicht, wird ein Durchgangswert von $D = 0,45$ erreicht. Damit reduziert sich der Emissionswert auf

$$E = B * D = 19,67 * 0,45 = 8,85$$

Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend, da $E = 8,85 < G = 10$.

5.2 Bemessung der Versickerungsanlage

Berechnungsverfahren

Die Berechnung mit dem Ergebnis zur Bemessung und Dimensionierung ist im Anhang 4 beigefügt und wurde mit dem Programm ATV-A138 der itwh-Hannover erstellt.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Den Berechnungen liegen die Allgemein anerkannten Regeln der Technik zugrunde. Auf die wesentlichen Regelwerke wird im Zuge der Einzelnachweise verwiesen. Die bemessungsrelevanten Regenspenden wurden dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes entnommen (vgl. Anhang 2).

Ergebnisse

Die Versickerungsmulde wird mit einer Einstauhöhe von 20 cm auf 800 m² ausgebildet. Die Berechnung erfolgte mit einer Bemessungsregenspende von $r_{120(10)} = 52,5 \text{ l/(s*ha)}$. Außerdem wird ein Freibord von 10 cm vorgesehen, um einen Überflutungsschutz zu gewährleisten (vgl. Anhang 4).

Versickerungsanlage	k_f -Wert in m/s	Maßgebende Regenspende	Dauer des Bemessungsregens	A_s in m ²	Speichervolumen in m ³
Versickerungsmulde	$9,4 * 10^{-6}$	52,5 l/(s*ha)	120 min	800	160

Tab. 5.2: Bemessung Versickerungsanlage

Die Versickerungsmulde ist durch Rasenansaat dauerhaft begrünt und wird regelmäßig unterhalten.

Grundwasserabstand

Der Bemessungsgrundwasserstand wurde mit 1,40 unter GOK festgelegt. Laut Kapitel 4.11.9.6 sollte unter Berücksichtigung der zurückliegenden Witterungsbedingungen und der Geländebeschaffenheit eine Grundwasserbemessungshöhe für die Bauwerksbemessung von 1,0 m u. GOK angenommen werden. Wird die Mulde wie bemessen mit einer Tiefe von insgesamt 30 cm ausgebildet, beträgt der Abstand der Versickerungsanlage zum Grundwasser 0,70 m.

Der vorgegebene Abstand einer Versickerungsanlage zum Grundwasser beträgt laut DWA-A 138 mindestens 1 m. Dieser Abstand wird bei der bemessenen Versickerungsmulde aufgrund des geringen Grundwasserflurabstands unterschritten. Um trotzdem Regenwasser versickern zu können und nicht in einen Vorfluter oder das Kanalnetz einleiten zu müssen, wurde die Versickerungsanlage so flach wie möglich ausgebildet. Der Querschnitt ist in Anlage 5 dargestellt. Die Reinigungsleistung der Oberbodenschicht ist durch DWA-M153 nachgewiesen und ausreichend, es besteht keine Gefährdung des Grundwassers durch eingeleitete Schadstoffe.

5.3 Nachweis der Versickerungsmengen

Mittlere Versickerungsrate:

$$Q_S = A_S * \frac{k_f}{2}$$

mit:

$$\begin{aligned} A_S &= 800 \text{ m}^2 \\ k_f &= 9,4 * 10^{-6} \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$Q_S = 800 * \frac{9,4 * 10^{-6}}{2} = 0,0038 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 3,8 \text{ l/s}$$

Zur Berechnung der jährlichen Versickerungsmenge wird eine Jahresniederschlagshöhe von $h_{NA} = 700 \text{ mm/a}$ (DWD) angenommen.

$$Q_A = (A_u + A_S) * h_{NA}$$

mit:

$$\begin{aligned} h_{NA} &= 700 \text{ mm/a} = 0,7 \text{ m}^3/(\text{m}^2*\text{a}) \text{ [DWD]} \\ \text{vorh. } A_u &= 3.141 \text{ m}^2 \\ \text{vor. } A_S &= 800 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$Q_A = (3.141 + 800) * 0,7 = 2.758 \text{ m}^3/\text{a}$$

Die Versickerungsmulde hat eine Versickerungsrate von 3,8 l/s. Die jährliche Versickerungsmenge beträgt rd. 2.758 m³.

6 Zusammenfassung

Die ExxonMobil Production GmbH plant zur Fortführung des Projekts "Erdölfeld Rühlermoor" den Neubau einer Pumpstation. Dabei werden neue versiegelte Flächen erzeugt und bestehende Flächen verändert. Die gesamte abflusswirksame Fläche ergibt sich aus den neu hergestellten sowie bestehenden Flächen der Pumpstation.

Die versiegelten Flächen der Pumpstation Nordwest sollen über eine Versickerungsmulde entwässert werden. Zukünftig soll eine zum Teil schon vorhandene Rinne das Gelände umlaufen. Das gefasste Regenwasser fließt im Freigefälle in die Versickerungsmulde. Das von den Dachflächen abgeleitete Wasser wird in die Versickerungsmulde gepumpt (vgl. Anlage 3).

Für den Bau der Versickerungsmulde wird im östlichen Bereich des Geländes ein Teil der bisher versiegelten Fläche entsiegelt (vgl. Anlage 4). Die Mulde wird auf 800 m² unter Berücksichtigung eines Freibords von 10 cm etwa 30 cm tief ausgebildet.

Die Versickerung des Regenwassers erfolgt über eine 10 cm starke, bewachsene Oberbodenschicht, um zur Sicherheit die Vorbehandlung des Regenwassers zu gewährleisten.

Für die Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer ist keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich.

Antragsteller:
ExxonMobil Production
Deutschland GmbH

Hannover,

.....
(Unterschrift, Stempel)

Verfasser:

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Celle, 15. August 2016

.....
Dorota Forster

7 Quellen

- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2006): Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Eigenverlag, Hefen, 04/2005
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2006): Arbeitsblatt DWA-M 153 – Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Eigenverlag, Hefen, 08/2007
- DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST (2009): KOSTRA – DWD 2000 2.2.1 (Koordinierte Starkniederschlags – Regionalisierungs-Auswertung), Starkniederschlagshöhen in Deutschland, Zeitraum 1951 bis 2000, Offenbach am Main
- ITWH – INSTITUT FÜR TECHNISCH-WISSENSCHAFTLICHE HYDROLOGIE GMBH (2012): Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS, Version 7.3, Programm zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung, Hannover

Anhang 1

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	255	1,00	255
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	3.180	0,90	2.862
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	79	0,30	24
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.514
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.141
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,89

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen der Pumpstation Nordwest

Anhang 2

KOSTRA-Regendaten



KOSTRA-DWD 2000

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Meppen

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 14 Zeile: 33

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN										
5,0 min	3,4	113,0	5,4	179,5	7,4	246,1	10,0	334,0	12,0	400,6	14,0	467,1	16,7	555,1	18,6	621,6
10,0 min	5,7	95,2	8,4	139,4	11,0	183,5	14,5	241,8	17,2	286,0	19,8	330,1	23,3	388,4	26,0	432,5
15,0 min	7,1	79,2	10,3	113,9	13,4	148,6	17,5	194,5	20,6	229,2	23,7	263,9	27,9	309,7	31,0	344,5
20,0 min	8,0	67,0	11,6	96,3	15,1	125,6	19,7	164,2	23,2	193,5	26,7	222,8	31,4	261,4	34,9	290,7
30,0 min	9,1	50,5	13,2	73,6	17,4	96,6	22,9	127,0	27,0	150,0	31,1	173,0	36,6	203,4	40,8	226,4
45,0 min	9,8	36,2	14,7	54,3	19,6	72,4	26,0	96,3	30,9	114,4	35,8	132,5	42,2	156,5	47,1	174,6
60,0 min	10,0	27,8	15,5	43,1	21,0	58,3	28,3	78,5	33,8	93,8	39,2	109,0	46,5	129,2	52,0	144,4
90,0 min	11,2	20,8	17,0	31,4	22,7	42,1	30,3	56,1	36,1	66,8	41,8	77,4	49,4	91,5	55,1	102,1
2,0 h	12,2	16,9	18,1	25,1	24,0	33,4	31,9	44,3	37,8	52,5	43,7	60,7	51,6	71,6	57,5	79,9
3,0 h	13,6	12,6	19,8	18,3	26,0	24,1	34,2	31,7	40,4	37,4	46,6	43,2	54,8	50,7	61,0	56,5
4,0 h	14,7	10,2	21,1	14,7	27,5	19,1	36,0	25,0	42,4	29,4	48,8	33,9	57,3	39,8	63,7	44,2
6,0 h	16,4	7,6	23,1	10,7	29,8	13,8	38,7	17,9	45,4	21,0	52,1	24,1	60,9	28,2	67,6	31,3
9,0 h	18,3	5,7	25,3	7,8	32,3	10,0	41,6	12,8	48,6	15,0	55,6	17,2	64,8	20,0	71,8	22,2
12,0 h	19,8	4,6	27,0	6,3	34,2	7,9	43,8	10,1	51,0	11,8	58,2	13,5	67,8	15,7	75,0	17,4
18,0 h	21,8	3,4	29,8	4,6	37,7	5,8	48,2	7,4	56,1	8,7	64,1	9,9	74,6	11,5	82,5	12,7
24,0 h	23,8	2,8	32,5	3,8	41,2	4,8	52,6	6,1	61,3	7,1	69,9	8,1	81,3	9,4	90,0	10,4
48,0 h	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	90,6	5,2	100,0	5,8
72,0 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	100,2	3,9	110,0	4,2

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	15,50	27,00	32,50	37,50	45,00
100 a	31,00	52,00	75,00	90,00	100,00	110,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Anhang 3

Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung der Einleitung des Regenwassers in das Grundwasser
Pumpstation Nordwest

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	255	0,082	F2	8	1,312
Einflussbereiche von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion etc.			L4	8	
Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	2862	0,918	F3	12	18,36
Einflussbereiche von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion etc.			L4	8	
	$\Sigma = 3117$	$\Sigma = 1$			B = 19,67

Die Abflussbelastung B = 19,672 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung der Einleitung des Regenwassers in das Grundwasser
Pumpstation Nordwest

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 10/19,67 = 0,51$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	800
		$A_u : A_s = 3,9 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($A_u : A_s \leq 5 : 1$)	D1	0,1
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,1$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 19,67 * 0,1 = 1,97$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 1,97$; $G = 10$).

Bemerkungen:

Anhang 4

Hydraulischer Nachweis der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

ExxonMobil Production GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Muldenversickerung:

Bemessung der Versickerungsmulde für die Pumpstation Nordwest

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.514
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,89
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.141
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,4E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	114,4
60	93,8
90	66,8
120	52,5
180	37,4
240	29,4
360	21,0
540	15,0
720	11,8

Berechnung:

A_S [m ²]
623,0
675,2
694,1
698,5
688,4
667,3
619,2
549,9
491,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	52,5
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	698,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	800
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	160,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	11,8

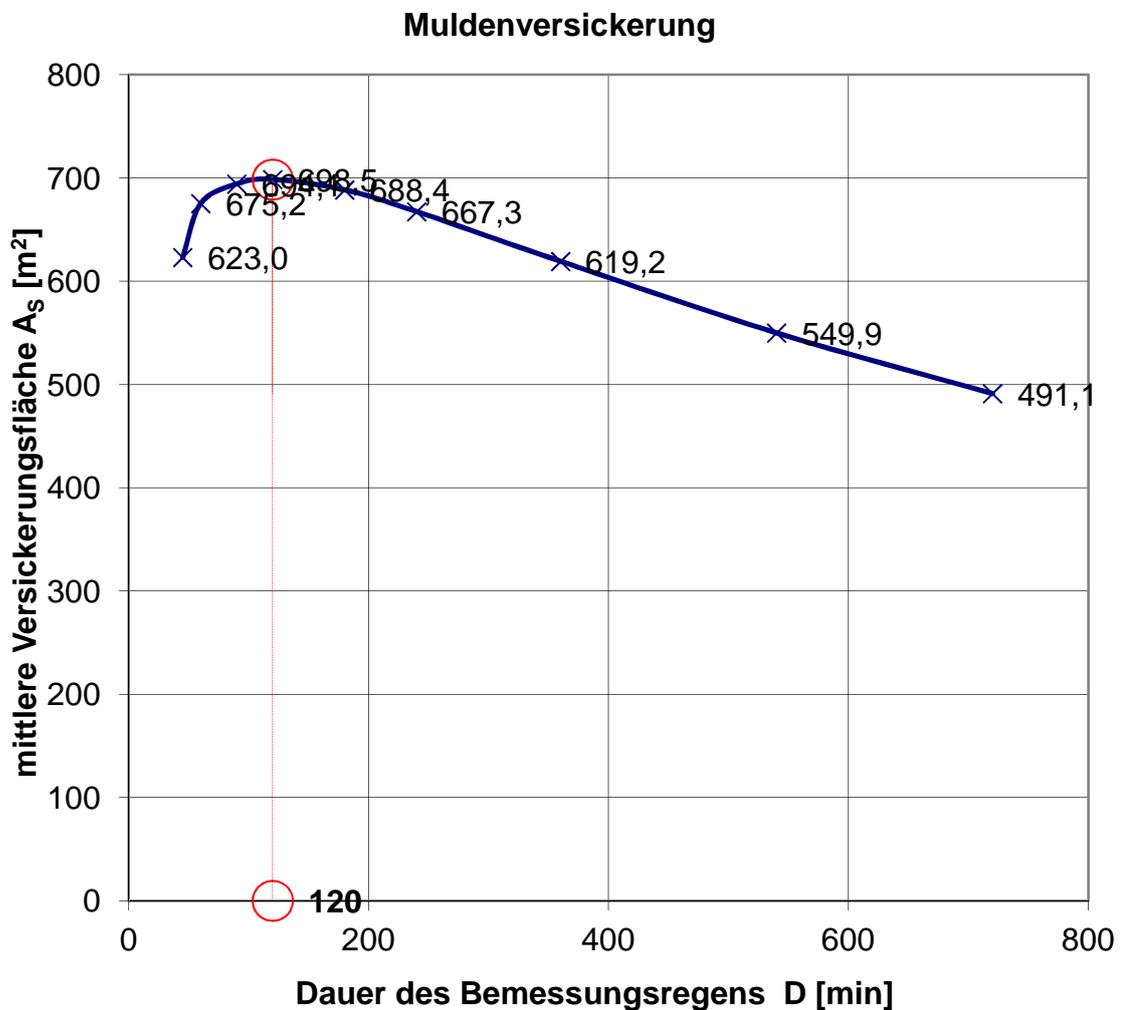
Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

ExxonMobil Production GmbH
Riethorst
30659 Hannover

Muldenversickerung:

Bemessung der Versickerungsmulde für die Pumpstation Nordwest



Anhang 5

Eigentüternachweis



Flurstück 8/4, Flur 33, Gemarkung Twist

Gebietszugehörigkeit: Gemeinde Twist
Landkreis Emsland

Lage: Östlich des Süd-Nord-Kanals

Fläche: 107 558 m²

Tatsächliche Nutzung: 33 314 m² Laub- und Nadelholz
7 490 m² Gebäude- und Freifläche Versorgungsanlage
1 206 m² Gebäude- und Freifläche Versorgungsanlage
2 230 m² Gebäude- und Freifläche Versorgungsanlage
51 953 m² Tagebau, Grube, Steinbruch
462 m² Tagebau, Grube, Steinbruch
1 941 m² Moor
8 962 m² Moor

Hinweise zum Flurstück: Wasser- und Bodenverbandsgebiet
Ausführende Stelle: WABO Twist-Rühlermoor

Unterhaltungsverbandsgebiet
Ausführende Stelle: UHV Ems II

Angaben zu Buchung und Eigentum

Buchungsart: Grundstück

Buchung: Amtsgericht Meppen
Grundbuchbezirk Twist
Grundbuchblatt 1898
Laufende Nummer 0003

Eigentümer: *anonymisiert*

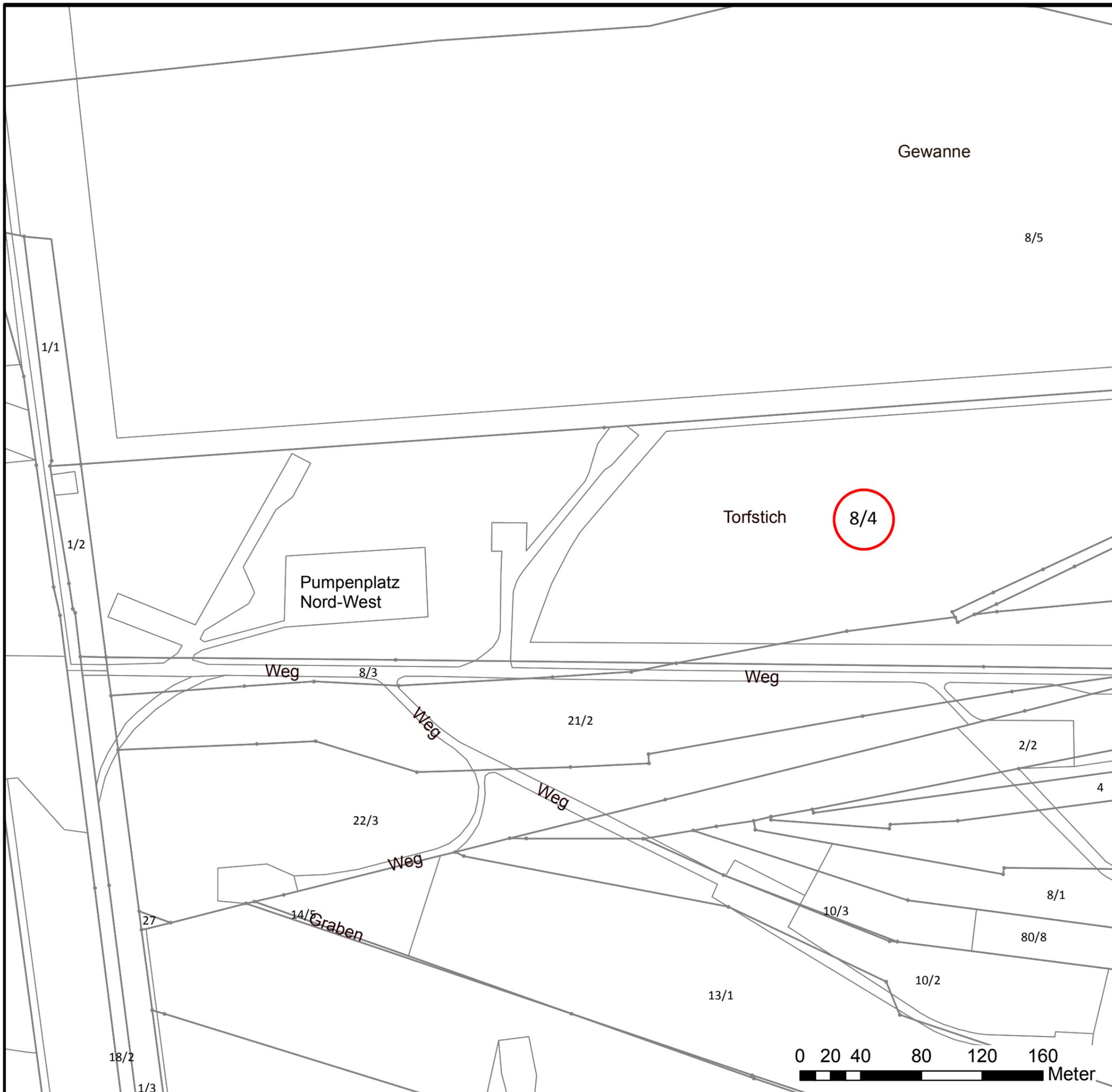
Verantwortlich für den Inhalt:

Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
- Katasteramt Meppen - Stand: 24.10.2015
Obergerichtsstraße 18
49716 Meppen

Bereitgestellt durch:

Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH
Sprengerstraße 38 c
29223 Celle

Zeichen: 15035-Pumpstation NW



Quelle:
 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

a	Erstausgabe	15.08.2016 Fo / Te
Nr.	Änderung	Datum bearb./gez.

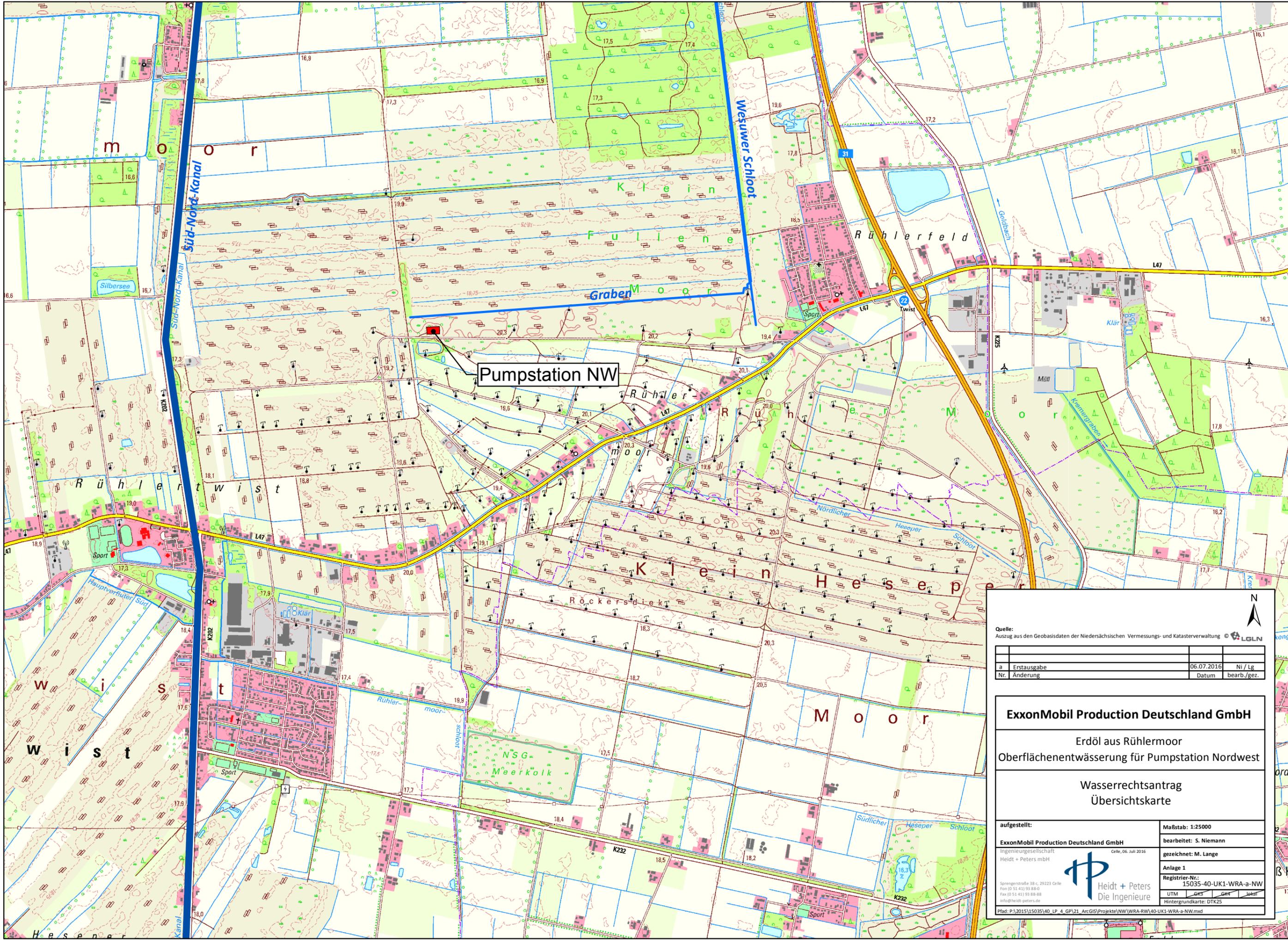
ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Erdöl aus Rühlermoor
 Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest

**Wasserrechtsantrag
 Übersicht Flurstücke**

aufgestellt:	Maßstab: 1:2.500
ExxonMobil Production Deutschland GmbH	bearbeitet: D. Forster
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	gezeichnet: J. Tegtmeyer
Celle, 15. August 2016	Anhang 5
	Registrier-Nr.: 15035-40-UP2-WRA-a-NW2
Sprengstraße 38 c, 29223 Celle Fon (0 51 41) 93 88-0 Fax (0 51 41) 93 88-88 info@heidt-peters.de	UTM GRS GR4 Lokal
Hintergrundkarte: ALK	
Pfad: P:\2015\15035\40_LP_4_GP\21_ArcGIS\Projekte\NW\WRA-RW\40-UP2-WRA-a-NW.mxd	

Anlagen



Pumpstation NW



Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

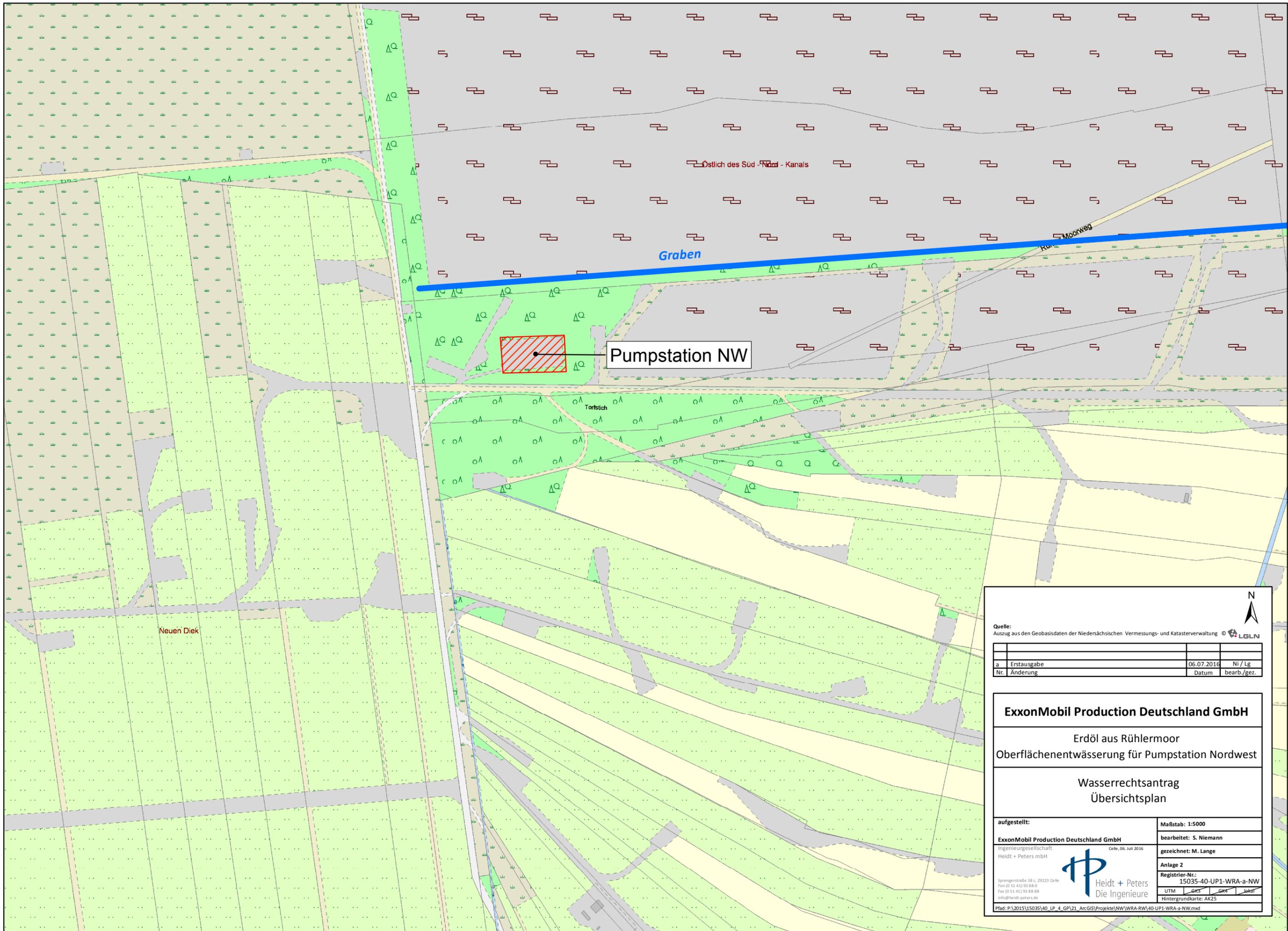
a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Nr.	Änderung	Datum	bearb./gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Erdöl aus Rühlermoor
Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest

Wasserrechtsantrag
Übersichtskarte

aufgestellt:	Maßstab: 1:25000
ExxonMobil Production Deutschland GmbH Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	bearbeitet: S. Niemann gezeichnet: M. Lange
	
Anlage 1 Registrier-Nr.: 15035-40-UK1-WRA-a-NW	
UTM GKS GHD Jakt Hintergrundkarte: DTK25	
Pfad: P:\2015\15035\40_LP_4_GPI21_ArcGIS\Projekte\NW\WRA-RW\40-UK1-WRA-a-NW.mxd	



N
↑

Quelle:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Nr.	Änderung	Datum	bearb./gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Erdöl aus Rührlermoor
Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest

Wasserrechtsantrag
Übersichtsplan

aufgestellt:	Maßstab: 1:5000
ExxonMobil Production Deutschland GmbH Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	bearbeitet: S. Niemann gezeichnet: M. Lange
Sprengstraße 38 c, 29223 Celle Fon (0 51 41) 93 88-0 Fax (0 51 41) 93 88-88 info@heidt-peters.de	Anlage 2
	Registrier-Nr.: 15035-40-UP1-WRA-a-NW
	UTM GKS GMS Jakt Hintergrundkarte: AK25
Pfad: P:\2015\15035\40_LP_4_GPI21_ArcGIS\Projekte\NW\WRA-RW\40-UP1-WRA-a-NW.mxd	

**373421
Süd-Nord-Kanal
45,67 km²**

Legende

 Einzugsgebiete Vorfluter

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © LGLN

a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Nr.	Änderung	Datum	bearb./gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Erdöl aus Rühlermoor
Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest

Wasserrechtsantrag
Hydrografische Übersichtskarte

aufgestellt:	Maßstab: 1:25000
ExxonMobil Production Deutschland GmbH Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	bearbeitet: S. Niemann gezeichnet: M. Lange
Cella, 06. Juli 2016	Anlage 3
Sprengstraße 38 c, 29223 Cella Fon (0 51 43) 93 88-0 Fax (0 51 43) 93 88-88 info@heidt-peters.de	Registrier-Nr.: 15035-40HUK1-WRA-a-NW
 Heidt + Peters Die Ingenieure	UTM GKS GHD Jakt Hintergrundkarte: AKS
<small>Mid_P:12015115035\40_LP_4_GPL21_ArcGIS\Projekte\NW\WRA-RW\40-HUK1-WRA-a-NW.mxd</small>	



- Legende**
- Planung
 - - - RW-Kanal
 - ⊙ Pumpe

Planänderung
 Erdöl aus Rührlermoor
 Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest

Wasserrechtsantrag
 Lageplan

geändert: S. Niemann / M. Lange
 Celle, 06. Juli 2016
 M 1 : 200

IMN Ingenieurgesellschaft Heldt + Peters mbH
 Sprengerstraße 38c, 29223 Celle
 Tel.: (0 51 41) 93 88 -0
 Fax.: (0 51 41) 93 88 88
 e-mail: info@heldt-peters.de
 Anlage 4 Reg.Nr.: 15035-40-LP1-WRA-n-NW

Ort, Datum	Unterschrift des Bauherren	Hambühren,	Ort, Datum	Unterschrift des Entwurfsverfassers
------------	----------------------------	------------	------------	-------------------------------------

Ind.	Änderung	Datum	Eng.Fa./Gez.,gepr.	Gez.,gepr.
3	RM Z1 Bohransatzpunkt hinzugefügt	23.07.15	IMN/MHA	
2	Lage Gebäude und Trafos	21.07.15	IMN/MHA	
1	Lage Gebäude und Trafos	20.07.15	IMN/MHA	IMN/TSA
0	Erstausgabe	17.07.15	IMN/HDE	IMN/MHA

IMN Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH
 Sudermannstr. 110 D-29313 Hambühren
 Kontraktor-Dokumentenummer:
 01426-800-3

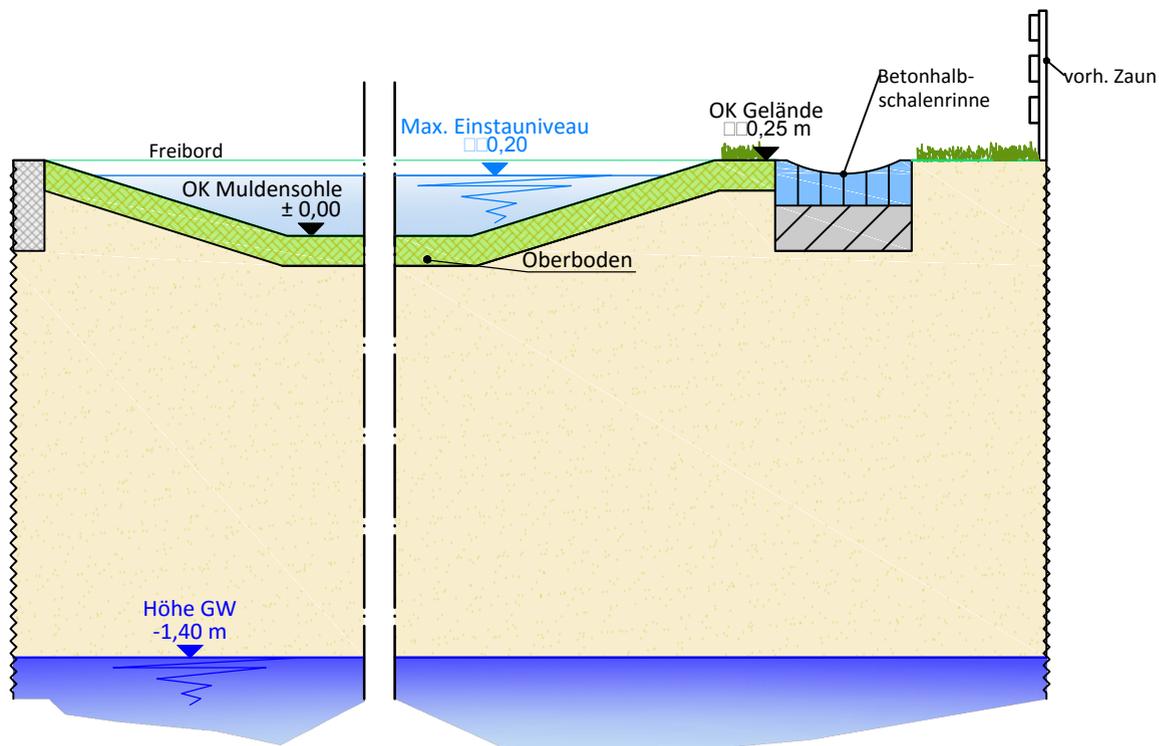
Engineering-Firma: IMN/HDE
 EMPG: -

ExxonMobil Production
 ExxonMobil Production Deutschland GmbH
 Röhrlersmoor 11 - 29323 Röhrlersmoor - +49 0514 421 6

Datum: 15.07.15	Gez.: IMN/HDE	EMPG: -	RLMR BETR RUEHLERMOOR CB201 GENEHMIGUNGSPLANUNG Lageplan PUMPENSTATION NORD-WEST
Original-Blattgröße: DIN A 0	Gez.: IMN/MHA	Gez.: -	
Maßstab: 1:200	Blatt: 01	Dateiname: RLMR BETR 04 00 00 XXXX 01	Zg.-Nr.

P:\2015\15035\40_LP_4_GP20_AutoCAD\H+P\PUMPSTATION NW\40-LP1-WRA-n-NW.dwg

Regelquerschnitt Mulde



P:\2015\15035\40_LP_4_GP\20_AutoCAD\H + P\PUMPSTATION NW\40-SN1-WRA-a-NW.dwg

a	Erstausgabe	06.07.2016	Ni / Lg
Nr.	Änderung	Datum	bearb. / gez.

ExxonMobil Production Deutschland GmbH	
Erdöl aus Röhlermoor Oberflächenentwässerung für Pumpstation Nordwest	
Wasserrechtsantrag Schnitt	
aufgestellt: ExxonMobil Production Deutschland GmbH	Maßstab: 1 : 25
Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH	bearbeitet: S. Niemann
Cellie, 06. Juli 2016	gezeichnet: M. Lange
	Anlage 5
Sprengerstraße 38 c 39223 Cellie Fon (0 51 41) 93 88-0 Fax (0 51 41) 93 88-88 info@heidt-peters.de	Registrier-Nr.: 15035-40-DN1-WRA-a-NW
Plotstiftabelle: ---	Grundplan: Kürzel

Teil 4 Anhang

11. Wasserrechtliche Anträge

Antrag und Erläuterungsbericht

4.11.8 Grundwasserabsenkung für die Verlegung der Hauptfeldleitungen

Stand: August 2016

Erdöl aus Röhlermoor
Grundwasserabsenkung für die Verlegung der
Hauptfeldleitungen
Kapitel 4.11.8 des Rahmenbetriebsplanes

Antrag

Digitale Ausfertigung

August 2016

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Clausthal-Zellerfeld
An der Marktkirche 9

38678 Clausthal-Zellerfeld

Christine Ehrhardt
Telefon: 05921 / 8844-19
Fax: 05921 / 8844-22
eMail: Christine.ehrhardt@lindschulte.de

--/--

KA651 / CEt

22. August 2016

Wasserrechtlicher Antrag

auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit § 9 Abs. 1 Nr. 4 und 5 WHG und §10 WHG zur Förderung von Grundwasser und Wiedereinleitung in ein Oberflächenwasser zum Zweck einer Grundwasserabsenkung.

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH beabsichtigt für die Ertüchtigung des Erdölfeldes Rühlermoor mehrere Leitungen für den Transport von

- Lagerstättenwasser
- Erdölgas
- Nassöl
- Dampf

im Erdölfördergebiet Rühlermoor zu verlegen. Das Baufeld befindet sich in den Gemarkungen Emslage, Twist, Emslage-Twist und Groß Hesepe der Stadt Meppen (Gemeindeschlüssel 03 4 54 035), Gemeinde Twist (Gemeindeschlüssel 03 4 54 054) und Gemeinde Geeste (Gemeindeschlüssel 03 4 54 014) im Landkreis Emsland. Eine genaue Auflistung der betroffenen Flurstücke kann der Anlage 11 der Anträge 1.3.3 bis 1.3.6 auf Plangenehmigung der Haupt-Feldleitungen entnommen werden.

Im Rahmen der Herstellung der Leitungen soll eine lokale und temporäre (bauzeitliche) Wasserhaltung durchgeführt werden.

Eine detaillierte Beschreibung des Bauvorhabens und der technischen Ausführung ist dem entsprechenden bergrechtlichen Betriebsplan zu entnehmen. Der vorliegende Antrag umfasst ausschließlich die wassertechnischen Maßnahmen während der Bauphase. Die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH, Seilerbahn 7 in 48529 Nordhorn wurde mit der Ausarbeitung des Wasserrechtsantrages beauftragt.

Dem Antrag ist ein Erläuterungsbericht zu Art, Umfang, Zweck und Auswirkungen der geplanten wassertechnischen Maßnahmen beigelegt.

Wasserrechtlicher Antrag: Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Dauer der Herstellung der Baugruben soll eine lokale und temporäre (bauzeitliche) Wasserhaltung durchgeführt werden. Das geförderte Wasser soll in einen lokal vorhandenen Vorfluter (Graben) wieder eingeleitet werden. Die Entnahme von Grundwasser und die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer ist eine Benutzung gemäß § 9 WHG Abs. 1 Nr. 4 und 5. Durch die Grundwasserabsenkung wird Grundwasser entnommen, zutage gefördert und abgeleitet. Dadurch werden Stoffe in das Gewässer eingebracht und eingeleitet.

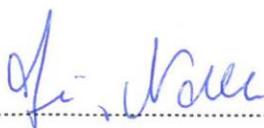
<u>Wasserhaltung Ertüchtigung Rührlermoor</u>				
Bezeichnung benutztes Gewässer		Grundwasser/Graben		
Bez.	Anzahl Grube	Entnahmezeitraum je Baugrube [Tage]	Gesamt [m³]	Reichweite [m]
Abschnitt 1	4	10	46.953,6	164,46
Abschnitt 2	3	10	28.908,0	148,76
Abschnitt 3	3	10	14.040,0	127,18
Abschnitt 4	1	3	71,3	26,99
Abschnitt 5	5	10	12.864,0	122,79
-Regelprofil	1	50	12.300,0	56,51
-parallel zur A31	1	15	1.249,2	25,52
-östlich A31	1	10	1.891,2	121,77
Abschnitt 6	4	10	8.659,2	111,69
Abschnitt 7	1	10	545,6	16,41
Kreuzung 1	1	10	17,02	17,02
	1	10	2.856,9	22,34
Kreuzung 2	1	31	19,76	19,76
	1	31	4.687,2	35,90
Kreuzung 3	1	4	63,4	13,98
Kreuzung 4	1	10	57,6	11,15
Kreuzung 5	1	10	69,6	11,24
	1	10	1.117,2	50,34
Kreuzung 6	1	7	262,1	17,47
Kreuzung 7	1	7	409,9	23,01
Kreuzung 8	1	7		

Σ 137.006

Antragsteller:

ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12, 30659 Hannover

Hannover, den 22. August 2016



.....
Unterschrift

Aufgestellt:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7, 48529 Nordhorn

Nordhorn, den 22. August 2016



.....
Unterschrift

ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Bezeichnung	Maßstab / Heftung
Anlage 1	Erläuterungsbericht	Heftung
Anlage 2	Topographische Karte	M 1:75.000
Anlage 3	Topographische Karte	M 1:25.000
Anlage 4	Planwerke - Übersicht Wasserhaltung - Lagepläne LA-01-06	M 1:5.000 M 1:2.000
Anlage 5	Hydraulische Dimensionierung Bauzeitliche Wasserhaltung	Heftung
Anlage 6	Gutachterliche Stellungnahme	Heftung

ANLAGE 1

ERLÄUTERUNGSBERICHT

HEFTUNG - DIN A4



ExxonMobil Production
Deutschland GmbH
Riethorst 12, 30659 Hannover

Erdöl aus Röhlermoor
Mit Tradition in die Zukunft
- Bauzeitliche Wasserhaltung -

und hierzu

- Erläuterungsbericht –

Planung:



Bearbeiter:

Christine Ehrhardt, B.Eng.

Datum:

22. August 2016

INHALTSVERZEICHNIS

1	Darstellung der Massnahme	1
1.1	Veranlassung	1
2	Bestandsanalyse	2
2.1	Lage.....	2
2.2	Topographie	2
2.3	Nähere Umgebung & Gewässersituation	3
3	Hydrogeologische Aussagen	5
3.1	Geologie	5
3.2	Hydrogeologie	10
4	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	12
4.1	Beschreibung der Wasserhaltung.....	12
4.2	Dimensionierung Wasserhaltung.....	12
4.2.1	Abschnitt 1	14
4.2.2	Abschnitt 2	16
4.2.3	Abschnitt 3	18
4.2.4	Abschnitt 4	20
4.2.5	Abschnitt 5	22
4.2.6	Abschnitt 6	26
4.2.7	Abschnitt 7	28
4.2.8	Kreuzung 1	30
4.2.9	Kreuzung 2	32
4.2.10	Kreuzung 3	34
4.2.11	Kreuzung 4	35
4.2.12	Kreuzung 5	36
4.2.13	Kreuzung 6	38
4.2.14	Kreuzung 7	39
4.2.15	Kreuzung 8	40
4.2.16	Zusammenfassung	41
4.3	Verbleib des geförderten Wassers.....	42
5	Auswirkungen der geplanten Massnahme.....	42
6	Fazit.....	44

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Erdölfördergebiets Rühlermoor (ohne Maßstab), Quelle: LGLN.....	2
Abbildung 2: Nähere Umgebung Erdölfördergebiet Rühlermoor (ohne Maßstab),	3
Abbildung 3: Gewässersituation (ohne Maßstab), Quelle: LGLN.....	4
Abbildung 4: Bohrsondierungen Baugrundgutachten	6
Abbildung 5: Durchlässigkeitsbeiwerte, Quelle: Bodengutachten Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH, 2014	9
Abbildung 6: Grundwasserstände in den einzelnen Sondierungen, Quelle: Bodengutachten Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH, 2014	10
Abbildung 7: Übersicht Abschnitt 1	14
Abbildung 8: Regelprofil Abschnitt 1	14
Abbildung 9: Übersicht Abschnitt 2	16
Abbildung 10: Regelprofil Abschnitt 2	16
Abbildung 11: Übersicht Abschnitt 3	18
Abbildung 12: Regelprofil Abschnitt 3	18
Abbildung 13: Übersicht Abschnitt 4	20
Abbildung 14: Regelprofil Abschnitt 4	20
Abbildung 15: Übersicht Abschnitt 5	22
Abbildung 16: Regelprofil Abschnitt 5	22
Abbildung 17: Regelprofil Abschnitt 5 mit untertägige Dampfleitung.....	24
Abbildung 18: Übersicht Abschnitt 6	26
Abbildung 19: Regelprofil Abschnitt 6	26
Abbildung 20: Übersicht Abschnitt 8	28
Abbildung 21: Regelprofil Abschnitt 8	28

1 DARSTELLUNG DER MASSNAHME

1.1 VERANLASSUNG

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH beabsichtigt für die Ertüchtigung des Erdölfeldes Rühlermoor mehrere Leitungen für den Transport von

- Lagerstättenwasser
- Erdölgas
- Nassöl
- Dampf

im Erdölfördergebiet **Rühlermoor** zu verlegen. Die betroffenen Flurstücke liegen in den Gemarkungen Emslage, Twist, Emslage-Twist und Groß Hesepe der Gemeinden Meppen (Gemeindeschlüssel 03 4 54 035), Twist (Gemeindeschlüssel 03 4 54 054) und Geeste (Gemeindeschlüssel 03 4 54 014) im Landkreis Emsland. Eine genaue Auflistung der betroffenen Flurstücke kann der Anlage 11 der Anträge 1.3.3 bis 1.3.6 auf Plangenehmigung der Hauptfeldleitungen entnommen werden.

Die Leitungen zum Transport von Lagerstättenwasser und Erdölgas werden untertägig hergestellt, während die geplanten Nassöl- und Dampfleitungen obertage geführt werden. Ausschließlich in Kreuzungsbereichen mit Straßen und Gewässer werden diese im Erdreich verlegt.

Für die Herstellung der Leitungen soll eine lokale und temporäre (bauzeitliche) Wasserhaltung durchgeführt werden.

Im vorliegenden Bericht werden die geplanten wassertechnischen Maßnahmen beschrieben.

Es wird eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit § 9 Abs. 1 Nr. 4 und 5 WHG und §10 WHG zur Förderung von Grundwasser und Wiedereinleitung in ein Oberflächenwasser zum Zweck einer Grundwasserabsenkung beantragt.

Die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH, Seilerbahn 7 in 48529 Nordhorn wurde mit der Ausarbeitung des Wasserrechtsantrages beauftragt.

2 BESTANDSANALYSE

2.1 LAGE

Das Erdölfördergebiet **Rühlermoor** befindet sich etwa 5 km östlich von Twist sowie ca. 9 km südwestlich der Stadt Meppen in dem Ortsteil Rühlermoor bzw. Rühlerfeld der Gemeinde Twist, Gemeinde Groß Hesepe und der Stadt Meppen im Landkreis Emsland.

Die Lage ist unmaßstäblich in Abbildung 1 dargestellt. Topographische Karten im Maßstab 1:75.000 und 1:25.000 sind der Anlage 2 und Anlage 3 zu entnehmen.

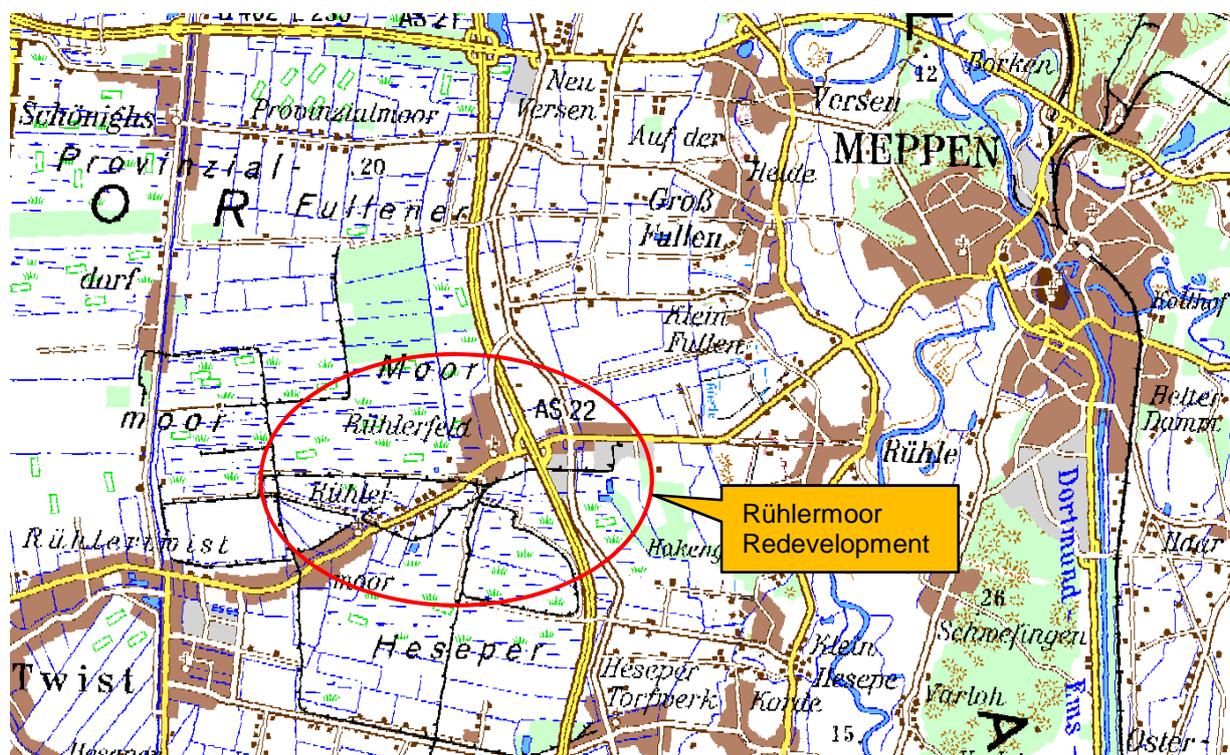


Abbildung 1: Lage des Erdölfördergebiets Rühlermoor (ohne Maßstab), Quelle: LGLN

2.2 TOPOGRAPHIE

Die Topographie im Bereich der geplanten Leitungen kann als relativ eben bezeichnet werden. Die Geländehöhen liegen in etwa zwischen 16,67 mNN und 21,08 mNN.

2.3 NÄHERE UMGEBUNG & GEWÄSSERSITUATION

In unmittelbarer Umgebung der geplanten Leitungsverlegungen befinden sich hauptsächlich Torfabbauflächen, landwirtschaftlich und bergbaulich genutzte Parzellen sowie Wohnbebauung der Ortschaften Rühlermoor und Rühlerfeld. Im Osten des Planungsgebietes sind ein Betriebsplatz mit der Zweigstelle der ExxonMobil Production Deutschland GmbH sowie weitere Industriebetriebe anzufinden. Die geplanten Leitungen queren die Autobahn A31, die Süd-Nord-Straße und die L47. Des Weiteren werden mehrere nichtklassifizierte Gewässer und Straßen gekreuzt.

Die nähere Umgebung des Planungsgebietes ist in *Abbildung 2* unmaßstäblich dargestellt.

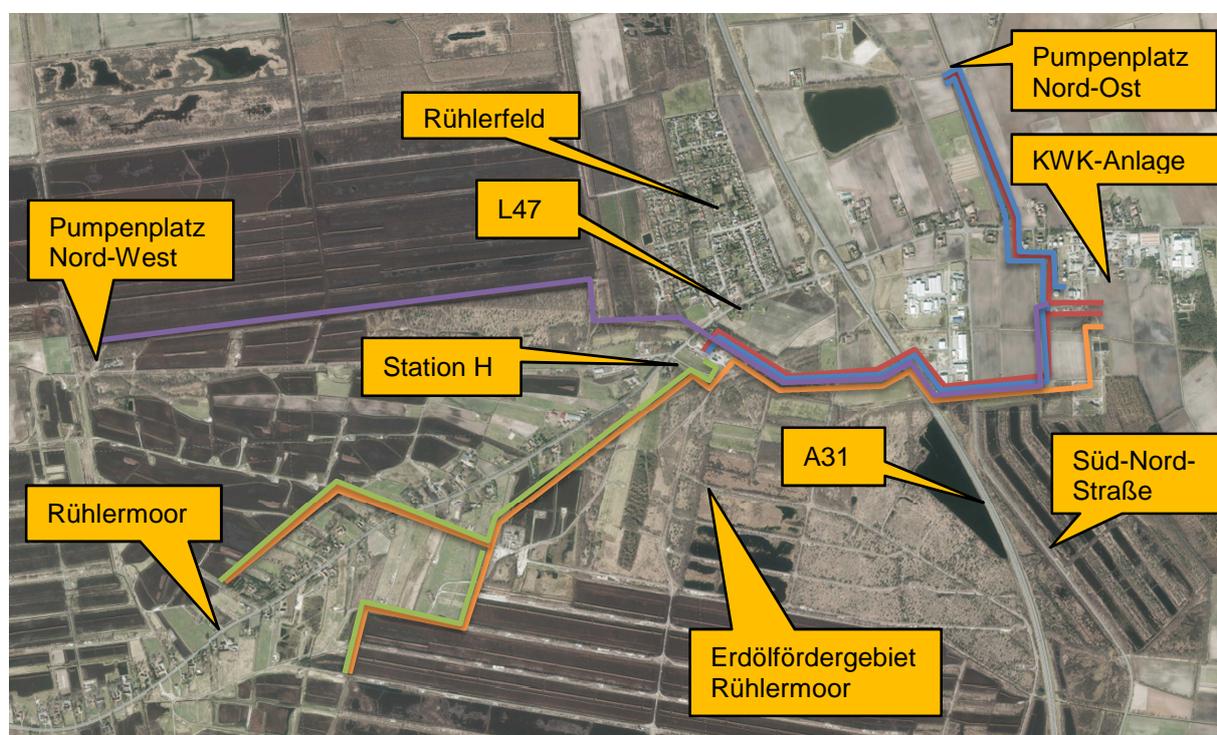


Abbildung 2: Nähere Umgebung Erdölfördergebiet Rühlermoor (ohne Maßstab),

Die geplante Baumaßnahme befindet sich nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes, innerhalb eines anderen durch die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geschützten Gebietes oder innerhalb eines Überschwemmungsgebietes (ÜSG).

Parallel zur Leitungstrasse verlaufen mehrere Gräben, welche vermutlich der Oberflächenentwässerung der landwirtschaftlichen Parzellen bzw. Torfabbaugebiete dienen. Es handelt sich um nicht klassifizierte Gewässer, die in folgende Verordnungsgewässer einleiten:

- Goldbach (Gewässerkennzahl 37312, Gebietskennzahl 37312)
- Wesuwer Schloot (Gewässerkennzahl 3732, Gebietskennzahl 37321)
- Schmeesgraben (Gewässerkennzahl 37342122, Gebietskennzahl 373421221)

- Kremergraben (Gewässerkennzahl 3582, Gebietskennzahl 35821)
- Nördlicher Heseper Schloot (Gewässerkennzahl 35822, Gebietskennzahl 358221)
- Moorgraben (Gewässerkennzahl 373421222, Gebietskennzahl 373421222)

Eine Übersicht über die Gewässersituation bietet die Abbildung 3.

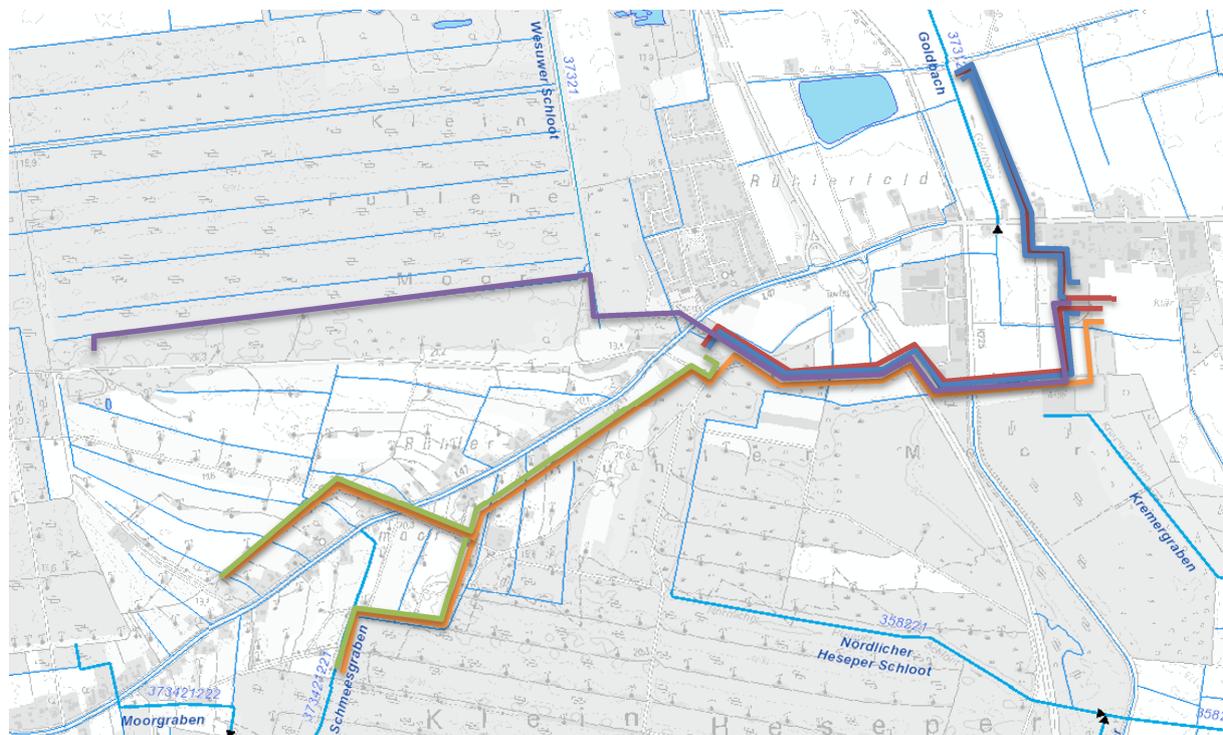


Abbildung 3: Gewässersituation (ohne Maßstab), Quelle: LGLN

3 HYDROGEOLOGISCHE AUSSAGEN

Grundlage der Aussagen hinsichtlich der hydrogeologischen Verhältnisse und der Planung sind zwei Bodengutachten. Das erste Bodengutachten wurde von der Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH aus Hannover in der 21. bis 27. KW im Jahr 2014 im Bereich des Straßennetzes im Erdölfeld Rühlermoor durchgeführt. Der Baugrund wurde durch insgesamt 82 Rammkernsondierungen bis in Tiefen zwischen minimal 6,0 m und maximal 8,0 m unter der Straßenoberkante erkundet.

Das zweite Bodengutachten wurde von Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH aus Gronau in KW11 bis KW12 im Jahr 2015 durchgeführt. Hier wurden relevante Kreuzungsbereiche mit 10 Kleinrammbohrungen in Tiefenlagen von 7,00 m bis maximal 12,00 m unter Geländeoberkante untersucht.

Die Bodengutachten können dem Rahmenbetriebsplan, Teil 4, Anhang 4.11.9.4 „Erdöl aus Rühlermoor Bodenuntersuchung Trassenplan Dr. Schleicher & Partner“ bzw. 4.11.9.8 „Erdöl aus Rühlermoor Bodenuntersuchung IGH „entnommen werden.

3.1 GEOLOGIE

Aus dem Bodengutachten der Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH ist für das Erdölfeld Rühlermoor folgende Geologie erkennbar:

- Auffüllung, schwach schluffige Kies-Sand- bzw. Sand-Kies-Gemische, 0,10 – 0,95 m unter Straßenoberkante
- Auffüllung, Sande mit schwach schluffigen bis schluffigen Anteilen, 0,20 – 1,70 m unter Straßenoberkante
- Torf, 2,40 – 3,80 m unter Straßenoberkante (Abweichungen: Torfschicht bis 4,0 – 4,60 m bei RKS 42 und RKS 63, keine Torfschicht in RKS 59 und RKS 60, Torfschicht zwischen 1,0 und 1,50 m unter Straßenoberkante bei RKS14 bis RKS 16)
- Schwach schluffige Sande bis zur Endteufe

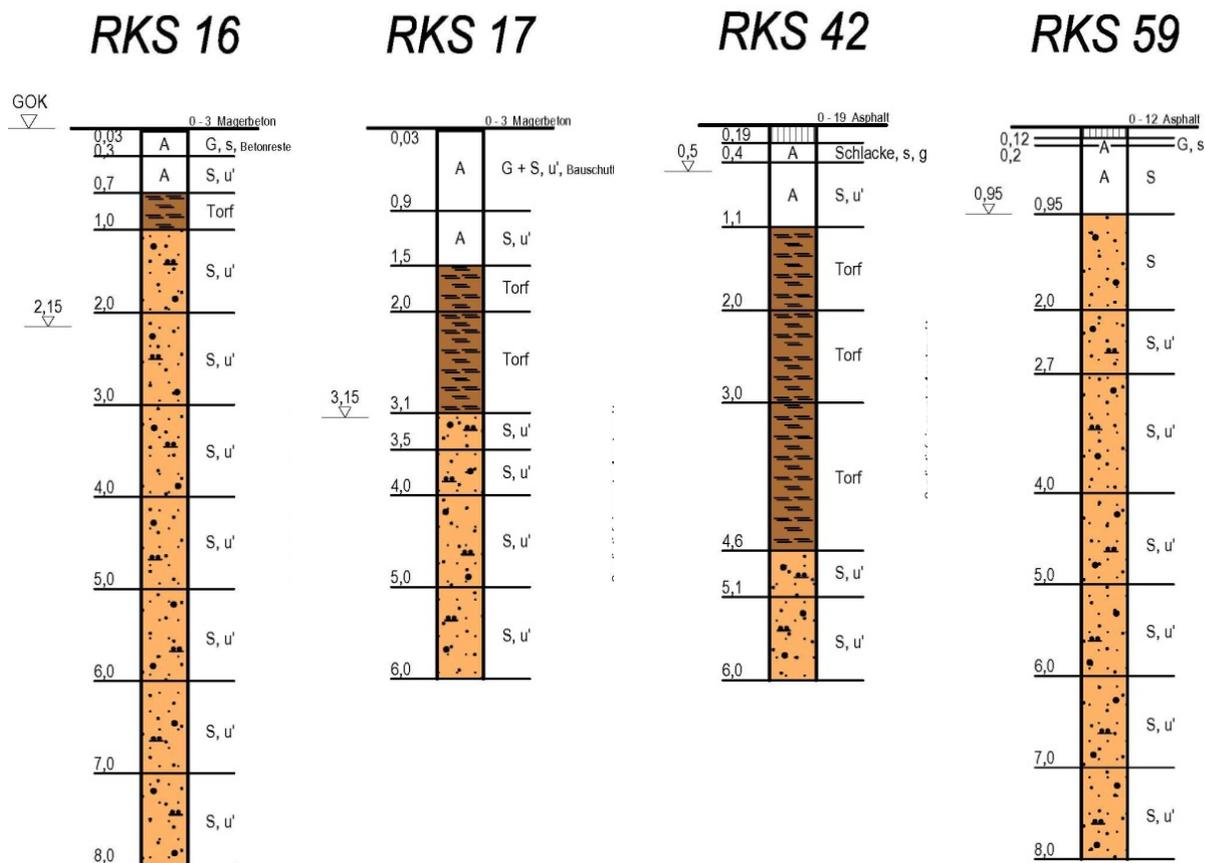


Abbildung 4: Bohrsondierungen Baugrundgutachten

Im Bodengutachten werden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Geologie genannt:

RKS	Tiefe unter GOK [m]	Kiesanteil [%]	Sandanteil [%]	Anteil < 0,06 mm [%]	Durchlässigkeitsbeiwert k nach Beyer [m/s]	Bodenart	Boden- gruppe	Frostemp- findlich- keitsklasse
1	0,25 – 0,70	47	46	7	$7,0 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
2	0,18 – 0,95	46	46	8	$4,2 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
2	6,00 – 7,00	–	87	13	–	S, u'	SU	F 2
3	0,17 – 0,60	47	45	8	$4,6 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
3	0,60 – 0,75	–	88	12	–	S, u'	SU	F 2
3	3,20 – 4,60	–	94	6	$7,7 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
4	0,08 – 0,70	42	49	9	$3,4 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
5	0,07 – 0,30	56	36	8	$5,8 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
5	0,30 – 1,00	–	89	11	–	S, u'	SU	F 2
5	3,50 – 4,10	–	88	12	–	S, u'	SU	F 2
6	0,11 – 0,35	51	41	8	$5,4 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
6	0,35 – 1,00	–	91	9	$4,7 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
7	0,30 – 0,80	61	33	6	$1,1 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
7	0,80 – 1,60	1	96	3	$1,6 \cdot 10^{-4}$	S	SE	F 1
8	0,15 – 0,70	56	38	6	$1,8 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
8	3,00 – 4,00	–	92	8	$6,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
9	0,08 – 0,30	67	29	4	$3,9 \cdot 10^{-4}$	G, s	GW	F 1
9	0,30 – 0,95	–	94	6	$6,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
10	0,09 – 0,25	40	50	10	$2,6 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2

10	0,25 – 1,00	–	97	3	$1,6 \cdot 10^{-4}$	S	SE	F 1
11	0,03 – 0,30	43	47	10	$2,6 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
11	2,70 – 4,00	–	91	9	$4,4 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
12	0,00 – 0,20	63	30	7	$1,5 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
13	0,00 – 0,20	70	26	4	$3,4 \cdot 10^{-4}$	G, s	GW	F 1
13	0,20 – 1,00	–	94	6	$1,0 \cdot 10^{-4}$	S, u'	SU	F 1*
13	1,00 – 1,70	–	82	18	–	S, u	SU*	F 3
14	0,00 – 0,20	74	23	3	$5,9 \cdot 10^{-4}$	G, s	GW	F 1
14	0,20 – 0,90	1	93	6	$1,4 \cdot 10^{-4}$	S, u'	SU	F 1*
15	0,00 – 0,30	52	41	7	$1,1 \cdot 10^{-4}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
15	0,30 – 0,70	1	91	8	$7,6 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
15	5,00 – 6,00	–	75	25	–	S, u	SU*	F 3
16	0,03 – 0,30	70	27	3	$5,8 \cdot 10^{-4}$	G, s	GW	F 1
16	0,30 – 0,70	1	89	10	–	S, u'	SU	F 2
17	0,03 – 0,90	46	40	14	–	G + S, u'	GU, SU	F 2
17	0,90 – 1,50	3	88	9	$4,6 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
17	4,00 – 5,00	–	86	14	–	S, u'	SU	F 2
18a	0,00 – 0,30	51	39	10	–	G, s*, u'	GU, SU	F 2
18a	0,30 – 0,85	3	92	5	$1,5 \cdot 10^{-4}$	S, u'	SU	F 1
19	0,35 – 1,40	–	96	4	$1,6 \cdot 10^{-4}$	S	SE	F 1
19	3,30 – 4,20	–	92	8	$7,8 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
20	0,03 – 0,50	51	43	6	$1,4 \cdot 10^{-4}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
20	0,50 – 0,95	–	94	6	$7,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
21	0,00 – 0,25	61	31	8	$1,1 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
21	0,25 – 0,60	1	94	5	$8,8 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1
21	5,20 – 6,00	–	76	24	–	S, u	SU*	F 3
22	0,00 – 0,45	46	48	6	$8,4 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
22	0,45 – 0,90	–	93	7	$5,5 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
23	0,05 – 0,25	56	38	6	$9,9 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
23	6,00 – 7,00	–	80	20	–	S, u	SU*	F 3
24a	0,30 – 0,85	–	90	10	–	S, u'	SU	F 2
25	0,11 – 0,30	70	27	3	$6,6 \cdot 10^{-4}$	G, s	GW	F 1
25	0,30 – 0,80	–	91	9	$4,2 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
26	0,11 – 0,30	88	11	1	–	G, s'	GW	F 1
26	0,30 – 0,90	–	75	25	–	S, u	SU*	F 3
27	0,30 – 0,90	–	94	6	$8,8 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
28	0,30 – 0,85	–	95	5	$1,1 \cdot 10^{-4}$	S, u'	SU	F 1
29	0,35 – 0,90	–	91	9	$4,2 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
29	4,00 – 5,10	–	94	6	$8,0 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
30	0,13 – 0,40	50	44	6	$7,8 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
30	4,4 – 5,20	–	95	5	$7,7 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1
31	0,15 – 0,40	60	37	3	$1,6 \cdot 10^{-4}$	G, s*	GI	F 1
31	0,40 – 0,80	–	94	6	$7,2 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
31	5,00 – 6,00	–	86	14	–	S, u'	SU	F 2
32	0,12 – 0,40	40	51	9	$3,0 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
32	0,40 – 0,90	–	95	5	$6,8 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1
33	0,00 – 0,90	–	97	3	$9,8 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
33	6,00 – 7,00	–	90	10	$3,7 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
34	0,00 – 0,35	51	41	8	$5,7 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
34	0,35 – 0,65	–	94	6	$7,3 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*

35	0,00 – 0,30	50	40	10	$2,6 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
35	0,30 – 0,65	–	97	3	$1,5 \cdot 10^{-4}$	S	SE	F 1
35	3,00 – 4,20	–	95	5	$8,7 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1
36	0,15 – 0,70	–	94	6	$7,2 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
37	0,00 – 0,45	59	34	7	$8,4 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
37	0,45 – 1,20	–	94	6	$5,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
37	5,00 – 6,00	–	86	14	–	S, u'	SU	F 2
38	0,00 – 0,35	56	36	8	$5,3 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
38	0,35 – 0,90	–	96	4	$9,6 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
39	0,00 – 0,30	44	45	11	–	S + G, u'	SU, GU	F 2
39	0,30 – 0,95	–	95	5	$9,5 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1
39	7,00 – 8,00	–	67	33	–	S, u*	SU*	F 3
40	0,00 – 0,40	49	41	10	–	G + S, u'	GU, SU	F 2
40	0,40 – 0,95	–	94	6	$5,6 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
41	0,00 – 0,25	53	38	9	$4,4 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
41	0,25 – 0,75	–	96	4	$7,7 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
41	3,10 – 4,30	–	94	6	$7,5 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
42	0,40 – 1,10	1	92	7	$5,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
43	0,11 – 0,35	56	39	5	$1,4 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
44	0,30 – 0,95	1	93	6	$7,0 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
44	2,70 – 4,00	1	93	6	$7,0 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
45	0,09 – 0,40	44	46	10	–	S + G, u'	SU, GU	F 2
45	0,40 – 0,95	–	93	7	$5,4 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
46	0,00 – 0,50	48	40	12	–	G + S, u'	GU, SU	F 2
46	0,50 – 0,95	–	94	6	$6,7 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
47	0,00 – 0,35	52	38	10	$3,0 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
47	0,35 – 0,70	–	82	18	–	S, u	SU*	F 3
48	0,00 – 0,25	65	28	7	$1,6 \cdot 10^{-4}$	G, s, u'	GU	F 2
48	0,25 – 0,60	–	94	6	$5,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
49	0,00 – 0,50	56	36	8	$6,3 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
49	0,50 – 1,20	–	90	10	$3,8 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
49	3,40 – 4,10	–	89	11	–	S, u'	SU	F 2
50	0,23 – 0,55	60	34	6	$1,6 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
50	0,55 – 0,90	–	91	9	$4,4 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
51	0,00 – 0,55	48	40	12	–	G + S, u'	GU, SU	F 2
51	0,55 – 1,05	–	92	8	$4,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
52	0,19 – 0,35	42	47	11	–	S + G, u'	SU, GU	F 2
52	0,35 – 1,00	–	92	8	$4,5 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
52	3,50 – 4,00	–	92	8	$5,4 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
53	0,09 – 0,50	59	34	7	$8,1 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
53	0,50 – 0,90	1	90	9	$4,1 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
54	0,00 – 0,45	51	40	9	$3,2 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
54	0,45 – 0,65	48	39	13	–	G, s*, u'	GU, SU	F 2
54	4,60 – 6,00	–	79	21	–	S, u	SU*	F 3
55	0,00 – 0,45	69	25	6	$1,6 \cdot 10^{-4}$	G, s, u'	GU	F 2
55	0,45 – 0,95	–	93	7	$6,3 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
56	0,07 – 0,30	59	36	5	$1,7 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
56	0,30 – 0,90	–	96	4	$7,6 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
56	3,00 – 4,10	–	96	4	$9,4 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
57	0,45 – 0,80	1	93	6	$6,1 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*

57	3,00 – 3,60	–	34	66	–	U, s*, t	UM, TL, SU*, ST*	F 3
58	0,09 – 0,40	46	47	7	$5,6 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
59	0,20 – 0,95	–	96	4	$8,4 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
59	4,00 – 5,00	–	89	11	–	S, u'	SU	F 2
60	0,00 – 0,40	1	94	5	$7,3 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1
60	0,40 – 1,40	–	97	3	$9,6 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
61	0,21 – 0,45	49	46	5	$1,1 \cdot 10^{-4}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
61	0,45 – 1,50	–	97	3	$7,6 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
62	0,11 – 0,50	71	28	1	$1,5 \cdot 10^{-3}$	G, s	GW	F 1
62	3,20 – 4,00	–	94	6	$6,5 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
63	0,12 – 0,85	43	50	7	$4,9 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
63	0,85 – 1,50	–	94	6	$6,2 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
64	0,12 – 0,55	52	42	6	$6,2 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
64	0,55 – 0,90	–	93	7	$5,6 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
65	0,10 – 0,60	58	38	4	$3,6 \cdot 10^{-4}$	G, s*	GI	F 1
65	0,60 – 0,85	–	93	7	$5,1 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
66	0,17 – 0,55	51	42	7	$8,9 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
66	0,55 – 0,80	–	94	6	$6,1 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
67	0,10 – 0,45	68	26	6	$1,9 \cdot 10^{-4}$	G, s, u'	GU	F 2
68	0,25 – 0,80	41	47	12	–	S + G, u'	SU, GU	F 2
69	0,00 – 0,45	55	40	5	$1,2 \cdot 10^{-4}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
69	0,45 – 1,10	–	98	2	$1,4 \cdot 10^{-4}$	S	SE	F 1
70	0,09 – 0,65	58	35	7	$1,1 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
70	0,65 – 1,40	1	96	3	$8,5 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
70	3,30 – 3,70	–	92	8	$5,1 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
71	0,13 – 0,50	69	26	5	$1,5 \cdot 10^{-4}$	G, s, u'	GU	F 2
71	0,50 – 0,90	1	96	3	$7,2 \cdot 10^{-5}$	S	SE	F 1
71	3,20 – 3,70	–	93	7	$5,8 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
72	0,18 – 0,65	60	34	6	$1,7 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
72	0,65 – 1,00	–	88	12	–	S, u'	SU	F 2
73	0,14 – 0,60	54	41	5	$8,4 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
73	0,60 – 1,00	–	94	6	$5,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
74	0,17 – 0,50	50	41	9	$3,5 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
74	0,50 – 1,00	–	94	6	$5,7 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
75	0,07 – 0,55	86	14	–	–	G, s'	GE	F 1
75	0,55 – 0,70	–	86	14	–	S, u'	SU	F 2
76	0,16 – 0,45	45	46	9	$3,6 \cdot 10^{-5}$	S + G, u'	SU, GU	F 2
76	0,45 – 0,80	–	91	9	$3,9 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
77	0,00 – 0,20	71	25	4	$4,1 \cdot 10^{-4}$	G, s	GW	F 1
77	0,20 – 0,55	–	94	6	$5,5 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
78	0,00 – 0,30	56	36	8	$7,2 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
78	0,30 – 0,65	–	94	6	$6,2 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
79	0,13 – 0,55	55	38	7	$6,8 \cdot 10^{-5}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
80	0,00 – 0,23	40	50	10	–	S + G, u'	SU, GU	F 2
80	0,23 – 0,55	–	95	5	$6,3 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1
81	0,00 – 0,15	50	42	8	$6,7 \cdot 10^{-5}$	G + S, u'	GU, SU	F 2
81	0,15 – 0,65	–	93	7	$5,4 \cdot 10^{-5}$	S, u'	SU	F 1*
82	0,00 – 0,13	60	35	5	$1,3 \cdot 10^{-4}$	G, s*, u'	GU, SU	F 2
82	0,13 – 0,65	–	89	11	–	S, u'	SU	F 2

Abbildung 5: Durchlässigkeitsbeiwerte, Quelle: Bodengutachten Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH, 2014

Das zweite Bodengutachten im Bereich der relevanten Kreuzungspunkte zeigt folgende Geologie auf:

- Humoser Oberboden und Torf, 0,20 – 2,20 m
- Fein- bis mittelkörnige Sande, schwach schluffig und schluffig, bis zur Endteufe

Als Durchlässigkeitsbeiwerte werden für die unterhalb des Oberbodens/Torf anstehenden schluffigen Sande folgende Werte genannt:

- Feinsand, mittelsandig $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s
- Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s
- Feinsand, mittelsandig, schluffig $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s

Für die Dimensionierung der Wasserhaltung wird der mittlere k_f -Wert mit $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

3.2 HYDROGEOLOGIE

Bei dem Bodengutachten im Bereich des Erdölfeldes Rühlermoor wurde an 45 Sondierpunkten Grundwasser zwischen Mai und Juli im Jahr 2014 bei 0,55 m bis 3,25 m unter der Straßenoberkante festgestellt. Lediglich bei der Sondierung RKS 39 wurde Grundwasser bereits bei 0,35 m unter Straßenoberkante gemessen.

Dabei ist gemäß Baugrundgutachten mit jahreszeitlichen Grundwasserschwankungen zu rechnen.

Eine Auflistung der gemessenen Grundwasserstände je Sondierungspunkt bietet die Abbildung 6.

RKS	Grundwasserstand unter GOK [m]	RKS	Grundwasserstand unter GOK [m]	RKS	Grundwasserstand unter GOK [m]
1	0,65	16	2,15	40	1,65
2	2,00	17	3,15	42	0,50
3	1,50	18a	1,40	44	3,25
4	3,00	22	2,90	45	2,80
5	3,15	23	3,25	46	3,15
6	2,80	24a	2,85	49	0,80
7	1,10	27	1,90	53	2,90
8	3,00	29	0,80	55	1,00
9	3,05	30	1,00	59	0,95
10	2,45	31	1,90	60	1,10
11	2,80	32	1,35	61	1,10
12	2,40	33	0,70	63	0,55
13	2,90	34	1,70	70	1,10
14	2,70	36	1,80	74	0,50
15	2,00	39	0,35	75	0,45

Abbildung 6: Grundwasserstände in den einzelnen Sondierungen, Quelle: Bodengutachten Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH, 2014

In den Kreuzungsbereichen wurde Grundwasser in Höhe von 0,20 bis 1,65 m unter GOK gemessen. Dies ist laut Baugrundgutachten als mittleres-hohes Grundwasserniveau einzustufen. Dennoch muss nach starken Niederschlägen mit einem Grundwasseranstieg bis zur Geländeoberkante gerechnet werden. Das allgemein niedrige Grundwasserniveau (im Sommer und Herbst) liegt ca. bei 1,00 m unter GOK.

Für die Berechnung wird ein Anstieg von 0,50 m des gemessenen Grundwasserstandes angesetzt.

4 BAUZEITLICHE WASSERHALTUNG

4.1 BESCHREIBUNG DER WASSERHALTUNG

Für die Verlegung der geplanten Leitungen wird in Teilabschnitten eine lokale und temporäre Wasserhaltung notwendig. Die Dauer der Wasserhaltung beträgt je Herstellungsabschnitt bis zu einer max. Baulänge von 400 m ca. 10 Verlegungstage.

Die Wasserhaltung wird je nach örtlichen Gegebenheiten mit folgenden Systemen umgesetzt:

- Horizontale Entwässerung/Einfräsen von Sickerschlitzen (Moorgebiete)
- Vertikalbrunnen in den Ziel- und Startgruben der Rohrpressungen sowie in Bereichen mit einer Vielzahl anderer unterirdischer Leitungen

Für die Dimensionierung werden lediglich Tiefbrunnen und bei Kreuzungspunkten Spülfilter angesetzt. Durch die Annahme dass die Absenkung mit Brunnen immer die höchste Absenkungsrate hat, kann ein Wechsel des Wasserhaltungsverfahrens jederzeit erfolgen.

Dabei ist zu beachten, dass zwischen Grundwasserstand und tiefster Ausschachtungsebene ein Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m eingehalten werden sollte.

4.2 DIMENSIONIERUNG WASSERHALTUNG

Die Berechnungen dienen dem theoretischen Nachweis der Reichweite der Absenkungen und des Wasserandrangs. Die tatsächliche Anzahl, die Tiefen und Größen der Anlagen sind vor der Ausführung den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Die Dimensionierung der Wasserhaltung erfolgt mit der Software „ProAqua 2.5“ der Firma „ProGeo Software für das Bauwesen GmbH“. Dem Berechnungsprogramm liegen die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem zu Grunde. Die Berechnung der Absenkungsreichweite erfolgt nach der empirischen Gleichung von Sichardt mit der Korrektur nach Weber.

Die örtlich vorhandenen Bodenverhältnisse werden bestmöglich auf Grundlage des vorgegebenen Baugrundgutachtens im Programm nachgebildet.

Die Tiefenlage der für die Berechnung angesetzten Baugruben entspricht die der Regelprofile. Bedingt durch etwaige Bodenbewegungen werden als Sicherungsmaßnahme die Feldleitungen auf den im Boden vorhandenen tragfähigen Sandschichten verlegt (Tiefenlage der Sandschicht liegt zwischen 1,40 m und 3,90 m). Diese Maßnahme wirkt gegen die Auswirkungen dieser Bewegungen. Alle Baugruben werden in der Örtlichkeit nach den aktuell gültigen Richtlinien und Unfallverhütungsvorschriften gem. DGUV 38 „Bauarbeiten“ umgesetzt.

Für die Berechnung des Wasserandrangs mit dem Programm ProAqua 2.5 ist es nötig, die Form der Baugrube zu idealisieren, da es programmtechnisch nicht möglich ist abgeboßte Baugruben zu berechnen. Als Grundlage für die Baugrubenbreite wird die Böschungsoberkante genommen. Somit ist die Baugrube rechnerisch breiter, als in der Realität ausgebildet.

Es ist vorgesehen, das Leitungssystem mit einer Gesamtlänge von ca. 875 m in mehreren Abschnitten herzustellen. Für die Berechnung wird die Leitungstrasse in Bereiche mit gleichen Regelprofilen eingeteilt.

- **Abschnitt 1:** Nord-West-Pumpstation mit Wiederherstellung des Grabens, Verlegung Lagerstättenwasser
- **Abschnitt 2:** Nord West Pumpstation mit Grabenverfüllung, Verlegung Lagerstättenwasser
- **Abschnitt 3:** Nord West Pumpstation, Verlegung Lagerstättenwasser
- **Abschnitt 4:** Anlandung Station H, Verlegung Lagerstättenwasser und Erdölgas
- **Abschnitt 5:** Betriebsplatz zur Station H, Verlegung 2x Lagerstättenwasser und Erdölgas sowie Verlegung Rahmenprofil Dampfleitung
- **Abschnitt 6:** Anlandung KWK-Anlage, Verlegung Erdölgas
- **Abschnitt 7:** Nord Ost Pumpstation, Verlegung Lagerstättenwasser

Die Kreuzungsbereiche mit Straßen, Gewässer und Gleisanlagen werden separat berechnet:

- **Kreuzung 1:** Kreisstraße K 225 (Süd-Nord-Straße) bei KM 19,1, Pressung
- **Kreuzung 2:** Autobahn A31 (A31) bei KM 132, HDD-Verfahren
- **Kreuzung 3:** Landstraße L 47 (Rühlerfeld) bei KM 4,1, offene Bauweise
- **Kreuzung 4:** Landstraße L 47 (Rühlerfeld) bei KM 1,7, HDD-Verfahren
- **Kreuzung 5:** Landstraße L47 (Rühlerfeld) bei KM 0,1, HDD-Verfahren
- **Kreuzung 6:** Südstraße 1 in offener Bauweise
- **Kreuzung 7:** Straße, offene Bauweise
- **Kreuzung 8:** Gleisanlage, offene Bauweise

Weitere Kreuzungspunkte werden ohne gesonderte Erwähnung in offener Bauweise durchquert und sind bereits in den jeweiligen Abschnittsbereichen berücksichtigt.

Für die Berechnung werden die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Sande angesetzt. Die vorhandenen Torfschichten bleiben unberücksichtigt. Hierdurch stellen die errechneten Wassermengen und Absenktrichter die größtmöglichen Werte dar. Bei Berücksichtigung der Torfschichten minimiert sich die Reichweite der Absenkung enorm und es kommt zu sehr geringen Absenktrichtern. In Moorbereichen, in denen höhere Durchlässigkeiten der Torfe ermittelt wurden und daher Grundwasserabsenkungen von über 1,00 m beim Leitungsbau zu erwarten wären, wird die Dauer der Absenkung örtlich von 10 Tagen auf 3 Tagen herabgesetzt. Somit werden in der Realität kleinstmögliche Absenkungsreichweiten erreicht.

4.2.1 ABSCHNITT 1

Im ersten Abschnitt im Bereich der Nord-West-Pumpstation wird eine Lagerstättenwasserleitung in Trassenverlauf eines bestehenden Grabens verlegt. Im Anschluss der Baumaßnahme wird der Graben wiederhergestellt.

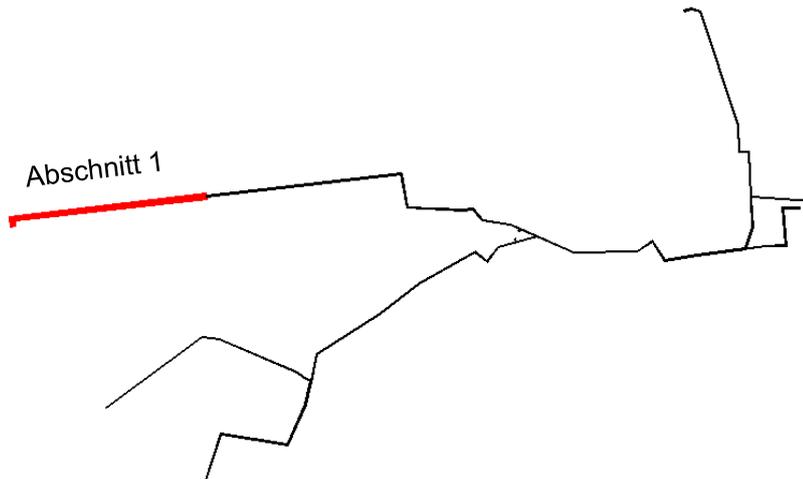


Abbildung 7: Übersicht Abschnitt 1

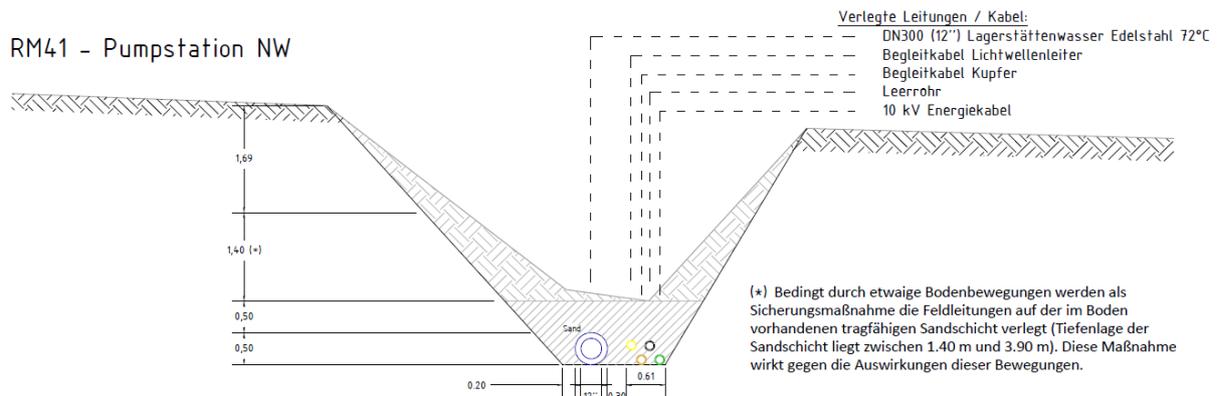


Abbildung 8: Regelprofil Abschnitt 1

Für die Ausbildung der Baugrube sind die Abmessungen des Regelprofils heranzuziehen (siehe Abbildung 8). Da die Lagerstättenwasserleitung im ersten Abschnitt eine Ausschachtungsebene von 4,09 m unter GOK benötigt, wird bei einer Breite der Baugrubensohle von ca. 1,61 m die Baugrubenbreite mit ca. 7,54 m angesetzt. Der Abschnitt 1 mit einer Länge von ca. 1.456 m wird bei der Herstellung in Baulängen von ca. 364 m aufgeteilt. Für die sich daraus ergebenden 4 Baugruben (Abmessungen 364,00 m * 7,54 m je Baugrube) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 2.745 m² Fläche angenommen. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 4,59 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 0,55 m unter Straßenoberkante bei RKS63 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf Geländeoberkante erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der ungünstigere k_f -Wert mit $6,5 \cdot 10^{-5}$ m/s bei RKS62 angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 4,09 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 4,59 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $6,5 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 2.745 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Tiefbrunnen

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **48,91 m³/h = 1.173,84 m³/d**
- **Reichweite:** max. 164,46 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge \approx **11.738 m³**.

4.2.2 ABSCHNITT 2

Im zweiten Abschnitt zwischen der Nord-West-Pumpstation und der Station H wird eine Lagerstättenwasserleitung in Trassenverlauf eines bestehenden Grabens verlegt. Der Graben wird im Anschluss an die Baumaßnahme verfüllt.

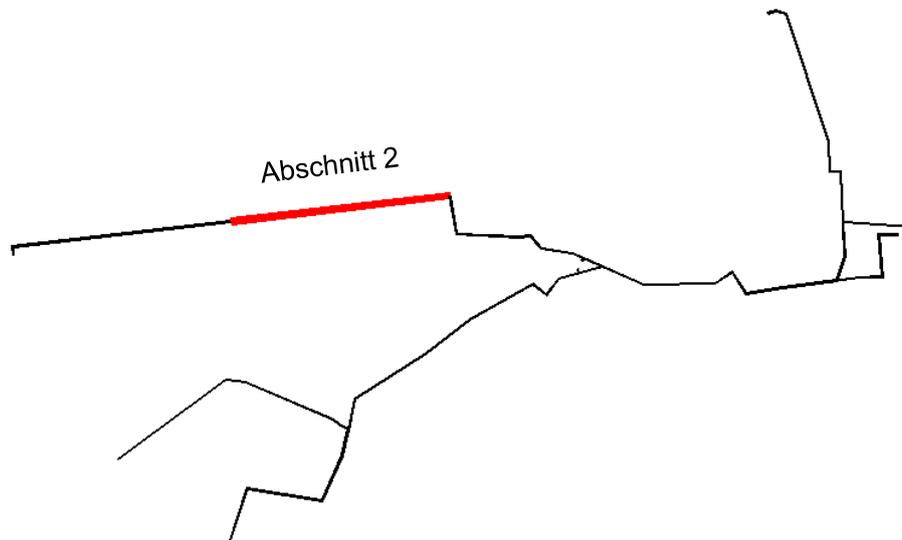


Abbildung 9: Übersicht Abschnitt 2

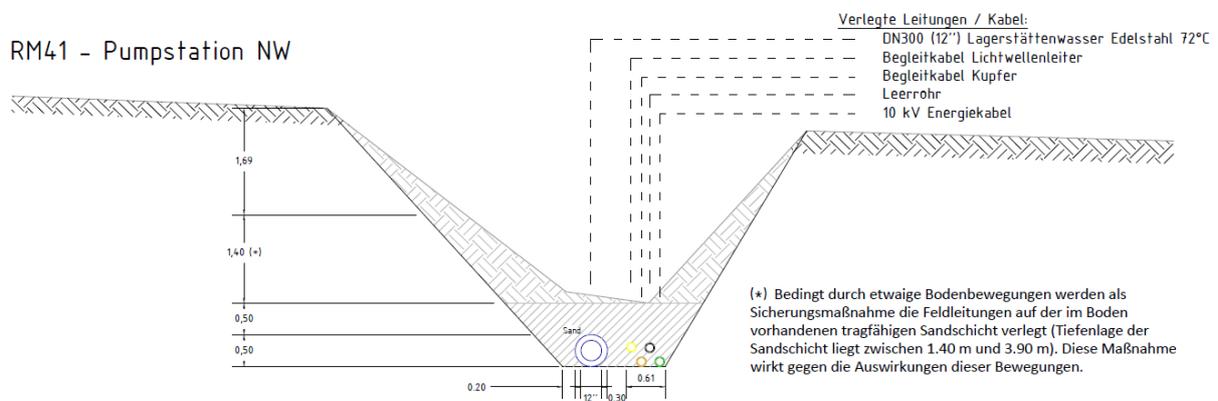


Abbildung 10: Regelprofil Abschnitt 2

Für die Ausbildung der Baugrube sind die Abmessungen des Regelprofils heranzuziehen (siehe Abbildung 10). Da die Lagerstättenwasserwasserleitung im zweiten Abschnitt eine Ausschachtungsebene von 4,10 m unter GOK benötigt, wird bei einer Breite der Baugrubensohle von ca. 1,61 m die Baugrubenbreite mit ca. 7,54 m angesetzt. Der Abschnitt 2 mit einer Länge von ca. 1.017 m wird bei der Herstellung in Baulängen von ca. 339 m aufgeteilt. Für die sich daraus ergebenden 3 Baugruben (Abmessungen 339,00 m * 7,54 m je Baugrube) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 2.556 m² Fläche angenommen. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m

zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 4,60 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 1,10 m unter Straßenoberkante bei RKS61 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,60 m unter GOK erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der ungünstigere k_f -Wert mit $6,5 \cdot 10^{-5}$ m/s bei RKS62 angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 4,10 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 4,60 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $6,5 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 2.556 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Tiefbrunnen

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** 40,15 m³/h = 963,60 m³/d
- **Reichweite:** max. 148,76 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge ≈ 9.636 m³.

4.2.3 ABSCHNITT 3

Der dritte Abschnitt befindet sich westlich der Station H. Es soll eine Lagerstättenwasserleitung verlegt werden.

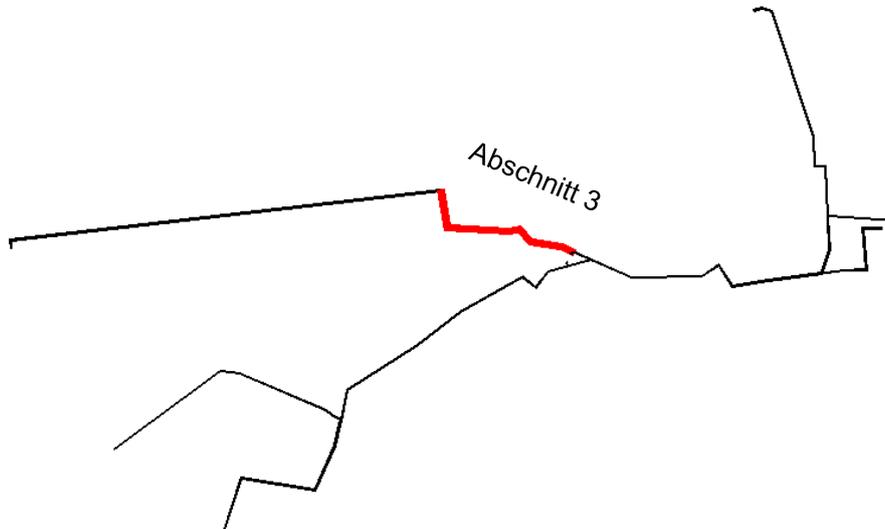


Abbildung 11: Übersicht Abschnitt 3

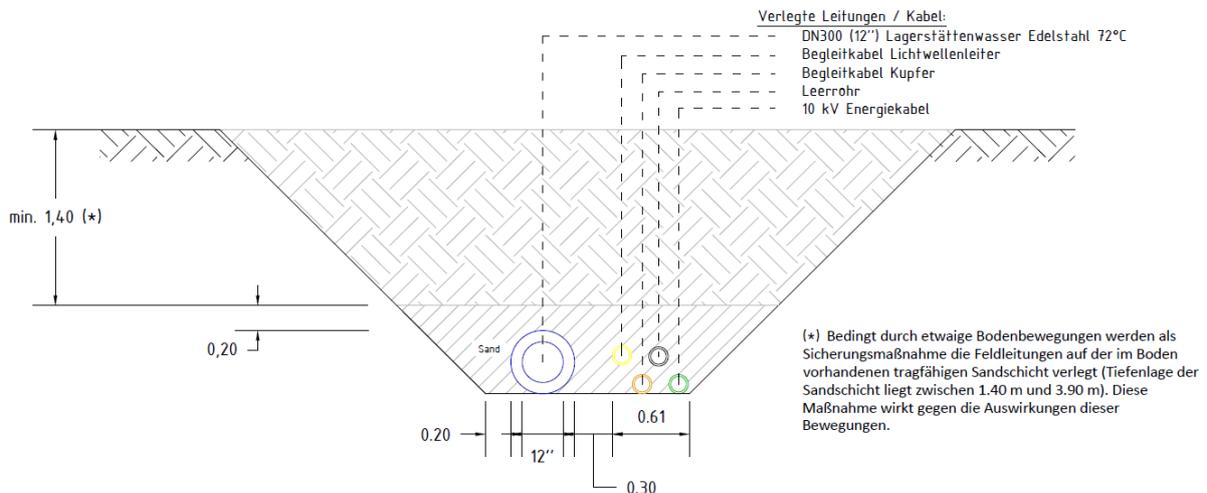


Abbildung 12: Regelprofil Abschnitt 3

Für die Ausbildung der Baugrube sind die Abmessungen des Regelprofils heranzuziehen (siehe Abbildung 12). Da die Lagerstättenwasserwasserleitung im dritten Abschnitt eine Ausschachtungsebene von 4,50 m unter GOK benötigt, wird bei einer Breite der Baugrubensohle von ca. 1,61 m die Baugrubenbreite mit ca. 10,60 m angesetzt. Der Abschnitt 3 mit einer Länge von ca. 1.057 m wird bei der Herstellung in Baulängen von ca. 354 m aufgeteilt. Für die sich daraus ergebenen 3 Baugruben (Abmessungen 354,00 m * 10,60 m je Baugrube) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 3.752 m² Fläche angenommen. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m

zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 5,00 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 0,20 m unter Gelände bei KRB 3 und 0,95 m unter Gelände bei KRB 4 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigste Grundwasserstand angesetzt und auf Geländeoberkante erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der vom Baugrundgutachter angegebene k_f -Wert mit $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Kreuzungsbereiche angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 4,50 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 5,00 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 3.752 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Tiefbrunnen

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **19,50 m³/h = 468,00 m³/d**
- **Reichweite:** max. 127,18 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge ≈ 4.680 m³.

4.2.4 ABSCHNITT 4

Zur Station H wird eine Lagerstättenwasser- und Erdölgasleitung verlegt.

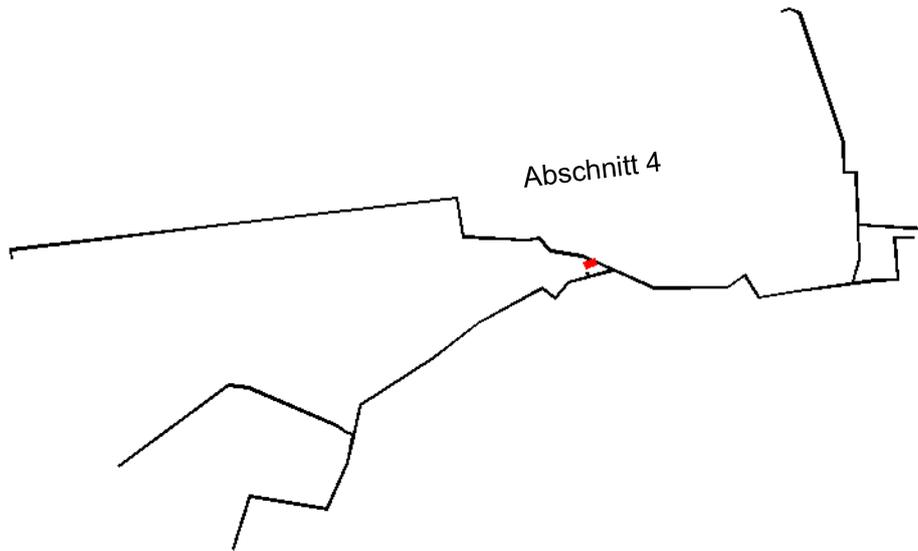


Abbildung 13: Übersicht Abschnitt 4

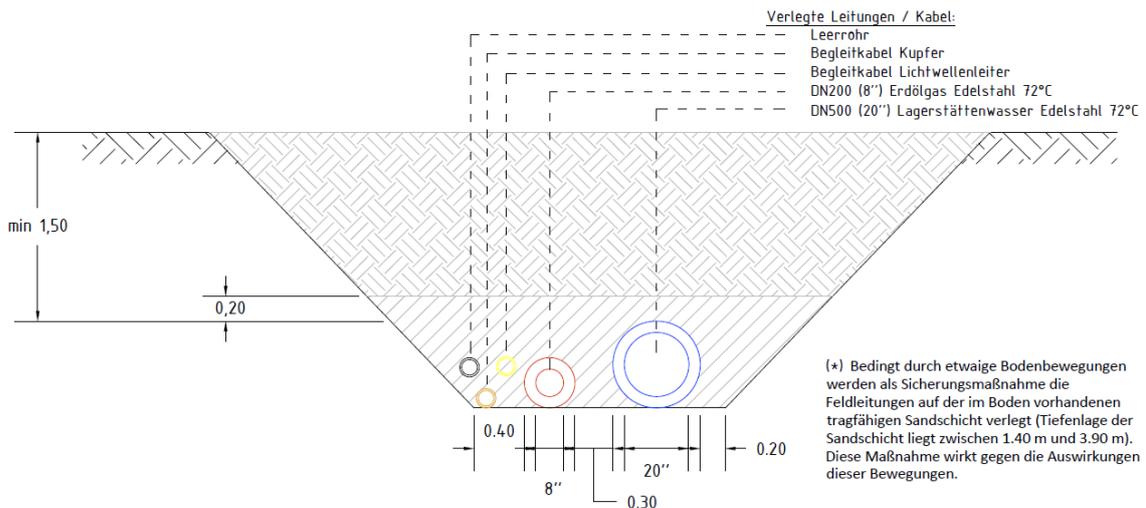


Abbildung 14: Regelprofil Abschnitt 4

Für die Ausbildung der Baugrube sind die Abmessungen des Regelprofils heranzuziehen (siehe Abbildung 14). Da die Lagerstättenwasser- und Erdölgasleitung im vierten Abschnitt eine Ausschachtungsebene von 2,19 m unter GOK benötigen, wird bei einer Breite der Baugrubensohle von ca. 2,00 m die Baugrubenbreite mit ca. 6,20 m angesetzt. Der Abschnitt 4 hat eine Länge von ca. 26,40 m. Für die Baugrube (Abmessungen 26,40 m * 6,20 m) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 164 m² Fläche angenommen. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 2,69 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 0,20 m unter Gelände bei KRB 3 und 0,95 m unter Gelände bei KRB 4 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigste Grundwasserstand angesetzt und auf Geländeoberkante erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der vom Baugrundgutachter angegebene k_f -Wert mit $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Kreuzungsbereiche angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 2,19 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 2,69 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 164 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 3 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Tiefbrunnen

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **0,99 m³/h = 23,76 m³/d**
- **Reichweite:** max. 26,99 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 3 Tagen beträgt die Menge $\approx 71,30$ m³.

4.2.5 ABSCHNITT 5

Der fünfte Abschnitt behandelt die Verlegung zweier Lagerstättenwasser- und einer Erdölgasleitung sowie die Verlegung einer Dampfleitung. Für die Berechnung wird der fünfte Abschnitt in 2 Bereiche aufgeteilt. Der erste Bereich umfasst die Streckenverlegung der Leitungen mit dem Regelprofil. Der zweite Bereich beschreibt die Absenkung der Dampfleitung im Rahmenprofil im Umfeld der A31.

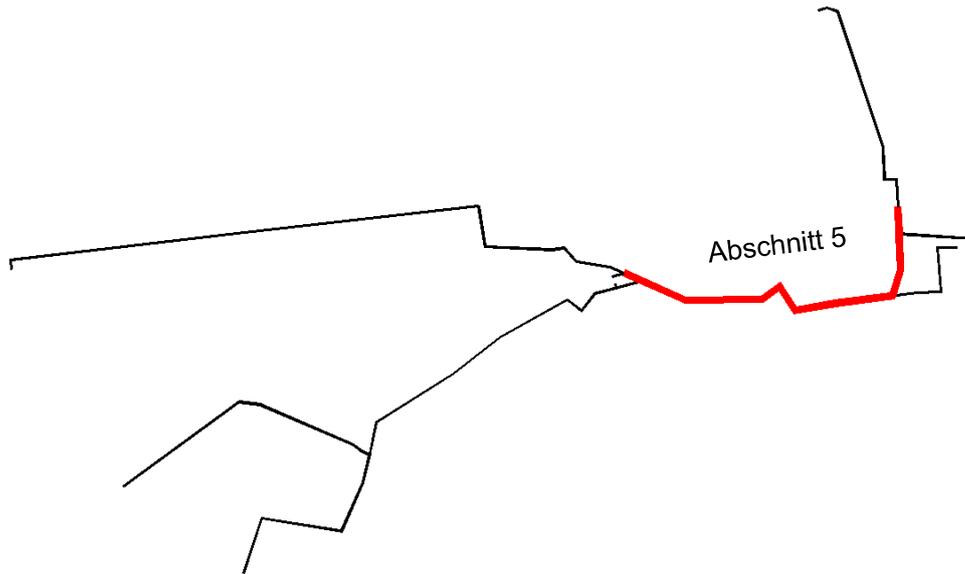


Abbildung 15: Übersicht Abschnitt 5

4.2.5.1 BEREICH 1

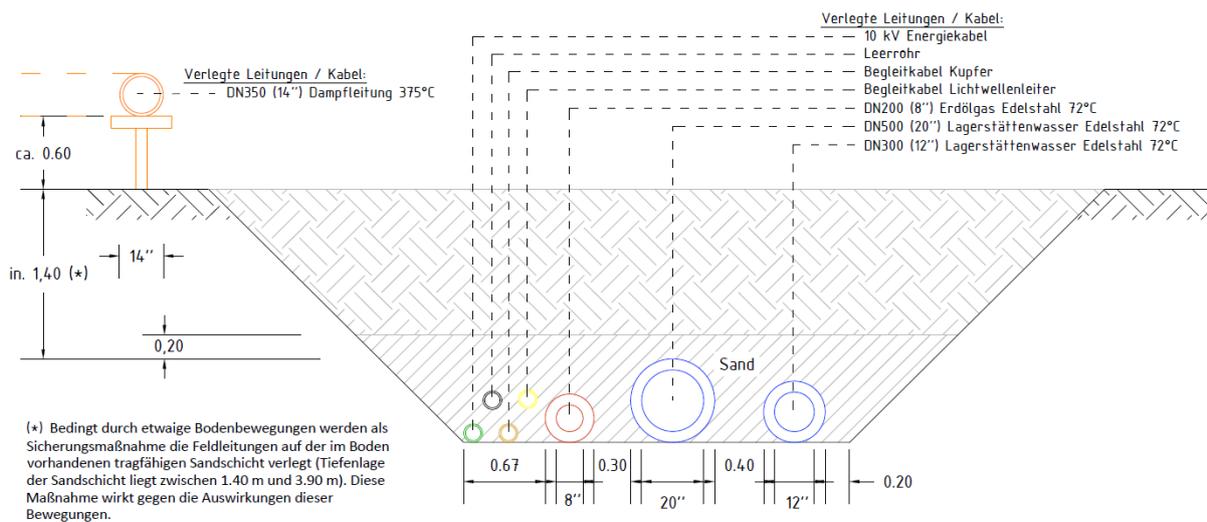


Abbildung 16: Regelprofil Abschnitt 5

Für die Ausbildung der Baugrube sind die Abmessungen des Regelprofils heranzuziehen (siehe Abbildung 16). Da die Gas- und Lagerstättenwasserleitungen im fünften Abschnitt eine Ausschachtungsebene von 2,09 m unter GOK benötigt, wird bei einer Breite der Baugrubensohle von ca. 3,16 m die Baugrubenbreite mit ca. 7,33 m angesetzt. Der Abschnitt 5 mit einer Länge von ca. 1.807,5 m wird bei der Herstellung in Baulängen von ca. 361,5 m aufgeteilt. Für die sich daraus ergebenden 5 Baugruben (Abmessungen 361,5 m * 7,33 m je Baugrube) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 2.650 m² Fläche angenommen. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 2,59 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 0,60 m bis 1,15 m unter Gelände bei KRB 5 bis KRB 8 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigste Grundwasserstand angesetzt und auf 0,10 m unter GOK erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der vom Baugrundgutachter angegebene k_f -Wert mit $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Kreuzungsbereiche angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 2,09 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 2,59 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 2.650 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Tiefbrunnen

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **10,72 m³/h = 257,28 m³/d**
- **Reichweite:** max. 122,79 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge $\approx 2.572,8$ m³.

4.2.5.2 BEREICH 2

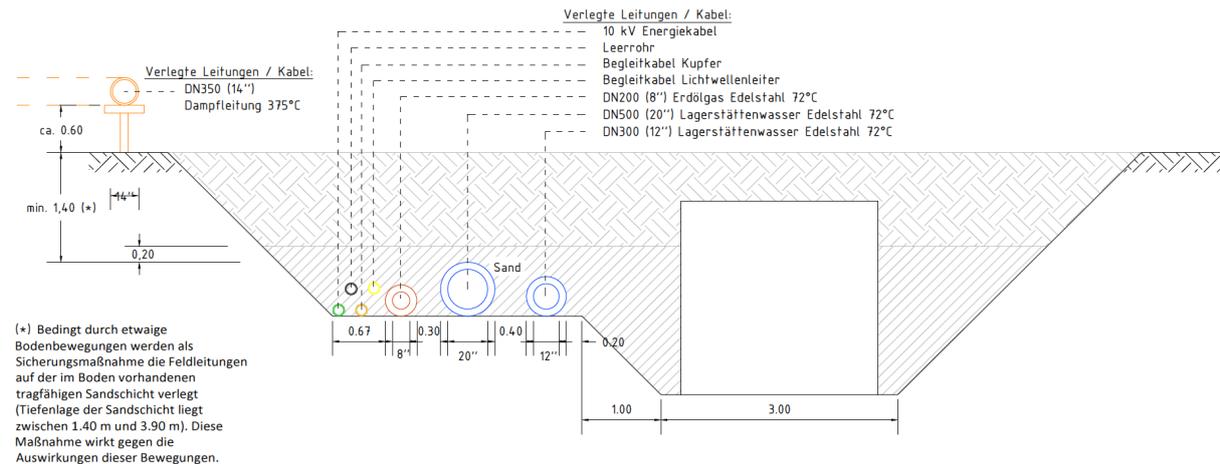


Abbildung 17: Regelprofil Abschnitt 5 mit untertägige Dampfleitung

Im Umfeld der Autobahn A 31 wird die geplante Dampfleitung untertägig in einem Rahmenprofil verlegt. Die Herstellung erfolgt in offener Bauweise. Parallel zur Autobahn werden im gleichen Zuge die geplanten Erdölgas- und Lagerstättenwasserleitungen verlegt. Die Baugrube wird dafür als Stufengraben ausgebildet. Die Ausschachtungsebene für das Rahmenprofil liegt bei ca. 2,70 m und für die Erdölgas- und Lagerstättenwasserleitungen bei 2,09 m unter GOK. Für die Dimensionierung der Wasserhaltung wird die tiefste Baugrubentiefe mit 2,70 m unter GOK angesetzt. Der geplante Dehnungsbogen für die Dampfleitung wird jedoch für die Berechnung vernachlässigt. Da es sich dabei um eine geringe Flächengröße handelt und diese keinen Einfluss auf die Berechnungsergebnisse hat, befindet sich die Berechnung der Wasserhaltung weiterhin auf der sicheren Seite.

Da die die Baugrube für die Berechnung eine Ausschachtungsebene von 2,70 m unter GOK aufweist, wird bei einer Baugrubensohle von ca. 7,16 m die Baugrubenbreite mit ca. 11,74 m angesetzt. Die Baulänge beträgt ca. 159 m. Für die Baugrube (Abmessungen 159,00 m * 11,74 m) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 1.867 m² Fläche angenommen.

Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 3,20 m unter GOK.

Um eine Überfahrt für einen Industriebetrieb zu schaffen, muss im weiteren Verlauf östlich der Autobahn die geplante Dampfleitung in ihrem Dehnungsbogen ebenfalls abgetaucht werden. Auch hier wird ein Rahmenprofil zum Schutz der Leitung auf einer Ausschachtungsebene von ca. 2,70 m verlegt. Die Baugrube wird jedoch als einzelner Bauabschnitt betrachtet und nicht zusammen mit den parallel verlaufenden gepl. Leitungen hergestellt. Da die Baugrube für die Berechnung eine Ausschachtungsebene von 2,70 m unter GOK aufweist, wird bei einer Baugrubensohle von ca. 3,30 m die Baugrubenbreite mit ca. 8,70 m angesetzt. Die Baulänge beträgt ca. 49 m. Für die Baugrube (Abmessungen 49 m * 8,70 m) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 427 m² Fläche angenommen.

Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 3,20 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 0,60 m bis 1,15 m unter GOK bei KRB 6 bis KRB 7 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigste Grundwasserstand angesetzt und auf 0,10 m unter GOK erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der vom Baugrundgutachter angegebene k_f -Wert mit $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Kreuzungsbereiche angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- Baugrube parallel zur Autobahn A31
 - **Ausschachtungsebene:** 2,70 m unter GOK
 - **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
 - **Absenkziel:** 3,20 m unter GOK
 - **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
 - **Baugrubenabmessung:** 1.867 m²
 - **Dauer:** insgesamt max. 50 Tage
 - **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

- Baugrube Dehnungsbogen östlich der Autobahn A31
 - **Ausschachtungsebene:** 2,70 m unter GOK
 - **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
 - **Absenkziel:** 3,20 m unter GOK
 - **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
 - **Baugrubenabmessung:** 427 m²
 - **Dauer:** insgesamt max. 15 Tage
 - **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- Baugrube parallel zur Autobahn A31
 - **Wasserandrang:** **10,25 m³/h = 246,00 m³/d**
 - **Reichweite:** max. 56,51 m (nach Weber)

- Baugrube Dehnungsbogen östlich der Autobahn A31
 - **Wasserandrang:** **3,47 m³/h = 83,28 m³/d**
 - **Reichweite:** max. 25,52 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 50 Tagen beträgt die Menge **rd. 12.300 m³** für die Baugrube parallel zur Autobahn A31 und bei einer Baudauer von 15 Tagen **rd. 1.249 m³** für die Baugrube östlich der Autobahn.

4.2.6 ABSCHNITT 6

Im sechsten Abschnitt wird für den Anschluss der KWK-Anlage eine Erdölgasleitung verlegt.

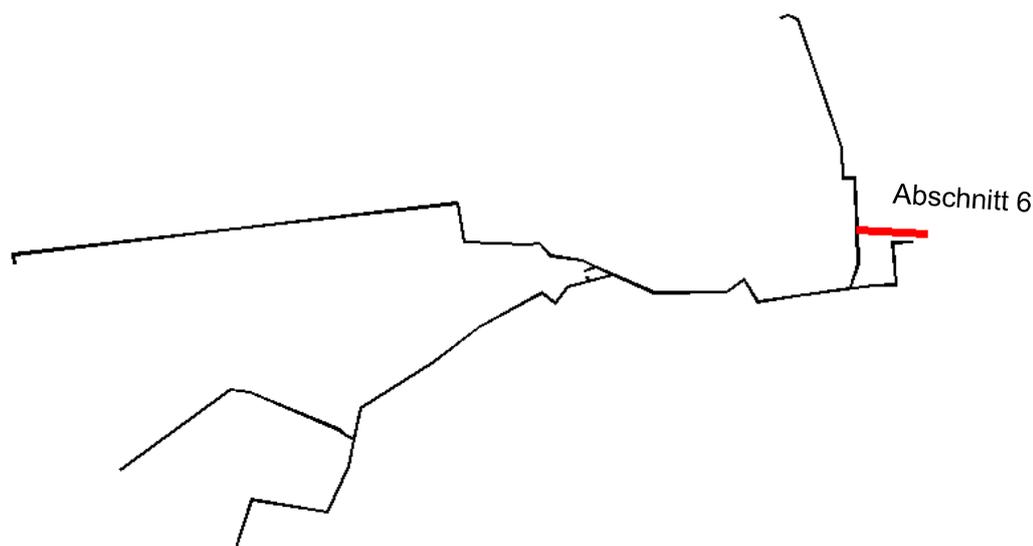


Abbildung 18: Übersicht Abschnitt 6

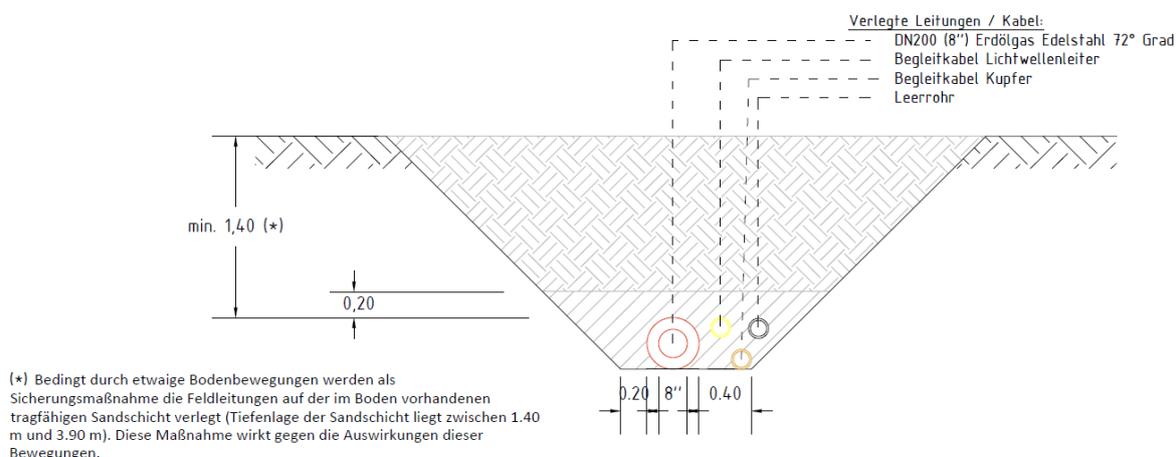


Abbildung 19: Regelprofil Abschnitt 6

Für die Ausbildung der Baugrube sind die Abmessungen des Regelprofils heranzuziehen (siehe Abbildung 19). Da die Erdölgasleitung im sechsten Abschnitt eine Ausschachtungsebene von 1,80 m unter GOK benötigt, wird bei einer Breite der Baugrubensohle von ca. 1,00 m die Baugrubenbreite mit ca. 4,60 m angesetzt. Der Abschnitt 6 hat eine Länge von ca. 361,50 m. Für die Baugrube (Abmessungen 361,50 m * 4,60 m) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 1.663 m² Fläche angenommen. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 2,30 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 0,95 m bis 1,65 m unter Gelände bei KRB 7 bis KRB 10 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigste Grundwasserstand angesetzt und auf 0,45 m unter GOK erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der vom Baugrundgutachter angegebene k_f -Wert mit $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Kreuzungsbereiche angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 1,80 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 2,30 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 1.663 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Tiefbrunnen

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **7,88 m³/h = 189,12 m³/d**
- **Reichweite:** max. 121,77 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge $\approx 1.891,2$ m³.

4.2.7 ABSCHNITT 7

Der siebte Abschnitt behandelt die Verbindung zwischen der Nord-Ost-Pumpstation und dem bestehenden Betriebsplatz. Es wird eine Lagerstättenwasserleitung und eine Erdölgasleitung verlegt.

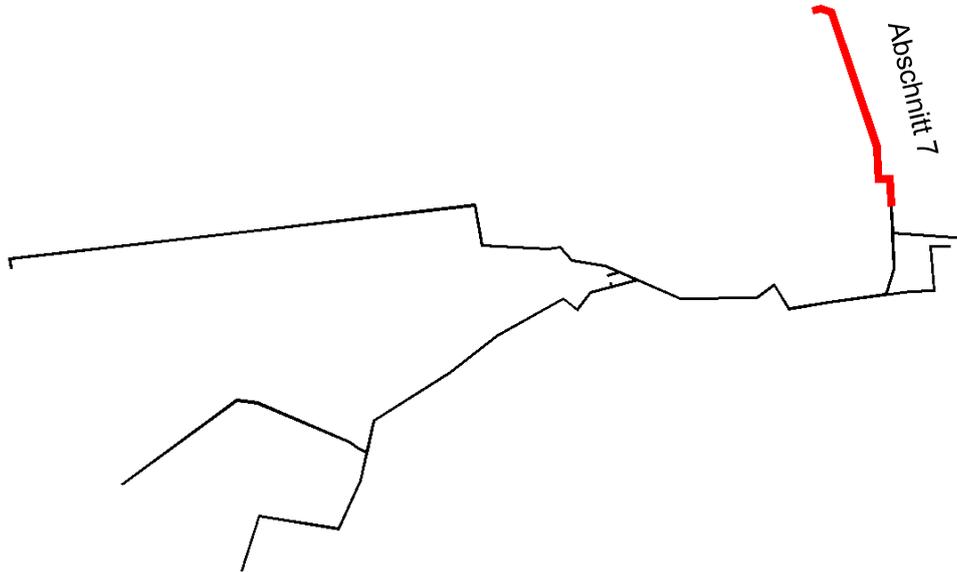


Abbildung 20: Übersicht Abschnitt 7

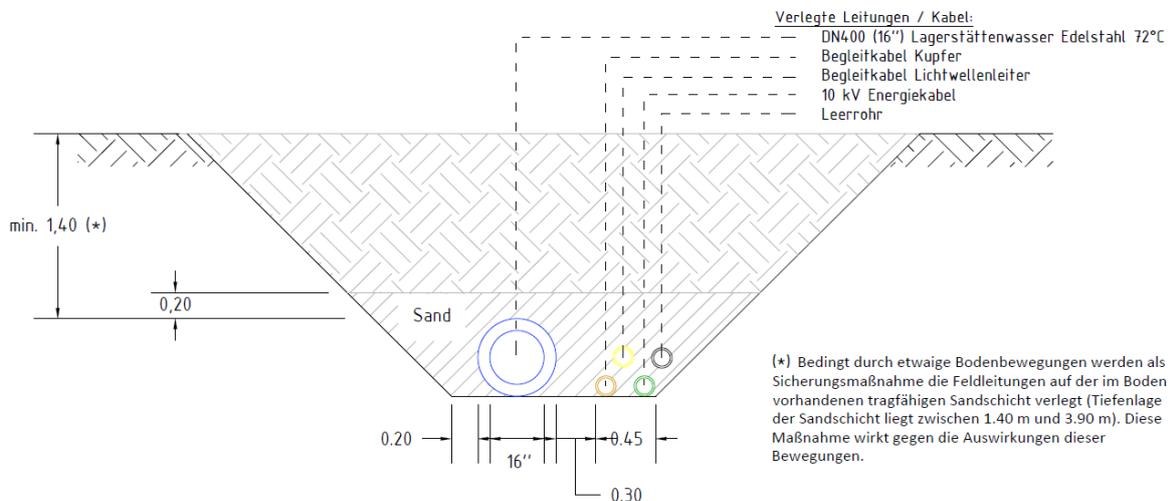


Abbildung 21: Regelprofil Abschnitt 7

Für die Ausbildung der Baugrube sind die Abmessungen des Regelprofils heranzuziehen (siehe Abbildung 21). Da die Lagerstättenwasserleitung und die Erdölgasleitung im siebten Abschnitt eine Ausschachtungsebene von 1,99 m unter GOK benötigen, wird bei einer Breite der Baugrubensohle von ca. 1,54 m die Baugrubenbreite mit ca. 5,51 m angesetzt. Der Abschnitt 8 mit einer Länge von ca. 1.320 m wird bei der Herstellung in Baulängen von ca. 330 m aufgeteilt. Für die sich daraus ergebenden 4 Baugruben (Abmessungen 330 m * 5,51 m je Baugrube) wird somit eine Baugrubengröße von rd. 1.818 m² Fläche angenommen. Mit einem

Sicherheitsabstand von 0,5 m zur Ausschachtungsebene ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 2,49 m unter GOK.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von 0,95 m bis 1,65 m unter GOK bei KRB 9 bis KRB 10 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigste Grundwasserstand angesetzt und auf 0,45 m unter GOK erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird der vom Baugrundgutachter angegebene k_f -Wert mit $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Kreuzungsbereiche angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 1,99 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 2,49 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 1.818 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Tiefbrunnen

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **9,02 m³/h = 216,48 m³/d**
- **Reichweite:** max. 111,69 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge $\approx 2.164,8$ m³.

4.2.8 KREUZUNG 1

Für die Querung der Süd-Nord-Straße werden die Leitungen mithilfe einer Pressung durchgeführt.

Die Startgrube für die Pressung hat eine Ausschachtungsebene von 2,60 m unter der Geländeoberkante. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 3,10 m unter GOK.

Für die Startgrube (Abmessung = 6,00 x 4,00 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 24 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei den Bohrungen 7 ein Grundwasserstand von 1,15 m unter GOK und bei Bohrung 8 von 1,08 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,58 m unter GOK erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 2,60 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 3,20 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 24 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **0,94 m³/h = 22,56 m³/d**
- **Reichweite:** max. 16,41 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge **≈ 225,60 m³**.

Die Zielgrube für die Pressung hat eine Ausschachtungsebene von 2,60 m unter der Geländeoberkante. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 3,10 m unter GOK.

Für die Zielgrube (Abmessung = 6,00 x 12,00 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 72 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei den Bohrungen 7 ein Grundwasserstand von 1,15 m unter GOK und bei Bohrung 8 von 1,08 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,58 m unter GOK erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 2,60 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 3,20 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 72 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **1,35 m³/h = 32,40 m³/d**
- **Reichweite:** max. 17,02 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge **320,0 m³**.

4.2.9 KREUZUNG 2

Für die Querung der Autobahn A31 werden die Leitungen mithilfe einer Pressung durchgeführt. Die Startgrube für die Pressung hat eine Ausschachtungsebene von 2,70 m unter der Geländeoberkante, die Zielgrube wird 2,60 m unter GOK ausgehoben. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 3,20 m bzw. 3,10 m unter GOK.

Für die Startgrube (Abmessung = 10,00 x 28,00 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 280 m² angenommen. Die Zielgrube weist mit den Abmessungen 6,00 x 10,00 m eine Größe von 60 m² auf. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei der Bohrung 5 ein Grundwasserstand von 0,82 m unter GOK und bei Bohrung 6 von 0,60 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigere Grundwasserstand auf 0,10 m unter GOK erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- Startgrube
 - **Ausschachtungsebene:** 2,70 m unter GOK
 - **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
 - **Absenkziel:** 3,20 m unter GOK
 - **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
 - **Baugrubenabmessung:** 280 m²
 - **Dauer:** insgesamt max. 31 Tage
 - **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

- Zielgrube
 - **Ausschachtungsebene:** 2,60 m unter GOK
 - **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
 - **Absenkziel:** 3,10 m unter GOK
 - **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
 - **Baugrubenabmessung:** 60 m²
 - **Dauer:** insgesamt max. 31 Tage
 - **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- Startgrube
 - **Wasserandrang:** **2,43 m³/h = 58,32 m³/d**
 - **Reichweite:** max. 22,34 m (nach Weber)

- Zielgrube
 - **Wasserandrang:** **1,41 m³/h = 33,84 m³/d**
 - **Reichweite:** max. 19,76 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 31 Tagen beträgt die Menge **rd. 1.808 m³** für die Startgrube und **rd. 1.049 m³** für die Zielgrube.

4.2.10 KREUZUNG 3

Für die Kreuzung der L47 mit der geplanten Dampf- und Nassölleitung wird ein Rahmenprofil in offener Bauweise verlegt. Das Profil soll eine Mindestüberdeckung von 0,50 m zum Straßenseitengraben einhalten. Daraus ergibt sich eine Ausschachtungsebene von ca. 3,70 m unter der Geländeoberkante. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m beträgt das Absenkziel des Grundwasserspiegels 4,20 m unter GOK.

Die Baugrube wird mit einer Böschungsneigung von 45° hergestellt, sodass bei einer Sohlenbreite von 3,50 m eine Baugrubengröße von 10,90 m für die Berechnung angesetzt wird.

Für die Baugrube (Abmessung = 80 x 10,90 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 872 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei der Bohrung KRB 1 ein Grundwasserstand von 0,80m unter GOK und bei Bohrung KRB 2 von 0,85 m unter GOK erhoben. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,40 m erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 3,70 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 4,20 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 872 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 31 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **6,30 m³/h = 151,20 m³/d**
- **Reichweite:** max. 35,90 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 31 Tagen beträgt die Menge ≈ 4.687 m³.

4.2.11 KREUZUNG 4

Die Start- und Zielgrube der HDD-Bohrung für die Lagerstättenwasserleitung unter der L47 hat haben eine Ausschachtungsebene von 1,70 m unter der Geländeoberkante. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 2,20 m unter GOK.

Für die Baugruben (Abmessung = 4,00 x 1,00 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 4 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei der Bohrung KRB 3 ein Grundwasserstand von 0,20m unter GOK und bei Bohrung KRB 4 von 0,95 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf Geländeoberkante erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 1,70 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 2,20 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 4 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 4 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **0,33 m³/h = 7,92 m³/d**
- **Reichweite:** max. 13,98 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 4 Tagen beträgt die Menge **31,7 m³**.

4.2.12 KREUZUNG 5

Die Startgrube der HDD-Bohrung für die Lagerstättenwasserleitung unter der L47 hat eine Ausschachtungsebene von 1,70 m unter der Geländeoberkante. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 2,20 m unter GOK.

Für die Baugrube (Abmessung = 4,00 x 1,00 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 4 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei den Bohrungen 9 ein Grundwasserstand von 1,65 m unter GOK und bei Bohrung 10 von 0,95 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,45 m unter GOK erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 1,70 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 2,20 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 4 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **0,24 m³/h = 5,76 m³/d**
- **Reichweite:** max. 11,15 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge **≈ 57,6 m³**.

Die Zielgrube der HDD-Bohrung für die Lagerstättenwasserleitung unter der L47 hat eine Ausschachtungsebene von 1,70 m unter der Geländeoberkante. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 2,20 m unter GOK.

Für die Baugrube (Abmessung = 2,00 x 1,00 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 2 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei den Bohrungen 9 ein Grundwasserstand von 1,65 m unter GOK und bei Bohrung 10 von 0,95 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,45 m unter GOK erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 1,70 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 2,20 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 2 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 10 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **0,29 m³/h = 6,96 m³/d**
- **Reichweite:** max. 11,24 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 10 Tagen beträgt die Menge $\approx 69,6$ m³.

4.2.13 KREUZUNG 6

Für die Kreuzung der Südstraße 1 wird eine Baugrube mit einer Ausschachtungsebene von ca. 3,70 m unter der Geländeoberkante hergestellt. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 4,20 m unter GOK.

Die Baugrube wird mit einer Böschungsneigung von 45° hergestellt, sodass bei einer Sohlenbreite von 3,50 m eine Baugrubengröße von 10,90 m für die Berechnung angesetzt wird.

Für die Baugrube mit den Abmessungen 10,90 x 24,00 m wird eine Baugrubengröße von rd. 60 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Im betrachteten Abschnitt wurde ein Grundwasserstand von zwischen 0,65 m und 2,00 m unter Straßenoberkante bei RKS 1 bzw. RKS 2 gemessen. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der ungünstigere Grundwasserstand angenommen und auf 0,15 m unter GOK erhöht.

Für den Wasserandrang und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind vor allem die Sande unterhalb der Torfschichten relevant. Für die Berechnung wird ein k_f -Wert mit $3,7 \cdot 10^{-5}$ m/s von RKS 33 angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 3,70 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 4,20 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $3,7 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 60 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 7 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **6,65 m³/h = 159,60 m³/d**
- **Reichweite:** max. 50,34 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 7 Tagen beträgt die Menge ≈ 1.117 m³.

4.2.14 KREUZUNG 7

Im Trassenverlauf zwischen der Süd-Nord-Straße und dem bestehenden Betriebsplatz wird eine weitere Straße gekreuzt. Für die Kreuzung wird eine Baugrube mit einer Ausschachtungsebene von ca. 2,60 m unter der Geländeoberkante hergestellt. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m ergibt sich ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 3,10 m unter GOK.

Die Baugrube wird mit einer Böschungsneigung von 45° hergestellt, sodass bei einer Sohlenbreite von 3,54 m eine Baugrubengröße von 8,74 m für die Berechnung angesetzt wird.

Für die Baugrube mit den Abmessungen 8,74 x 13,00 m wird eine Baugrubengröße von rd. 114 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei der Bohrungen 8 ein Grundwasserstand von 1,08 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,58 m unter GOK erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 2,60 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 3,10 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 114 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 7 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **1,56 m³/h = 37,44 m³/d**
- **Reichweite:** max. 17,47 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 7 Tagen beträgt die Menge $\approx 262,10$ m³.

4.2.15 KREUZUNG 8

Süd-westlich des bestehenden Betriebsplatzes wird eine bestehende Gleisanlage mit Entwässerungsgräben gekreuzt. Die Verlegung der Leitungen wird in offener Bauweise durchgeführt. Es soll eine Mindestüberdeckung von 1,00 m unter der Gewässersohle eingehalten werden. Die Sohlhöhe liegt somit bei ca. 14,35 mNN, sodass sich eine Baugrubentiefe von rd. 3,45 m ergibt. Mit einem Sicherheitsabstand von 0,5 m wird ein Absenkziel des Grundwasserspiegels von 3,95 m unter GOK angesetzt.

Für die Baugrube (Abmessung = ca. 2,54 x 26,00 m) wird eine Baugrubengröße von rd. 66 m² angenommen. Die Berechnung erfolgt mit Spülfilter in einem Abstand von 1,00 m zur Baugrube.

Nach dem Baugrundgutachten der Kreuzungsbereiche wurde bei den Bohrungen 8 ein Grundwasserstand von 1,08 m unter GOK und bei Bohrung 9 von 1,65 m unter GOK erbohrt. Unter Beachtung der natürlichen Schwankungen in niederschlagsreichen Phasen wird für die Berechnung der Grundwasserstand auf 0,58 m unter GOK erhöht.

Auf Grundlage des Baugrundgutachtens für die Kreuzungsbereiche wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die Eingangswerte für die Dimensionierung der Wasserabsenkung sind nachfolgend angegeben:

- **Ausschachtungsebene:** 3,45 m unter GOK
- **Sicherheitsabstand:** 0,5 m
- **Absenkziel:** 3,95 m unter GOK
- **Durchlässigkeit k_f -Wert:** $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
- **Baugrubenabmessung:** 66 m²
- **Dauer:** insgesamt max. 7 Tage
- **Art der GW-Haltung:** Spülfilter

Aus der Dimensionierung resultiert:

- **Wasserandrang:** **2,44 m³/h = 58,56 m³/d**
- **Reichweite:** max. 23,01 m (nach Weber)

Bei einer gesamten Förderdauer von 7 Tagen beträgt die Menge ≈ 413 m³.

4.2.16 ZUSAMMENFASSUNG

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der jeweiligen Baugruben zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenfassung Ergebnisse Wasserhaltung

Bez.	Bauweise	Maße [m]	Anzahl Grube	Dauer [Tage]	Wasserandrang je Baugrube			Gesamt [m³]	Reichweite [m]
					[m³/h]	[m³/d]	[m³]		
Abschnitt 1	Offen	364 x 7,54 x 4,09	4	10	48,91	1.173,84	11.738,4	46.953,6	164,46
Abschnitt 2	Offen	339 x 7,54 x 4,10	3	10	40,15	963,60	9.636,0	28.908,0	148,76
Abschnitt 3	Offen	354 x 10,60 x 4,50	3	10	19,50	468,00	4.680,0	14.040,0	127,18
Abschnitt 4	Offen	26,40 x 6,20 x 2,19	1	3	0,99	23,76	71,3	71,3	26,99
Abschnitt 5 -Regelprofil	Offen	361,50 x 7,33 x 2,09	5	10	10,72	257,28	2.572,8	12.864,0	122,79
-parallel zur A31	Offen	159 x 11,74 x 2,70	1	50	10,25	246,00	12.300,0	12.300,0	56,51
-östlich A31	Offen	49 x 8,70 x 2,70	1	15	3,47	83,28	1.249,2	1.249,2	25,52
Abschnitt 6	Offen	361,5 x 4,60 x 1,80	1	10	7,88	189,12	1.891,2	1.891,2	121,77
Abschnitt 7	Offen	330 x 5,51 x 1,99	4	10	9,02	216,48	2.164,8	8.659,2	111,69
Kreuzung 1	Pressung	Startgrube 6,00 x 4,00 x 2,60	1	10	0,94	22,56	225,6	545,6	16,41
		Zielgrube 6,00 x 12,00 x 2,60	1	10	1,35	32,40	320,0		17,02
Kreuzung 2	HDD	Startgrube 10 x 28 x 2,70	1	31	2,43	58,32	1.807,9	2.856,9	22,34
		Zielgrube 6 x 10 x 2,60	1	31	1,41	33,84	1.049,0		19,76
Kreuzung 3	Offen	80 x 10,90 x 3,70	1	31	6,30	151,20	4.687,2	4.687,2	35,90
Kreuzung 4	HDD	Startgrube 4,00 x 1,00 x 1,70	2	4	0,33	7,92	31,7	63,4	13,98
Kreuzung 5	HDD	Startgrube 4,00 x 1,00 x 1,70	1	10	0,24	5,76	57,6	57,6	11,15
		Zielgrube 2,00 x 1,00 x 1,70	1	10	0,29	6,96	69,6	69,6	11,24
Kreuzung 6	Offen	10,90 x 24 x 3,70	1	7	6,65	159,60	1.117,2	1.117,2	50,34
Kreuzung 7	offen	8,74 x 13,00 x 2,60	1	7	1,56	37,44	262,1	262,1	17,47
Kreuzung 8	offen	2,54 x 26 x 3,45	1	7	2,44	58,56	409,9	409,9	23,01

Σ 137.006

Die Dimensionierungen der Wasserhaltung sind in Anlage 5 beigelegt sowie im Lageplan LA-01 in Anlage 4 dargestellt.

4.3 VERBLEIB DES GEFÖRDERTEN WASSERS

Es ist geplant, das geförderte Wasser aus den Wasserhaltungsmaßnahmen in die vorhandenen Gewässer in der näheren Umgebung wiedereinzuleiten.

Bei dem geförderten Wasser handelt es sich um Grundwasser. Eine Verschlechterung der Wasserqualität der Vorfluter ist nicht zu erwarten.

Gegebenenfalls erforderliche Behandlungsschritte zur Vorreinigung müssen im Zuge der Bauausführung durch die ausführende Fachfirma vorgehalten werden. Falls erhöhte Eisenkonzentrationen auftreten, kann diese mittels Filtration (Kiesfilter, Stroh o.ä.) reduziert werden. Erhöhte CSB-Werte können durch Belüftung des einzuleitenden Wassers minimalisiert werden. Eine Belüftung findet bereits durch das Pumpen und Fördern des Grundwassers statt. Falls die Reduzierung nicht im ausreichenden Maß erfolgt, können weitere Belüftungsmethoden (z.B. Tosbecken) vorgesehen werden.

Die detaillierte Ausführungsplanung der Wasserhaltung inklusive der Festlegung der Anzahl, Lage und Dimensionierung erfolgt in einer späteren Planungsphase durch die ausführende Firma.

5 AUSWIRKUNGEN DER GEPLANTEN MASSNAHME

Der Bereich der geplanten Trassenführungen orientiert sich zum größten Teil an bereits existierenden Feldleitungstrassen. Von dem Vorhaben sind somit überwiegend weniger empfindliche Lebensräume (große Torfabbauflächen sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen) betroffen. Nur kleinere Bereiche mit Wohnungs- oder Industriesiedlungen werden von den geplanten Leitungen durchlaufen. Die meisten dieser Gebäude bzw. Messstationen der Ansiedlungen gehören dem Antragsteller, der ExxonMobil Production Deutschland GmbH. Es ist dabei zu beachten, dass die durch die Grundwasserhaltung entstehenden Absenktrichter nicht gleichmäßig verlaufen. Der Absenkungsbetrag am Brunnen ist maximal und minimiert sich hyperbelartig zu den errechneten Randbereichen des Trichters. Dort liegen die Auswirkungen aus der Absenkung in der Regel unter den natürlichen niederschlagsabhängigen Schwankungen. Gemäß einer gutachterlichen Stellungnahme des Baugrundgutachters, werden für diese Bereiche somit keine erheblichen Beeinträchtigungen aufgrund der geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen erwartet. Nur eine geringe Anzahl von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden, einige Hofstellen und eine Gleisanlage liegen im näheren Umfeld, bei denen Setzungsschäden nicht ausgeschlossen werden können. In Abhängigkeit vom aktuellen Grundwasserstand während der Durchführung der grundwasserbeeinflussenden Arbeiten werden technische Maßnahmen erarbeitet, die die Reichweite auf die Absenktrichtertrichter minimieren, wie z. B. Horizontaldrainage, offene Wasserhaltung, und dadurch mögliche Schäden auf die Gebäude bzw. Bauwerke vermeiden.

Baubegleitende Beweissicherungsmaßnahmen werden gegebenenfalls bei Bedarf durchgeführt. Die berechneten Werte der Absenktrichter beziehen sich auf Absenkungen mit Brunnen. Werden bei der Bauausführung offene Wasserhaltungen oder Horizontaldrainagen angewendet, werden die Reichweiten der Absenkungen wesentlich geringer ausfallen.

Auch für Leitungsabschnitte die in unmittelbarer Nähe der eigenen EMPG Anlagen verlaufen, werden während der Installation geeignete technische Maßnahmen erarbeitet, um eine Beeinträchtigung der EMPG Anlagen zu vermeiden. Auch in diesen Abschnitten orientiert sich die geplante Trassenführung zum größten Teil an bereits existierenden Feldleitungstrassen.

Für Straßen bzw. Wege schließt der Bodengutachter aufgrund der Gründungsart Setzungsschäden aus. Die gutachterliche Stellungnahme liegt der Anlage 6 bei.

Entnahmemengen über 100.000 m³ pro Bauabschnitt können ausgeschlossen werden, damit ist keine eigenständige UVP erforderlich. Die hier erforderliche standortbezogene UVP Vorprüfung (>5.000m³) wird über die UVS konsumiert.

Es ist anzunehmen, dass nach Abstellen der Pumpen sich die ursprünglichen Grundwasserverhältnisse in einem kurzen Zeitfenster wieder einstellen werden.

6 FAZIT

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH beabsichtigt für die Ertüchtigung des Erdölfeldes Rühlermoor mehrere Leitungen für den Transport von

- Lagerstättenwasser
- Erdölgas
- Nassöl
- Dampf

im Erdölfördergebiet **Rühlermoor** zu verlegen. Die Leitungen zum Transport von Lagerstättenwasser und Erdölgas werden untertägig hergestellt, während die geplanten Nassöl- und Dampfleitungen obertage geführt werden. Ausschließlich in Kreuzungsbereichen mit Straßen und Gewässer werden diese im Erdreich verlegt.

Für die untertägige Verlegung werden Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Die geschätzte Gesamtfördermenge für das Bauvorhaben beträgt rd. 137.006 m³. Die detaillierte Ausführungsplanung der Wasserhaltung inklusive der Festlegung der Anzahl, Lage und Dimensionierung erfolgt in einer späteren Planungsphase durch die ausführende Firma.

Es ist geplant, das geförderte Wasser der Wasserhaltung in das örtliche Gewässernetz einzuleiten. Es werden keine erheblichen Beeinträchtigungen der Natur und Umwelt aufgrund der Wasserhaltungsmaßnahmen erwartet.

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. Als Grundlage für eine Abschätzung der Auswirkungen wurden 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 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 Leitungsräben und somit die Absenkung eine geringere Tiefe und die anstehende Vegetation weist keine besonderen Empfindlichkeiten gegenüber Trockenheit auf.

Die Mindestanforderungen in Bezug auf die Gewässerkreuzung werden gesondert im entsprechenden Kreuzungsantrag berücksichtigt.

Antragsteller:

ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12, 30659 Hannover

Hannover, den 22., August 2016



Unterschrift

Aufgestellt:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7, 48529 Nordhorn

Nordhorn, den 22. August 2016

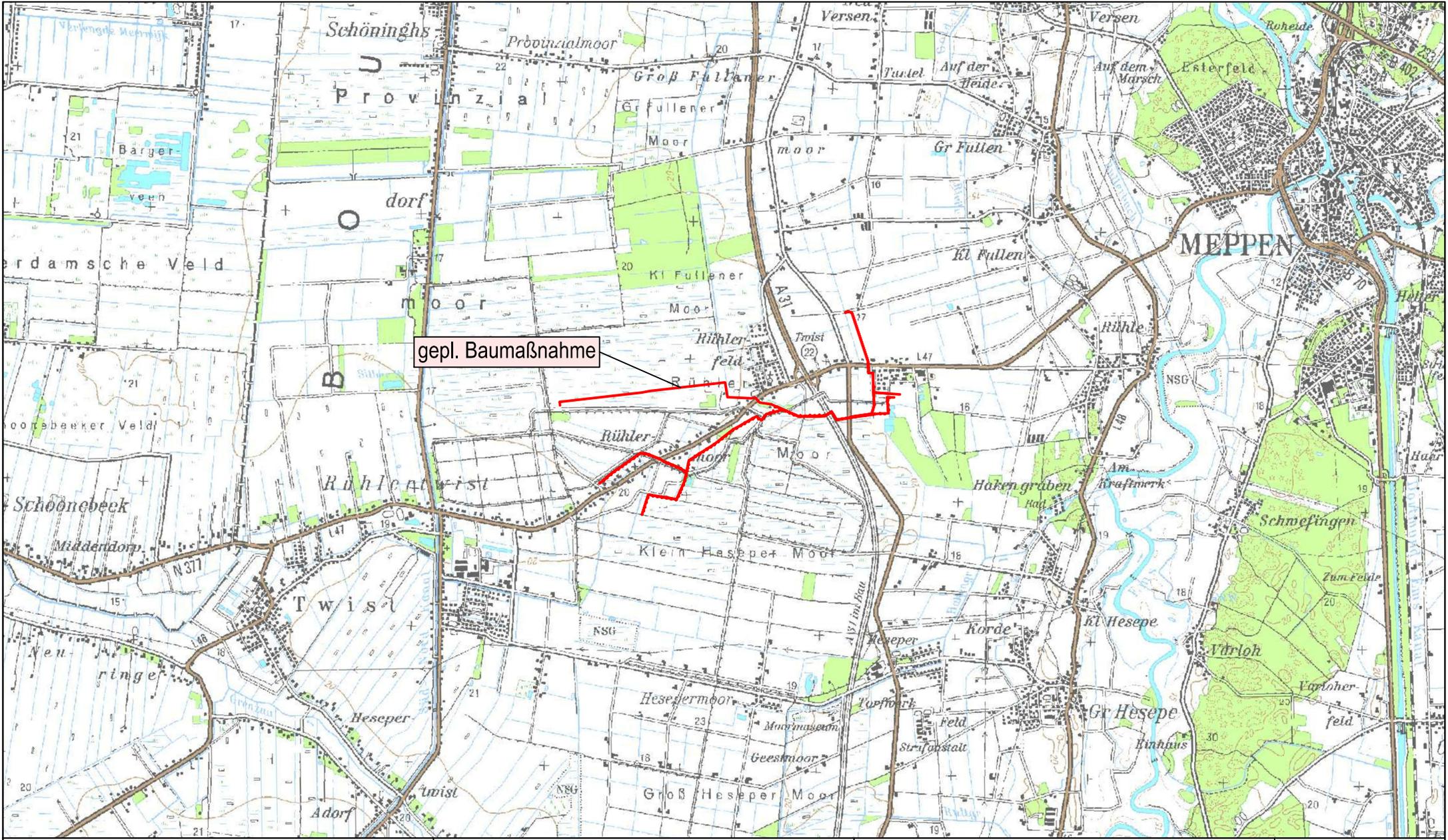


Unterschrift

ANLAGE 2

Topographische Karte TK75

HEFTUNG - DIN A4



AG:



Verfasser:



LINDSCHULTE
Ingenieurgesellschaft

Zeichnung:

Rühlermoor Redevelopment
- TK75 -

Zeichnungsnr.: RLMRFELD_150100_00701

Maßstab: 1 : 75.000

Proj. Nr. KA651

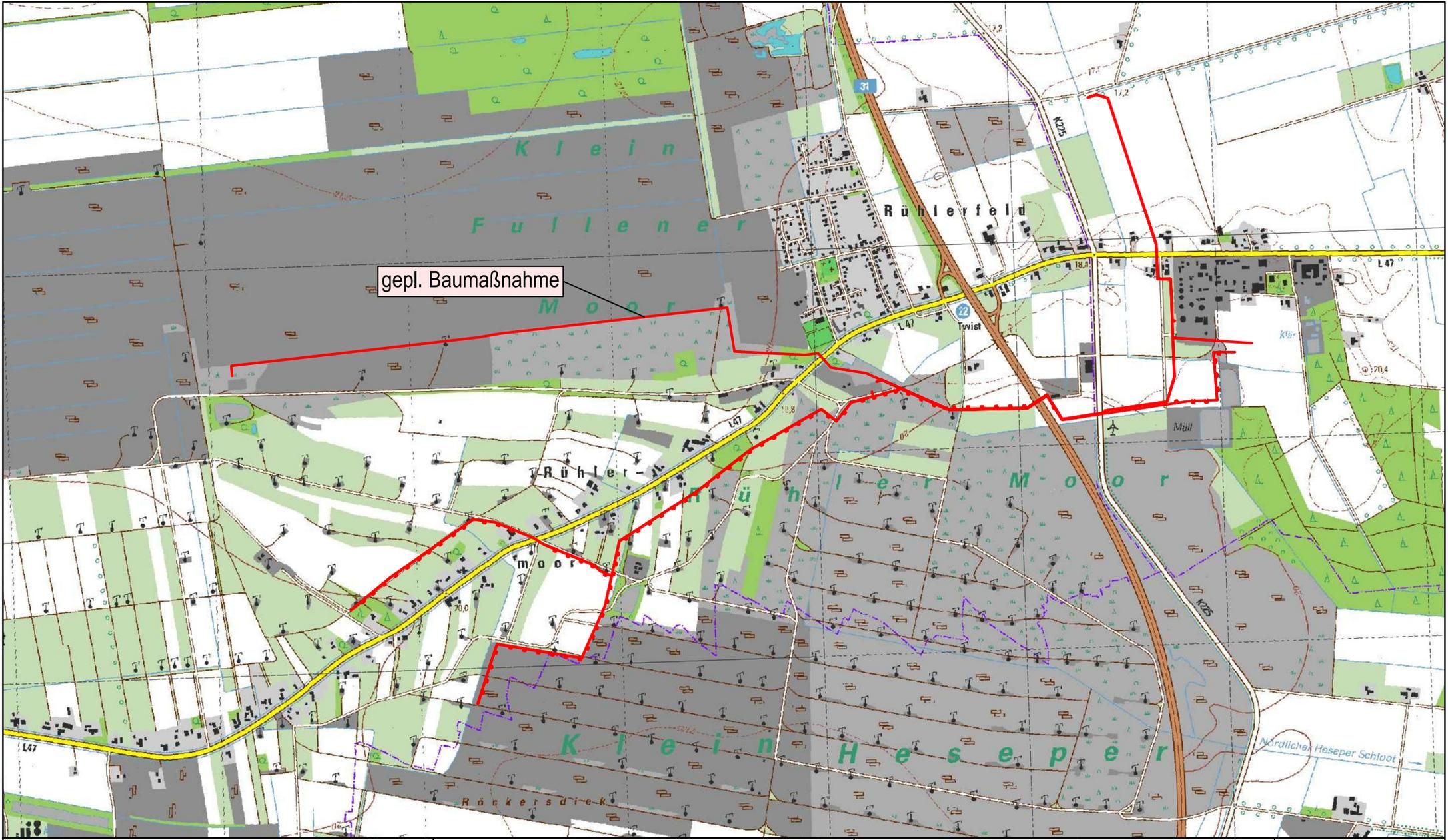
Stand: 19.08.2016

T:\Projekte\RDV\RDV0001 bis DVA0001\RDV0001_EMRP_RUM
Redevelopment\03_CAD\04_TK75_2016-08-17_Druckschichten

ANLAGE 3

Topographische Karte TK25

HEFTUNG - DIN A4



AG:



Verfasser:



LINDSCHULTE
Ingenieurgesellschaft

Zeichnung:

Rühlermoor Redevelopment
- TK25 -

Zeichnungsnr.: RLMRFELD_150100_00801

Maßstab: 1 : 25.000

Proj. Nr. KA651

Stand: 19.08.2016

T:\Projekte\Bau\150100\00801\GIS\UVP\K651\TK25\EMPS2_RLMRF
Redevelopment03_CAD\04_TB\KA651_2016-08-17_Übersichtskarte
GW-Abschnur.dwg

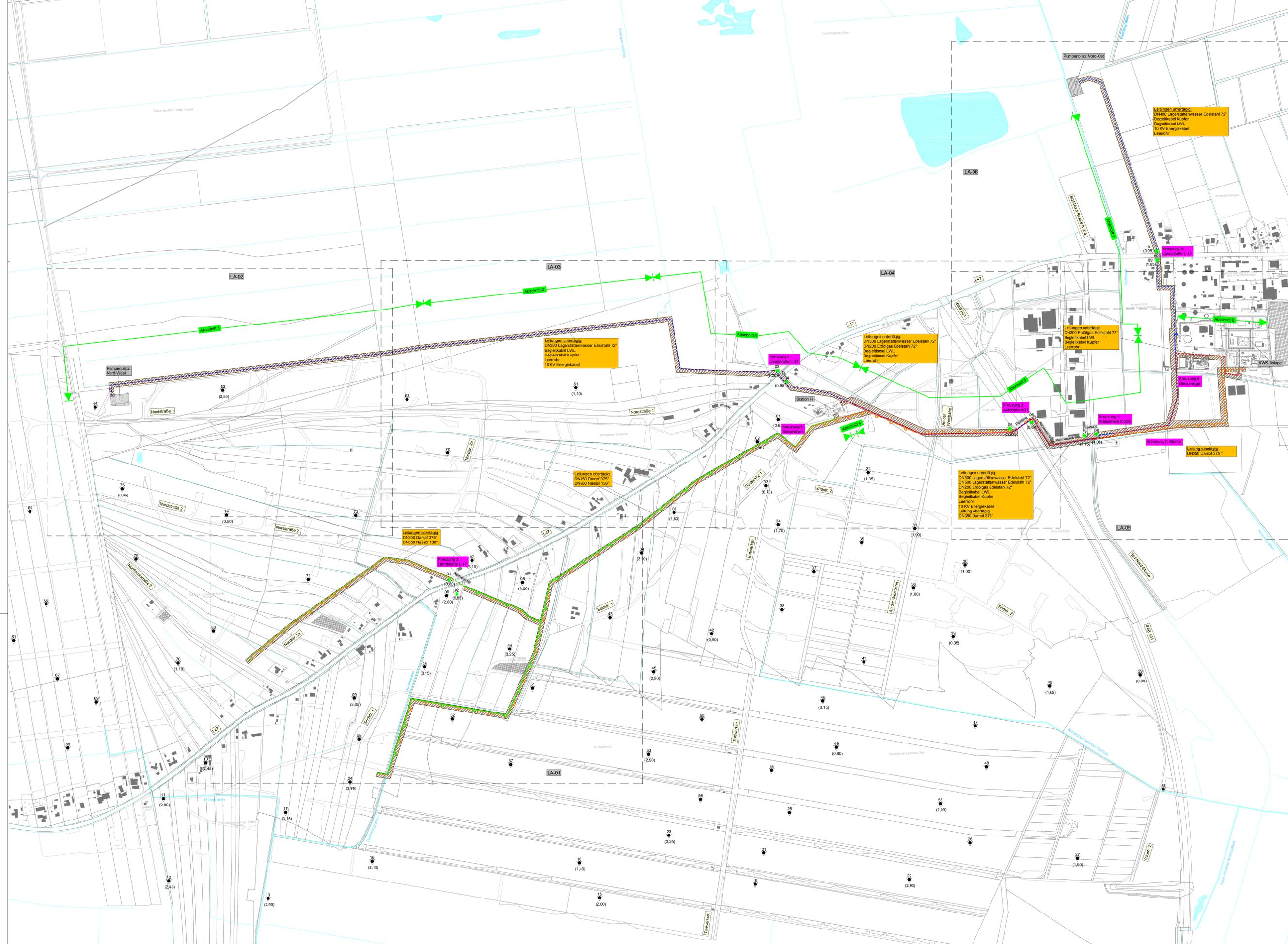
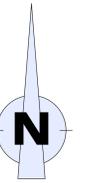
ANLAGE 4

Übersicht Bauzeitliche Wasserhaltung

M 1:5.000

Lagepläne LA-01-06

M 1:2.000



Legende Planung

- Haupt-Feldleitungen**
- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
 - Erdölgas (unterirdisch)
 - Lagerstättenwasser (unterirdisch)
 - Nassöl (oberirdisch)
 - Dampf (oberirdisch)
- Text**
- Leitungsinformationen
 - Stationsbezeichnung
 - Straßennamen
 - Verlegungsart der Leitung
 - Kreuzungen
 - Abschnitte
 - Gepfl. Arbeitsraum

Legende Bestand

- Best. Gewässernetz
- Best. Grundwasserstand ermittelt durch Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK) Ingenieurgeellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Wesslich-Prof. Dr.-Ing. Möller-Kirchenbauer mbH
- Best. Kleinrammbohrung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK) in Kreuzungsbereichen Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgeellschaft mbH
- Best. Kleinrammbohrung und Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK) in Kreuzungsbereichen Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgeellschaft mbH

Notizen

- Die dargestellten Leitungen der BPOG stammen aus dem QS / werden nachträglich dimensioniert und dienen nur zur Orientierung. Für die genaue Lage der Leitungen müssen diese von Betrieb angefordert und anschließend aufgearbeitet werden.

Blatt	Blatt	Blatt	Blatt
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

Kontraktbezeichnung: **Erdöl aus Rührleermoor**
Mit Tradition in die Zukunft!

Redevelopment Rührleermoor

Blatt	Format	Datum	Name	Berechnung
15.000	B41 x 150	Gen. 15.12.2014	Riding	
		Bearb. 19.08.2016	Franka	
		Gepr. 19.08.2016	Ehrhardt	

RÜHLEERMOOR PROJEKT

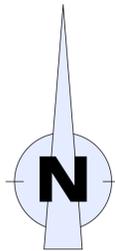
Sellerbahn 7 48529 Nordhorn
Tel. 05076 98-11 Fax 05076 98-11 22

Übersicht Wasserhaltung
- Genehmigungsplanung -

Zeichnungsnummer: RLMRFELD151020211701

Blatt	Blatt	Blatt	Blatt
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

Version: 0
Blatt: 1
von: 1



Legende Planung Haupt-Feldleitungen

- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Erdölgas (unterirdisch)
- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Nassöl (oberirdisch)
- Dampf (oberirdisch)
- Rechnerisch ermittelter Absenkrichter Wasserhaltung
- Arbeitstreifen mit Baugrube
- Text Leitungsinformationen
- Text Stationsbezeichnung
- Text Straßennamen
- Pressung Verlegungsart der Leitung
- Text Kreuzungsnummerierungen
- Text Beschreibung Absenkrichter

Legende Bestand

- Best. Gewässernetz
- 02 (2,00) Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK) Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr. -Ing. Weseloh - Prof Dr. -Ing. Müller - Kirchenbauer mbH
- 02 (0,85) Kleinrammbohrung mit Nummerierung in Kreuzungsbereichen (Angabe über Grundwasser unter GOK) Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- 03 (0,20) Kleinrammbohrung und Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK) in Kreuzungsbereichen Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

Hinweise:

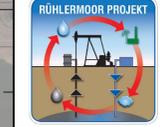
- Die dargestellten Leitungen der ENPG stammen aus den GIS / wurden nachrichtlich übernommen und dienen nur zur Orientierung. Für die genaue Lage der Leitungen müssen diese von Betrieb ausgeteilt und anschließend aufgemessen werden.

Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2014

L						
3						
2						
1						
Nr.	Änderung		Datum	berh.	gpr.	

Kontraktorenbenennung: **Erdöl aus Rühlermoor**
 Mit Tradition in die Zukunft

Maßstab	Format	Datum	Name	Benennung
1:2.000	594 x 970	Gem. 15.12.2014	Ruping	<i>Redevelopment Rühlermoor</i>
		Bearb. 19.08.2016	Franke	
		Gepf. 19.08.2016	Ehrhardt	

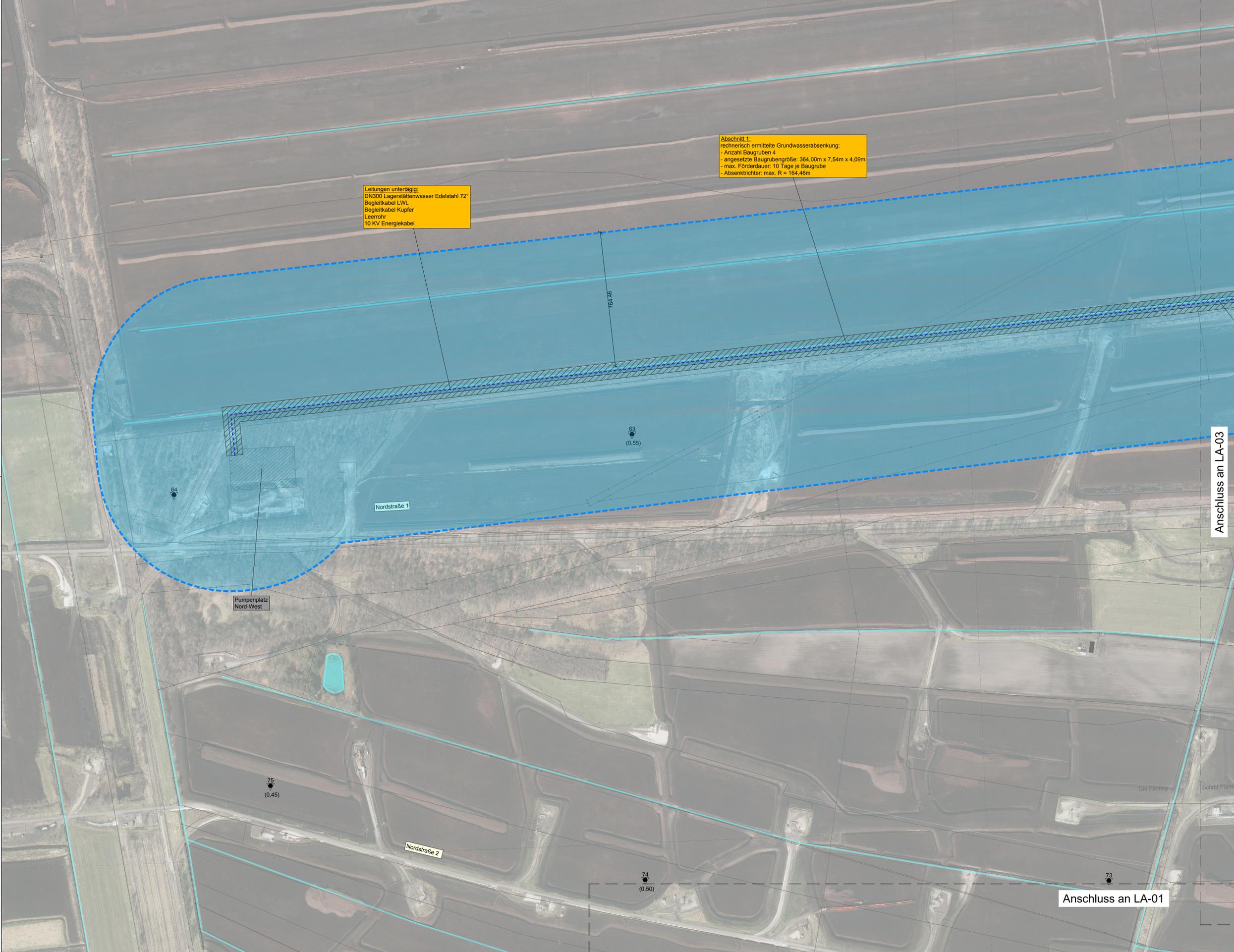


Lageplan Wasserhaltung
 - Genehmigungsplanung -

Sailerbahn 7 48529 Nordhorn
 Tel.: 055318 88 44 -0 Fax: 055318 88 44 -22

Version 0
 Blatt 2
 von 6

Zeichnungsnummer: R L M R F E L D 1 5 0 2 0 2 1 1 9 0 1

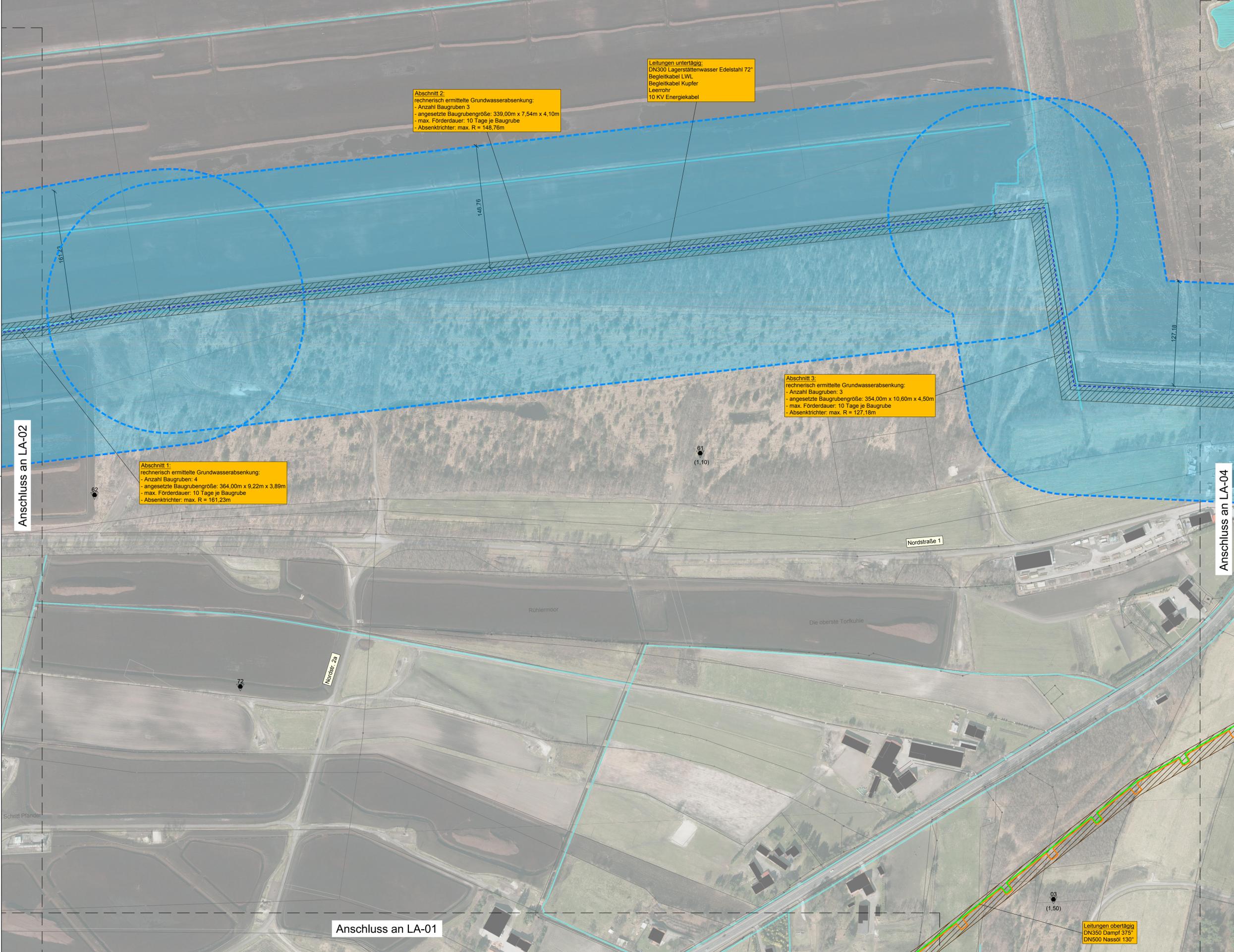


Leitungen untertägig:
 DN300 Lagerstättenwasser Edelstahl 72"
 Begleitkabel LWL
 Begleitkabel Kupfer
 Leerrohr
 10 KV Energiekabel

Abschnitt 1:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben 4
 - angesetzte Baugrubengröße: 364,00m x 7,54m x 4,09m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 164,46m

Anschluss an LA-03

Anschluss an LA-01



Abschnitt 2:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben 3
 - angesetzte Baugrubengröße: 339,00m x 7,54m x 4,10m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 148,76m

Leitungen untertägig:
 DN300 Lagerstättenwasser Edelstahl 72°
 Begleitkabel LWL
 Begleitkabel Kupfer
 Leerrohr
 10 KV Energiekabel

Abschnitt 3:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 3
 - angesetzte Baugrubengröße: 354,00m x 10,60m x 4,50m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 127,18m

Abschnitt 1:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 4
 - angesetzte Baugrubengröße: 364,00m x 9,22m x 3,89m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 161,23m

Legende Planung

Haupt-Feldleitungen

- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Erdölgas (unterirdisch)
- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Nassöl (oberirdisch)
- Dampf (oberirdisch)

Rechnerisch ermittelter Absenkrichter Wasserhaltung

Arbeitstreifen mit Baugrube

- Leitungsinformationen
- Stationsbezeichnung
- Straßennamen
- Verlegungsart der Leitung
- Kreuzungsnummerierungen
- Beschreibung Absenkrichter

Legende Bestand

- Best. Gewässernetz
- Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK)
Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr. -Ing. Weseloh - Prof Dr. -Ing. Müller - Kirchenbauer mbH
- Kleinrammbohrung mit Nummerierung in Kreuzungsbereichen (Angabe über Grundwasser unter GOK)
Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- Kleinrammbohrung und Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK) in Kreuzungsbereichen
Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

Hinweise:
 • Die dargestellten Leitungen der ENPG stammen aus den GIS / wurden nachrichtlich übernommen und dienen nur zur Orientierung. Für die genaue Lage der Leitungen müssen diese von Betrieb ausgeteilt und anschließend aufgemessen werden.
 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2014

4			
3			
2			
1			
Nr.	Änderung	Datum	berh.

Kontraktorbenennung KA651_2016-08-04_GW-Absenkung		Erdöl aus Rührlermoor Mit Tradition in die Zukunft	
Maßstab	Format	Datum	Benennung
1:2000	594 x 970	Gem. 15.12.2014 Bearb. 19.08.2016 Gepr. 19.08.2016	Ruping Frankke Ehrhardt
		Redevelopment Rührlermoor	
Seilerbahn 7 Tel.: 05311 88 44 -0 Fax: 05311 88 44 -22		48529 Nordhorn - Genehmigungsplanung -	
Zeichnungsnummer		R L M R F E L D 1 5 0 2 0 2 1 2 0 0 1	

Anschluss an LA-01

Leitungen ober-tägig
 DN350 Dampf 375°
 DN500 Nassöl 130°

Anschluss an LA-06

Abschnitt 7:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 4
 - angesetzte Baugrubengröße: 330,00m x 5,51m x 1,99m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 111,69m

Leitungen untertägig
 DN200 Erdölgas Edelstahl 72"
 Begleitkabel LWL
 Begleitkabel Kupfer
 Leerrohr

Kreuzung 8:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - offene Bauweise
 - angesetzte Baugrubengröße: 2,54m x 26,00m x 3,45m
 - max. Förderdauer: 7 Tage
 - Absenkrichter: max. R = 23,01m

Kreuzung 1:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Pressung
 - Startgrube: 6,00m x 4,00m x 2,60m
 - Zielgrube: 6,00m x 12,00m x 2,60m
 - max. Förderdauer: 10 Tage
 - Absenkrichter Startgrube: max. R = 16,41m
 - Absenkrichter Zielgrube: max. R = 17,02m

Kreuzung 2:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Pressung
 - Startgrube: 10,00m x 28,00m x 2,70m
 - Zielgrube: 6,00m x 10,00m x 2,60m
 - max. Förderdauer: 31 Tage
 - Absenkrichter Startgrube: max. R = 22,34m
 - Absenkrichter Zielgrube: max. R = 19,76m

Abschnitt 6:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 1
 - angesetzte Baugrubengröße: 361,50m x 4,60m x 1,80m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 121,77m

Abschnitt 5 Baugrube Regelprofil:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 5
 - angesetzte Baugrubengröße: 361,50m x 7,33m x 2,09m
 - max. Förderdauer: 10 Tage
 - Absenkrichter: max. R = 122,79m

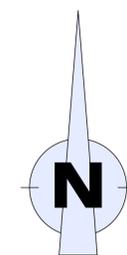
Kreuzung 6:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - offene Bauweise
 - angesetzte Baugrubengröße: 8,74m x 13,00m x 2,60m
 - max. Förderdauer: 7 Tage
 - Absenkrichter Baugrube: max. R = 17,47m

Abschnitt 5 Baugrube Dehnungsbogen:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 1
 - angesetzte Baugrubengröße: 49,00m x 8,70m x 2,70m
 - max. Förderdauer: 15 Tage
 - Absenkrichter: max. R = 25,52m

Leitungen untertägig:
 DN300 Lagerstättenwasser Edelstahl 72"
 DN500 Lagerstättenwasser Edelstahl 72"
 DN200 Erdölgas Edelstahl 72"
 Begleitkabel LWL
 Begleitkabel Kupfer
 Leerrohr
 10 KV Energiekabel
 Leitung obertägig:
 DN350 Dampf 375°

Abschnitt 5 Baugrube Rahmenprofil:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 1
 - angesetzte Baugrubengröße: 159,00m x 11,74m x 2,70m
 - max. Förderdauer: 50 Tage
 - Absenkrichter: max. R = 56,51m

Abschnitt 5 Baugrube Regelprofil:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 5
 - angesetzte Baugrubengröße: 361,50m x 7,33m x 2,09m
 - max. Förderdauer: 10 Tage
 - Absenkrichter: max. R = 122,79m



Legende Planung
Haupt-Feldleitungen

- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Erdölgas (unterirdisch)
- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Nassöl (oberirdisch)
- Dampf (oberirdisch)

Rechnerisch ermittelter Absenkrichter Wasserhaltung

Arbeitstreifen mit Baugrube

Leitungsinformationen

Stationsbezeichnung

Straßennamen

Verlegungsart der Leitung

Kreuzungsnummierungen

Beschreibung Absenkrichter

Legende Bestand

Best. Gewässernetz

- 02
(2,00)
Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK)
Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller - Kirchenbauer mbH
- 02
(0,85)
Kleinrammbohrung mit Nummerierung in Kreuzungsbereichen (Angabe über Grundwasser unter GOK)
Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- 03
(0,20)
Kleinrammbohrung und Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GOK) in Kreuzungsbereichen
Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

Hinweise:
 • Die dargestellten Leitungen der ENPG stammen aus den GIS / wurden nachrichtlich übernommen und dienen nur zur Orientierung. Für die genaue Lage der Leitungen müssen diese vom Betrieb ausgeteilt und anschließend aufgemessen werden.
 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2014

4			
3			
2			
1			
Nr.	Änderung	Datum	berh.

Kontraktorenbezeichnung KA651_2016-08-04_GW-Absenkung		Erdöl aus Rührleemoor Mit Tradition in die Zukunft	
Maßstab	Format	Datum	Benennung
1:2.000	594 x 970	Gem. 15.12.2014 Bearb. 19.08.2016 Gepr. 19.08.2016	Ruping Frankke Ehrhardt
		Redevelopment Rührleemoor	
Lageplan Wasserhaltung - Genehmigungsplanung -		Zeichnungsnummer R L M R F E L D 1 5 0 2 0 2 1 2 2 0 1	
Seilerbahn 7 Tel.: 053181 88 44 -0		48529 Nordhorn Fax: 053181 88 44 -22	
Version 0		Blatt 5 von 6	



Legende Planung

Haupt-Feldleitungen

- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Erdölgas (unterirdisch)
- Lagerstättenwasser (unterirdisch)
- Nassöl (oberirdisch)
- Dampf (oberirdisch)
- Rechnerisch ermittelter Absenkrichter Wasserhaltung
- Arbeitstreifen mit Baugrube
- Text Leitungsinformationen
- Text Stationsbezeichnung
- Text Straßennamen
- Verlegungsart der Leitung
- Text Kreuzungsnummerierungen
- Text Beschreibung Absenkrichter

Legende Bestand

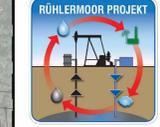
- Best. Gewässernetz
- 02
(2,00)
Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GÖK)
Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut Dr.-Ing. Weseloh-Prof Dr.-Ing. Müller - Kirchenbauer mbH
- 02
(0,85)
Kleinrammbohrung mit Nummerierung in Kreuzungsbereichen (Angabe über Grundwasser unter GÖK)
Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- 03
(0,20)
Kleinrammbohrung und Rammsondierung mit Nummerierung (Angabe über Grundwasser unter GÖK) in Kreuzungsbereichen
Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

Hinweise:
 • Die dargestellten Leitungen der ENPG stammen aus den GIS / wurden nachrichtlich übernommen und dienen nur zur Orientierung. Für die genaue Lage der Leitungen müssen diese von Betrieb ausgeteilt und anschließend aufgemessen werden.
 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2014

4			
3			
2			
1			
Nr.	Änderung	Datum	berh. gpr.

Kontraktorenbenennung: **Erdöl aus Rührleemoor**
 Mit Tradition in die Zukunft

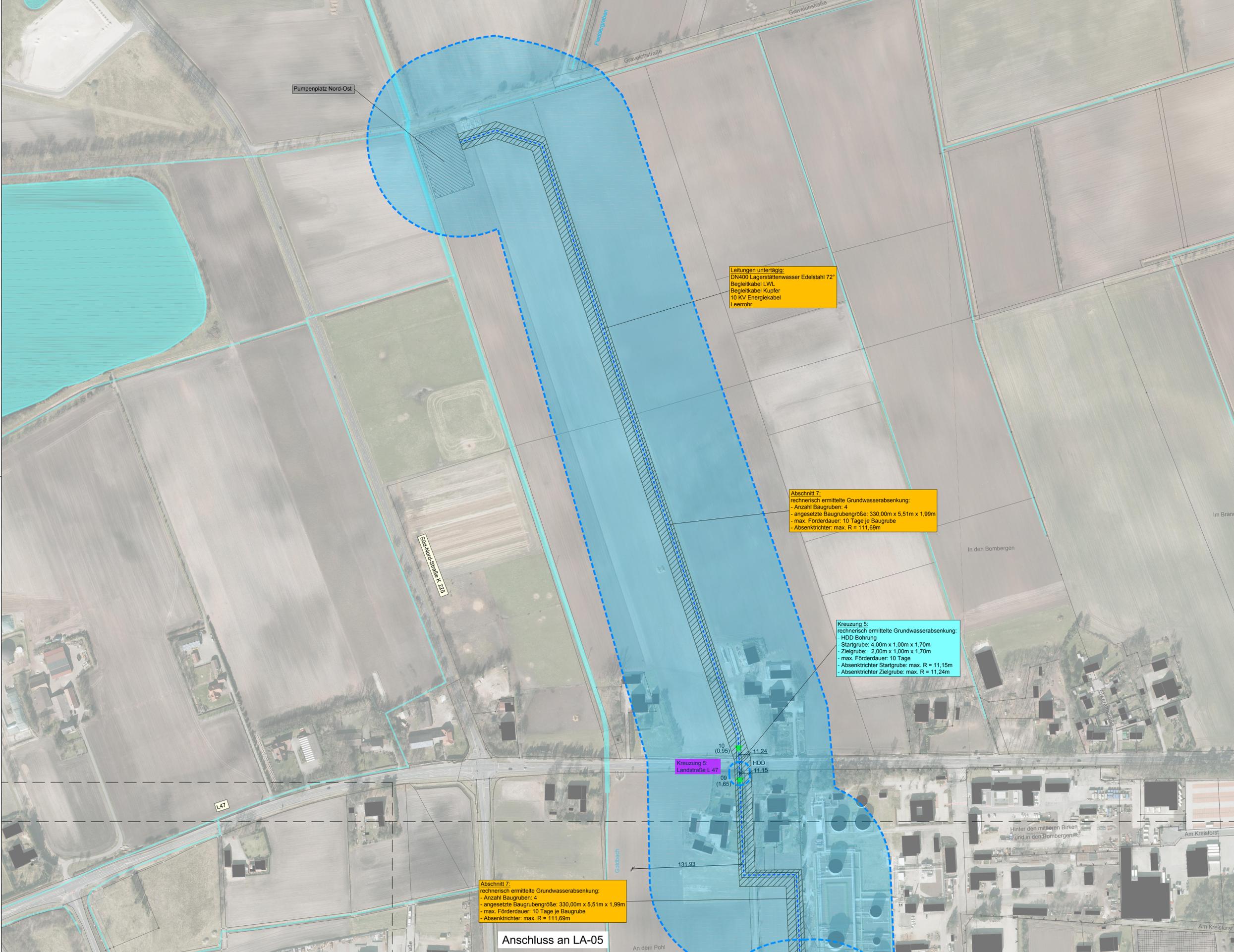
Maßstab	Format	Datum	Name	Benennung
1:2000	594 x 970	Gem. 15.12.2014	Ruping	<i>Redevelopment Rührleemoor</i>
		Bearb. 19.08.2016	Franke	
		Gepf. 19.08.2016	Ehrhardt	



Lageplan Wasserhaltung
 - Genehmigungsplanung -

Seilerbahn 7 48529 Nordhorn
 Tel. 05301 88 44 -0 Fax 05301 88 44 -22

Zeichnungsnummer: **R L M R F E L D 1 5 0 2 0 2 1 2 3 0 1**



Pumpenplatz Nord-Ost

Leitungen untertägig:
 DN400 Lagerstättenwasser Edelstahl 72"
 Begleitkabel LVLL
 Begleitkabel Kupfer
 10 KV Energiekabel
 Leerrohr

Abschnitt 7:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 4
 - angesetzte Baugrubengröße: 330,00m x 5,51m x 1,99m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 111,69m

Kreuzung 5:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - HDD Bohrung
 - Startgrube: 4,00m x 1,00m x 1,70m
 - Zielgrube: 2,00m x 1,00m x 1,70m
 - max. Förderdauer: 10 Tage
 - Absenkrichter Startgrube: max. R = 11,15m
 - Absenkrichter Zielgrube: max. R = 11,24m

Kreuzung 5:
 Landstraße L 47

Abschnitt 7:
 rechnerisch ermittelte Grundwasserabsenkung:
 - Anzahl Baugruben: 4
 - angesetzte Baugrubengröße: 330,00m x 5,51m x 1,99m
 - max. Förderdauer: 10 Tage je Baugrube
 - Absenkrichter: max. R = 111,69m

Anschluss an LA-05

ANLAGE 5

Hydraulische Dimensionierung

Bauzeitliche Wasserhaltung

HEFTUNG - DIN A4

Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 1
(Bohrungen 62-64, Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut)

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH

Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 13.10.2014
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	0,00 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	6.5 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Tiefbrunnen mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	690 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-5,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	5,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	1,09	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	364,00	m
Baugrubenbreite	B	=	9,22	m
Sohltiefe	tS	=	-3,89	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-4,39	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	121,33	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	106,18	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	161,23	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0130	m ³ /s
		=	45,90	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0140	m ³ /s
		=	50,49	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

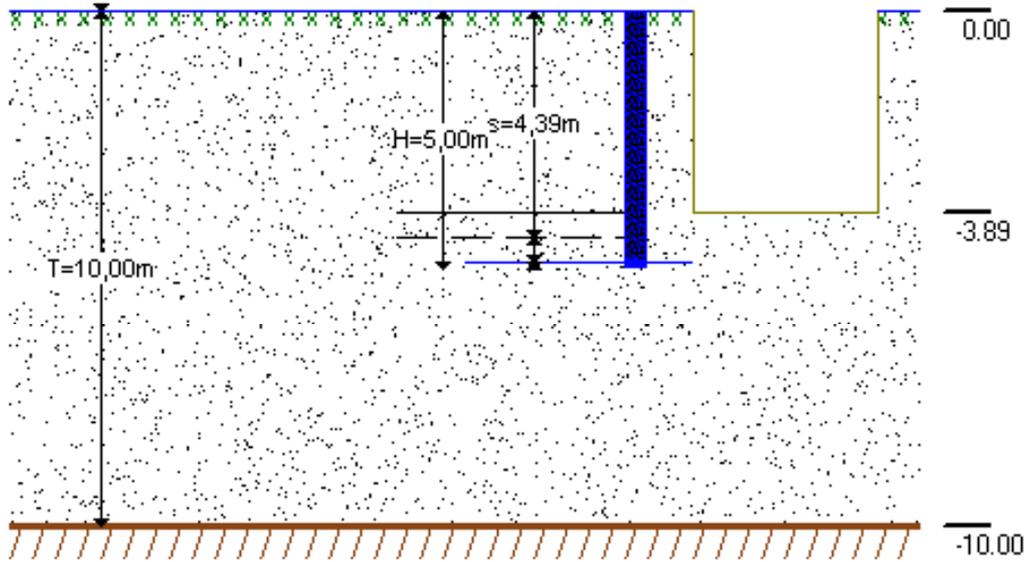
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,07	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,49	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,12	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,12	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,00	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	50,49	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	1211,76	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	12120,0	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 2
Bohrungen 61-62, Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut mbH

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 13.10.2014
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,60 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	6.5 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Tiefbrunnen mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	638 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	1,10	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	339,00	m
Baugrubenbreite	B	=	7,44	m
Sohltiefe	tS	=	-3,00	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,50	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	113,00	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	70,14	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	133,00	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0080	m ³ /s
		=	28,87	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0088	m ³ /s
		=	31,75	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

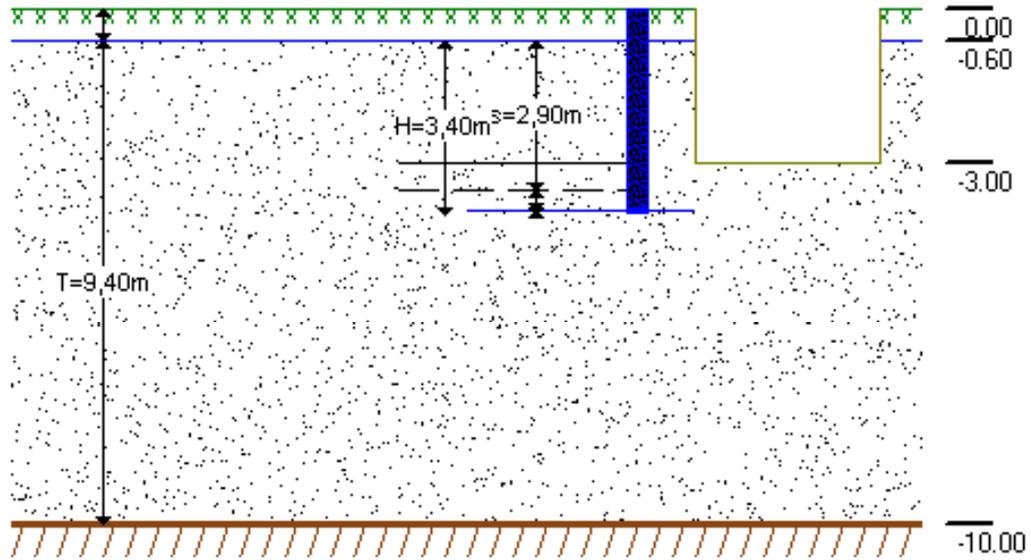
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,05	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,42	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,08	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,08	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,00	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	31,75	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	762,00	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	7620,0	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 3
KRB 3 & 4, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	0,00 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Tiefbrunnen mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	730 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-5,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	5,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	1,00	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	354,00	m
Baugrubenbreite	B	=	8,63	m
Sohltiefe	tS	=	-3,60	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-4,10	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	118,00	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	38,90	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	124,25	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0048	m ³ /s
		=	17,28	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0053	m ³ /s
		=	19,01	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

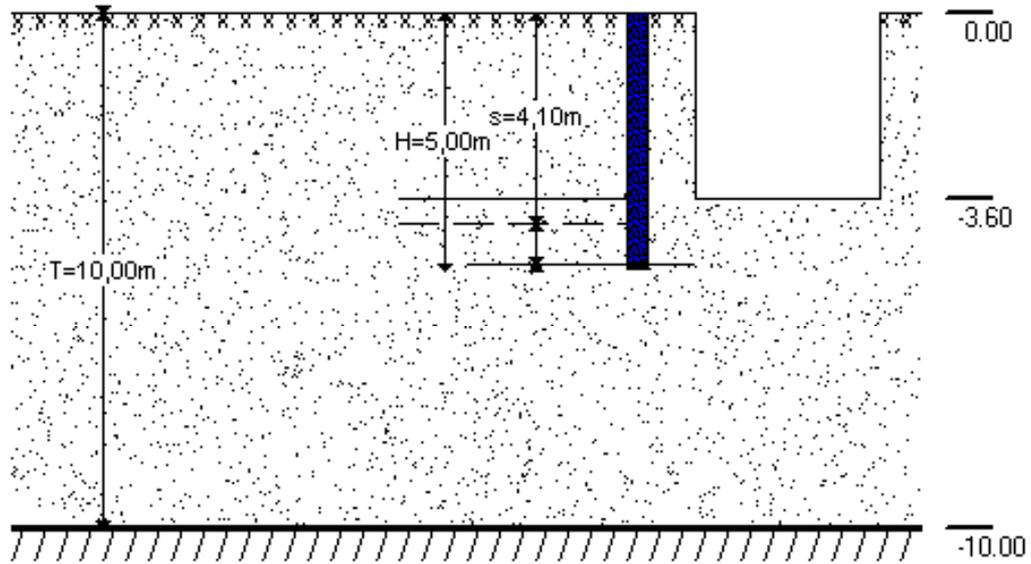
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,03	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,78	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,12	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,11	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	19,01	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	456,24	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	4560,0	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 4
KRB 3 & 4, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	0,00 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Tiefbrunnen mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	59 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-3,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	3,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	1,18	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	26,40	m
Baugrubenbreite	B	=	4,90	m
Sohltiefe	tS	=	-1,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-2,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	8,80	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	20,87	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	22,65	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0003	m ³ /s
		=	1,03	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0003	m ³ /s
		=	1,14	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

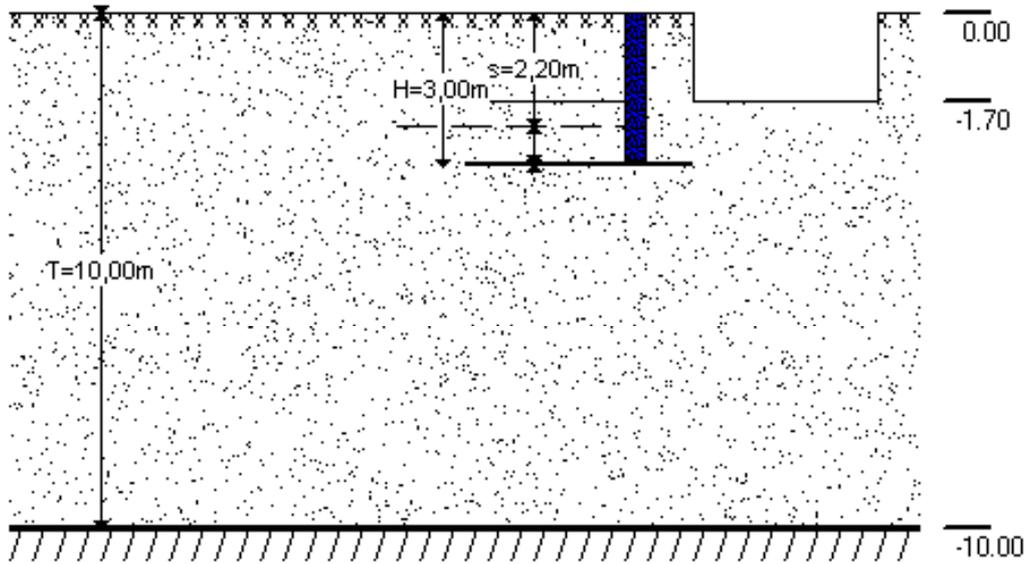
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,02	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,71	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,09	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,08	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	1,14	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	3,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	27,36	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	82,1	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 5, Bereich Regelprofil
KRB 5-8, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH

Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,10 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Tiefbrunnen mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	621 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-3,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	3,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	1,20	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	361,50	m
Baugrubenbreite	B	=	6,00	m
Sohltiefe	tS	=	-1,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-2,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	120,50	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	19,92	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	122,14	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0030	m ³ /s
		=	10,85	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0033	m ³ /s
		=	11,94	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

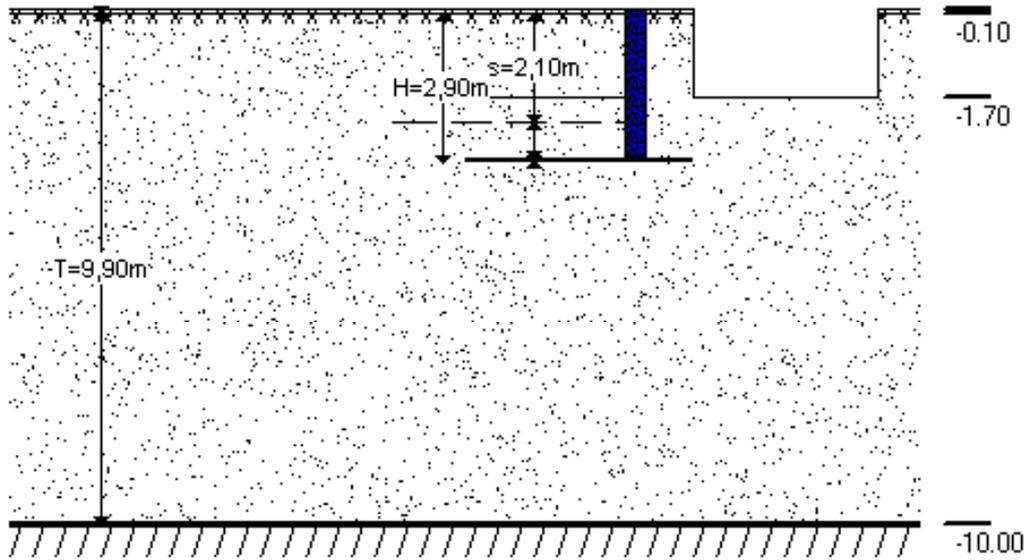
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,02	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,71	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,09	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,08	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	11,94	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	286,56	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	2865,6	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Röhlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 5, Baugrube parallel zur A31
KRB 6-7, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,10 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	445 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,78	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	159,00	m
Baugrubenbreite	B	=	11,74	m
Sohltiefe	tS	=	-2,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	53,00	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	19,61	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	56,51	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0026	m ³ /s
		=	9,32	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0028	m ³ /s
		=	10,25	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

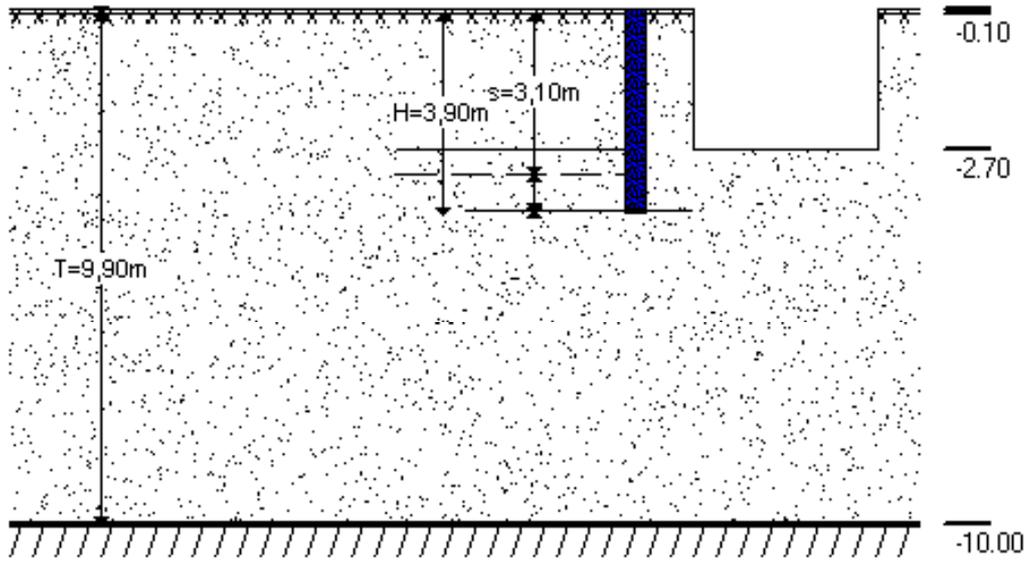
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,02	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,70	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,10	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,10	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	10,25	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	50,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	246,00	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	12300,0	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 5, Baugrube Dehnungsbogen östlich der Autobahn A31
KRB 6-7, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,10 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	153 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,80	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	49,00	m
Baugrubenbreite	B	=	8,70	m
Sohltiefe	tS	=	-2,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	16,33	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	19,61	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	25,52	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0009	m ³ /s
		=	3,16	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0010	m ³ /s
		=	3,47	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

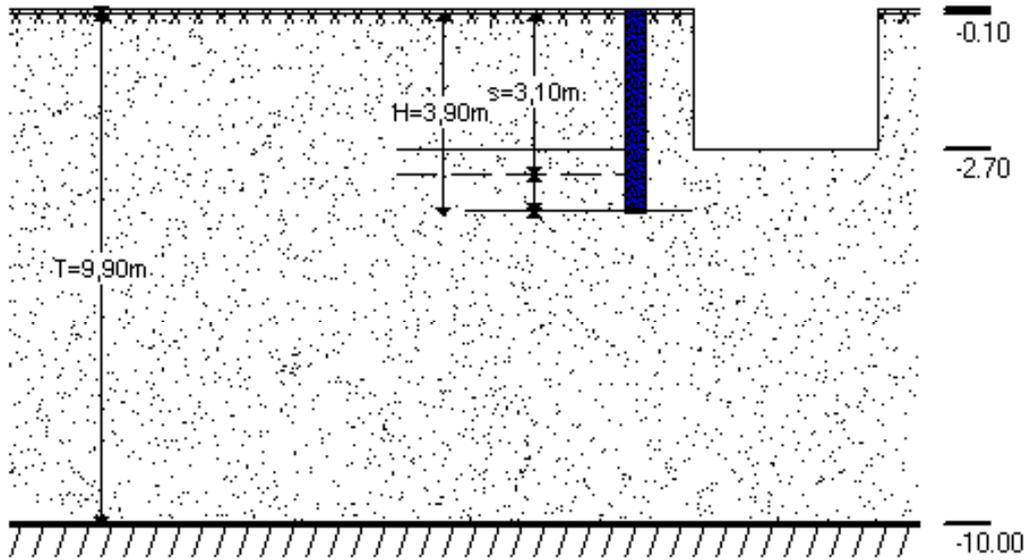
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,02	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,69	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,11	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,10	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,02	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	3,47	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	15,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	83,28	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	1249,2	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 6
KRB 7-10, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,45 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Tiefbrunnen mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	1,02E3 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-2,60 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	2,60	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,79	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	393,00	m
Baugrubenbreite	B	=	4,10	m
Sohltiefe	tS	=	-1,60	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-2,10	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	131,00	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	15,65	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	131,93	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0023	m ³ /s
		=	8,40	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0026	m ³ /s
		=	9,24	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

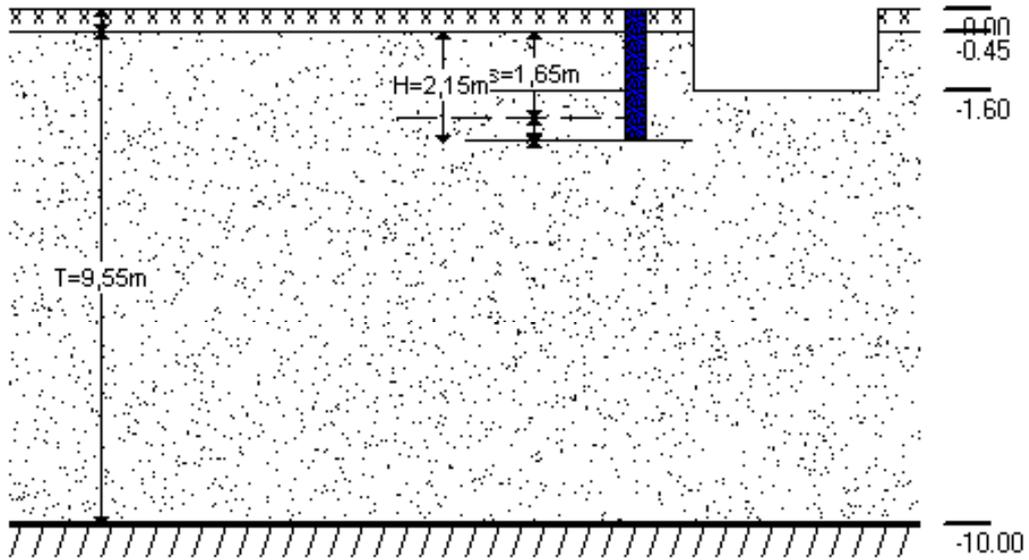
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,01	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,46	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,04	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,04	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,00	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	9,24	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	221,76	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	2217,6	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Abschnitt 7
KRB 9 & 10, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,45 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Tiefbrunnen mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	858 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-2,60 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	2,60	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,79	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	330,00	m
Baugrubenbreite	B	=	4,60	m
Sohltiefe	tS	=	-1,60	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-2,10	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	110,00	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	15,65	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	111,11	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0020	m ³ /s
		=	7,07	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0022	m ³ /s
		=	7,78	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

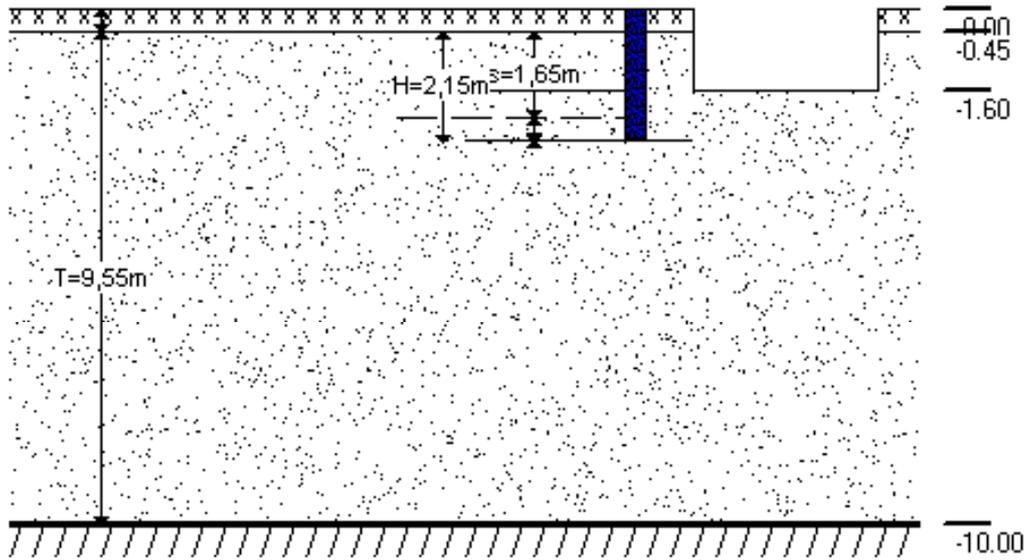
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,01	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,46	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,04	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,04	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,00	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	7,78	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	186,72	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	1867,2	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 1 / Startgrube
KRB 7 & 8, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,58 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	34 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,81	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	6,00	m
Baugrubenbreite	B	=	4,00	m
Sohltiefe	tS	=	-2,60	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,10	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	3,91	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	15,94	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	16,41	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0002	m ³ /s
		=	0,86	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0003	m ³ /s
		=	0,94	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

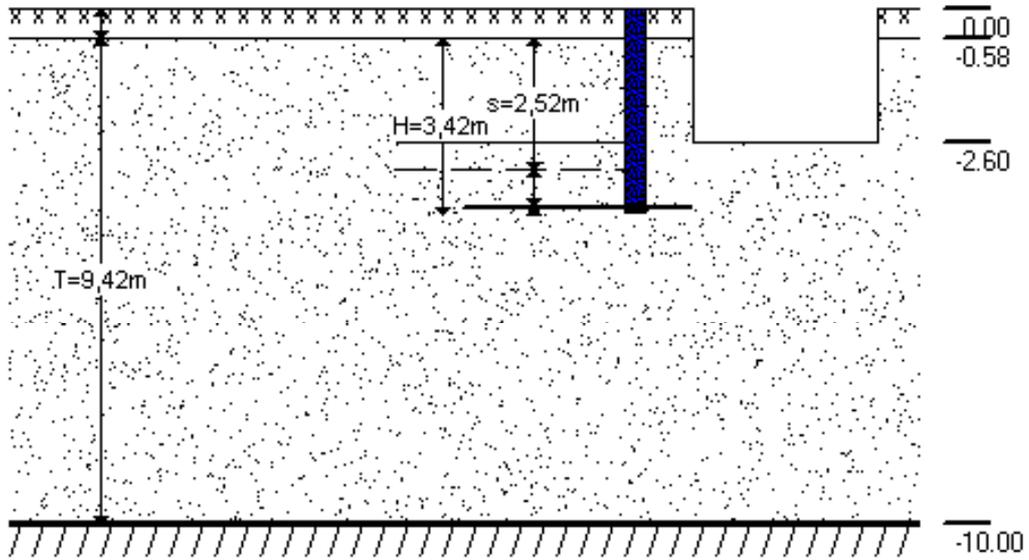
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,03	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,70	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,20	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,12	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,09	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,02	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	0,94	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	22,56	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	225,6	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 1 / Zielgrube
KRB 7 & 8, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH

Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,58 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	50 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,87	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	12,00	m
Baugrubenbreite	B	=	6,00	m
Sohltiefe	tS	=	-2,60	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,10	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	5,97	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	15,94	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	17,02	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0003	m ³ /s
		=	1,23	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0004	m ³ /s
		=	1,35	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

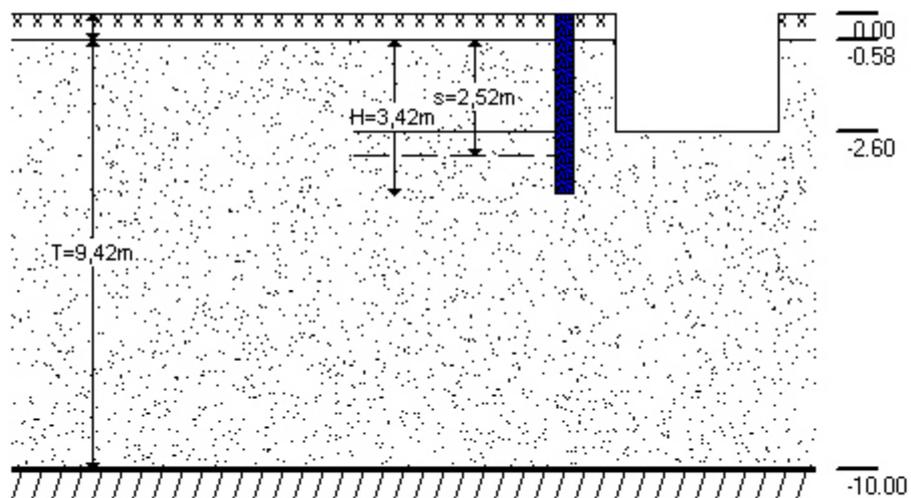
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,03	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,71	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,19	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,11	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,07	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,02	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	1,35	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	32,40	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	320,0	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 2 - Startgrube
KRB 5 & 6, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,10 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	106 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,79	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	28,00	m
Baugrubenbreite	B	=	10,00	m
Sohltiefe	tS	=	-2,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	10,70	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	19,61	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	22,34	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0006	m ³ /s
		=	2,21	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0007	m ³ /s
		=	2,43	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

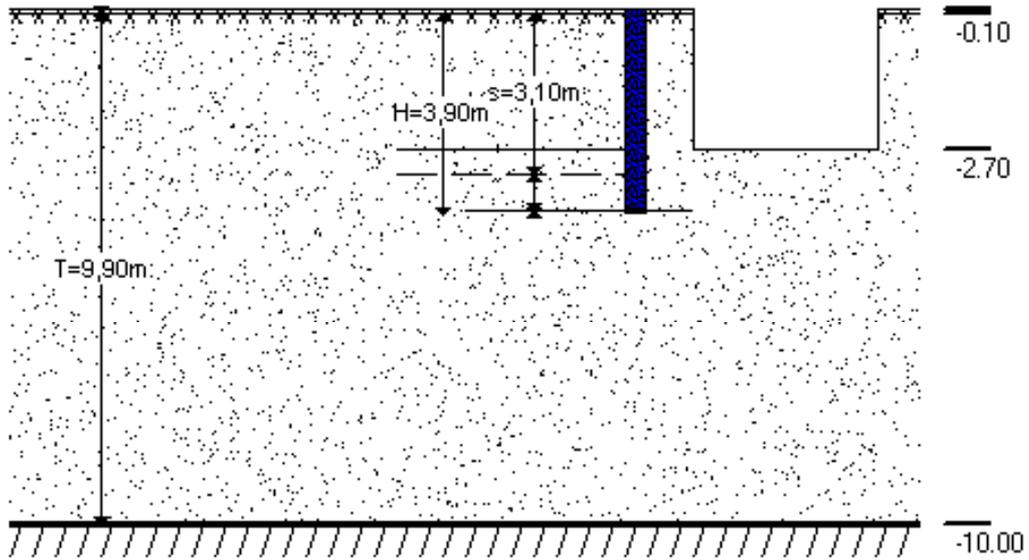
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,02	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,69	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,11	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,10	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	2,43	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	31,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	58,32	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	1807,9	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 2 - Zielgrube
KRB 5 & 6, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH

Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,10 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	49 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,80	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	10,00	m
Baugrubenbreite	B	=	6,00	m
Sohltiefe	tS	=	-2,60	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,10	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	5,53	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	18,97	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	19,76	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0004	m ³ /s
		=	1,28	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0004	m ³ /s
		=	1,41	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

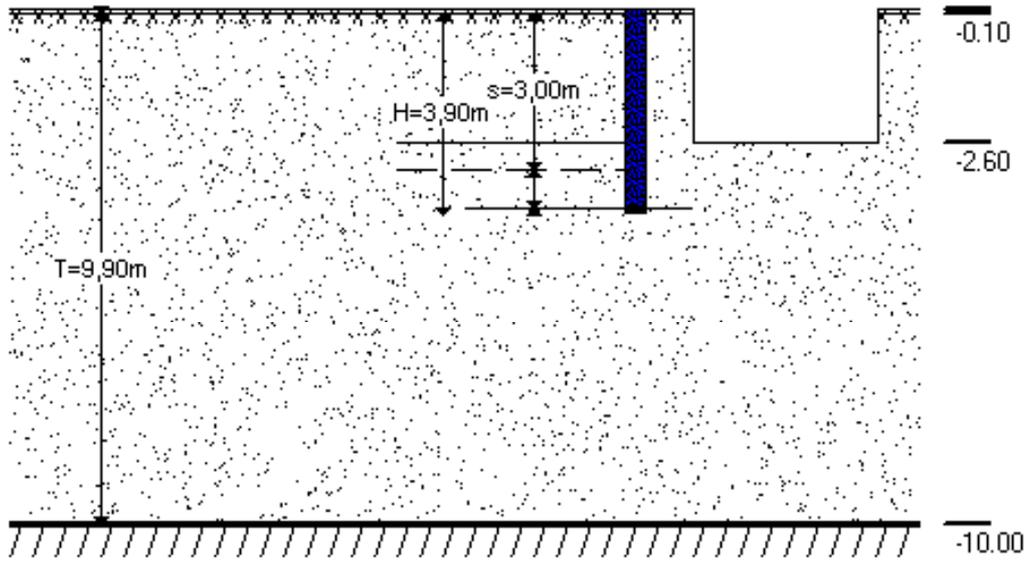
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,03	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,77	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,13	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,12	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	1,41	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	31,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	33,84	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	1054,0	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 3
KRB 1 & 2, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,40 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	263 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-5,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	5,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,72	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	80,00	m
Baugrubenbreite	B	=	10,90	m
Sohltiefe	tS	=	-3,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-4,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	26,67	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	24,03	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	35,90	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0016	m ³ /s
		=	5,73	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0018	m ³ /s
		=	6,30	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

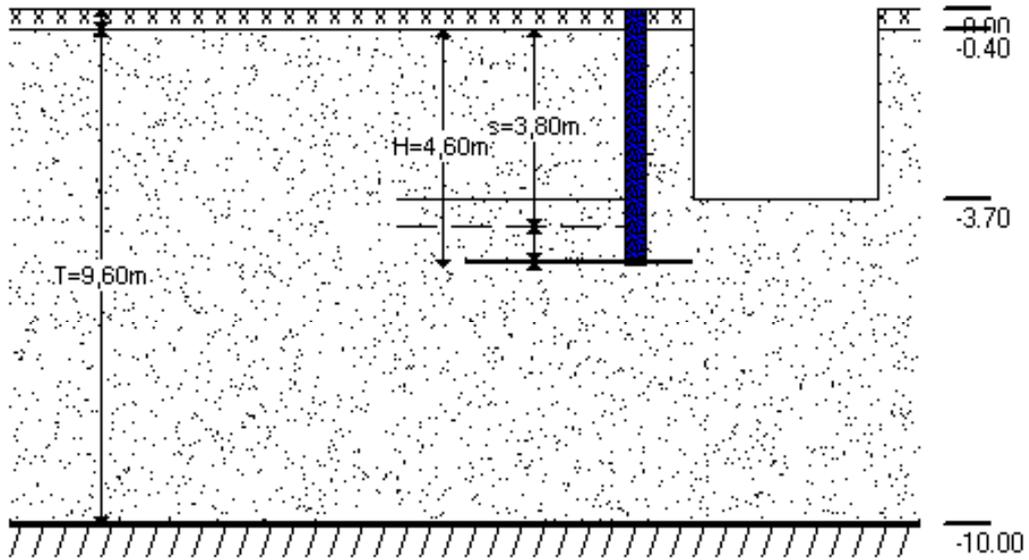
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,02	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,69	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,11	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,10	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	6,30	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	31,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	151,20	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	4687,2	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Röhlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 4
KRB 3 & 4, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	0,00 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	56 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-2,50 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	2,50	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,32	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	4,00	m
Baugrubenbreite	B	=	1,00	m
Sohltiefe	tS	=	-1,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-2,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	1,33	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	13,91	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	13,98	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0001	m ³ /s
		=	0,30	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0001	m ³ /s
		=	0,33	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

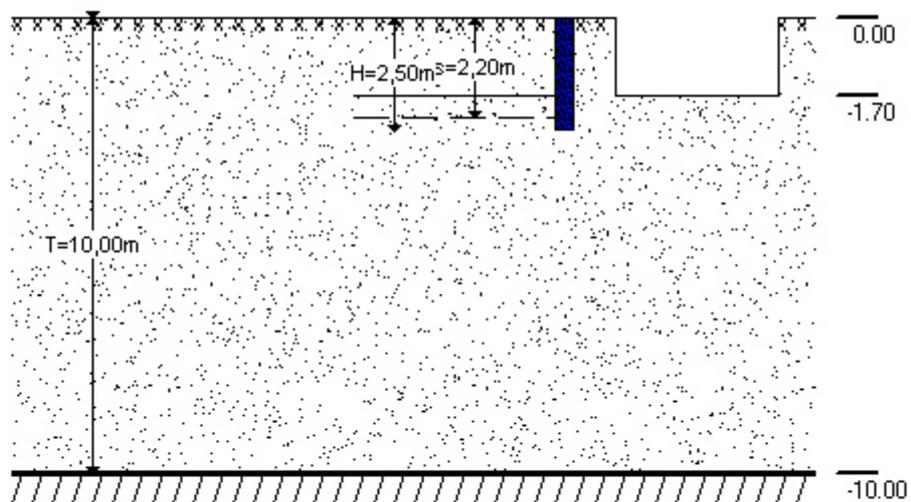
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,01	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,27	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,03	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,02	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,00	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	0,33	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	4,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	7,92	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	31,7	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 5 / Startgrube
KRB 9-10, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,45 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	48 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-2,50 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	2,50	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,37	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	4,00	m
Baugrubenbreite	B	=	1,00	m
Sohltiefe	tS	=	-1,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-2,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	1,33	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	11,07	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	11,15	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0001	m ³ /s
		=	0,22	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0001	m ³ /s
		=	0,24	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

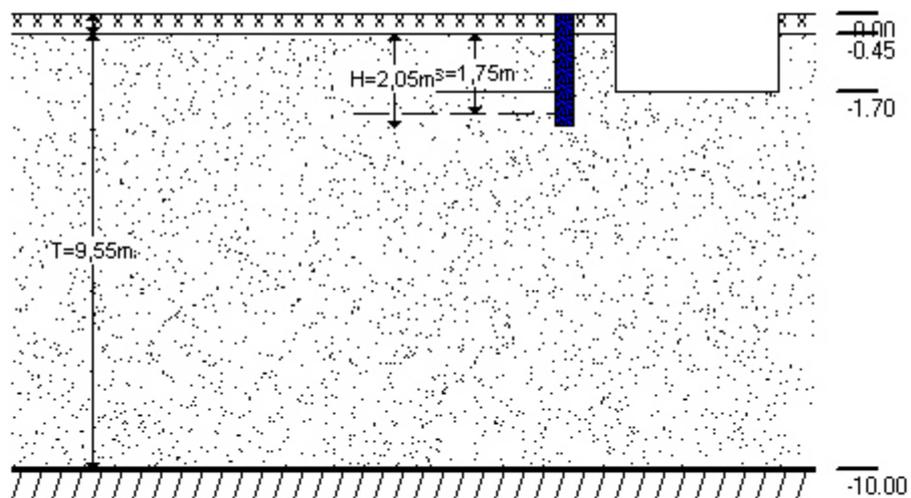
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,01	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,24	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,06	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,02	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,03	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,01	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	0,24	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	5,76	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	57,6	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Röhlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 5 / Zielgrube
KRB 9-10, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,45 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	47 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-2,50 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	2,50	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,29	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	1,00	m
Baugrubenbreite	B	=	2,00	m
Sohltiefe	tS	=	-1,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-2,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	1,95	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	11,07	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	11,24	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0001	m ³ /s
		=	0,27	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0001	m ³ /s
		=	0,29	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

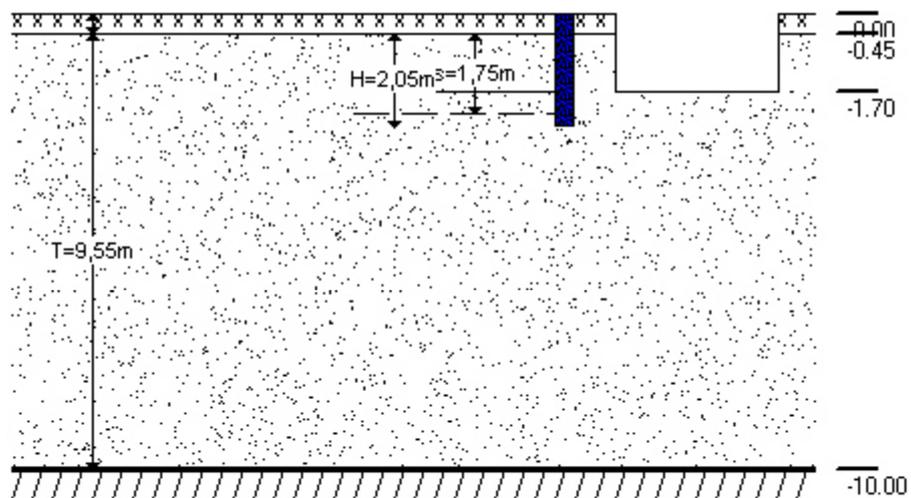
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,01	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,27	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,03	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,03	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	0,29	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	10,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	6,96	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	69,6	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Röhlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 6
RKS1 & 2, Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut mbH

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 13.10.2014
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,15 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	3.7 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	86 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-5,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	5,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,90	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	24,00	m
Baugrubenbreite	B	=	10,90	m
Sohltiefe	tS	=	-3,70	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-4,20	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	10,33	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	49,27	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	50,34	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0017	m ³ /s
		=	6,05	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0018	m ³ /s
		=	6,65	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

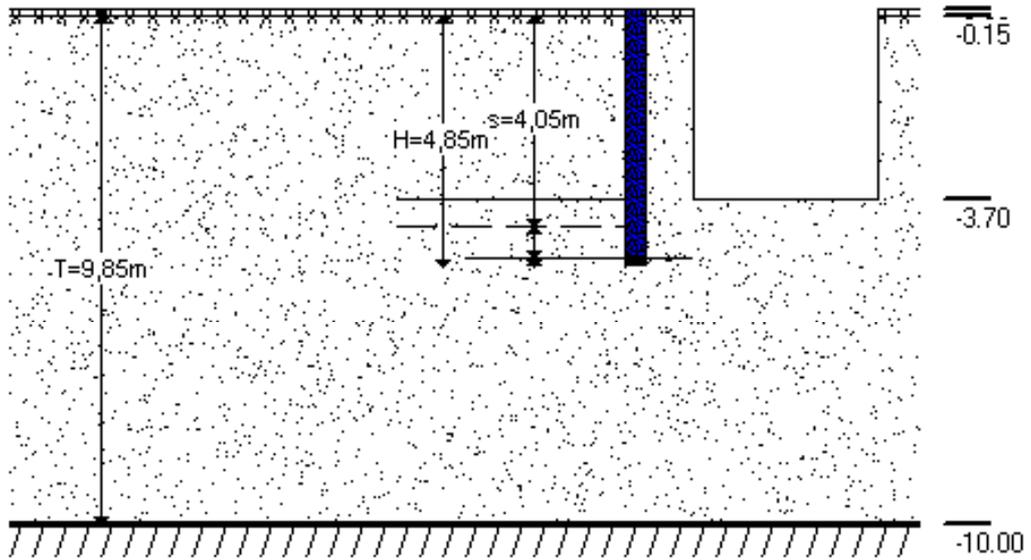
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,08	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,62	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,18	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,17	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,01	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	6,65	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	7,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	159,60	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	1117,2	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 7
KRB 8, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,58 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	57 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-4,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	4,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,89	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	13,00	m
Baugrubenbreite	B	=	8,74	m
Sohltiefe	tS	=	-2,60	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,10	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	7,16	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	15,94	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	17,47	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0004	m ³ /s
		=	1,41	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0004	m ³ /s
		=	1,56	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

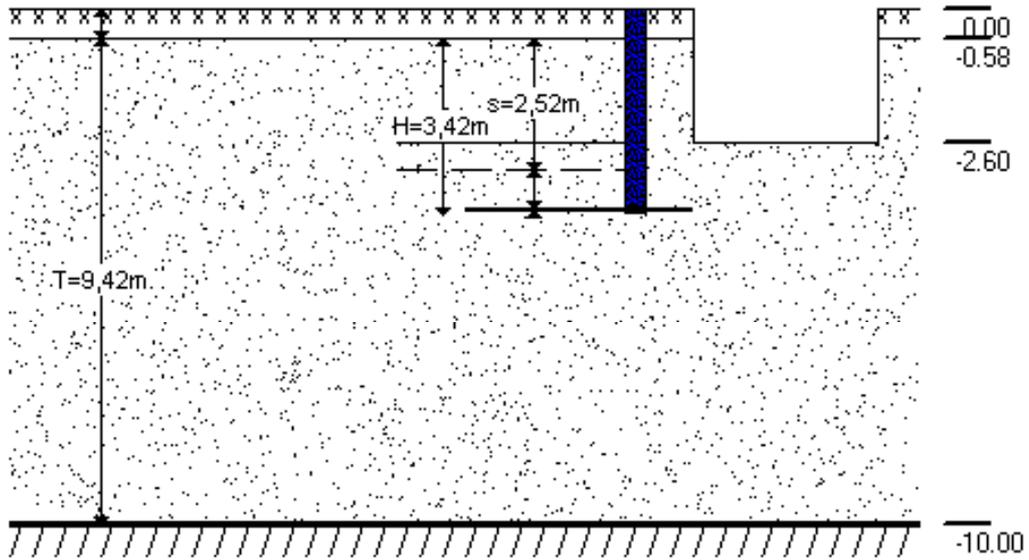
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,03	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,77	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,13	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,11	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,02	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,00	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	1,56	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	7,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	37,44	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	262,1	m ³

vertikaler Schnitt



Dimensionierung einer Grundwasserabsenkungsanlage

Bauvorhaben: Rühlermoor Redevelopment

Bauherr: ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Riethorst 12
30659 Hannover

Bauort: Kreuzung 8
KRB 8-9, Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft

Aufsteller: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7
48529 Nordhorn

Telefon: 05921/8844 - 0
Telefax: 05921/8844 - 22

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnungsgrundlagen
1.1	Allgemeines
1.2	Berechnungsverfahren
2	Hydrogeologische Verhältnisse
3	Absenkanlage
4	Wasserandrang nach Dupuit/Thiem
4.1	Bestimmung des Wasserandrangs
4.2	Zuschläge zum Wasserandrang
5	Einzelbrunnennachweis
6	Gesamtwassermenge

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Allgemeines

Der folgenden Berechnung liegen zugrunde:

1. W. Herth, E. Arndts, Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Berlin 1994
2. Baugrundgutachten vom 17.03.2015
3. Zeichnungen des Auftraggebers

1.2 Berechnungsverfahren

Grundlage der folgenden hydraulischen Nachweise sind die klassischen Brunnenformeln von Dupuit und Thiem. Die Berechnungen unterliegen damit den für sie angegebenen Einschränkungen und Gültigkeitsgrenzen. Die Baugrubengröße fließt im Rahmen der überschlägigen Ermittlung des Wasserandrangs als flächengleicher Ersatzkreis in die Berechnung ein. Bei langgestreckten Baugruben wird als Ersatzradius die gedrittete Baugrubenlänge benutzt.

Die Absenkungsreichweite wird nach der empirischen Gleichung von Sichardt ermittelt und nach Weber korrigiert. Bei großen Baugrubenabmessungen mit relativ geringen Reichweiten erfolgt die Wassermengenermittlung auf der Grundlage der von Weyrauch entwickelten Brunnengleichungen.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Art der Spiegelfläche	frei		
Oberkante Gelände	OkG	=	0,00 m NN
Tiefe ruhender GW-Spiegel	tw	=	-0,58 m NN
Tiefe Wasserstauer	T	=	-10,00 m NN
Speicherkoeffizient	p	=	0,30
k-Wert des Bodens	k	=	1.0 E-5 m/s

3 Absenkanlage

Zum Einsatz kommen Spülfilter mit folgenden Kenndaten

Brunnenzahl	N	=	68 Stück
Brunnenunterkante	H	=	-5,00 m NN

Bohrstrecke	Bs	=	5,00	m
Bohrlochdurchmesser	DB	=	0,10	m
Filterdurchmesser	DF	=	0,05	m
Wirksamer Brunnendurchmesser	DW	=	0,10	m
Mittlerer Brunnenabstand	dB	=	0,95	m

4 Wasserandrang nach Dupuit/Thiem

Baugrubenlänge	L	=	26,00	m
Baugrubenbreite	B	=	2,54	m
Sohltiefe	tS	=	-3,45	m
Sicherheitszuschlag	tZ	=	0,50	m
Mittleres Absenkziel	s	=	-3,95	m
Mittlerer Abstand Brunnen-Baugrube	d	=	1,00	m
Ersatzradius der Baugrube	Are	=	8,67	m

4.1 Bestimmung des Wasserandrangs

Reichweite nach Sichardt	R	=	21,31	m
Reichweite korrigiert nach Weber	Ro	=	23,01	m
Wasserandrang (ohne Zuschläge)	Q	=	0,0006	m ³ /s
		=	2,22	m ³ /h
Wasserandrang (mit Zuschlägen)	Q+	=	0,0007	m ³ /s
		=	2,44	m ³ /h

4.2 Zuschläge zum Wasserandrang

Leerpumpen des Absenktrichters	Z1	=	10,00	%
--------------------------------	----	---	-------	---

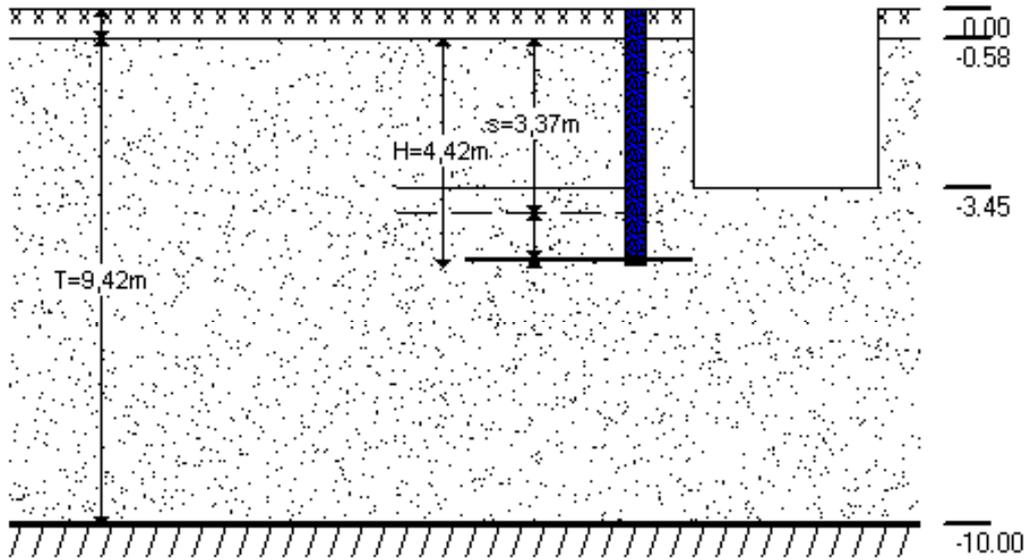
5 Einzelbrunnennachweis

erf. Fassungsvermögen	q erf	=	0,0000	m ³ /s
		=	0,04	m ³ /h
Höhe des lokalen Absenktrichters	seb	=	0,87	m
Vorh. Filterstrecke (H-s-seb)	h' vhd	=	0,18	m
Erf. Filterstrecke	h' erf	=	0,15	m
Reserve Filterstrecke	Ss	=	0,03	m
Reserve Fassungsvermögen	Sq	=	0,0000	m ³ /h
		=	0,01	m ³ /h

6 Gesamtwassermenge

Wasserandrang mit Zuschlägen	Q+	=	2,44	m ³ /h
Laufzeit der Anlage	t	=	7,00	Tg
Wassermenge pro Tag	QTag	=	58,56	m ³
Gesamtwassermenge	QGes	=	413,0	m ³

vertikaler Schnitt



ANLAGE 6

Gutachterliche Stellungnahme

HEFTUNG - DIN A4

DR. SCHLEICHER & PARTNER

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN



Dr. Schleicher & Partner, Düppelstr. 5, 48599 Gronau

48599 Gronau Düppelstr. 5
Tel. 02562/9359-0
Fax 02562/9359-30

ExxonMobil

49808 Lingen An der Marienschule 46
Tel. 0591/9660-119
Fax 0591/9660-129

Production Deutschland GmbH

Riethorst 12

39418 Staßfurt Lange Str. 58
Tel. 03925/27740-0
Fax 03925/27740-20

30659 Hannover

e-mail: info@dr-schleicher.de
Internet: www.dr-schleicher.de

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum

Be, 215116

19.08.2016

Betr.: Erdöl aus Rühlermoor – Wasserhaltung Leitungsbau

Hier: Gutachterliche Stellungnahme zu den Auswirkungen der Grundwasserabsenkung

1. Vorbemerkung

Für das o.g. Bauvorhaben wurden von uns Bodenuntersuchungen durchgeführt und die Ergebnisse in den Berichten vom 17.03.2015 und 03.08.2015 dargestellt. Die Untersuchung ergab u.a., dass für die offene Grabenverlegung sowie für die Start-/Zielgruben der HDD und Pressungen eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung erforderlich ist. Durch die Lindschulte Ingenieurgesellschaft, Nordhorn wurden im Rahmen des Wasserrechtsantrags für das Vorhaben die Grundwasserabsenkung vordimensioniert und die Entnahmemenge und Reichweite des Absenktrichters errechnet. Auf der Grundlage der v.g. Daten werden in der vorliegenden Stellungnahme die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die anliegende Gebäude gutachterlich bewertet.

2. Bewertung

Grundsätzlich kann es zu Setzungsschäden kommen, wenn Bauwerke (unsachgemäß) oberhalb setzungsempfindlicher Schichten gegründet wurden, und diese Schichten in Folge einer bauzeitlichen Grundwasserabsenkung entwässert werden. Ursache dafür sind Kornumlagerungen und Schrumpfungsprozesse, die bei Entwässerung bestimmter setzungsempfindlicher Böden eintreten können.

Nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen sind im vorliegenden Fall als setzungsempfindlich einzustufen:



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. CONRAD ROST
AMTSGERICHT COESFELD
HRB 5654
UST.ID.NR.: 123 764 223

DR. HANS-PETER JACKELEN
VOLKSBANK GRONAU
STADTSPARKASSE GRONAU
DEUTSCHE BANK STAßFURT

DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED1GRO
BIC: DEUTDEB3333

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE97 4015 4006 0000 0004 14
IBAN: DE65 8107 0024 0243 3274 00

- Torfe und stark organische Bodenschichten
- locker gelagerte Sande

Bei Torfen und organischen Böden tritt der Schrumpfungsprozess i. A. nicht sofort ein, da die Böden ein hohes Wasserhaltevermögen aufweisen und erst langsam entwässern. In locker gelagerten Sanden kann es unmittelbar nach der Absenkung zu Kornumlagerungen kommen.

Durch die natürlichen, jahreszeitlichen Grundwasserstandsschwankungen sind die oben beschriebenen Prozesse im Grundwasserschwankungsbereich bereits vielfach eingetreten, so dass eine entsprechende Konsolidierung des Bodens erfolgt ist.

Für den betrachteten Trassenabschnitt wurden die natürlichen Grundwasserschwankungen auf der Grundlage von Erfahrungswerten im Umfeld sowie hydromorpher Merkmale in den Bodenprofilen mit 1,0 – 1,5 m ermittelt. Setzungsrelevant ist demnach nur die Zone des Absenktrichters, die über die natürlichen, jahreszeitlichen Grundwassertiefstände hinausgeht. Dies betrifft i.A. etwa 50% des Absenkradius.

Verkehrsflächen sind aufgrund des geringen Sohldrucks und der Bauweise in der Regel unempfindlich für Grundwasserabsenkungen (ausgenommen sind Straßen, die mit geringer Überdeckung auf mächtigen Torfschichten gegründet wurden).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bauabschnitte und rechnerischen Radien des Absenktrichters sowie die innerhalb des Absenktrichters gelegenen Gebäude mit Entfernung zur Baugrube dargestellt und das Setzungsrisiko bewertet.

Ab-schnitt	Radius Absenk-trichter	Bauwerke	Entfernung zur Baugrube	Bewertung des Setzungsrisikos
Kreuzung 1	16,41 / 17,02 m	Kreisstraße K 225 (Süd-Nord-Straße)	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Kreuzung 2	22,34 / 19,76 m	BAB A 31	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Kreuzung 3	35,90 m	Landstraße L 47, Rahmendurchlass	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Kreuzung 4	13,98 / 14,05 m	Landstraße L 47	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Kreuzung 5	11,15 / 11,24 m	Landstraße L 47	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Kreuzung 6	50,34 m	Südstraße 1	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Kreuzung 7	17,47 m	Straße (Zufahrt Schlammgrube 6)	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Kreuzung 8	23,01 m	Gleisanlage	unmittelbare Nähe	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
Abschnitt 1	164,46 m	Bohrplätze RMZ1, RM20, RM245, RM43, RM23, RM706G, RM39	1 – 142 m	Setzungsempfindliche Gebäude sind nicht vorhanden. Für bohr-/fördertechnische Anlagen bestehen hohe Anforderungen an die Gründung, die grundsätzlich sicherstellen, dass sich keine setzungsempfindlichen Bodenschichten im Einflussbereich der Gründung befinden.
		Pumpenplatz Nord-West	65 m	Setzungsempfindliche Gebäude sind nicht vorhanden. Für bohr-/fördertechnische Anlagen bestehen hohe Anforderungen an die Gründung, die grundsätzlich sicherstellen, dass sich keine setzungsempfindlichen Bodenschichten im Einflussbereich der Gründung befinden.
		Straßen / Wege	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Abschnitt 2	148,76 m	Bohrplätze RM39, RM70	3 – 106 m	Setzungsempfindliche Gebäude sind nicht vorhanden. Für bohr-/fördertechnische Anlagen bestehen hohe Anforderungen an die Gründung, die i.d.R. sicherstellen, dass sich keine setzungsempfindlichen Bodenschichten im Einflussbereich der Gründung befinden.
		Wege	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
Abschnitt 3	127,18 m	Bohrplätze RM70, RM H1	3 – 85 m	Setzungsempfindliche Gebäude sind nicht vorhanden. Für bohr-/fördertechnische Anlagen bestehen hohe Anforderungen an die Gründung, die i.d.R. sicherstellen, dass sich keine setzungsempfindlichen Bodenschichten im Einflussbereich der Gründung befinden.

Ab-schnitt	Radius Absenk-trichter	Bauwerke	Entfernung zur Baugrube	Bewertung des Setzungsrisikos
		Wohngebäude	100 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten.
		Brahmsstraße	28 m	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
		Wohngebäude Rühlermoor 8/L47	60 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Wohngebäude Rühlermoor 7/L47	63 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet zwar voraussichtlich nicht die natürlichen Grundwassertiefstände, die Entfernung ist jedoch grenzwertig. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Lagerplatz mit mehreren Gebäuden	67 m	Das Gelände liegt im Außensaum des Absenktrichters und setzungsempfindliche Gebäude sind nicht vorhanden. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten.
		Station H	80 m	Die Station liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten.
		Abschnitt 4	26,99 m	Station H
Abschnitt 5	122,74	Station H	50 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		RM90, RM90	11 – 58 m	Setzungsempfindliche Gebäude sind nicht vorhanden. Für Bohr-/fördertechnische Anlagen bestehen hohe Anforderungen an die Gründung, die i.d.R sicherstellen, dass sich keine setzungsempfindlichen Bodenschichten im Einflussbereich der Gründung befinden.

Ab-schnitt	Radius Absenk-trichter	Bauwerke	Entfernung zur Baugrube	Bewertung des Setzungsrisikos
		BAB A 31	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
		Max-Planck-Str. 13, Fa. Peters, mehrere Gebäude	14 – 113 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Nord-Süd-Straße	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
		Betriebsplatz RM, kleine Gebäude	87 m	Die Gebäude liegen im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten.
		Tank 22 Betriebsplatz RM	47 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Tank 26 Betriebsplatz RM	157 m	Das Gebäude liegt außerhalb des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Tank 27 Betriebsplatz RM	122 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Gebäude Betriebsplatz RM	142 m	Das Gebäude liegt außerhalb des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Tank 20 Betriebsplatz RM	40 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Tank 18 Betriebsplatz RM	91 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten.

Ab-schnitt	Radius Absenk-trichter	Bauwerke	Entfernung zur Baugrube	Bewertung des Setzungsrisikos
Abschnitt 6	121,77	kleine Gebäude Betriebsplatz RM	20 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Tank 26 Betriebsplatz RM	45 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Gebäude Betriebsplatz RM	110 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
Abschnitt 7	111,69 m	Gebäude Betriebsplatz RM	121	Das Gebäude liegt außerhalb des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Tank 22 Betriebsplatz RM	47	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Tank 20 Betriebsplatz RM	40	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Tank 18 Betriebsplatz RM	91 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Tank 17 Betriebsplatz RM	42 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Tank 8 Betriebsplatz RM	93 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürli-

Ab-schnitt	Radius Absenk-trichter	Bauwerke	Entfernung zur Baugrube	Bewertung des Setzungsrisikos
				chen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Tank 01 Betriebsplatz RM	94 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Tank 24 Betriebsplatz RM	102 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten
		Tank 23 Betriebsplatz RM	119 m	Das Gebäude liegt außerhalb des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten.
		kleines Gebäude Betriebsplatz RM	117 m	Das Gebäude liegt außerhalb des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten.
		Hofstelle Hauptstr. 9	41 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Hofstelle Hauptstr. 7	41 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Straße L 47	unmittelbare Nähe	Keine Beeinträchtigung zu erwarten
		Hofstelle Hauptstr. 8	59 m	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet zwar voraussichtlich nicht die natürlichen Grundwassertiefstände, die Entfernung ist jedoch grenzwertig. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.
		Hofstelle Hauptstr. 10	100 m	Das Gebäude liegt im Außensaum des Absenktrichters. Der bauzeitliche Absenkungsbetrag überschreitet nicht den natürlichen Grundwassertiefstand. Beeinträchtigungen der Gründung durch die Grundwasserabsenkung sind nicht zu erwarten

Ab-schnitt	Radius Absenk-trichter	Bauwerke	Entfernung zur Baugrube	Bewertung des Setzungsrisikos
		Pumpenplatz Nord-Ost	5 m	Setzungsempfindliche Gebäude sind nicht vorhanden. Für Bohr-/fördertechnische Anlagen bestehen hohe Anforderungen an die Gründung, die i.d.R. sicherstellen, dass sich keine setzungsempfindlichen Bodenschichten im Einflussbereich der Gründung befinden.
		Station EGM	unmittelbare Nähe	Die bauzeitlich erzeugte Absenkung überschreitet die natürlichen Grundwassertiefstände. Die Art der Gründung und der Bodenaufbau unter der Bauwerksgründung sind nicht bekannt. Bei einer Gründung im Einflußbereich setzungsempfindlicher Schichten sind Setzungsschäden nicht vollkommen auszuschließen.

fett = Setzungsrisiko kann nicht vollkommen ausgeschlossen werden

Für die „fett“ markierten Bauwerke kann die Gefahr von Setzungen infolge der Grundwasserabsenkung nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Eine genauere Bewertung des Setzungsrisikos ist nur möglich, wenn Angaben zur Gründung und zum Bodenaufbau unterhalb der Gebäude vorliegen. Vorsorglich wird empfohlen, an den v.g. Gebäuden eine Beweissicherung durch einen Bausachverständigen vorzunehmen. Ferner sollten Beobachtungspegel erstellt und die Grundwasserstände vor, während und nach der Absenkmaßnahme kontrolliert und dokumentiert werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Beurteilung auf der Grundlage der o.g. Berechnungsergebnisse erfolgte. Abweichungen von den theoretischen Werten sind durch Inhomogenitäten des Bodens und Änderungen bei der Bauausführung möglich. Bei Abweichungen von den errechneten Reichweiten bzw. Wassermengen ist ggf. eine Neubewertung des Setzungsrisikos vorzunehmen.


(Dipl.-Geol. A. Beunink)