

Antrag auf Planfeststellung

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan

Unterlage I – Bearbeitungsgrundlagen

I-18 Emissionen Immissionen Gesamtvorhaben

Erstellung der Unterlage:



.....
(Dipl. Ing. Dirk Herzig)
TÜV NORD
Umweltschutz GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover



.....
(Dipl. Ing. Dirk Uthoff)
Projektleiter Genehmigungsverfahren SG
K+S KALI GmbH
Projektgruppe Siegfried-Giesen
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Aufgestellt:
Hildesheim, den 17.12.2014

Antragsteller / Vorhabensträger

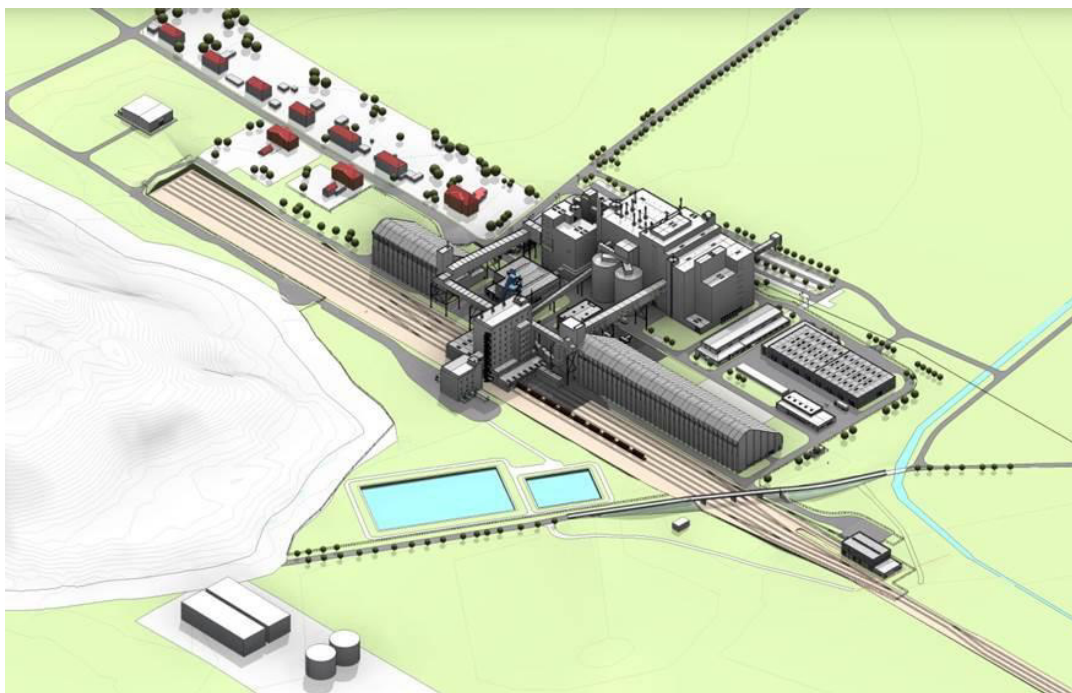
K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland



vertreten durch:

K+S KALI GmbH
Projektgruppe Siegfried-Giesen
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen



Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan

Unterlage I - Bearbeitungsgrundlagen

I-18 Emissionen Immissionen Gesamtvorhaben

Antragsteller/
Vorhabensträger:

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland



vertreten durch:

K+S KALI GmbH
Projektgruppe Siegfried-Giesen
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Erstellung der Unterlage:

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

Datum:

Hildesheim, im Januar 2015

Hannover, 09.01.2015
TNU-UBP-H / DHz

Fortschreibung

Gutachterliche Stellungnahme über die erforderlichen Schornsteinhöhen sowie Emissionen und Immissionen durch die Wiederinbetriebnahme des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen der K + S AG

Auftraggeber: K + S KALI GmbH
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000705806 / 213UBP089

Umfang des Berichtes: 74 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Herzig
Tel.: 0511/986 - 1523
E-Mail: dherzig@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1 Zusammenfassung..... | 6 |
| 2 Aufgabenstellung | 7 |
| 2.1 Vorgehensweise | 7 |
| 2.2 Verwendete Programme und Versionen | 7 |
| 3 Anlagenbeschreibung..... | 8 |
| 3.1 Gesamtvorhaben | 8 |
| 3.2 Kurzbeschreibung des Verfahrens und des Betriebsregimes..... | 10 |
| 3.3 Emissionsrelevante Vorhabensbestandteile | 10 |
| 3.3.1 Standort Siegfried-Giesen:..... | 11 |
| 3.3.2 Rückstandshalde | 11 |
| 3.3.3 Standort Fürstenhall | 11 |
| 4 Beurteilungsgrundlage | 12 |
| 4.1 Emissionsseitige Anforderungen..... | 12 |
| 4.1.1 Gasturbine / Kessel | 12 |
| 4.1.2 Produktionsanlage und Schacht Fürstenhall..... | 13 |
| 4.2 Immissionsseitige Anforderungen | 15 |
| 4.2.1 Schutzgut Mensch | 16 |
| 4.2.2 Schutz der Vegetation und Ökosysteme | 17 |
| 4.2.3 Staubbiederschlag..... | 17 |
| 4.2.4 Ammoniak | 17 |
| 4.2.5 Stickstoffdeposition..... | 18 |
| 5 Örtliche Verhältnisse | 19 |
| 5.1 Geländestruktur des Standortes Siegfried-Giesen..... | 19 |
| 5.2 Nutzungsstruktur | 20 |
| 5.3 Immissionsorte | 20 |
| 6 Schornsteinhöhenberechnung..... | 20 |
| 6.1 Emissionsbedingte Schornsteinhöhe (Nr. 5.5.3 TA Luft) Kesselhaus..... | 21 |
| 6.2 Ermittlung der gebäudebedingten Schornsteinhöhen (Nr. 5.5.2 TA Luft) Kesselhaus..... | 25 |
| 6.3 Zusammenfassung: Maßgebliche Schornsteinhöhen Kesselhaus | 25 |
| 6.4 Emissionsbedingte Schornsteinhöhe (Nr. 5.5.3 TA Luft) Produktionsanlage..... | 26 |
| 6.5 Ermittlung der gebäudebedingten Schornsteinhöhen (Nr. 5.5.2 TA Luft) Produktionsanlage..... | 28 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.6 | Zusammenfassung: Maßgebliche Schornsteinhöhen Produktionsanlage | 29 |
| 7 | Immissionsprognose | 31 |
| 7.1 | Emissionen | 31 |
| 7.2 | Staubemissionen durch die neue Flachhalde | 32 |
| 7.2.1 | Staubemissionen durch Umschlag..... | 33 |
| 7.2.2 | Staubemissionen durch Abwehungen von der Halde..... | 35 |
| 7.3 | Verkehrsemissionen | 36 |
| 7.4 | Emissionen durch den ausziehenden Schacht Fürstenhall | 37 |
| 7.5 | Ausbreitungsrechnung..... | 40 |
| 7.5.1 | Beurteilungsgebiet und Rechengebiet | 40 |
| 7.5.2 | Quellmodellierung..... | 43 |
| 7.5.3 | Meteorologische Daten..... | 45 |
| 7.5.4 | Kaltluft | 47 |
| 7.5.5 | Rauhigkeitslänge | 48 |
| 7.5.6 | NO ₂ -Direktemission und NO/NO ₂ -Umwandlung..... | 48 |
| 7.5.7 | Deposition | 49 |
| 7.6 | Kornklassenverteilungen | 49 |
| 7.7 | Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen | 50 |
| 7.8 | Berücksichtigung von Geländeeinflüssen /27/..... | 51 |
| 8 | Immissionszusatzbelastung..... | 54 |
| 8.1.1 | Zusatzbelastung | 55 |
| 8.1.2 | Zusatzbelastung Ökosysteme und Vegetation..... | 57 |
| 8.1.3 | Flächige Darstellung der Immissionen | 58 |
| 8.2 | Hintergrundbelastung | 64 |
| 8.3 | Gesamtbelastung | 64 |
| 8.3.1 | Jahresmittelwerte | 64 |
| 8.3.2 | Kurzzeitwerte..... | 65 |
| 9 | Anhang 1: Protokolldateien | 67 |
| 10 | Anhang 2: Anforderungen an den Messplatz..... | 71 |

Verzeichnis der Tabellen

| | | |
|---------------|---|----|
| Tabelle 4-1: | Emissionsgrenzwerte für Gasturbinen gemäß TA Luft..... | 12 |
| Tabelle 4-2: | Emissionsgrenzwerte für Kesselanlagen gemäß TA Luft..... | 13 |
| Tabelle 4-3: | Immissions(grenz)werte für NO ₂ und PM (TA Luft 4.2.1) und für CO (39. BImSchV) zum Schutz der menschlichen Gesundheit..... | 16 |
| Tabelle 4-4: | Immissionswerte und irrelevante Zusatzbelastungswerte nach TA Luft..... | 17 |
| Tabelle 4-5: | Immissionswerte und irrelevante Zusatzbelastungswerte nach TA Luft..... | 17 |
| Tabelle 6-1: | Emissionsdaten des Kesselhauses..... | 23 |
| Tabelle 6-2: | Parameter für die emissionsbedingte Schornsteinhöhenberechnung..... | 24 |
| Tabelle 6-3: | Parameter für die gebäudebedingte Schornsteinhöhenberechnung..... | 28 |
| Tabelle 6-4: | Schornsteinhöhen Produktionsanlage in m über Erdboden..... | 29 |
| Tabelle 7-1: | Quellparameter Produktionsanlage..... | 31 |
| Tabelle 7-2: | Parameter gemäß VDI 3790, Blatt 3, Aggregatdaten, Stoffeigenschaften..... | 34 |
| Tabelle 7-3: | Emissionsfaktoren beim Umschlag (Gesamt-Staub)..... | 34 |
| Tabelle 7-4: | Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2015 inkl. Abrieb in g/(km*Fahrzeug (FZ))..... | 36 |
| Tabelle 7-5: | Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für Lkw..... | 37 |
| Tabelle 7-6: | Emissionen durch Fahrbewegungen..... | 37 |
| Tabelle 7-7: | Ausbreitungsrelevante Emissionsdaten Schacht Fürstenhall..... | 39 |
| Tabelle 7-8: | Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung..... | 41 |
| Tabelle 7-9: | Quellparameter..... | 43 |
| Tabelle 7-10: | Depositionsparameter der stickstoffhaltigen Gase..... | 49 |
| Tabelle 7-11: | Kornklassen gemäß TA Luft und Korngrößenverteilung der Staubemissionen..... | 50 |
| Tabelle 7-12: | Eigenschaften des prognostischen Modellgitters (LUE: linke untere Ecke, ROE recht obere Ecke eines Bereichs)...... | 53 |
| Tabelle 8-1: | Immissionszusatzbelastung durch die geplante Anlage in [µg/m ³] und Irrelevanzschwellen gemäß TA Luft..... | 55 |
| Tabelle 8-2: | Immissionszusatzbelastung durch die geplante Anlage und Irrelevanzschwellen Vegetation und Ökosysteme gemäß TA Luft im Bereich FFH-Gebiet „Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg (EU-Kennzahl 3825-301)“..... | 57 |
| Tabelle 8-3: | Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen und Abschneidekriterium (bast, Natur)..... | 57 |
| Tabelle 8-4: | Messergebnisse einer ausgewählten Niedersächsischen Messstation in [µg/m ³]..... | 64 |
| Tabelle 8-5: | Hintergrundbelastung, Immissionsbeitrag Betrieb der Anlage und Gesamtbelastung an den stellvertretenden Immissionsorten – Jahresmittelwerte / maximaler Achtstundenmittelwert..... | 65 |

Verzeichnis der Abbildungen

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Systemübersicht Hartsalzwerk Siegfried-Giesen | 9 |
| Abbildung 2: Für das Gutachten relevante betriebliche Bestandteile des Hartsalzwerkes mit Angabe der entsprechenden Kapitel | 11 |
| Abbildung 3: Örtliche Gegebenheiten am Standort Siegfried-Giesen | 19 |
| Abbildung 4: Emissionsquellenplan (Quellendarstellung: rot und blau)..... | 27 |
| Abbildung 5: Beurteilungspunkt 7 Nahbereich Schachtstraße | 41 |
| Abbildung 6: Beurteilungspunkt 1 Nahbereich des Schachtes Fürstenhall | 42 |
| Abbildung 7: Beurteilungspunkt 12 Giesen, Auf der Ferlicht | 42 |
| Abbildung 8: Beurteilungspunkt 2 Giesen, Emmerker Straße (K509) | 43 |
| Abbildung 9: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Hannover-Langenhagen für das Jahr 2005 | 46 |
| Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Hannover für das Jahr 2005 | 47 |
| Abbildung 11: Modellgebiet der prognostischen Windfeldberechnung (rot) ist mit einer Maschenweite von 64 m und das Modellgebiet der Ausbreitungsrechnung (rot gestrichelt). | 54 |
| Abbildung 12: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen von $PM_{2,5}$ in $\mu g/m^3$ | 59 |
| Abbildung 13: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen von PM_{10} in $\mu g/m^3$ | 60 |
| Abbildung 14: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von STN durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen in $g/(m^2*d)$ | 61 |
| Abbildung 15: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von NO_2 durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen in $\mu g/m^3$ | 62 |
| Abbildung 16: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Stickstoffdeposition durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen in $kg/(ha*a)$ | 63 |
| Abbildung 17: Anzahl der Tage mit mehr als $50 \mu g/m^3$ PM_{10} im Tagesmittel in Abhängigkeit vom PM_{10} -Jahresmittelwert für Messstationen der Länder und des Umweltbundesamtes (1999-2003) sowie die daraus abgeleiteten Funktionen (Lohmeyer, 2004a)..... | 66 |

1 Zusammenfassung

Die K + S AG plant unter der Voraussetzung gegebener Wirtschaftlichkeit und Gewährung der notwendigen Genehmigungen die Wiederinbetriebnahme des ehemaligen Kaliwerkes Siegfried-Giesen bei Hildesheim.

Im Rahmen des erforderlichen bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhen für die Produktionsanlage und der Erstellung einer Prognose der zu erwartenden Emissionen und Immissionen durch das Gesamtvorhaben „Reaktivierung des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen“ beauftragt.

Die Bestimmung der Schornsteinhöhe richtet sich nach den Bestimmungen der Nr. 5.5 TA Luft. Die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen (Immissionsprognose) erfolgt nach TA Luft und 39. BImSchV. Als beurteilungsrelevante Schadstoffe sind Schwebstaub (PM_{2,5} und PM₁₀), Staubbiederschlag (STN), Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) zu betrachten.

Die maßgebliche Schornsteinhöhe für die Gasturbine mit Abhitzeessel und Reserveessel ist die gebäudebedingte Schornsteinhöhe von 72 m aufgrund eines hohen Einzelgebäudes. Die maßgeblichen Schornsteinhöhen für die Produktionsanlage ergeben sich aus den Gebäudeabmessungen und sind in der Tabelle 6-4 dargestellt.

Die Ermittlung der durch den geplanten Betrieb hervorgerufenen Immissionen (Zusatzbelastung) erfolgte gemäß TA Luft mittels Ausbreitungsrechnungen. Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb der geplanten Anlage erfüllt für die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂), Staubbiederschlag (STN) an allen genannten Beurteilungspunkten die Irrelevanzkriterien der TA Luft. Gleiches gilt für Kohlenmonoxid (CO) bei sinngemäßer Anwendung der Irrelevanzschwelle der TA Luft.

Für Schwebstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) ist dies nicht der Fall. Hier ist die Bestimmung von weiteren Immissionskenngößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) sowie die Betrachtung des Kurzzeitgrenzwertes für Schwebstaub PM₁₀ gemäß Nr. 4.1 TA Luft durchzuführen. Für Schwebstaub PM_{2,5} und PM₁₀ liegen die Werte der Gesamtbelastung an allen Beurteilungspunkten unter dem jeweiligen Immissions(grenz)wert.

Die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Bereich der Kalkmagerrasenflächen des FFH-Gebietes „Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg (EU-Kennzahl 3825-301)“ beträgt maximal 0,1 kg / ha * a. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Abschneidekriterium (bast) von 0,3 kg / (ha × a).

Es kann davon ausgegangen werden, dass an allen relevanten Beurteilungspunkten für die betrachteten Stoffe die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, so dass schädliche Umwelteinwirkungen durch den geplanten Betrieb des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen nicht hervorgerufen werden.

.....
Dipl.-Ing. Dirk Herzig

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

2 Aufgabenstellung

Die K + S AG plant unter der Voraussetzung gegebener Wirtschaftlichkeit und Gewährung der notwendigen Genehmigungen die Wiederinbetriebnahme des ehemaligen Kaliwerkes Siegfried-Giesen bei Hildesheim.

Im Rahmen des erforderlichen bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhen für die Produktionsanlage und der Erstellung einer Prognose der zu erwartenden Emissionen und Immissionen durch das Gesamtvorhaben „Reaktivierung des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen“ beauftragt.

Die Bestimmung der Schornsteinhöhe richtet sich nach den Bestimmungen der Nr. 5.5 TA Luft /1/. Die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen (Immissionsprognose) erfolgt nach 39. BImSchV und TA Luft. Als beurteilungsrelevante Schadstoffe sind Schwebstaub (PM_{2,5} und PM₁₀), Staubniederschlag (STN), Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) zu betrachten.

Es wird der Planungsstand April 2014 für das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen betrachtet. Zusätzlich werden die Emissionen/Immissionen mit in die Gesamtbetrachtung mit einbezogen, die bei der Aufnahme der Gewinnung und Produktion durch den Haldenbetrieb bzw. durch die ausziehenden Wetter des Schachtes Fürstenhall entstehen.

2.1 Vorgehensweise

Die Stellungnahme umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Besichtigung der geplanten Anlagenstandorte (Siegfried-Giesen und Fürstenhall), der Ausbreitungswege und der Immissionsorte,
- Berechnung der notwendigen Schornsteinhöhen,
- Berechnung der zu erwartenden Emissionen der geplanten Anlagenstandorte (Siegfried-Giesen und Fürstenhall) auf Grundlage der vorgelegten Planungsdaten (April 2014),
- Prognose der Immissionen durch Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm LASAT/AUSTAL2000.

2.2 Verwendete Programme und Versionen

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Modell LASAT in der Version 3.1 verwendet. Das Ausbreitungsmodell LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) berechnet die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, indem für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen der Transport und die turbulente Diffusion auf dem Computer simuliert wird (Lagrange-Simulation). LASAT beruht auf einem Forschungsmodell, das 1980 entwickelt und in verschiedenen Forschungsvorhaben erprobt wurde. LASAT diente als Grundlage für die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000, dem offiziellen Referenzmodell der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) /1/. Es bietet im Vergleich zu AUSTAL2000 einen größeren Umfang von Eingabeoptionen und kürzere Rechenzeiten aufgrund der Unterstützung von

mehreren Rechenkernen. Die Eingangsparameter wurden jedoch so gesetzt, dass die Berechnung konform zum Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 der TA Luft erfolgt.

3 Anlagenbeschreibung

Eine Beschreibung der geplanten Anlagen ist durch den Auftraggeber für die Emissionsquellen und Gebäudekonstellation zur Verfügung gestellt worden. Die für die Untersuchung relevanten Daten werden in den folgenden Abschnitten dokumentiert.

Nachfolgend wird in Kurzform das Gesamtvorhaben mit den dazugehörigen Vorhabenbestandteilen beschrieben. Des Weiteren erfolgt eine Übersicht der Vorhabensbestandteile. Die Beschreibung beruht auf Angaben der Vorhabensträgerin.

3.1 Gesamtvorhaben

Zur Reaktivierung des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen sollen die Infrastruktur des bereits erschlossenen Grubenbetriebes ertüchtigt sowie eine neue Fabrikanlage (Produktionsanlage) mit zugehöriger Infrastruktur errichtet werden.

Das Gesamtvorhaben Hartsalzwerk Siegfried-Giesen liegt auf dem Salzstock Sarstedt. Dieser umfasst eine Fläche von ca. 16 km² zwischen den Ortschaften Giesen, Ahrbergen, Sarstedt und Barnten.

Das geplante Hartsalzwerk besteht aus einem untertägigen Grubenbetrieb und einer übertägigen Produktionsanlage. Der Grubenbetrieb ist in seiner Lage an die Lagerstätte, den Salzstock Sarstedt gebunden. Dementsprechend sollen der Schacht Siegfried-Giesen als Förderschacht, der Schacht Glückauf-Sarstedt als Seilfahrtschacht und die Schächte Rössing-Barnten und Fürstenhall als Wetterschächte sowie der Schacht Fürstenhall auch als Schwerlasttransportschacht genutzt werden.

Grundvoraussetzung für den Betrieb des Hartsalzwerkes ist ein Anschluss an das Eisenbahnnetz der Deutschen Bahn AG. Für die vorhandene Grubenanschlussbahn vom ehemaligen Werksgelände über Ahrbergen nach Harsum liegt eine noch gültige Betriebsgenehmigung vor. Diese werkseigene Bahninfrastruktur muss für einen wirtschaftlichen Betrieb des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen den heutigen Leistungsanforderungen angepasst werden.

Unabhängig von der Nutzung bestehender Anlagen muss das Werksgelände des Standortes Siegfried-Giesen deutlich erweitert werden, um die notwendigen Produktionsanlagen zu errichten. Dies beinhaltet auch zusätzliche Flächen für die Errichtung der Infrastrukturanlagen zum Betrieb des Hartsalzwerkes sowie die Errichtung einer neuen Stromzuführung.

Die anfallenden bergbaulichen Rückstände werden soweit möglich wieder in den Hohlräumen des Bergwerkes verfüllt (Versatz). Ein Teil der Rückstände muss jedoch in Form einer neuen Rückstandshalde abgelagert werden.

Nachfolgend sind in Kurzform die einzelnen Vorhabenbestandteile des Gesamtvorhabens Hartsalzwerk Siegfried-Giesen aufgeführt:

- Wiederinbetriebnahme des Förderschachtes am Standort Siegfried-Giesen
- Bau neuer Produktionsanlagen und Verwaltungsgebäude am Standort Siegfried-Giesen, Erweiterung des derzeit noch vorhandenen Betriebsgeländes
- Wiederinbetriebnahme und Erweiterung der noch vorhandenen Bahnanbindung und Neubau der Verladeanlagen am Standort Siegfried-Giesen sowie optional Wiederinbetriebnahme des Hafens Harsum (mengenabhängig)
- Schaffung der notwendigen Infrastruktur (Heizkraftwerk, Verlegung der Schachtstraße, Be- und Entwässerungsanlagen) am Standort Siegfried-Giesen
- Errichtung einer Rückstandshalde (Rückstandsmanagement, Entsorgung der bergbau-lichen Abfälle)
- Wiederinbetriebnahme des Schachtes Glückauf-Sarstedt als Seilfahrtschacht, Schaffung der notwendigen Infrastruktur (Verkehrsanbindung, Be- und Entwässerung), Errichtung von Sozialgebäuden
- Wiederinbetriebnahme des Schachtes Fürstenhall als Materialschacht und ausziehender Wetterschacht
- Wiederinbetriebnahme und Nutzung des Schachtes Rössing-Barnten als einziehender Wetterschacht
- Neubau einer 110 kV-Stromleitung
- Neubau einer 20 kV-Ringleitung



Abbildung 1: Systemübersicht Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

3.2 Kurzbeschreibung des Verfahrens und des Betriebsregimes

Die geplante jährliche Verarbeitungsmenge von Hartsalz beträgt ca. 2,7 Mio. t. Das aus dem Grubenbetrieb geförderte Rohsalz wird zunächst in mehreren Schritten durch Grob- und Feinmahlen zerkleinert, der Sortierung zugeführt oder alternativ zwischengespeichert.

Anschließend wird das zerkleinerte Rohsalz mittels des ESTA®-Verfahrens elektrostatisch sortiert. Hierbei kommt neben der etablierten ESTA-Technologie, die eine Trennung im Bereich von 1,0 bis 0,1 mm ermöglicht, auch die neu entwickelte elektrostatische Aufbereitungstechnik der Horizontal-scheidertechnologie zur Trennung von Partikeln < 0,1 mm zum Einsatz. Die Einsatzfähigkeit dieser neuen Technologie ist abhängig von den Eigenschaften der zu trennenden Mineralien, die sich je nach Lagerstätte stark unterscheiden. Im Salzstock Sarstedt sind die Voraussetzungen hierzu durch entsprechende Testreihen überprüft und bestätigt worden. Bei diesen Sortiervorgängen werden von den ca. 2,7 Mio. t Förderung ca. 1,05 Mio. t als Wertstoff gewonnen. Die verbleibenden 1,65 Mio. t des entwerteten, nicht weiter trennbaren Materials werden zu ca. $\frac{2}{3}$ als Rückstände zum untertägigen Versatz und ca. $\frac{1}{3}$ zur Aufhaltung verbracht. Aus dem Wertstoffstrom werden durch nachfolgende Granulationsprozesse die eigentlichen, in der Landwirtschaft einsetzbaren Düngemittelgranulate hergestellt.

Für das Betriebsregime des Grubenbetriebes ist ein von Montag bis Freitag laufender 5-Tage-Betrieb im 3-Schicht-System vorgesehen. Die Gesamtarbeitstage pro Jahr belaufen sich im Grubenbetrieb durchschnittlich auf ca. 240 Tage. Für den Produktionsbetrieb ist eine vollkontinuierliche Fahrweise im 4-Schicht-Betrieb vorgesehen. Der Produktionsbetrieb läuft somit während der gesamten Woche kontinuierlich durch und wird im ca. 14-tägigen Rhythmus für Revisionen und Reinigungen planmäßig für 12-24 h abgestellt.

Die Gesamtarbeitstage pro Jahr belaufen sich im Produktionsbetrieb durchschnittlich auf ca. 300 Tage. Die Bereiche Transport und Verladung werden von Montag bis Freitag im 2-Schicht-Betrieb jeweils im Zeitraum von ca. 06:00 bis 22:00 Uhr betrieben.

Die Gesamtarbeitstage pro Jahr belaufen sich in der Produktverladung und -transport durchschnittlich auf ca. 240 Tage.

3.3 Emissionsrelevante Vorhabensbestandteile

Aus den vorgenannten Vorhabenbestandteilen sowie der Verfahrensbeschreibung ergeben sich folgende für dieses Gutachten relevanten Betriebsanlagen / -teile. Die Darstellung erfolgt standortbezogen.

3.3.1 Standort Siegfried-Giesen:

- Produktionsanlagen
 - Ausblaskamine der Staubfilteranlagen, in denen die Luft über Textilfilter gereinigt wird.
- Verlade- und Umschlagsanlagen
 - Ausblaskamine der Staubfilteranlagen, in denen die Luft über Textilfilter gereinigt wird.
- GuD-Kraftwerk zur Energieversorgung
 - Schornstein Gasturbine mit nachgeschaltetem Abhitzekeessel und integrierter Zusatzfeuerung und für den Reservekessel
- Verkehrsaufkommen PKW /LKW
 - Zulieferer, Abholer, Belegschaft

3.3.2 Rückstandshalde

- Stationäre Fördertechnik
 - Gurtbandanlagen
- Mobile Fördertechnik
 - Ladefahrzeuge

3.3.3 Standort Fürstenhall

- Ausziehender Wetterschacht

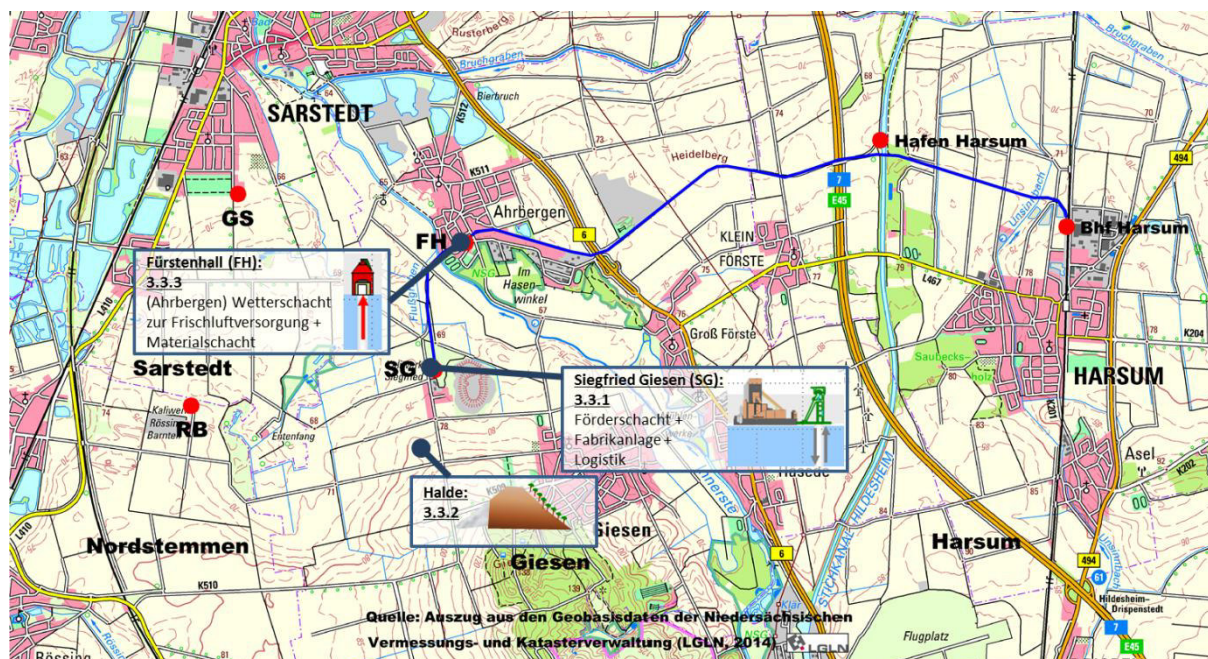


Abbildung 2: Für das Gutachten relevante betriebliche Bestandteile des Hartsalzwerkes mit Angabe der entsprechenden Kapitel

4 Beurteilungsgrundlage

4.1 Emissionsseitige Anforderungen

4.1.1 Gasturbine / Kessel

Werden mehrere Einzelanlagen, bei der die jeweilige Erfassungsgrenze für die Genehmigungsbedürftigkeit unterschritten werden, in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang betrieben, ergibt sich die Genehmigungsbedürftigkeit maßgebende Leistungsgrenze aus der Gesamt-Feuerungswärmeleistung aller Einzelanlagen. Die installierte Gesamt-Feuerungswärmeleistung beträgt ca. 72,6 MW.

Die Anlage (Gasturbine/Kessel) ist für eine Versorgung von bis zu 40 t/h Niederdruckdampf ausgelegt; eine größere Dampfmenge kann nicht verbraucht werden, da es hierzu keinerlei Kapazitäten gibt. Im Normalbetrieb wird zwischen 25 und 30 t/h Niederdruckdampf verbraucht. Als Redundanz für den Ausfall der Haupterzeugungsanlagen dient ein Niederdruckdampferzeuger in kalter Reserve.

Für die Betrachtung der emissionsseitigen Anforderungen ist eine Feuerungswärmeleistung von ca. 41,6 MW zu berücksichtigen.

Für industrielle Anlagen sind gemäß den geltenden Vorschriften unterschiedliche Emissionsbegrenzungen und Bezugssauerstoffgehalte festgeschrieben. Es findet die TA Luft für Anlagen < 50 MW Feuerungswärmeleistung Anwendung. Für die Emissionsgrenzwerte der Gasturbine sind die materiellen Anforderungen der Ziffer 5.4.1.5, die in Tabelle 4-1 genannten Grenzwerte einzuhalten. Für Erdgas betriebene Kesselanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 20 MW und weniger als 50 MW gelten nach der TA Luft, Ziffer 5.4.1.2.3, die in Tabelle 4-2 genannten Grenzwerte.

Die Konzentrationen für die Gasturbine sind bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand mit 15 % Sauerstoff. Die Emissionsgrenzwerte gelten bei Betrieb ab einer Last von 70 von Hundert unter ISO-Bedingungen (Temperatur 288,15 K, Druck 101,3 kPa, relative Luftfeuchte 60 von Hundert).

Tabelle 4-1: Emissionsgrenzwerte für Gasturbinen gemäß TA Luft

| Stoff | Einheit | Emissionsgrenzwert |
|---|-------------------|--------------------|
| Stickoxide, gerechnet als NO ₂ | mg/m ³ | 75 ¹⁾ |
| Kohlenmonoxid | g/m ³ | 0,10 |

¹⁾ Bei Gasturbinen im Solobetrieb deren Wirkungsgrad bei 15°C, 101,3 kPa und einer relativen Luftfeuchte von 60 von Hundert (ISO-Bedingungen) mehr als 32 von Hundert beträgt, ist der Emissionswert 75 mg/m³ entsprechend der prozentualen Wirkungsgraderhöhung heraufzusetzen.

Die Konzentrationen der Emissionsgrenzwerte für die Kesselanlagen sind bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand mit 3 % Sauerstoff.

Tabelle 4-2: Emissionsgrenzwerte für Kesselanlagen gemäß TA Luft

| Stoff | Einheit | Emissionsgrenzwert |
|--|-------------------|--|
| Gesamtstaub | mg/m ³ | 5 |
| Kohlenmonoxid | mg/m ³ | 50 |
| Stickoxide, gerechnet als NO ₂ | mg/m ³ | 110 ³⁾ bzw. 150 ²⁾ |
| Schwefeloxide, angegeben als SO ₂ | mg/m ³ | 10 |

²⁾ Mit einem Einstellwert der Sicherheitseinrichtung (z. B. Sicherheitstemperaturbegrenzer, Sicherheitsdruckventil gegen Überschreitung) bei einer Temperatur von mehr als 210°C oder eines Überdrucks von mehr als 1,8 MPa

³⁾ gilt für Reservekessel

Für die Berechnung der Emissionsgrenzwerte für den Kombibetrieb von Gasturbine und zusatzgefeuerten Abhitzeessel mit unterschiedlichen Bezugssauerstoffgehalten existiert keine bundeseinheitliche Regelung, so dass formal unter Beachtung der Anforderungen an Mehrstofffeuerungen nach § 8 der 13. BImSchV der jeweilige Emissionsgrenzwert in Abhängigkeit der anteiligen Feuerungswärmeleistungen von Gasturbine und Zusatzfeuerung berechnet werden kann.

Für diesen Fall existiert ein Runderlass des Niedersächsischen Umweltministeriums aus dem Jahr 1987, in dem in einem konkreten Fall ein Vorschlag zur Mischgrenzwertfestlegung gemacht wurde. Allgemein ist diese Verrechnung bekannt als „Niedersachsenformel“ und lehnt sich an das in Anhang II der für Abfallverbrennungsanlagen gültigen 17. BImSchV genannte Verfahren an („Mischungsregel“).

Für die Emissionsmessungen zur Ermittlung der Luftschadstoffkonzentrationen existieren Anforderungen an den Messplatz (siehe Anhang 2).

4.1.2 Produktionsanlage und Schacht Fürstenhall

Die Produktionsanlage und der Schacht Fürstenhall stellen keine genehmigungsbedürftigen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) /2/ in Verbindung mit der 4. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - 4. BImSchV /3/ dar.

Der Betrieb der Produktionsanlage und des Schachtes Fürstenhall unterliegt dem Bergrecht. In der Praxis werden in der Regel die Maßstäbe des BImSchG und dem untergeordnetem Regelwerk angewendet.

Im § 22 BImSchG sind die Pflichten der Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen benannt.

„Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass

- 1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,*
- 2. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden und*

die beim Betrieb der Anlagen entstehenden Abfälle ordnungsgemäß beseitigt werden können.“

Die TA Luft konkretisiert diese Anforderungen: *„Soweit im Hinblick auf die Pflichten der Betreiber von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach § 22 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 BImSchG zu beurteilen ist, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen vorliegen, sollen die in Nummer 4 festgelegten Grundsätze zur Ermittlung und Maßstäbe zur Beurteilung von schädlichen Umwelteinwirkungen herangezogen werden. Die Ermittlung von Immissionskenngrößen nach Nummer 4.6 unterbleibt, soweit eine Prüfung im Einzelfall ergibt, dass der damit verbundene Aufwand unverhältnismäßig wäre. Tragen nicht genehmigungsbedürftige Anlagen zum Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen in relevanter Weise bei, ist zu prüfen, ob die nach dem Stand der Technik gegebenen Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung ausgeschöpft sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Soweit zur Erfüllung der Pflichten nach § 22 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 BImSchG Anforderungen für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen festgelegt werden können, können auch die in Nummer 5 für genehmigungsbedürftige Anlagen festgelegten Vorsorgeanforderungen als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Luftreinhaltepläne sind bei Anordnungen nach §§ 24 und 25 BImSchG zu beachten.“*

Ein Luftreinhalteplan liegt für das hier in Rede stehende Beurteilungsgebiet nicht vor, so dass eine daraus resultierende Anordnung/Festlegung der Genehmigungsbehörde nicht erfolgen kann. Darüber hinaus kann ausgeschlossen werden, dass das geplante Vorhaben die Immissions-situation der Stadt Hildesheim negativ beeinflusst, die über einen Luftreinhalteplan verfügt.

In Bezug auf die geplante Produktionsanlage und den ausziehenden Schacht Fürstenhall kann von Emissionen durch staubförmige Partikel, Stickstoffoxiden, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid auch als den o.g. Feuerungsanlagen ausgegangen werden.

Unter den Ziffern 5.2.1 und 5.2.4 der TA Luft /1/ sind allgemeine Anforderungen zur Emissionsbegrenzung für Gesamtstaub einschließlich Feinstaub und Stickstoffoxide festgelegt.

„Die im Abgas enthaltenen staubförmigen Emissionen dürfen

*den Massenstrom 0,20 kg/h
oder
die Massenkonzentration 20 mg/m³*

nicht überschreiten. Auch bei Einhaltung oder Unterschreitung eines Massenstroms von 0,20 kg/h darf im Abgas die Massenkonzentration 0,15 g/m³ nicht überschritten werden.“

Klasse IV

Stickstoffoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid

*den Massenstrom je Stoff 1,8 kg/h
oder
die Massenkonzentration je Stoff 0,35 g/m³“*

4.2 Immissionsseitige Anforderungen

In der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) ist das Verwaltungshandeln im Rahmen von Genehmigungsverfahren und Überwachung von Anlagen geregelt. Insbesondere sind dort Immissionskenngrößen definiert und Immissionswerte als Bewertungsmaßstäbe festgelegt.

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

Die Immissionswerte der TA Luft dienen der Prüfung, ob der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition sichergestellt ist.

In der TA Luft ist für Kohlenmonoxid (CO) zwar ein Emissionsgrenzwert, jedoch kein Immissionswert festgelegt. Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastung für CO erfolgt auf Grundlage der bestehenden Grenzwerte der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) /4/.

Die 39. BImSchV /4/ nennt für PM₁₀ im Vergleich zur TA Luft gleichlautende Immissionsgrenzwerte, aber auch weitergehend einen Zielwert für PM_{2,5} der ab 2015 als Immissionsgrenzwert festgelegt ist.

Die Verweildauer in der Atmosphäre von Feinstaub hängt vom aerodynamischen Durchmesser und der Luftschicht ab, in der er sich befindet. Kleinere Partikel klumpen zu größeren zusammen - sie „koagulieren“ - und können eine Größe erreichen, dass sie von selbst zu Boden sinken, also sedimentieren. Zu den größeren Partikeln gehören bereits die Partikelgrößen PM_{2,5} und PM₁₀. Die Sedimentation ist durch die Sedimentationsgeschwindigkeit in Tabelle 7-11 berücksichtigt.

Ein signifikanter Einfluss von Feuchtgebieten auf diesen Vorgang ist nicht bekannt. In der unteren Troposphäre werden zudem PM_{2,5} und PM₁₀ weitgehend mit dem Niederschlag ausgewaschen.

4.2.1 Schutzgut Mensch

Tabelle 4-3 enthält für die hier zu untersuchenden Schadstoffe die Immissionswerte, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt wurden.

Tabelle 4-3: Immissions(grenz)werte für NO₂ und PM (TA Luft 4.2.1) und für CO (39. BImSchV) zum Schutz der menschlichen Gesundheit

| Schadstoff | Immissions(grenz)werte in (µg/m ³) | Mittelungszeitraum | Zulässige Überschreitungshäufigkeit |
|-------------------|---|--------------------|--|
| PM ₁₀ | 40 µg/m ³ | Jahr | - |
| | 50 µg/m ³ | 24 Stunden | 35 |
| PM _{2,5} | 25 µg/m ³ | Jahr | - |
| CO | 10 mg/m ³ | 8 Stunden | - |
| NO ₂ | 40 µg/m ³ | Jahr | - |
| | 200 µg/m ³ | 1 Stunde | 18 |
| SO ₂ | 50 µg/m ³ | Jahr | - |
| | 125 µg/m ³ | 24 Stunden | 3 |
| | 350 µg/m ³ | 1 Stunde | 24 |

Die TA Luft gibt für Immissionswerte (= Grenzwerte) unterschiedliche Zeitbezüge an (Immissions-Jahreswerte, -Tageswerte und -Stundenwerte). Für die Immissions-Stundenwerte von NO₂ sind Überschreitungen in beschränkter Anzahl zulässig. Für die Immissions-Tageswerte von PM₁₀ sind ebenfalls Überschreitungen in beschränkter Anzahl zulässig. Die angegebenen Immissions(grenz)werte gelten für die Gesamtbelastung.

Für die mit Immissionswerten geregelten Stoffe werden im Abschnitt 4 der TA Luft Irrelevanzschwellen festgelegt. Sie betragen 3 % der in Tabelle 4-3 aufgeführten Immissions-Jahreswerte. Die Bewertung von PM_{2,5} und Kohlenmonoxid (CO) wird anhand des Grenzwertes der 39. BImSchV durchgeführt. Die Irrelevanzschwelle der TA Luft wird sinngemäß angewendet.

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

4.2.2 Schutz der Vegetation und Ökosysteme

Der Schutz vor Gefahren für Ökosysteme durch Schwefeldioxid oder für die Vegetation durch Stickstoffoxide ist gegeben, wenn die in Tabelle 4-4 genannten Immissionswerte eingehalten werden.

Tabelle 4-4: Immissionswerte und irrelevante Zusatzbelastungswerte nach TA Luft

| Stoff | Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Mittelungszeitraum | Schutzgut | Bezug |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|------------|-----------------|
| SO ₂ | 20 | Jahr und Winter (1. Okt. – 31. Mrz.) | Ökosysteme | Gesamtbelastung |
| SO ₂ | 2 | Jahr und Winter (1. Okt. – 31. Mrz.) | Ökosysteme | Zusatzbelastung |
| NO _x als NO ₂ | 30 | Jahr | Vegetation | Gesamtbelastung |
| NO _x als NO ₂ | 3 | Jahr | Vegetation | Zusatzbelastung |

Ob der Schutz vor sonstigen erheblichen Nachteilen durch Schwefeldioxid oder Stickstoffoxide sichergestellt ist, ist nach Nummer 4.8 der TA Luft zu prüfen. Eine solche Prüfung ist nicht erforderlich, wenn die in der Tabelle 4-4 festgelegten Zusatzbelastungswerte für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide an keinem Beurteilungspunkt überschritten werden.

4.2.3 Staubniederschlag

Der Immissionswert der TA Luft für Staubniederschlag dient der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition sichergestellt ist.

Tabelle 4-5: Immissionswerte und irrelevante Zusatzbelastungswerte nach TA Luft

| Stoff | Konzentration in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ | Mittelungszeitraum | Schutz | Bezug |
|---------------------------------|---|--------------------|--|-----------------|
| Staubniederschlag ¹⁾ | 0,35 | Jahr | erhebliche Belästigungen oder erhebliche Nachteile | Gesamtbelastung |
| Staubniederschlag ¹⁾ | 0,0105 | Jahr | erhebliche Belästigungen oder erhebliche Nachteile | Zusatzbelastung |

¹⁾ nicht gefährdender Staub

4.2.4 Ammoniak

Zur Ermittlung der Ammoniakemissionen und Bewertung der Immissionen wird auf die TA Luft zurückgegriffen. Danach soll, sofern sich Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z.B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme (z.B. Heide, Moor, Wald) auf Grund der Einwirkung von Ammoniak oder wegen Stickstoffdeposition ergeben, der Einzelfall geprüft werden. Im Anhang 1 der TA Luft ist dazu ausgeführt:

„Wenn über eine Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 unter Berücksichtigung der Haltungsbedingungen nachgewiesen wird, dass bei einem geringeren als nach Abbildung 4 zu ermittelnden Abstand eine Zusatzbelastung für Ammoniak von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wird, gibt erst das Unterschreiten dieses neu ermittelten geringeren Abstandes einen Anhaltspunkt auf das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z.B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme auf Grund der Einwirkung von Ammoniak.“

In der Genehmigungspraxis bedeutet diese Formulierung, dass bei einer Unterschreitung einer Zusatzbelastung durch Ammoniak von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an jedem maßgeblichen Beurteilungspunkt die Genehmigungsfähigkeit gegeben ist.

Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile sind dann nicht gegeben, wenn die Gesamtbelastung an Ammoniak an keinem Beurteilungspunkt $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreitet.

4.2.5 Stickstoffdeposition

Die TA Luft sieht in Nummer 4.8 eine parallele Prüfung sowohl hinsichtlich Ammoniakkonzentration als auch Stickstoffdeposition vor, wenn Anhaltspunkte für Schädigungen von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen durch Stickstoffdeposition vorliegen. Ein Anhaltspunkt dafür, dass auch erhebliche Nachteile durch Stickstoffdeposition zu besorgen sind, ist beispielsweise die Überschreitung einer Viehdichte von zwei Großvieheinheiten (GV) je Hektar Landkreisfläche.

Gemäß dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministerium und des Landwirtschaftsministeriums /5/ ist eine Sonderfallprüfung vorzunehmen, sofern die von der gesamten Anlage – nicht nur von der beantragten Erweiterung – ausgehende Belastung am Aufpunkt höchster Belastung eines empfindlichen Ökosystems $5 \text{ kg} / (\text{ha} \times \text{a})$ überschreitet (Abschneidekriterium).

In dem Erlass wird auf den Leitfaden der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen in Genehmigungsverfahren“ /6/ als eine dem Stand der Technik entsprechende Grundlage für die Ermittlung und Bewertung der Stickstoffbelastung im Genehmigungsverfahren verwiesen.

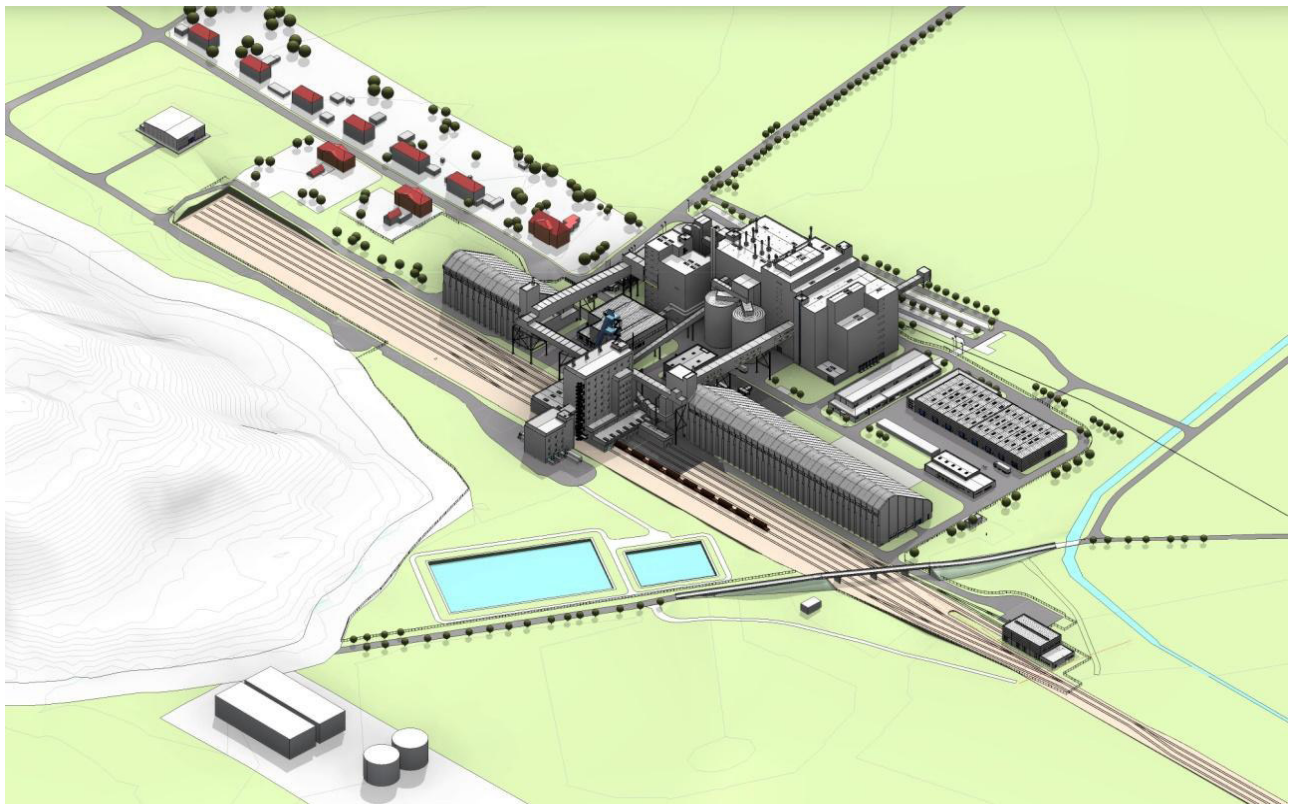
Für die naturschutzfachliche Beurteilung werden zurzeit bundesweit unterschiedliche Maßstäbe zur Beurteilung angewandt. Für die Frage einer gebietsbezogenen Bagatellschwelle existiert bis jetzt keine beschlossene Konvention. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (bst) hat in /7/ einen Fachkonventionsvorschlag zur Erheblichkeitsbeurteilung für Stickstoffeinträge erarbeitet. Der beinhaltet eine Definition für ein Abschneidekriterium bei FFH-Lebensraumtypen, die flächig betroffen sind von der vorhabensbedingten Zusatzbelastung. Es liegt bei $< 0,3 \text{ kg N} / (\text{ha} \times \text{a})$.

5 Örtliche Verhältnisse

Das Hartsalzwerk Siegfried – Giesen liegt ca. 25 km südlich von Hannover und ca. 10 km nördlich von Hildesheim.

Eine Althalde befindet sich unmittelbar am Schacht Siegfried – Giesen, der künftig als Förder-schacht dienen soll. Direkt nördlich der Althalde befindet sich die Biogasanlage der Bio-Energie Giesen GbR. Westlich der Halde werden die entsprechenden Produktionsanlagen inkl. Kraftwerk, Gleisanschluss und Verladebahnhof neu errichtet.

Abbildung 3: Örtliche Gegebenheiten am Standort Siegfried-Giesen



5.1 Geländestruktur des Standortes Siegfried-Giesen

Das umliegende Gelände ist weitestgehend eben, zu dem Standort Siegfried-Giesen (etwa 70 m ü. NN) gehört die auf der östlichen Seite liegende Althalde, die eine Scheitelhöhe von etwa 157 m ü. NN. besitzt. Für den zukünftig geplanten Betrieb des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen wird in einer geplanten Variante eine neue Flachhalde südöstlich des Betriebsstandortes entstehen. Diese Halde wird im Endausbau bei jetzigem Planungsstand etwa eine Scheitelhöhe von 157 m ü. NN. erreichen. Die Steigung der Flachhalde beträgt zwischen 1:2,5 bis 1:3.

5.2 Nutzungsstruktur

Die Flächen im Umfeld der Produktionsanlage werden hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt. Direkt südlich des Standortes Siegfried-Giesen, in der Schachtstraße, befinden sich Wohnhäuser. Direkt nördlich der Althalde ist eine Biogasanlage vorhanden. Die nächsten Siedlungsflächen weisen zum Planungsort folgende Entfernungen auf:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| ➤ nach Norden | ca. 1,1 km (Ahrbergen) |
| ➤ nach Nordnordosten | ca. 1,1 km (Ahrbergen) |
| ➤ nach Ostnordosten | ca. 1,5 km (Ahrbergen) |
| ➤ nach Osten | ca. 2,2 km (Giesen) |
| | ca. 2,3 km (Groß Förste) |
| ➤ nach Ostsüdosten | ca. 1,8 km (Giesen) |
| ➤ nach Südsüdosten | ca. 1,5 km (Giesen) |
| ➤ nach Westsüdwesten | ca. 1,6 km (Entenfang) |
| ➤ nach Westnordwesten | ca. 2,6 km (Giften) |
| ➤ nach Nordnordwesten | ca. 2,4 km (Sarstedt) |

5.3 Immissionsorte

Immissionsorte sind nach TA Luft alle Bereiche, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Die Bewertung der Immissionen für Gesamtstaub, Staubniederschlag, NO₂ und CO erfolgt anhand der an den höchsten belasteten Immissionsorten (Beurteilungspunkte - BUP) im Beurteilungsgebiet ermittelten Zusatzbelastung.

6 Schornsteinhöhenberechnung

Die Ermittlung der Schornsteinhöhen für die neue Gasturbine mit nachgeschaltetem Abhitzekeessel und integrierter Zusatzfeuerung und für den Reservekeessel erfolgt nach der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft).

Die TA Luft enthält zur Vorsorge in Abschnitt 5.5 Anforderungen für die Ableitung von Abgasen. Allgemein gilt nach Nr. 5.5.1, dass Abgase so abzuleiten sind, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Danach müssen auch benachbarte Gebäude bzw. Bewuchs u. U. berücksichtigt werden. Auf der Grundlage der Lage der Gebäude zum Schornstein wird nach Nr. 5.5.2 die gebäudebedingte Schornsteinhöhe ermittelt. Weiterhin ist nach Nr. 5.5.3 und Nr. 5.5.4 die Ermittlung einer emissionsbedingten Schornsteinhöhe erforderlich. Außerdem ist bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe eine unebene Geländeform zu berücksichtigen, wenn die Anlage in einem Tal liegt oder die Ausbreitung der Emissionen durch Geländeerhebungen gestört wird. Die größte auf diesen Wegen bestimmte Schornsteinhöhe ist ausschlaggebend.

Die Berechnung der Abgasvolumenströme für die Schornsteinhöhen erfolgt mit der Annahme eines Heizwertes von 8,4 kWh/m³ für Erdgas. Der gewählte Heizwert stellt einen typischen Wert für Erdgas L dar.

6.1 Emissionsbedingte Schornsteinhöhe (Nr. 5.5.3 TA Luft) Kesselhaus

Die emissionsbedingte Schornsteinhöhe setzt sich zusammen aus der rechnerischen Schornsteinhöhe H' über dem Immissionsniveau, die sich aus den Abgasdaten ergibt, und dem Zuschlag J für die Höhe des Immissionsniveaus, der auf Grund der Bebauung und des Bewuchses im Beurteilungsgebiet um den Schornstein festgelegt wird.

Die Ermittlung der emissionsbedingten Schornsteinhöhen H_e erfolgt mit Hilfe des Nomogramms nach Nr. 5.5.3 TA Luft. Der TÜV NORD Umweltschutz verfügt über ein Programm, welches die Schornsteinhöhe mit den Formeln errechnet, die dem Nomogramm zu Grunde liegen. Dazu werden folgende Angaben benötigt:

- d Innendurchmesser des Schornsteins
- t Temperatur des Abgases an der Schornsteinmündung
- R Trockener Abgasvolumenstrom
- Q Emissionsmassenstrom
- S S-Wert nach TA Luft, Anhang 7

Die geplante Gasturbine hat eine Gesamtfeuerungswärmeleistung von ca. 16,9 MW, die Zusatzfeuerung des Abhitzekekessels ca. 24,7 MW. Der Reservekessel hat eine Gesamtfeuerungswärmeleistung von ca. 31,0 MW. In der Tabelle 3 sind die Emissionsdaten der gesamten Anlagen für die Schadstoffe Kohlenmonoxid, Stickoxide, Schwefeloxide und Gesamtstaub zusammengestellt.

Für die Bemessung der Schornsteinhöhe wurden die Emissionsgrenzwerte der Tabelle 1 der TA Luft beim Einsatz von Erdgas angesetzt. Die Auslegung des Schornsteins erfolgt bezüglich des Emissionsmassenstromes also für den Fall, dass die Anlagen den Emissionsgrenzwert voll ausschöpfen. Für die Ermittlung des Abgasvolumens wird der Kombibetrieb der Gasturbine mit Abhitzekeessel und des Reservekekessels bei Volllast angesetzt.

Die Berechnung des gleitenden Emissionsgrenzwertes Gasturbine Abhitzekeessel erfolgt auf Basis der „Niedersachsenformel“. Für die in der Praxis üblichen Betriebsweisen von Kombianlagen geht die „Niedersachsen-Formel“ vom Betrieb einer Gasturbine und einer zusatzgefeuerten Feuerungsanlage (Kessel) aus, wobei die Formel berücksichtigt, dass in der Gasturbine und der zugehörigen Feuerungsanlage Emissionsgrenzwerte für unterschiedliche Bezugssauerstoffgehalte festgelegt sind.

Gleitender Emissionsgrenzwert:

$$E_B = \left(E_{BGT} \times P_{GT} + E_{BF} \times P_F \right) \div \left(P_{GT} + P_F \right)$$

| | | |
|-----------|-------------------|---------------------------------------|
| E_B | mg/m ³ | Emissionsgrenzwert im Kombibetrieb |
| E_{BGT} | mg/m ³ | Emissionsgrenzwert der Gasturbine |
| P_{GT} | MW | Feuerungswärmeleistung der Gasturbine |
| E_{BF} | mg/m ³ | Emissionsgrenzwert der Kesselanlage |
| P_F | MW | Feuerungswärmeleistung der Gasturbine |

Gleitender Sauerstoffbezug:

$$O_{2B} = \left(O_{2BGT} \times P_{GT} + O_{2BF} \times P_F \right) \div \left(P_{GT} + P_F \right)$$

| | | |
|------------|--------|---|
| O_{2B} | Vol.-% | Bezugssauerstoffgehalt im Kombibetrieb |
| O_{2BGT} | Vol.-% | Bezugssauerstoffgehalt der Gasturbine |
| P_{GT} | MW | Feuerungswärmeleistung der Gasturbine |
| O_{2BF} | Vol.-% | Bezugssauerstoffgehalt der Kesselanlage |
| P_F | MW | Feuerungswärmeleistung der Gasturbine |

Nr. 5.5.3 TA Luft sieht vor, dass die Emissionen von NO mit einem Umwandlungsgrad von 60 % in NO₂ umzurechnen sind. Außerdem geht der Sachverständige auf Grund übermittelter Werte seitens der Anlagenhersteller sowie eigenen Erfahrungswerten als anerkannte Messstelle nach § 26 BImSchG davon aus, dass beim Betrieb von Gasturbinen üblicherweise etwa 20 % und bei Kesselanlagen etwa 5 % der NO_x-Emissionen direkt als NO₂ vorliegen.

Die Schornsteinhöhenberechnung berücksichtigt den ungünstigsten, bestimmungsgemäßen Betriebszustand und stellt auf den Stoff mit dem höchsten Verhältnis zwischen Massenstrom Q und S-Wert ab (Q/S-Verhältnis, siehe Tabelle 5). Der S-Wert ist ein Faktor für die Schornsteinhöhenbestimmung, der die Umweltrelevanz des Stoffes berücksichtigt und für den die in Anhang 7 der TA Luft festgelegten Werte einzusetzen sind. Für die Schornsteinhöhenermittlung werden als Emissionsgrenzwerte die Werte der Ziffer 5.4.1.5 und Ziffer 5.4.1.2.3 der TA Luft herangezogen. Aus dem höchsten Q/S-Verhältnis ergibt sich der für die Schornsteinhöhe bestimmende Luftschadstoff.

Bei der Berücksichtigung des ungünstigsten Betriebszustandes sind realistische Annahmen zu treffen. Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebszustandes sind daher nicht zu betrachten. Der ungünstigste Betriebszustand ist der Betrieb bei Volllast.

In Anhang 7 der TA Luft sind S-Werte für anorganische, staubförmige sowie organische und krebserzeugende Stoffgruppen aufgeführt. Nach Prüfung im vorliegenden Fall ist der für die Schornsteinhöhenermittlung bestimmende Stoff Stickstoffdioxid (siehe Tabelle 6-2).

Die für die Ermittlung der Schornsteinhöhe relevanten Emissionsmassenströme, der S-Wert und das Q/S-Verhältnis sind in der Tabelle 6-2 zusammengefasst. In die Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung geht der Volumenstrom der geplanten Betriebsweise für den Kombibetrieb Gasturbine und Abhitzeessel bei einem berechneten Betriebssauerstoffgehalt von 10,3 % ein. Der Reservekessel wird mit einem Betriebssauerstoffgehalt von 3 % berücksichtigt.

Für den Kombibetrieb und für den Reservekessel wurde in Abhängigkeit von Brennstoff und Feuerungswärmeleistung ein Abgasvolumenstrom berechnet.

Tabelle 6-1: Emissionsdaten des Kesselhauses

| Anlage | | Gasturbine + Abhitzeessel | Reservekessel | Summe |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|---------------|-------|
| Abgasmenge (Bezug, trocken) | m ³ /h | 60.100 | 31.900 | |
| Abgasmenge (Betrieb, feucht) | m ³ /h | 83.300 | 39.100 | |
| Betriebszeit | h/a | 8.760 | 8.760 | |
| Abgastemperatur | °C | ca. 90 | ca. 80 | |
| Durchmesser | m | 1,3 | 1,3 | |
| Schornsteinhöhe | m | 72 | 72 | |
| Konzentration | | | | |
| NO _x | mg/m ³ | 119,5 | 110 | |
| NO (als NO ₂) | mg/m ³ | 95,6 | 104,5 | |
| NO ₂ | mg/m ³ | 23,9 | 5,5 | |
| CO | mg/m ³ | 70,3 | 50 | |
| SO ₂ | mg/m ³ | - | 35 | |
| Gesamtstaub | mg/m ³ | - | 5 | |
| Massenstrom | | | | |
| NO _x | kg/h | 7,18 | 3,51 | 10,69 |
| NO (als NO ₂) | kg/h | 5,75 | 3,33 | 9,08 |
| NO ₂ | kg/h | 1,44 | 0,18 | 1,62 |
| CO | kg/h | 4,23 | 1,60 | 5,83 |
| SO ₂ | kg/h | - | 1,12 | 1,12 |
| Gesamtstaub | kg/h | - | 0,16 | 0,16 |

Beim gleichzeitigen Betrieb der Gasturbine und Kessel ist zu beachten, dass alle Abgase Stickoxide enthalten und sich die Abgasfahnen ggf. überlagern können. Gemäß 5.5.2 TA Luft ist bei mehreren etwa gleich hohen Schornsteinen zu prüfen, inwieweit diese Emissionen bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe zusammenzufassen sind.

Es ist geplant, einen Schornstein mit zwei Zügen zu bauen. Daher wird zur Ermittlung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe gemäß dem Merkblatt „Schornsteinhöhenberechnung“ /8/ eine Addition der Massen- und Volumenströme und Bildung eines fiktiven äquivalenten Schornsteindurchmessers durchgeführt. Die Abgastemperatur ergibt sich als Mittelwert aus den einzelnen Volumenströmen der Rauchgaszüge.

Tabelle 6-2: Parameter für die emissionsbedingte Schornsteinhöhenberechnung

| | | | |
|---|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| Feuerungswärmeleistung | | 72.600 | kW |
| Abgasmenge (trocken) | | 92.000 | Nm ³ /h |
| Abgasmenge (feucht) | | 106.900 | Nm ³ _f /h |
| Abgasmenge Betrieb | | 122.400 | Nm ³ _f /h |
| Abgastemp. an der Mündung | | 85 | °C |
| o. l. Weite (Durchmesser) fiktiv | | 1,84 | m |
| Querschnittsfläche je Zug | | 2,65 | m ² |
| Abgasgeschwindigkeit | ca. | 16,8 | m/s |
| | S-Wert | max. Massenstrom | Q/S-Wert |
| | | | |
| Kohlenmonoxid | 7,5 | 5,82 | 1 |
| Stickstoffdioxid ¹⁾ | 0,1 | 7,11 | 71 |
| Schwefeloxide (angeg. als SO ₂) | 0,14 | 1,12 | 8 |
| Formaldehyd | 0,05 | 0,46 | 9 |

¹⁾ Unter der Annahme, dass 20 % der Stickstoffoxide im Abgas der Gasturbine und 5 % der Stickstoffoxide im Abgas der Kessel bereits als NO₂ vorliegen, wird für das verbleibende NO im Abgas gemäß Ziffer 5.5.3 der TA Luft eine Umwandlungsrate von NO zu NO₂ von 60 % berücksichtigt.

Gemäß Nr. 5.5.3 TA Luft ergibt sich für den Stoff mit dem höchsten Q/S-Wert Stickstoffdioxid eine rechnerische Schornsteinhöhe H' von 9,7 m.

Nach Nr. 5.5.4 der TA Luft soll in den Fällen, in denen die geschlossene, vorhandene oder nach einem Bebauungsplan zulässige Bebauung oder der geschlossene Bewuchs mehr als 5 von Hundert des Beurteilungsgebietes beträgt, die bestimmte (emissionsbedingte) Schornsteinhöhe H' um den Zusatzbetrag J erhöht werden.

Im vorliegenden Fall sind die geplanten Betriebsgebäude aufgrund ihrer Ausdehnung und Nähe zum Schornsteinstandort von erhöhter Bedeutung. Das mittlere Immissionsniveau wird mit J = 48 m angesetzt.

Dadurch ergibt sich eine emissionsbedingte Schornsteinhöhe H (gesamt) von rund 58 m (H = H' + J) über Grund für beide Rauchgaszüge von Gasturbine mit Abhitzkessel und Reservekessel.

6.2 Ermittlung der gebäudebedingten Schornsteinhöhen (Nr. 5.5.2 TA Luft) Kesselhaus

Für die gebäudebedingte Schornsteinhöhe soll gemäß TA Luft der Schornstein mindestens eine Höhe von 10 m über Flur und eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben. Bei einer Dachneigung von weniger als 20° ist die Höhe eines fiktiven Dachfirstes unter Zugrundelegung einer 20°-Neigung zu ermitteln (20°-Regel), der um 3 m überragt werden soll.

Diese Vorschrift ist hier auf das direkt angrenzende Granulierungsgebäude anzuwenden, da der Schornstein an der Außenwand hochgeführt werden soll. Im vorliegenden Fall beträgt die maximale Traufhöhe (h_T) 48,8 m und die Gebäudebreite (b) 30,5 m. Die Dachneigung ist kleiner als 20°.

$$H_G = 48,8 \text{ m} + 15,25 \text{ m} \cdot \tan 20^\circ + 3 \text{ m} = 57,4 \text{ m}$$

Die resultierende gebäudebedingte Schornsteinhöhe ist somit 57,4 m über Grund.

Nach 5.5.1 TA Luft muss geprüft werden, ob die durch andere benachbarte hohe Einzelgebäude verursachten Leewirbel die freie Abströmung aus dem Schornstein behindern. In der Nähe eines hohen Einzelgebäudes sollte ein Schornstein so dimensioniert sein, dass die Schornsteinmündung sich außerhalb der Rezirkulationszone befindet.

Im vorliegenden Fall ist das Gebäude „Aufbereitung“ (L 71,5 x B 55 x H 54,2 bis 63,2 m), das in nordwestlicher Richtung liegt, zu betrachten. Die Anwendung der 20° - Regel ist dafür nicht sinnvoll, da sie keine abstandsabhängige Aussage trifft. Mit zunehmendem Abstand zwischen Schornstein und Gebäude sinkt die notwendige Schornsteinhöhe zur Gewährleistung der freien Abströmung.

Den Nachlauf des hohen Einzelgebäudes und die korrigierte Schornsteinhöhe wird auf Grundlage einer festgelegten Konvention im Merkblatt „Schornsteinhöhenberechnung“ /8/ berechnet. Danach ist aus fachlicher Sicht eine Korrektur im Bereich des nahen Nachlaufs anzustreben.

Eine Schornsteinhöhenkorrektur nach /8/ kommt insbesondere dann in Betracht, wenn der geplante Schornstein vom Gebäude aus im Bereich der Hauptwindrichtung liegt. Befinden sich beiderseits in Flucht von Schornstein und Gebäude keine relevanten Beurteilungspunkte, kann im Einzelfall auf eine Korrektur der Schornsteinhöhe nach dieser Methode verzichtet werden, insbesondere wenn sich dadurch unverhältnismäßig hohe Schornsteine ergeben würden.

Der Schornstein des Kesselhauses steht direkt südöstlich neben dem Gebäude „Aufbereitung“. Unter Berücksichtigung des Strömungseinflusses dieses räumlich begrenzten Einzelhindernisses ist nach Merkblatt /8/ eine Schornsteinhöhe von 72 m über Grund erforderlich. Die nahe Nachlaufzone (Rezirkulationszone) beträgt rund 113 m.

6.3 Zusammenfassung: Maßgebliche Schornsteinhöhen Kesselhaus

Im vorliegenden Fall ist die gebäudebedingte Schornsteinhöhe aufgrund eines hohen Einzelgebäudes für die Gasturbine mit Abhitze- und Reservekessel von 72 m höher als die emissionsbedingte Schornsteinhöhe. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die erforderliche Schornsteinhöhe für die Anlagen des Kesselhauses bei 72 m über Grund liegt.

6.4 Emissionsbedingte Schornsteinhöhe (Nr. 5.5.3 TA Luft) Produktionsanlage

Eine Prüfung ergab, dass für die Schornsteinhöhenermittlung der Produktionsanlage in den Betriebsbereichen Kompaktierung, Aufbereitung, Granulierung, Lagerung und Verladung der Gesamtstaub den bestimmenden Stoff darstellt. Der Sachverständige geht davon aus, dass keine weiteren relevanten Inhaltsstoffe mit dem Gesamtstaub in die Atmosphäre abgegeben werden.

Beim gleichzeitigen Betrieb der Kompaktierung, Aufbereitung, Granulierung, Lagerung und Verladung ist zu beachten, dass alle Abgase Staub enthalten und sich die Abgasfahnen überlagern können. Gemäß 5.5.2 TA Luft ist bei mehreren etwa gleich hohen Schornsteinen zu prüfen, inwieweit diese Emissionen bei der Bestimmung der Schornsteinhöhe zusammenzufassen sind. Es ist geplant, die Abluft der einzelnen Staubquellen jeweils über einen vertikalen Schornstein abzuführen.

Daher wäre zur Ermittlung der emissionsbedingten Schornsteinhöhe gemäß dem Merkblatt „Schornsteinhöhenberechnung“ /8/ eine Addition der Massen- und Volumenströme und Bildung eines fiktiven äquivalenten Schornsteindurchmessers (Methode 1) durchzuführen, wenn die Emissionsquellen weniger als das Fünffache ihres Durchmessers (5D) voneinander entfernt sind. Für die Quellen die zu der Quellgruppe mit dem fiktiven äquivalenten Schornsteindurchmesser einen Abstand von mehr als 5D bis 1,4H (1,4fache der Schornsteinhöhe) aufweisen, sind die Emissionsmassenströme unter Beibehaltung der übrigen Daten der berechneten Quellgruppe (Methode 2) zu addieren.

Die Schornsteine wurden aufgrund ihrer Abstände zueinander und der unterschiedlichen Dachhöhen in Quellgruppen zusammengefasst, die in Abbildung 4 dargestellt sind

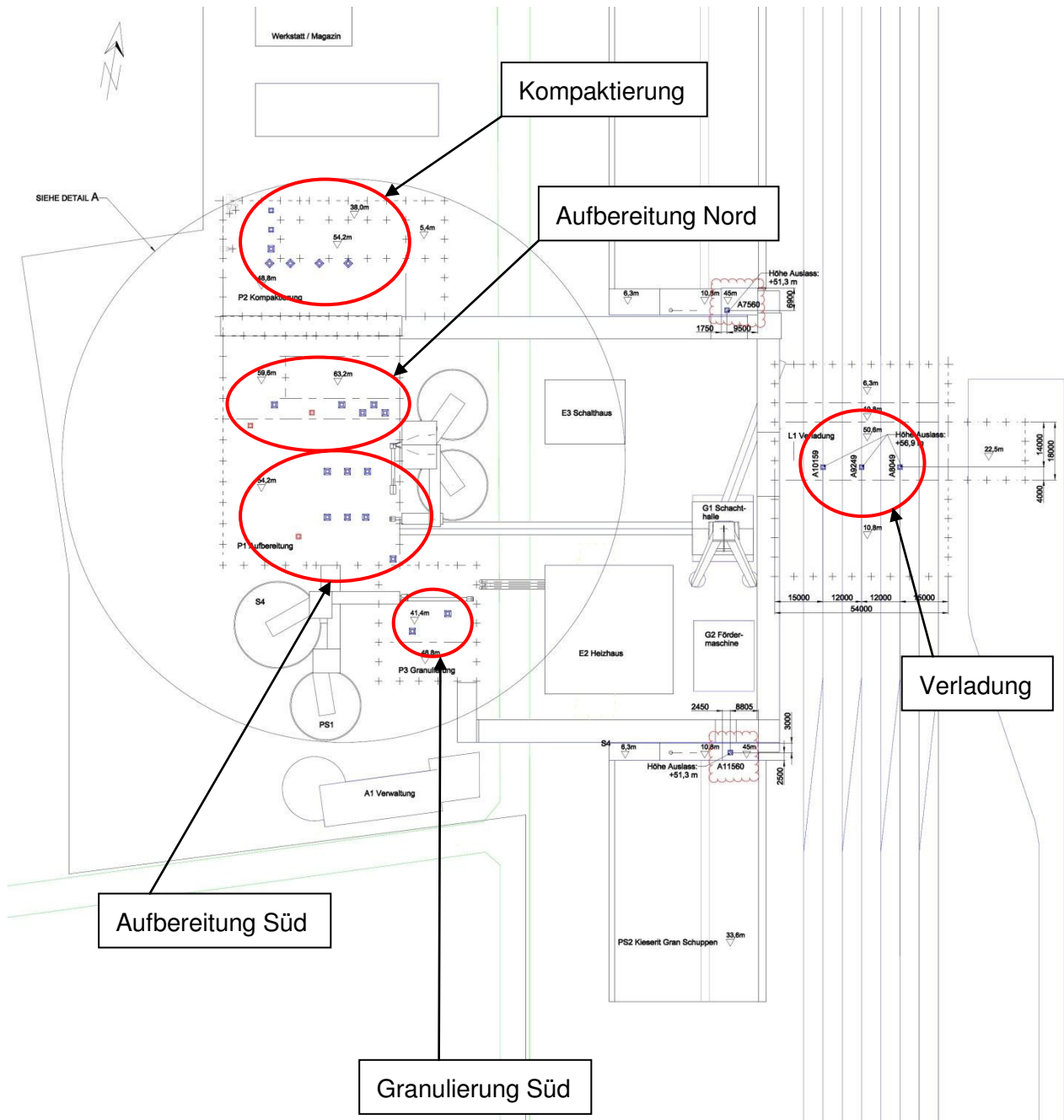


Abbildung 4: Emissionsquellenplan (Quellendarstellung: rot und blau)

Aufgrund der Vielzahl der Staubquellen, die über Dach geführt werden, um das Abgas in die Luft abzugeben, können die Nr. 5.5.3 TA Luft und die darüber hinaus festgelegten Vorgehensweisen in /8/ zur Ermittlung der Schornsteinhöhe nach Auffassung des Unterzeichners nicht sachgerecht angewendet werden. Eine Anwendung bedeutet für die zu beurteilenden Staubquellen in jedem Fall eine geringere emissionsbedingte Schornsteinbauhöhe als die gebäudebedingte Schornsteinhöhe.

Entscheidungshilfen können auch Ausbreitungsrechnungen in Zusammenhang mit Immissionsvorbelastungsmessungen und die daraus resultierenden Immissionsbetrachtungen liefern /8/.

Die zu erwartenden Quellen der Kompaktierung, Aufbereitung, Granulierung, Lagerung und Verladung werden allein aufgrund der Betriebsgebäude für Staubquellen dieser Art hohe Quellhöhen erhalten. Zugleich ist die Reingaskonzentration für ein Großteil der Anlagen mit 5 mg/m^3 niedrig. Sie liegt in der Größenordnung von 50 % der Luftbelastung an Arbeitsplätzen. Daher kann grundsätzlich von einer ausreichenden Verdünnung ausgegangen werden, wenn die Ableithöhen die Anforderung nach Nr. 5.5.2 TA Luft (gebäudebedingte Schornsteinhöhen) erfüllen.

Diese Einschätzung zeigt sich auch anhand messtechnischer Erfahrungen.

Die K + S KALI GmbH hat in der nahen Umgebung eines hessischen Werkes Immissionsmessungen durchgeführt. Das Werk ist in Bezug auf die Anzahl der Staubquellen und Ableithöhen vergleichbar mit dem hier zu untersuchenden Werk. Die dort realisierten Ableithöhen sind dachnah. Die Höhe über Dach beträgt bei einem Teil der Quellen weniger als 3 m. Der Emissionsgrenzwert für Gesamtstaub der Staubquellen beträgt 20 mg/m^3 . Die Ergebnisse der Immissionsmessung zeigen, dass der Immissionswert von Schwebstaub von $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ sicher eingehalten wird. Der Immissionswert wird im Nahbereich zu 54,7% /9/ ausgeschöpft. Dabei ist die Vorbelastung an beiden Standorten vergleichbar.

Unter Berücksichtigung des beschriebenen Erkenntnisstandes ist die gebäudebedingte Ableithöhe entscheidend.

6.5 Ermittlung der gebäudebedingten Schornsteinhöhen (Nr. 5.5.2 TA Luft) Produktionsanlage

Die Vorschrift der Nr. 5.5.2 TA Luft ist hier auf das jeweilige Betriebsgebäude, auf dem sich die Auslässe der Quellen befinden, anzuwenden. Dabei besitzen Betriebsgebäude zum Teil unterschiedliche Traufhöhen.

Tabelle 6-3: Parameter für die gebäudebedingte Schornsteinhöhenberechnung

| Quellgruppe | Traufhöhe (h_T) in m | Gebäudebreite (b) in m | resultierende gebäudebedingte Schornsteinhöhe in m |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| Kompaktierung | 54,4 | 12,0 | 59,4 |
| Aufbereitung Nord | 63,2 | 13,0 | 68,6 |
| Aufbereitung Süd | 54,2 | 45,5 | 65,5 |
| Granulierung Nord | 54,2 | 45,5 | 65,5 |
| Granulierung Süd | 48,8 | 12,0 | 54,0 |
| Verladung | 50,6 | 18,0 | 56,9 |

Für die Einzelquelle A10835 Granulierung Nord ist das Gebäude der Aufbereitung zu berücksichtigen, weil die Ableitung in einem Abstand von 3 m zum höheren Gebäude der Aufbereitung geplant ist. Das führt dazu, dass die Quelle A10835 grundsätzlich 24,1 m über Dachniveau Granulierung (65,5 m) abzuleiten ist.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Verdünnung sowie eines ungestörten Abtransportes der Abgase mit der freien Luftströmung im Bezug auf die Quelle A10835 wird die VDI-Richtlinie 2280 herangezogen. Zur Ableitung von Abgasen führt die VDI 2280 Folgendes aus:

Um eine Ableitung der Abgase in die freie Strömung zu erzielen, ist es notwendig, den Ort der Freisetzung so zu wählen, dass er nicht in den Bereich der Störzonen zu liegen kommt bzw. ein Eintrag der Abgase in die Störzonen weitgehend vermieden wird. Aus diesem Grund ist eine Freisetzung in unmittelbarer Dachnähe nicht zulässig.

Eine Ableitung der Abgase, auch der Reinigungsanlagen, soll daher unter folgenden Mindestbedingungen erfolgen:

- 3 m über First eines Giebel-Daches;
- 5 m über Flach- und Shed-Dächern;
- 5 m über Firsthöhe der Wohngebäude in 50 m Umkreis,

aber mindestens 10 m über dem Erdboden. Zur besseren Verteilung der Abgase ist eine Austrittsgeschwindigkeit von mindestens 7 m/s senkrecht nach oben anzustreben.“

Auf Basis der VDI 2280 ist eine aufgrund eines vorhandenen Flachdaches des Betriebsgebäudes Aufbereitung ein Schornstein mit 5 m über Dachniveau sachgerecht. Das bedeutet eine Schornsteinhöhe über Grund von 59,4 m für die Quelle A10835.

Für die beiden Staubquellen des Kornkalischuppen und des Kieserit-Granulat-Schuppens gehen wir aufgrund von Erfahrungswerten mit anderen K + S Betriebsstandorten von einer Dachform, die einem Mansardgiebeldach (zwei unterschiedliche Dachneigungen) ähnelt, aus. Die Planung geht von einer Dachneigung von mehr als 20° aus, so dass eine Ableithöhe von 3 m über First für die beiden Lagerschuppen sachgerecht ist. Dies entspricht auch der beantragten Planung.

6.6 Zusammenfassung: Maßgebliche Schornsteinhöhen Produktionsanlage

In der folgenden Tabelle 6-4 sind alle zu realisierenden Schornsteinhöhen über Erdboden zusammengefasst.

Tabelle 6-4: Schornsteinhöhen Produktionsanlage in m über Erdboden

| Quellbezeichnung | Ableithöhe über Erdboden in m | Bemerkung |
|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| A11560 | 51,3 | Kieserit-Granulat-Schuppen |
| A11070 | 54,0 | Granulierung Süd |
| A10835 | 59,4 | Aufbereitung Süd |
| A5990 | 65,5 | Aufbereitung Süd |

| | | |
|--------|------|-----------------------------------|
| A2761 | 65,5 | Aufbereitung Süd |
| A2801 | 65,5 | Aufbereitung Süd |
| A1882 | 65,5 | Aufbereitung Süd |
| A1340 | 65,5 | Aufbereitung Süd |
| A2261 | 65,5 | Aufbereitung Süd |
| A2301 | 65,5 | Aufbereitung Süd |
| A4720 | 68,6 | Aufbereitung Nord |
| A3711 | 68,6 | Aufbereitung Nord |
| A3610 | 68,6 | Aufbereitung Nord |
| A2660 | 68,6 | Aufbereitung Nord |
| A2150 | 68,6 | Aufbereitung Nord |
| A1865 | 68,6 | Aufbereitung Nord |
| A1790 | 68,6 | Aufbereitung Nord |
| A7037 | 59,4 | Kompaktierung |
| A7127 | 59,4 | Kompaktierung |
| A7227 | 59,4 | Kompaktierung |
| A6999 | 59,4 | Kompaktierung |
| A6839 | 59,4 | Kompaktierung |
| A6744 | 59,4 | Kompaktierung |
| A6889 | 59,4 | Kompaktierung |
| A7560 | 51,3 | Kornkalischuppen |
| A10159 | 56,9 | Verladung |
| A9249 | 56,9 | Verladung |
| A8349 | 56,9 | Verladung |
| A10874 | 54,0 | Granulierung Süd |
| A7015 | 33,9 | Kompaktierung, seitlicher Auslass |
| A7215 | 12,7 | Kompaktierung, seitlicher Auslass |
| A7115 | 17,7 | Kompaktierung, seitlicher Auslass |

7 Immissionsprognose

7.1 Emissionen

Die Emissionen der Gasturbine mit nachgeschaltetem Abhitzekeessel und des Reservekeessels ergeben sich unter Berücksichtigung der „Niedersachsenformel“ in Verbindung mit den zulässigen Emissionskonzentrationen der Ziffer 5.4.1.5 und Ziffer 5.4.1.2.3 der TA Luft. Sie sind in Abschnitt 6.1 dokumentiert.

Für die Ausbreitungsrechnung wird als konservative Abschätzung ein kontinuierlicher Volllastbetrieb der geplanten Gasturbine Abhitzekeessel und Reservekeessel angesetzt.

Als Förderschacht ist/wird der Schacht Siegfried-Giesen am Standort geplanten Fabrikanlage Siegfried-Giesen vorgesehen. Dieser Schacht wird wettertechnisch neutral gehalten, so dass die von ihm ausgehenden Staubemissionen vernachlässigbar sind. Sollten auf Grund der Fördergefäßbewegungen innerhalb der Schachtsäule Salzstaub mit nach oben transportiert werden, so ist davon auszugehen, dass dieser Salzstaub in der Schachthalle sedimentiert.

In der nachfolgenden Tabelle 7-1 sind die ausbreitungsrelevanten Emissionsdaten der Staubquellen Produktionsanlage für den bestimmungsgemäßen Betrieb zusammengestellt.

Tabelle 7-1: Quellparameter Produktionsanlage

| Position | Volumenstrom in m ³ /h | Emissionsgrenzwert bzw. geplanter Antragswert in mg/m ³ | Emissionsmassenstrom in kg/h | Durchmesser in m | Bemerkung |
|----------|--------------------------------------|--|---------------------------------|---------------------|----------------------------|
| A11560 | 30.000 | 20 | 0,6 | 1,0 | Kieserit-Granulat-Schuppen |
| A11070 | 60.000 | 5 | 0,3 | 1,4 | Granulierung |
| A10835 | 80.000 | 5 | 0,4 | 1,4 | Granulierung |
| A5990 | 35.000 | 5 | 0,18 | 1,0 | Aufbereitung Süd |
| A2761 | 50.000 | 5 | 0,25 | 1,4 | Aufbereitung Süd |
| A2801 | 80.000 | 5 | 0,4 | 1,0 | Aufbereitung Süd |
| A1882 | 20.000 | 5 | 0,1 | 1,4 | Aufbereitung Süd |
| A1340 | 45.000 | 5 | 0,23 | 1,0 | Aufbereitung Süd |
| A2261 | 50.000 | 5 | 0,25 | 1,4 | Aufbereitung Süd |
| A2301 | 55.000 | 5 | 0,28 | 1,4 | Aufbereitung Süd |
| A4720 | 35.000 | 5 | 0,18 | 1,0 | Aufbereitung Nord |
| A3711 | 85.000 | 5 | 0,43 | 1,4 | Aufbereitung Nord |
| A3610 | 35.000 | 5 | 0,18 | 1,0 | Aufbereitung Nord |
| A2660 | 50.000 | 5 | 0,25 | 1,4 | Aufbereitung Nord |
| A2150 | 50.000 | 5 | 0,25 | 1,4 | Aufbereitung Nord |
| A1865 | 80.000 | 5 | 0,4 | 1,4 | Aufbereitung Nord |

| | | | | | |
|--------|--------|----|------|-----|----------------------------|
| A1790 | 50.000 | 5 | 0,28 | 1,4 | Aufbereitung Nord |
| A7037 | 35.000 | 5 | 0,18 | 1,0 | Kompaktierung |
| A7127 | 35.000 | 5 | 0,18 | 1,0 | Kompaktierung |
| A7227 | 45.000 | 5 | 0,23 | 1,0 | Kompaktierung |
| A6999 | 50.000 | 5 | 0,25 | 1,4 | Kompaktierung |
| A6839 | 60.000 | 5 | 0,3 | 1,4 | Kompaktierung |
| A6744 | 60.000 | 5 | 0,3 | 1,4 | Kompaktierung |
| A6889 | 60.000 | 5 | 0,3 | 1,4 | Kompaktierung |
| A7560 | 30.000 | 20 | 0,6 | 1,0 | Kornkalischuppen |
| A10159 | 20.000 | 20 | 0,4 | 1,0 | Verladung |
| A9249 | 30.000 | 20 | 0,6 | 1,0 | Verladung |
| A8349 | 30.000 | 20 | 0,6 | 1,0 | Verladung |
| A10874 | 80.000 | 5 | 0,4 | 1,4 | Granulierung |
| A7015 | 35.000 | 20 | 0,7 | 1,0 | Kompaktierung ⁾ |
| A7215 | 45.000 | 20 | 0,9 | 1,0 | Kompaktierung ⁾ |
| A7115 | 35.000 | 20 | 0,7 | 1,0 | Kompaktierung ⁾ |

⁾ seitlicher Auslass

7.2 Staubemissionen durch die neue Flachhalde

Stäube sind Verteilungen fester Stoffe in Gasen. Für die Aufgabenstellung von Immissionsprognosen sind Schwebstäube mit einem Durchmesser bis ca. 500 µm hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umgebung relevant.

Staubemissionen können durch feste Stoffe aufgrund ihrer Dichte, Korngrößenverteilung, Kornform, Oberflächenbeschaffenheit, Abriebfestigkeit, Scher- und Bruchfestigkeit, Zusammensetzung oder ihres geringen Feuchtegehaltes beim Be- oder Entladen, Förderung, Transport, Bearbeitung, Aufbereitung oder Lagerung entstehen. Die Einflussgrößen zur technischen Staubentstehung lassen sich in die folgenden Gruppen unterteilen:

- Materialeigenschaften, insbesondere Korngrößenverteilung und Feuchte
- Umgebungsbedingungen und Meteorologie, z. B. Windgeschwindigkeit
- Anlageneinflüsse, z. B. Abwurfhöhe und Umschlagsleistung
- Minderungsmaßnahmen, z. B. Befeuchtung und/oder Abdeckung

Die Staubemissionen werden mit Hilfe von Emissionsfaktoren berechnet. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der VDI-Richtlinie 3790 /10/ und auf einem Handbuch der EPA /11/.

Zur Berechnung der diffusen Staubemissionen ist gemäß Ziffer 7.2.2.1 der VDI 3790, Blatt 3 die „Staubneigung“ des gehandhabten Materials zu berücksichtigen. Es existieren vier Staubneigungsklassen. Für spezielle Fälle ist eine fünfte Klasse definiert. Diese ermöglicht die grob überschlägige Anwendung auf Schüttgüter, die abweichend von der ursprünglichen Klassierung als ungewöhnlich feuchtes Gut (z. B. durchnässt) oder besonders staubarme Ware (z. B. gewaschen) vorliegen können. Die Bestimmung der Staubneigung basiert grundsätzlich auf visuellen Beobachtungen. Diese Einstufung lässt sich anhand einer Messung der relativen Maßzahl (mg/g) nach DIN 55992, Blatt 2 /12/ (Heubachverfahren) absichern. Die relative Maßzahl ist das Verhältnis der Staubmasse von Korngrößenfraktionen bezogen auf die Gesamtfraktion.

Die Rückstandssalze liegen in trockener, pulverförmiger Konsistenz vor und werden über Bandanlagen zur Aufhaltung transportiert. Um an den Haldenflanken einen entsprechenden Schüttwinkel zu ermöglichen sowie zur Staubbindung, wird der Rückstand mit Haldenwasser in einem Mischer vor dem Aufhalten angefeuchtet.

Anhand von Erfahrungen an anderen Haldenbetrieben von Kalistandorten wird das Material als besonders staubarmes Gut gemäß VDI 3790, Blatt 3 klassifiziert.

In der nachfolgenden Tabelle 7-2 sind die ausbreitungsrelevanten Emissionsdaten des Haldenbetriebs für den bestimmungsgemäßen Betrieb zusammengestellt. Für das Förderband wurde der Volumenstrom bei maximaler Aufhaltungsmenge pro Jahr angesetzt. Die Emissionsmassenströme ergeben sich unter Berücksichtigung der durch den Betreiber angegebenen nicht gebundenen Restfeuchte von ca. 3 bis 4 % des aufzuhaltenden Materials.

Bei einer maximalen Abwurfhöhe von 5 m vom Förderband auf den Haldenkörper ist davon auszugehen, dass das besonders staubarme und warme Material auf der Haldenflanke zungenförmig mit geringer Geschwindigkeit Richtung Haldenfuß rutscht. Das Material kommt spätestens am Haldenfuß zum Stehen.

Für die Ausbreitungsrechnung wird als konservative Abschätzung ein ganzjähriger kontinuierlicher Betrieb von 8.760 h angesetzt.

7.2.1 Staubemissionen durch Umschlag

In der folgenden Tabelle sind die eingesetzten Schüttgüter und die Eingangsparameter für die Ermittlung der Staubemissionen zusammengefasst. Gemäß Betriebsbeschreibung gehen wir davon aus, dass die Aufhaltungsmenge bei 500.000 bis 700.000 t/a liegt. Bei einer Betriebszeit von 7.500 h/a (entspricht 312,5 Tage/a) ergibt sich eine Gurtbandförderleistung von etwa 93 t/h.

Bei der Lagerung des Rückstandes kommt es in Abhängigkeit von der Witterung zu Abtrocknungsprozessen oder zu Befeuchtungen. Im Mittel wird das Staubverhalten der o. g. Materialien bei der Umlagerung auf der Halde als konstant bewertet. Das Material härtet innerhalb weniger Tage nach dem Abwurf auf den Haldenkörper aus, so dass die Oberfläche stark verkrustet.

Für die Ermittlung werden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 7-2: Parameter gemäß VDI 3790, Blatt 3, Aggregatdaten, Stoffeigenschaften

| Parameter | Annahmen | Bemerkung |
|---|---|---|
| Staubneigung | besonders staubarmes Gut | gemäß Ziffer 7.2.2.1 VDI 3790, Blatt 3 |
| Förderband | 93 t/h | theoretisch mögliche Förderleistung 400 t/h |
| Schüttdichte | 1,4 t/m ³ | Spannbreite 1,3 bis 1,4 t/m ³ |
| Umfeldfaktor | Umschlagvorgänge Halde = 0,9 | gemäß Ziffer 7.2.3, Tabelle 6 VDI 3790, Blatt 3 |
| empirischer Korrekturfaktor (k _{Gerät}) | kontinuierliche Vorgänge = 1,0 | gemäß Ziffer 7.2.3, Tabelle 4 VDI 3790, Blatt 3 |
| freie Fallhöhe | ca. 1,5 m für Abwurf auf nachfolgende Gurtbandanlagen max. 5,0 m für Abwurf auf Haldenkörper | Vertikaler Fallweg des Schüttguts nach dem Verlassen des Förderbandes |

Die Auslegung der Aggregate (Gurtbandanlagen) würde theoretisch auch eine deutlich höhere Förderleistung ermöglichen (siehe Tabelle 7-2). Der berechnete spezifische Staubmassenstrom je durchgesetzter Tonne nach VDI 3790, Blatt 3 fällt höher aus, je geringer die Durchsatzleistung ist. Beim gehandhabten Stoff wurde der Anteil des Feinstaubes (PM10-Anteil) mit 5,0 % an der Gesamtstaubemission angesetzt.

Bei der Berechnung der Emissionsfaktoren ist das Schieben von Dozer und Raupe auf dem Haldenplateau und über die Haldenkante als ein kontinuierlicher Prozess im Sinne der VDI 3790, Blatt 3 berücksichtigt worden.

Tabelle 7-3: Emissionsfaktoren beim Umschlag (Gesamt-Staub)

| Tätigkeit | Gerät | Faktor ¹⁾ Umschlag | Umschlag pro Vorgang | Umschlag pro Stunde | Fall- höhe | Emissions- faktor |
|-----------|----------|----------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------|----------------------|
| | | | [t] | [t/h] | [m] | [g/t Gut] |
| Abgabe | Band | 83,3 | -- | 93 | 5 | 8,25 |
| Aufnahme | Dozer | 2,7 | 10 | -- | | 1,08 |
| Schieben | Dozer | 83,3 | -- | 280 | 2 | 3,14 |
| Aufnahme | Radlader | 2,7 | 4 | -- | | 1,70 |
| Abgabe | Radlader | 2,7 | 4 | -- | 3,5 | 1,71 |
| Abgabe | Kipper | 2,7 | 30 | -- | | 0,22 |
| Abgabe | Band | 83,3 | -- | 93 | 1,5 | 1,83 |

¹⁾ Faktor gemäß Gleichung 7a bzw. 7 b in Richtlinie VDI 3790, Blatt 3 /17/

Eine Emissionsminderung beim Umschlag wird insbesondere durch die nicht gebundenen Restfeuchte von etwa 4 % des Haldenmaterials erreicht. Weitere emissionsmindernde Maßnahmen finden an Gurtbandanlagen durch eine geschlossene bauliche Ausführung statt. Das geplante Beutelband ist ebenfalls im Betrieb geschlossen.

Das Schüttregime teilt sich in vier aufeinander folgende Phasen:

1. Aufbau der Rampe,
2. Aufbau des südlichen Haldensegmentes,
3. Aufbau des Mittelsegmentes und
4. Aufbau des nördlichen Haldensegmentes.

Details des Aufbaus sind der Unterlage E10 /13/ zu entnehmen. Der Abwurf durch den Gurtbandförderer auf den Haldenkörper wird ausschließlich an einer Abwurfstelle stattfinden, die örtlich je nach Bedarf wandert.

7.2.2 Staubemissionen durch Abwehungen von der Halde

Die Staubemissionen durch Abwehungen von der Halde werden durch Materialeigenschaften und meteorologische Einflüsse bestimmt. Wesentlich sind dabei:

- die Größe der Oberfläche,
- die Windgeschwindigkeit,
- die Haldenform,
- der Feuchtegehalt der obersten Materialschicht,
- das Staub-“Angebot” an der Haldenoberfläche, das bei einer hohen Umschlagsrate und durch Befahren ständig “erneuert” wird.

Bei geringen Windgeschwindigkeiten ist die Haftung des Staubkorns größer als die Windkraft, es kommt nicht zur Abwehung. Unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 4 – 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe) kommt es nach der VDI 3790, Blatt 2 /14/ nur zu vernachlässigbaren Abwehungen.

Bei kritischen Windgeschwindigkeiten (siehe Unterlage J4) wird der Bandabwurfbetrieb auf der Halde eingestellt und über das vorhandene Zwischenlager (siehe Unterlage I30) gefahren.

Das Haldenmaterial neigt zur Verklebung, dadurch entsteht ein großer Anteil von größeren Partikeln, die einen Durchmesser von mehreren Millimetern besitzen. Dies stellt erfahrungsgemäß den Hauptanteil dar. Zudem kommt es beim Haldenmaterial in den ersten Tagen nach Aufbringung zur Bildung einer Verkrustungshaut, die durch Agglomeration entsteht.

Im vorliegenden Fall ist aufgrund der dargestellten Stoffeigenschaften, der vorgesehenen Maßnahmen zur Staubbindung sowie empirischer Erfahrungen eine Vernachlässigung der Staubemissionen durch Abwehung vertretbar.

7.3 Verkehrsemissionen

Auf dem Produktionsstandort Siegfried-Giesen und insbesondere in der Schachtstraße ist eine nicht zu vernachlässigende Verkehrsmenge zu erwarten. Die Abstände zu den Nachbarn betragen zum Teil nur wenige Meter. Auf den öffentlichen Straßen, an die einige Immissionsorte angrenzen, stellt der betriebsbezogene Verkehr einen relevanten Anteil im Vergleich zum sonstigen Verkehr ohne Werksbetrieb dar. Daher wurden grundsätzlich die Emissionen des betriebsbezogenen Straßenverkehrs in den Berechnungen berücksichtigt.

Es wurden die NO₂-, PM- und CO-Emissionen durch den betrieblich bedingten LKW-Verkehr auf Basis der Emissionsfaktoren aus dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 3.1“ /15/ berücksichtigt. Dabei wurden Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2015 für eine ländliche Verbindungsstraße zu Grunde gelegt.

Für die Ermittlung der NO₂-, PM- und CO-Emissionen haben wir aufgrund der Fahrwege und der zu erwartenden geringen Fahrgeschwindigkeit konservativ das Emissionsszenario „Stop+Go“ zugrunde gelegt. Die Emissionsfaktoren Abrieb für PM_{2,5} basieren auf dem Emission Inventory Guidebook von EMEP/CORINAIR /16/.

Tabelle 7-4: Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2015 inkl. Abrieb in g/(km*Fahrzeug (FZ))

| Straßentyp | Verkehrszustand | LKW | | | | |
|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------|-----------------|--------|
| | | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO | NO ₂ | CO |
| Verbindungsstraße | Stop&Go | 0,1000 | 0,1880 | 4,9042 | 0,8208 | 2,6940 |

Die Beladung der LKW mit Produkten erfolgt ausschließlich in der Halle. Dennoch ist nicht ganz auszuschließen, dass durch den LKW-Verkehr in diesem Betriebsbereich auf dem Betriebsgelände eine Verschmutzung durch Verschleppung von Staubpartikeln stattfindet. In der Schachtstraße kann in geringem Maße eine Verschmutzung durch den Zuliefererverkehr entstehen. Dafür wurden zusätzlich Staub-Emissionen durch Aufwirbelung berücksichtigt.

Für die Festlegung eines sachgerechten Emissionsfaktors bezüglich der Aufwirbelung wurde die Formel der amerikanischen Umweltbehörde (EPA) herangezogen, auf die in der VDI 3790, Blatt 3 /17/ verwiesen wird, Diese gibt abhängig von der Staubbeladung (PM₇₅) und des mittleren Gewichts der Fahrzeugflotte die Emissions-Faktoren für die Klassen PM_{2,5}, PM₁₀ und PM₃₀ aus. Außerdem geht die Anzahl der Regentage ein, da Niederschlag eine Reduzierung der Staubemission bedeutet.

$$EF = k * (sL)^{0,91} * (W*0,907)^{1,02} * (1 - p/1460)$$

In Deutschland ist über die drei o.g. Staubklassen hinaus für den Staubbiederschlag auch der Schwebstaub bis 500 µm zu betrachten. Ausgehend von eigenen Korngrößenanalysen an Staubbilg und mineralischen Schüttgütern setzen wir ein Verhältnis PM₁₀ zu PM₅₀₀ von 10 % an. Dem entsprechend setzen wir die TA-Luft-Klassen pm-1, pm-2 und pm-3 gemäß EPA-Ergebnis an und kalkulieren für die die TA-Luft-Klasse pm-4 die Differenz zwischen PM₃₀ und PM₅₀₀. Die Emissionen von PM₁₀ und PM_{2,5} werden dadurch nicht gegenüber der o. g. Formel verändert. Es ergeben sich folgende Emissionsfaktoren:

Tabelle 7-5: Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für Lkw

| | Staubfraktion | PM _{2,5} | PM ₁₀ | PM ₃₀ | Gesamt | Einheit |
|----|---------------------------------|-------------------|------------------|------------------|--------|----------------------|
| k | Faktor für Korngrößenverteilung | 0,15 | 0,62 | 3,23 | - | - |
| sL | PM75 – Fraktion im Belag | 5 | 5 | 5 | - | g/m ² |
| W | Gewicht des Fahrzeugs | 40 | 40 | 40 | - | Mg |
| p | Anzahl der Regentage > 0,1 mm | 120 | 120 | 120 | - | - |
| EF | Emissionsfaktor | 0,011 | 0,036 | 0,199 | 0,473 | g/m ³ *Fz |
| | Korngrößenverteilung (gerundet) | 2 | 8 | 42 | 100 | % |

Die Fahrstrecken der Lkw umfassen den kompletten Fahrweg für einen Vorgang (Hin- und Rückfahrt bzw. Aufnahme und Abwurf). Als Fahrwegstrecke ist konservativ für Hin- und Rückfahrt 1.120 bzw. 1.700 m für Lkw pro Vorgang berücksichtigt worden.

Für die Abholer sind 11.111 (300.000 t/a) und für die Zulieferer 9.600 Vorgänge pro Jahr berücksichtigt. Der Zulieferverkehr wird jeweils zu 50 % über die Schachtstraße und über die Abholspur erfolgen, so dass jeweils 4.800 Vorgänge in der Schachtstraße und auf der Abholspur in Berechnung angesetzt sind.

Die Emissionen durch Fahrbewegungen sind in der folgenden Tabelle 7-6 aufgeführt.

Tabelle 7-6: Emissionen durch Fahrbewegungen

| Fahrzeugart | Emission < 2,5 µm | Emission 2,5 bis 10 µm | Emission 10 bis 30 µm | Emission > 30 µm | CO | NO | NO ₂ | Einheit |
|-------------|-------------------|------------------------|-----------------------|------------------|------|------|-----------------|---------|
| Lkw | 102,3 | 329,4 | 1819,0 | 2074,9 | 24,6 | 44,8 | 7,5 | kg/a |

7.4 Emissionen durch den ausziehenden Schacht Fürstenhall

Für die Berechnungen der Zusatzbelastung aus dem ausziehenden Schacht Fürstenhall liegen keine Messdaten vor. Messungen an diesem Schacht sind zurzeit nicht zielführend, da der Bergwerksbetrieb ruht und somit diese Messungen nicht repräsentativ wären. Zur Abschätzung der Immissionen werden vom Auftraggeber Messdaten eines vergleichbaren Schachtes zugrunde

gelegt. Der Auftraggeber geht davon aus, dass aufgrund der betrieblichen Gegebenheiten (u.a gleiche geologische Lagerungsverhältnisse mit gleichem Abbauverfahren auf Steiler Lagerung, gleiches Gewinnungsverfahren mit emissionsarmen Standardmaschinen) und der räumlichen Situation untertage der ausziehende Schacht Weser des Kaliwerkes Sigmundshall der K+S KALI GmbH bei Wunstorf bezüglich des vermuteten Emissionsverhaltens am besten mit dem Schacht Fürstenhall vergleichbar ist.

Die Planung des Auftraggebers sieht bei einer Reaktivierung des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen am Standort es ehemaligen Hauptgrubenlüfters (HGL) auf der 400 m-Sohle im Bereich des Schachtes Fürstenhall die Installation eines neuen Hauptgrubenlüfters vor. Die Auslegung des neuen Hauptgrubenlüfters hinsichtlich seiner Wettermenge (m^3/min) wird bestimmt durch die unter Tage zur Erbringung der Fördermenge eingesetzten dieselbetriebenen Großmaschinen, dieselbetriebene Befahrungsfahrzeuge, Baumaschinen und Hilfsgeräte. Zusätzlich wird der Sprengstoffverbrauch berücksichtigt.

In Anbetracht der zu erwartenden technischen Weiterentwicklung der zum Einsatz kommenden dieselbetriebenen Großmaschinen und Fahrzeuge sowie einer aus ökonomischen Gründen gezielt vorzunehmenden Wettermengensteuerung wird laut Aussage des Auftraggebers der Wettermengenbedarf prognostisch bei ca. $17,5 Tm^3/min$ erwartet.

Untertägige Emissionen werden nur bei der eigentlichen Gewinnungsarbeit und beim Transport des Rohsalzes über Gurtbandanlagen zum Schacht Siegfried-Giesen generiert und können je nach Aggregatzustand und Entstehungsort wie folgt unterschieden werden:

Salzstaub: - Gewinnung (Bohren + Sprengen)
- Transport des Rohsalzes vom Gewinnungsort bis nach über Tage in den Rohsalzschuppen

Gase (CO, NO, NO₂, NH₃*): - Dieselbetriebene Großmaschinen- und Kfz
- Sprengungen

*Eine Emission durch Ammoniak (NH₃) infolge der Sprengstoffumsetzung ist aufgrund der prognostizierten Grenzwertunterschreitungen als vernachlässigbar zu bewerten.

Für das Betriebsregime des Grubenbetriebes ist ein von Montag bis Freitag laufender 5-Tage-Betrieb im 3-Schicht-System vorgesehen. Die Gesamtarbeitstage pro Jahr belaufen sich im Grubenbetrieb durchschnittlich auf ca. 240 Tage. Das bedeutet, dass die o.g. Emissionen an ca. 5.760 h/a entstehen.

Die bei dem untertägigen Gewinnungsbetrieb anfallenden Salzstäube und Gase werden auf Grund der vorgeschriebenen Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900 /18/) zum Schutz der Untertagebeschäftigten durch verschiedene Maßnahmen bereits an ihrem Entstehungsort nach dem Stand der Technik bekämpft und reduziert. Hierzu zählen z.B. Filteranlagen an allen Übergabestellen der Gurtbandanlagen und Bunkeranlagen und Filtertechnik (Partikelfilter) zur Abgasreinigung an allen dieselbetriebenen Großfahrzeugen.

Potenzial zur weiteren Reduzierung der untertägigen Emissionen bietet der geplante Einsatz von Elektrofahrzeugen im Bereich des Personentransportes und der Einsatz emissionsärmerer Motoren. Des Weiteren wird der eingesetzte ANFO-Sprengstoff hinsichtlich der Reduzierung seiner Schadgasentwicklung kontinuierlich optimiert.

Die in diesem Gutachten verwendeten Messergebnisse vom Schacht Weser sind daher als ein sehr konservativer Ansatz zu werten. Dabei werden die Werte für den Normalbetrieb der Emissionsmessung /24/ als Basis genommen. Das im Folgenden untersuchte Jahres-Szenario umfasst die durch das Unternehmen angegebenen Quellinformationen zum Schacht Weser und zum Schacht Fürstenhall, die in der Tabelle 7-7 zusammengefasst sind.

Als relevante Schadstoffmassenströme des ausziehenden Schachtes sind die über den vorhandenen kleinen „Diffusor“ des Schachtgebäudes freigesetzten Emissionen anzusehen. Um die Ableitbedingungen des ausziehenden Wetterschachtes zu verbessern, wird die durch die Baumaßnahmen zur Ertüchtigung der Windenanlage sich ergebende Verjüngung des „Diffusors“ berücksichtigt.

Tabelle 7-7: Ausbreitungsrelevante Emissionsdaten Schacht Fürstenhall

| | | |
|-------------------------------------|--|--------------|
| Volumenstrom (trocken) | 1.043.143 Nm ³ /h ¹⁾ | |
| Volumenstrom (feucht) | 1.050.000 Nm ³ /h ¹⁾ | |
| Temperatur der ausziehenden Wetter | 14,5°C ²⁾ | |
| Betriebszeit des Hauptgrubenlüfters | 8.760 h/a | |
| Betriebszeit der Gewinnung | 5.760 h/a | |
| Ableithöhe | 15,25 m | |
| Querschnittfläche | 15,90 m ² ³⁾ | |
| Schadstoff | -Konzentration ⁴⁾ | -Massenstrom |
| Kohlenmonoxid (CO) | 4,8 mg/m ³ | 5,01 kg/h |
| Stickstoffoxide (NO) | 3,4 mg/m ³ | 3,55 kg/h |
| Stickstoffdioxid (NO ₂) | 1,4 mg/m ³ | 1,46 kg/h |
| Schwebstaub (PM _{2,5}) | 2,0 mg/m ³ | 2,09 kg/h |
| Schwebstaub (PM ₁₀) | 4,4 mg/m ³ | 4,59 kg/h |
| Gesamtstaub | 3,8 mg/m ³ | 3,96 kg/h |

¹⁾ Wert beruht auf der Angabe der Betreiberin von 17,5 Tm³/min ausziehende Wetter

²⁾ Wert wurde am Tag des Ortstermins (04.04.2011) ermittelt.

³⁾ Der Ist-Querschnitt wird sich auf Grund weiterer Baumaßnahmen am Schacht Fürstenhall (Ertüchtigung der Windenanlage) auf 15,90 m² reduzieren.

⁴⁾ Messwerte Vergleichsschacht Schacht Weser

Die Ammoniakemissionen (NH_3) sind gemäß der TA Luft begrenzt. Die Ziffer 5.2.4 sieht für anorganische Stoffe der Klasse III einen Emissionsgrenzwert von 30 mg/m^3 vor.

Im Rahmen der Sprengungen Untertage entstehen untergeordnet ammoniakhaltige Reaktionsprodukte, diese sind zurückzuführen auf den eingesetzten Sprengstoff.

Im geplanten Schichtzyklus - 3-Schichtsystem - werden am Ende jeder Schicht Sprengungen durchgeführt. Die freigesetzten zyklisch auftretenden NH_3 -Emissionen liegen unterhalb des Emissionsgrenzwertes der TA Luft entsprechend des Schichtregimes und der Expositionszeit 3-mal täglich für ca. 2 Stunden.

Die aus /19/ ermittelten Werte galten für den nicht mehr zum Einsatz kommenden Sprengstoff ANDEX 2000. Es ist anzunehmen, dass der weiterentwickelte Sprengstoff ANDEX LD, der unter heutigen Gesichtspunkten zum Einsatz kommen würde, geringere NH_3 -Emissionen verursacht.

Die Berücksichtigung des Emissionsgrenzwertes der TA Luft ist konservativ. In bisherigen Versuchen wurden deutlich geringere Emissionen gemessen. Für die Berechnung wird eine Emissionsbegrenzung von 10 mg/m^3 berücksichtigt sowie das tatsächliche zyklische Auftreten der Emissionen von 3-mal 2 Stunden pro Tag.

7.5 Ausbreitungsrechnung

7.5.1 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft /1/ sind die maximalen Immissionen in einem Berechnungsgebiet zu bestimmen, das einen Kreis mit dem Radius der 50-fachen Schornsteinhöhe um die Anlage beinhaltet.

Die höchste Schornsteinhöhe beträgt 72 m. Daraus folgt ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 3.600 m. Das Beurteilungsgebiet nach TA Luft soll zusätzlich die Flächen umfassen, auf denen die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3 % des Immissions-Jahresgrenzwertes beträgt bzw. ein Gebiet, das „eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter [...] ermöglicht“.

Das Rechengebiet wurde daher nach dem o. g. Kriterium festgelegt. Aus rechentechnischen Gründen setzt das Ausbreitungsmodell ein rechteckiges Gebiet an. Im vorliegenden Fall wird ein vierfach geschachteltes Rechengebiet mit einer maximalen Ausdehnung von ca. $9,984 \text{ km} \times 9,984 \text{ km}$ gewählt. Bezüglich der Höhenschichtung wurden bis in doppelte Gebäudehöhe (128 m) 3 m-Schichten, darüber die Standardhöhen von AUSTAL2000 verwendet. Die Kenngrößen der Gitter sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 7-8: Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung

| Stufe Nr. | Anzahl Zellen | Anzahl Zellen | Anzahl Zellen | Zellgrößen |
|-----------|---------------|---------------|---------------|------------|
| | x | y | Z | dd in m |
| 1 | 110 | 130 | 54 | 4 |
| 2 | 110 | 130 | 54 | 8 |
| 3 | 110 | 130 | 54 | 16 |
| 4 | 110 | 130 | 54 | 32 |
| 5 | 110 | 130 | 54 | 64 |
| 6 | 78 | 78 | 54 | 128 |

Abbildung 5: Beurteilungspunkt 7 Nahbereich Schachtstraße

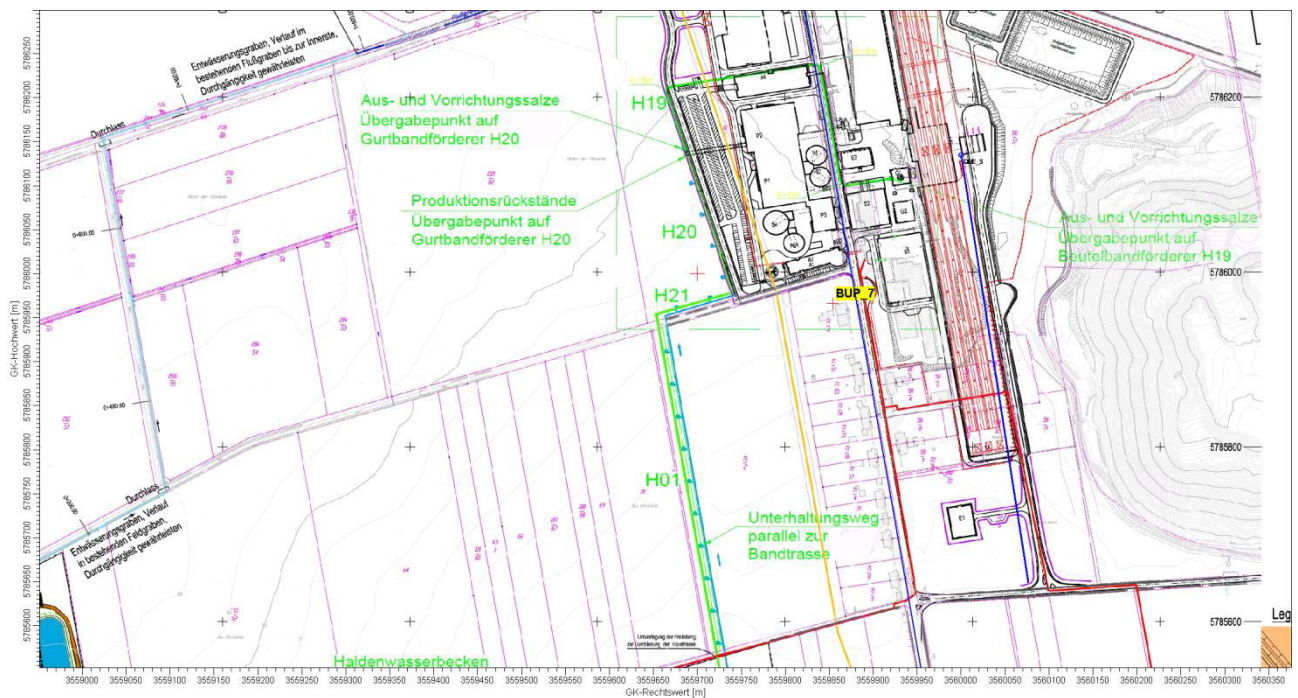


Abbildung 6: Beurteilungspunkt 1 Nahbereich des Schachtes Fürstenhall



Abbildung 7: Beurteilungspunkt 12 Giesen, Auf der Ferlicht



Abbildung 8: Beurteilungspunkt 2 Giesen, Emmerker Straße (K509)



7.5.2 Quellmodellierung

In Tabelle 7-9 sind die Parameter der Quellen zusammengestellt. Für die Quellen des Kesselhauses wurden Punktquellen modelliert, für die Ableitung der Abgase wurde eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

Die Quellen der Produktionsanlage (Kompaktierung, Aufbereitung, Granulierung, Lagerung und Verladung) wurden ebenfalls als Punktquellen, jedoch ohne Berücksichtigung einer Abgasfahnenüberhöhung modelliert. Daher sind Ausbreitungsgeschwindigkeit (v_q) und Wärmestrom (q_q) rechnerisch null.

Tabelle 7-9: Quellparameter

| Quelle | Xq | Yq | Hq | Cq | Dq | Vq | Qq |
|--------|---------|---------|------|----|------|----|----|
| A11560 | 3559909 | 5786042 | 36,6 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A11070 | 3559847 | 5786068 | 54 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A10835 | 3559828 | 5786077 | 59,2 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A5990 | 3559802 | 5786084 | 65,5 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A2761 | 3559809 | 5786091 | 65,5 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A2801 | 3559814 | 5786092 | 65,5 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A1882 | 3559817 | 5786095 | 65,5 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A1340 | 3559819 | 5786101 | 65,5 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|---------------------|---------|---------|-------|-----|------|---------------------|-----------------|
| A2261 | 3559812 | 5786107 | 65,5 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A2301 | 3559807 | 5786106 | 65,5 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A4720 | 3559785 | 5786116 | 68,6 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A3711 | 3559790 | 5786124 | 68,6 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A3610 | 3559800 | 5786123 | 68,6 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A2660 | 3559808 | 5786127 | 68,6 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A2150 | 3559814 | 5786126 | 68,6 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A1865 | 3559817 | 5786129 | 68,6 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A1790 | 3559814 | 5786127 | 68,6 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A7037 | 3559764 | 5786172 | 59,4 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A7127 | 3559765 | 5786168 | 59,4 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A7227 | 3559767 | 5786165 | 59,4 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A6999 | 3559782 | 5786167 | 59,4 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A6839 | 3559787 | 5786167 | 59,4 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A6744 | 3559794 | 5786168 | 59,4 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A6889 | 3559798 | 5786169 | 59,4 | 0 | 1,40 | 0 | 0 |
| A7560 | 3559899 | 5786165 | 36,6 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A10159 | 3559940 | 5786131 | 56,9 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A9249 | 3559950 | 5786132 | 56,9 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A8349 | 3559961 | 5786135 | 56,9 | 0 | 1,00 | 0 | 0 |
| A10874 | 3559825 | 5786069 | 7,2 | 1,5 | 0,00 | 0 | 0 |
| A7015 | 3559752 | 5786167 | 33,9 | 0,8 | 0,00 | 0 | 0 |
| A7215 | 3559756 | 5786186 | 12,7 | 0,8 | 0,00 | 0 | 0 |
| A7115 | 3559759 | 5786186 | 17,7 | 0,8 | 0,00 | 0 | 0 |
| Kesselhaus | 3559858 | 5786075 | 72 | 0 | 1,30 | 19,06 | 2,07 |
| Reservekessel | 3559826 | 5786083 | 72 | 0 | 1,30 | 8,63 | 0,84 |
| Verkehr Zulieferer | 3559820 | 5786314 | 0,5 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| Abholer | 3559993 | 5786169 | 0,5 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| Schacht Fürstenhall | 3560227 | 5787345 | 15,25 | 0 | 4,50 | 19,31 ¹⁾ | 0 ²⁾ |

X_q, Y_q = Rechts- und Hochwert in m, H_q = Quellhöhe in m, D_q = Durchmesser in m, V_q = Abgasgeschwindigkeit in m/s, Q_q = Wärmestrom gemäß Anhang 3 TA Luft in MW

¹⁾ Aufgrund der Quellparameter wird von einer guten Durchdringung der Atmosphäre ausgegangen. Höchstens bei hohen Windgeschwindigkeiten in der Atmosphäre ist zu vermuten, dass die Durchdringung abnimmt und der Einfluss vom Schachtgebäude auf die Quelle sich stärker auswirkt.

²⁾ Die für die Berechnung zugrunde gelegte Abgastemperatur (siehe Tabelle 7-7) besitzt Umgebungstemperaturcharakter. Es wird aufgrund der konstanten Temperaturbedingungen Untertage in Verbindung mit dem hier in Rede stehenden Volumenstrom davon ausgegangen, dass der thermische Anteil der Abgasfahnenüberhöhung im Wesentlichen im Winterhalbjahr wirksam wird. Als Sicherheit wurde bei der Rechnung kein Wärmestrom berücksichtigt, um den Einfluss des Schachtgebäudes ausreichend zu würdigen.

7.5.3 Meteorologische Daten

Für die Berechnung der Immissionen werden meteorologische Daten als Jahreszeitreihe (AKTerm) oder Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) benötigt, die für den Standort charakteristisch sind. Messdaten liegen vom Standort nicht vor. Zur Ermittlung einer für den Standort geeigneten bestehenden Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKTerm) wurde der Deutsche Wetterdienst mit der Erstellung einer Qualifizierten Prüfung – (QPR) beauftragt /20/.

Die QPR dient der Ermittlung einer Messstation, deren meteorologische Daten auf den Standort der Anlage bzw. auf einen Punkt im Rechengebiet um den Standort (Übertragungspunkt) übertragen werden kann. Die angegebenen effektiven Anemometerhöhen ermöglichen hierzu – je nach mittlerer Rauigkeitslänge – eine entsprechende Anpassung der Windverteilung an die Rauigkeitsklassen (CORINE-Kataster) am Standort (TA Luft; Anhang 3, Tab. 14).

Für die QPR wurden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- Empirische Abschätzung der markanten Windrichtungen im Übertragungsbereich,
- Vergleich der markanten Windrichtungen an den verfügbaren, ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung ihrer räumlichen Repräsentanz,
- Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeit kleiner als 1 m/s an den verfügbaren, ausgewählten Bezugswindstationen (in der entsprechenden Messhöhe) und der Sollwerte am Übertragungsort einschl. Schwachwindhäufigkeiten in 10 m über Störniveau (TA Luft, Anhang 3, Kap. 12),
- Abschätzung der lokalen topografischen Einflüsse (in Abhängigkeit von der Quellhöhe) auf das Windfeld am Übertragungsort auf der Grundlage der Ergebnisse einer Abschätzung durch Auswertung von top. Karten.

Der Vergleich der Windrichtungshäufigkeiten sowie der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten mit den Erwartungswerten zeigt, dass die meteorologischen Daten der Station Hannover-Langenhagen in das Rechengebiet übertragen werden können.

Der in der QPR vom DWD empfohlene Anemometerstandort ca. 2,4 km südsüdöstlich des Standortes (ca. 163 m ü. NN gelegene südliche Kuppe der Giesener Berge) ist geeignet, das diagnostische Windfeldmodell anzutreiben. Dieser Aufpunkt (Gauß-Krüger-Koordinaten: rechts 35

60 670, hoch 57 83 940) spiegelt durch seine etwas höhere Lage die Strömungsverhältnisse der empfohlenen Station besser wieder als der Standort selbst.

Die Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft, Anhang 3, Ziffer 1, ist über jeweils ein Jahr auf der Basis einer Häufigkeitsverteilung oder einer Datenzeitreihe durchzuführen. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft wird ausgeführt, dass im Falle von zu berücksichtigten Emissionsschwankungen die Berechnungen auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen sind.

Für die Station Hannover-Langenhagen wurde aus einer langjährigen Reihe ein "für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr" ermittelt (gem. TA Luft Kap. 4.6.4.1). Dies wird in einem standardisierten Verfahren durchgeführt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit sind:

1. Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen,
2. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit,
3. Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl,
4. Häufigkeiten der Großwetterlagen nach Hess/Brezowski /21/.

Für die Station Hannover-Langenhagen wurde nach den aufgeführten Kriterien für den Zeitraum 2003 bis 2012 das Jahr 2005 als repräsentativ ausgewählt.

Als Auszug aus der Zeitreihe 2005 zeigt Abbildung 9 die Verteilung der Windrichtung und -geschwindigkeit sowie Abbildung 10 die relativen Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen.

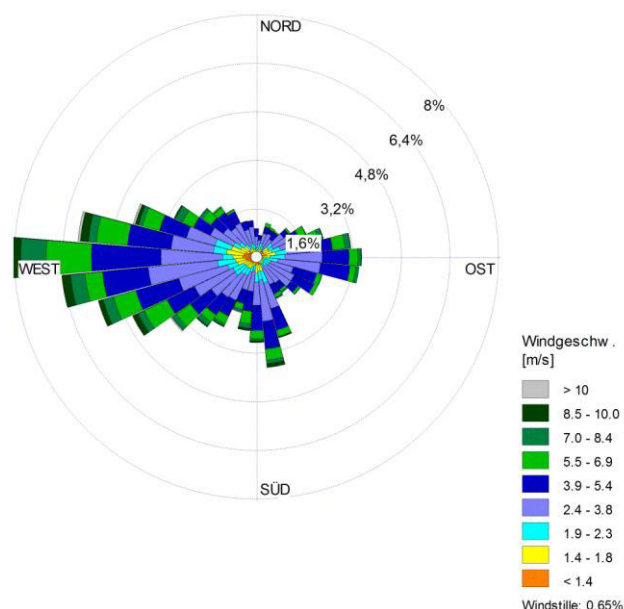


Abbildung 9: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Hannover-Langenhagen für das Jahr 2005

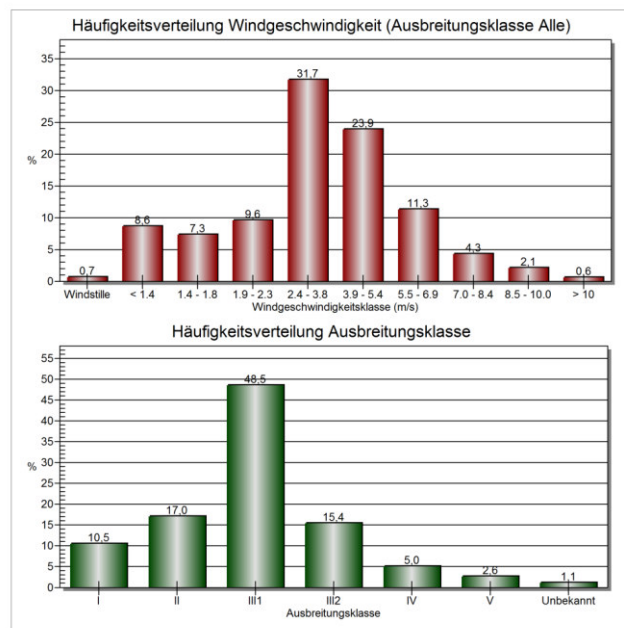


Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Hannover für das Jahr 2005

7.5.4 Kaltluft

Bei windschwachem und wolkenarmem Wetter können wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z.B. Berg- und Talwinde oder Land-Seewind entstehen. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die nachts bei klarem und windschwachem Wetter als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise an Wiesenhängen entsteht und dem Geländegefälle folgend – je nach seiner Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam – abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Erstreckung und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können im Allgemeinen nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

Im hier zu betrachtenden Beurteilungsgebiet sind aufgrund der Geländeneigung Kaltluftflüsse vom Höhenzug der Giesener Berge in Richtung des Planungsortes möglich. Da die vorhandenen Hangneigungen aber nur die untere Grenze des für die Ausbildung schwacher Kaltluftflüsse nötigen Gefälles erreichen, es sich außerdem um zeitlich begrenzte Ereignisse handelt, und die zum Teil vorhandene Bebauung und Bewaldung zu einer Abschwächung der Kaltluftflüsse führen, ist eine wesentliche Modifizierung des Windfeldes durch Kaltluftflüsse im Standortbereich nicht zu erwarten. Von der Althalde könnten Kaltluftflüsse in das umliegende tiefergelegene Gelände in alle Richtungen möglich sein. Allerdings verhindert das sich anschließende geringe Gefälle einen großflächigen Kaltluftfluss, sodass ebenfalls eine wesentliche Modifizierung des Windfeldes durch Kaltluftflüsse im Planungsbereich nicht zu erwarten ist.

Aufgrund der Geländegeometrie ist eine Vernachlässigung der Kiesteiche Ahrbergen, die prinzipiell Bildungspotenzial von Kaltluft besitzen, an den relevanten Beurteilungspunkte vertretbar.

Signifikante Modifikationen der Windverhältnisse durch lokale Kaltluftflüsse sind im vorliegenden Fall im Untersuchungsgebiet erfahrungsgemäß unwahrscheinlich.

7.5.5 Rauigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge ist ein Maß für die Bodenrauigkeit. Sie definiert die Höhe, bei der bei neutraler Schichtung ein über der rauen Oberfläche logarithmisch approximiertes, vertikales Windprofil die Windgeschwindigkeit Null hätte. Für die Immissionen ist die Rauigkeitslänge in Luv und Lee der Quellen in Bezug auf den jeweiligen Immissionsort entscheidend. Sie ist für den Umkreis mit einem Radius zu bestimmen, der dem 10-fachen der jeweiligen Quellhöhe entspricht. In dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 kann für das gesamte Berechnungsgebiet nur eine mittlere Rauigkeitslänge zugrunde gelegt werden. Bei heterogenen Verteilungen der Rauigkeitslängen kann es daher erforderlich sein, für die Immissionsorte Ausbreitungsrechnungen mit unterschiedlichen Rauigkeitslängen durchzuführen.

Die Berechnungen werden mit der Rauigkeitslänge 0,2 m durchgeführt. Sie ist nach Prüfung der aktuellen Flächennutzungen für alle Immissionsorte sachgerecht.

7.5.6 NO₂-Direktemission und NO/NO₂-Umwandlung

Wir gehen auf Grund unserer Erfahrungen mit Anlagenherstellern und mit Emissionsmessungen als anerkannte Messstelle nach § 26 BImSchG davon aus, dass bei Betrieb der Gasturbine üblicherweise 20 % der NO_x-Emissionen und bei Betrieb des Kessels üblicherweise 5 % der NO_x-Emissionen direkt als NO₂ entstehen.

Gemäß Anhang 3, Nr. 3 der TA Luft ist die Umwandlung von NO in NO₂ gemäß VDI 3782, Blatt 1 umzurechnen. Der Grad der Umwandlung ist von der Ausbreitungsklasse und der Reisezeit der Stickoxide und damit von der Entfernung zwischen Beurteilungspunkt und Emissionsquelle abhängig und wird vom Programmsystem AUSTAL2000 jeweils berechnet.

7.5.7 Deposition

Abweichend von den Bestimmungen der TA Luft wurde die Gesamtdeposition der Stickoxide bestimmt. Die Deposition wird dabei generell in einen trocken-deponierenden Anteil und in einen nass-deponierenden Anteil aufgeteilt. Die TA Luft gibt jedoch nur für die trockene Deposition von Ammoniak (NH₃) eine Depositionsgeschwindigkeit an. Der Gesamtstickstoffeintrag von NO, NO₂ und NH₃ wurde daher mit dem Programm LASAT berechnet. Die Verwendung von LASAT ist erforderlich, da für die Stoffe NO, NO₂ unterschiedliche Depositionsgeschwindigkeiten und Auswaschraten anzusetzen sind und diese nur in LASAT explizit vorgegeben werden können. Die Depositionsparameter wurden der Richtlinie VDI 3782 Blatt 5 entnommen /22/.

Tabelle 7-10: Depositionsparameter der stickstoffhaltigen Gase

| Stoff | Empfehlungen für großräumiges Mittel | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | NO | NO ₂ | NH ₃ |
| Depositionsgeschwindigkeit in cm/s | 0,05 | 0,30 | 1,00 |

Hinsichtlich der Größe und Lage des Berechnungsgebiets, der Rechengitterstruktur, der Quellparameter ist die Vorgehensweise analog zur Ausbreitungsrechnung für die Immissionskonzentrationen. Die Deposition kann nicht im selben Rechenlauf wie die Konzentrationen berechnet werden, da in der TA Luft keine Depositionsgeschwindigkeit für NO und NO₂ vorgesehen ist und durch die Depositionen auf dem Ausbreitungsweg am Immissionsort geringere Konzentrationen ermittelt würden.

Für die Berechnung der trockenen Deposition werden meteorologische Daten als Jahreszeitreihe der Stundenmittelwerte von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse (Stabilitätsklasse der Atmosphäre) die für den Standort repräsentativ sind. Die nasse Deposition hat in erster Linie Bedeutung bei hohen Quellen. Dies trifft hier auf die KWK-Anlage (Gasturbine mit nachgeschaltetem Abhitzekeessel) und den Reservekeessel mit einer Ableithöhe von 72 m zu. In Anbetracht der Ableithöhe und der örtlichen Lage des FFH-Gebietes „Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg (EU-Kennzahl 3825-301)“ südsüdöstlich der Quellen in einem Abstand von 1,6 km – außerhalb der Hauptwindrichtung -, dass der Beitrag der nassen Stickstoffdeposition vernachlässigbar ist. Es wird auf die Berechnung der nassen Deposition verzichtet.

7.6 Kornklassenverteilungen

Da die staubhaltige Abluft bei der Produktion über Gewebefilter gereinigt wird, ist bei den Berechnungen anzunehmen, dass ein Großteil der Korngrößen des Staubes kleiner als 10 µm beträgt. Auf dieser Basis wurde folgende Kornklassenverteilung festgelegt. Der emittierte Staub wird zu 95 % als PM₁₀ betrachtet und zu 5 % als PM₁₀ bis PM₅₀.

Tabelle 7-11: Kornklassen gemäß TA Luft und Korngrößenverteilung der Staubemissionen

| | pm-1 | pm-2 | pm-3 | pm-4 | pm-u |
|--|-------|----------|---------|------|------|
| Korngröße in µm | < 2,5 | 2,5 - 10 | 10 - 50 | > 50 | |
| Depositionsgeschwindigkeit ¹⁾ in m/s | 0,001 | 0,01 | 0,05 | 0,2 | 0,07 |
| Sedimentationsgeschwindigkeit ²⁾ in m/s | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,15 | 0,06 |
| Quelle\Einheit | % | % | % | % | % |
| Kalibetrieb SG | 80 | 15 | 5 | - | - |
| Haldenbetrieb /23/ | 2,5 | 2,5 | 66,9 | 28,1 | - |
| Schacht Fürstenhall /24/ | 19,6 | 43,1 | - | - | 37,3 |

¹⁾ Die Depositionsgeschwindigkeit beschreibt die Widerstände der Aerodynamik (Turbulenz in der Grenzschicht), des Transportes unmittelbar oberhalb der Oberfläche und den der Oberfläche (Absorptionsverhalten Oberfläche und Spurenstoff)

²⁾ Absinkgeschwindigkeit infolge der Schwerkraft

Die Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten der Kornklassen werden entsprechend den Vorgaben zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft (Tabelle 13, Anhang 3) in die Ausbreitungsrechnungen eingestellt.

7.7 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

Gebäude können die Luftströmung beeinflussen. Beim Anströmen eines Hindernisses wird die Luft nach oben und zur Seite abgedrängt. Bei der Umströmung bildet sich vor dem Hindernis ein Stauwirbel und hinter dem Hindernis ein Rezirkulationsgebiet. Wenn Abgase in diesen Bereichen emittiert werden oder von oben in diesen Bereich gelangen, werden sie in Richtung Erdboden transportiert, was zu einer Erhöhung der Konzentration von Luftbeimengungen in Bodennähe führen kann.

Laut TA Luft Anhang 3 ist bei einer Schornsteinhöhe über das 1,7-fache der Gebäudehöhe die Berücksichtigung der Bebauung durch den Parameter der Rauigkeitslänge (vgl. Kap. 6.5) ausreichend. Bei Ableithöhen unter der 1,7-fachen Höhe der Gebäude sind die Strömungseinflüsse der Gebäude mittels Windfeldmodell in der Berechnung zu berücksichtigen. Das im Modell implementierte diagnostische Windfeldmodell kann angewandt werden, wenn die Ableithöhe mindestens oberhalb der 1,2-fachen Höhe der Gebäude liegt, die sich innerhalb eines 6-fachen Abstandes ihrer Gebäudehöhe von der Quelle befinden.

Für die vorliegenden Berechnungen haben wir die Gebäudekataster, die der Auftraggeber zur Verfügung gestellt hat, für den geplanten Betriebsstandort ausgewertet. In die Berechnungen sind alle Gebäude eingegangen, bei denen das 1,7-fache der Gebäudehöhe die Quellenhöhe überschreitet und deren Abstand zur nächsten Quelle weniger als das 6-fache der Gebäudehöhe beträgt.

Die Schornsteinmündungen des Kesselhauses liegen unterhalb der 1,7-fachen Höhe der geplanten Betriebsgebäude Kompaktierung, Aufbereitung, Granulierung, Lagerung (Schuppen) und Verladung sowie das Sozialgebäude und das Magazin/Werkstatt. Diese Gebäude wurden als nicht durchströmbare Zellen durch das diagnostische Windfeldmodell berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall leiten die Staubquellen dachnah ab. Die Anwendungsvoraussetzungen für das diagnostische Windfeldmodell sind für diese Quellen nicht erfüllt.

In Leitfäden zur Erstellung von Immissionsprognosen, die verschiedene Landesämter herausgegeben haben /25/, wird für solche dachnahen Ableitungen die Modellierung mittels so genannter vertikaler Linienquellen empfohlen. Auch die VDI-Richtlinie zur Qualitätssicherung in der Immissionsprognose /26/ weist auf diese Möglichkeit hin. Durch gleichmäßige Verteilung der Emission auf eine vertikale Linie, die vom Boden bzw. der halben Quellhöhe bis zur tatsächlichen Quellhöhe reicht, wird der Einfluss des Gebäudes auf die Ausbreitung der Abluffahne insbesondere in Richtung Boden vereinfacht abgebildet. Im vorliegenden Fall scheidet die Modellierung mittels vertikaler Linienquellen aus, da dabei das jeweilige Gebäude in der Simulation wegfällt und nicht mehr als Hindernis für andere Quellen berücksichtigt werden kann.

Vor diesem Hintergrund haben wir für die dachnahen Quellen beispielhafte Vergleichsrechnungen durchgeführt, in der die Emissionsquellen am Betriebsstandort einmal als Punktquellen oberhalb des Gebäudes und einmal als vertikale Linienquellen ($h_q/2$ bis h_q) eingingen. Die Berechnungen ergaben, dass sich die Immissionskonzentrationen an relevanten Beurteilungspunkten unterscheiden. Aufgrund unserer Erfahrungen mit Immissionsmessungen an Hessischen Werken mit vergleichbaren betrieblichen Randbedingungen (siehe Kapitel 6.5) kommen wir zu dem Schluss, dass die Modellierung der Staubquellen als Punktquellen unter Berücksichtigung der Gebäude plausibel und hinreichend konservative Berechnungsergebnisse liefern.

7.8 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen /27/

Die TA Luft schränkt in Anhang 3 Abschnitt 11 die Anwendbarkeit eines diagnostischen Windfeldmodells in der Ausbreitungsrechnung folgendermaßen ein: *„Geländeunebenheiten können in der Regel mit Hilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können.“* Alternativen, falls diese Kriterien nicht erfüllt sind, werden in der TA Luft nicht näher spezifiziert.

Die natürliche Topographie weist in dieser Gegend nur geringe Höhenunterschiede auf, die mit einem diagnostischen Windfeldmodell betrachtet werden könnten. An den Haldenkörper steigt das Gelände jedoch über kurze Distanzen stark an – dort wird das in der TA Luft definierte Steigungskriterium überschritten.

Ein mögliches Verfahren, auf das auch in der VDI-Richtlinie zur Qualitätssicherung in der Immissionsprognose /26/ hingewiesen wird, ist das Konzept einer „Prognostischen Windfeldbibliothek“. Es erlaubt einen Einsatz in topographisch stark gegliedertem Gelände und besteht aus einer Windfeldbibliothek, deren Windfelder mit einem prognostischen Strömungsmodell berechnet wurden und ersetzt damit die diagnostischen durch universell anwendbare prognostische Windfelder. Die eigentliche Ausbreitungsrechnung bleibt unverändert. Damit sind die Vorgaben der TA Luft erfüllt und eine Ausbreitungsrechnung auch in steilem Gelände möglich.

Die folgende Verfahrensbeschreibung stellt eine Vorgehensweise der Fa. IMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG mit Stand März 2014 dar. Die VDI-RL-Gruppe zur geplanten VDI 3783 Blatt 16 befasst sich momentan mit diesem Thema. Die nachfolgend geschilderte Vorgehensweise zur vorliegenden Untersuchung berücksichtigt die Vorgaben des Entwurfs des Richtlinien textes der VDI 3783 Blatt 16.

Im diagnostischen Ansatz der TA Luft besteht eine Windfeldbibliothek für die Ausbreitungsrechnung aus Basiswindfeldern, aus deren Linearkombination die in der Immissionsprognose angewandten Windfelder stundenfein bestimmt werden können. Die Kombination erfolgt unter der Bedingung, dass der in der AKTerm (meteorologische Zeitreihe) hinterlegte gemessene Wind mit dem Wind des Lösungsfeldes am Anemometerstandort übereinstimmt.

Der Vorteil einer Windfeldbibliothek liegt darin, dass nicht vor jedem neuen Zeitschritt eine komplette Neuberechnung eines benötigten Windfeldes erfolgen muss, sondern dieses aus der Kombination der vorhandenen Windfelder resultiert. Dieses Konzept wird bei einer „prognostischen Windfeldbibliothek“ beibehalten.

In prognostischen Strömungsmodellen werden die vollständigen dreidimensionalen Bewegungsgleichungen für die Berechnung der Strömung gelöst. Der Aufbau der prognostischen Windfeldbibliothek erfolgt in 10°-Schritten der Windrichtung analog zum Standardverfahren. Die resultierende prognostische Windfeldbibliothek besteht unter den genannten Voraussetzungen aus 36 Feldern in 10°-Schritten je Ausbreitungs Klasse, also insgesamt 216 Windfeldern je Gitter.

Weitere Details des Verfahrens sind ausführlich in der Literatur geschildert (/28/, /29/).

Zum Einsatz kam das prognostische Modell METRAS-PC, entwickelt und validiert an der Universität Hamburg (/30/).

Die prognostischen Windfelder werden für die Windfeldbibliothek auf die von der Ausbreitungsrechnung definierten Gitter interpoliert, um vom Ausbreitungsmodell (AUSTAL2000 bzw. LASAT) verwendet werden zu können.

Eine wichtige Rolle im Verfahren der prognostischen Windfeldbibliothek kommt dem Ersatzanemometerstandort (EAP) zu. An diesem Standort muss für jede Wettersituation eine eindeutige Zuordnung der Windrichtung zu den regionalen Windverhältnissen gewährleistet sein. Daher muss am EAP eine stetige Änderung der Windrichtung in den Bibliothekswindfeldern vorhanden sein. Als geeigneter Standort für dieses Verfahren wurde der EAP mit den Koordinaten RW 3 560 670, HW 5 783 940 ausgewählt.

Das Modellgebiet muss die topographischen Strukturen umfassen, welche sich auf die Strömung im Beurteilungsgebiet maßgeblich auswirken können. Dazu zählen insbesondere markante Höhenzüge und Talsysteme. Derartige Geländeformationen modifizieren die Strömung z.B. in Form von Kanalisierungen und damit verbundener Beschleunigung des Windes.

Da das Umfeld des Standorts nur geringe Höhenunterschiede aufweist, sind lokale Strömungswirkungen z.B. durch das Tal der Leine wenig dominant. Weiter südlich steigt das Gelände, z.B. im Bereich des Hildesheimer Waldes, leicht an. Die Wirkung dieser topographischen Gegebenheiten wurde durch die Wahl der Modellgebietsgröße erfasst.

Das Simulationsgebiet für die prognostische Strömungssimulation umfasst einen wesentlich größeren Bereich als das eigentliche Beurteilungsgebiet (Abb. 11). Im inneren Teilgebiet des Modells liegt die Maschenweite bei 50 m, darüber hinaus ist das Gitter gestreckt. Dieser innere Bereich umfasst das nach TA Luft Anhang 3 Abschnitt 7 definierte eigentliche Beurteilungsgebiet vollständig.

In der Vertikalen erstreckt sich das Modellgebiet bis auf rund 5500 m Höhe.

Tabelle 7-12: Eigenschaften des prognostischen Modellgitters (LUE: linke untere Ecke, ROE recht obere Ecke eines Bereichs).

| | LUE RW/HW | ROE RW/HW | Ausdehnung m | Maschenweiten m |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|
| Prognostisches Gesamt-Modellgebiet | 3544770 5771070 | 3574630 5800930 | 29860 x 29860 | 50 - 250 |
| Inneres Teilgebiet | 3554700 5781000 | 3564700 5791000 | 10000 x 10000 | 50 |

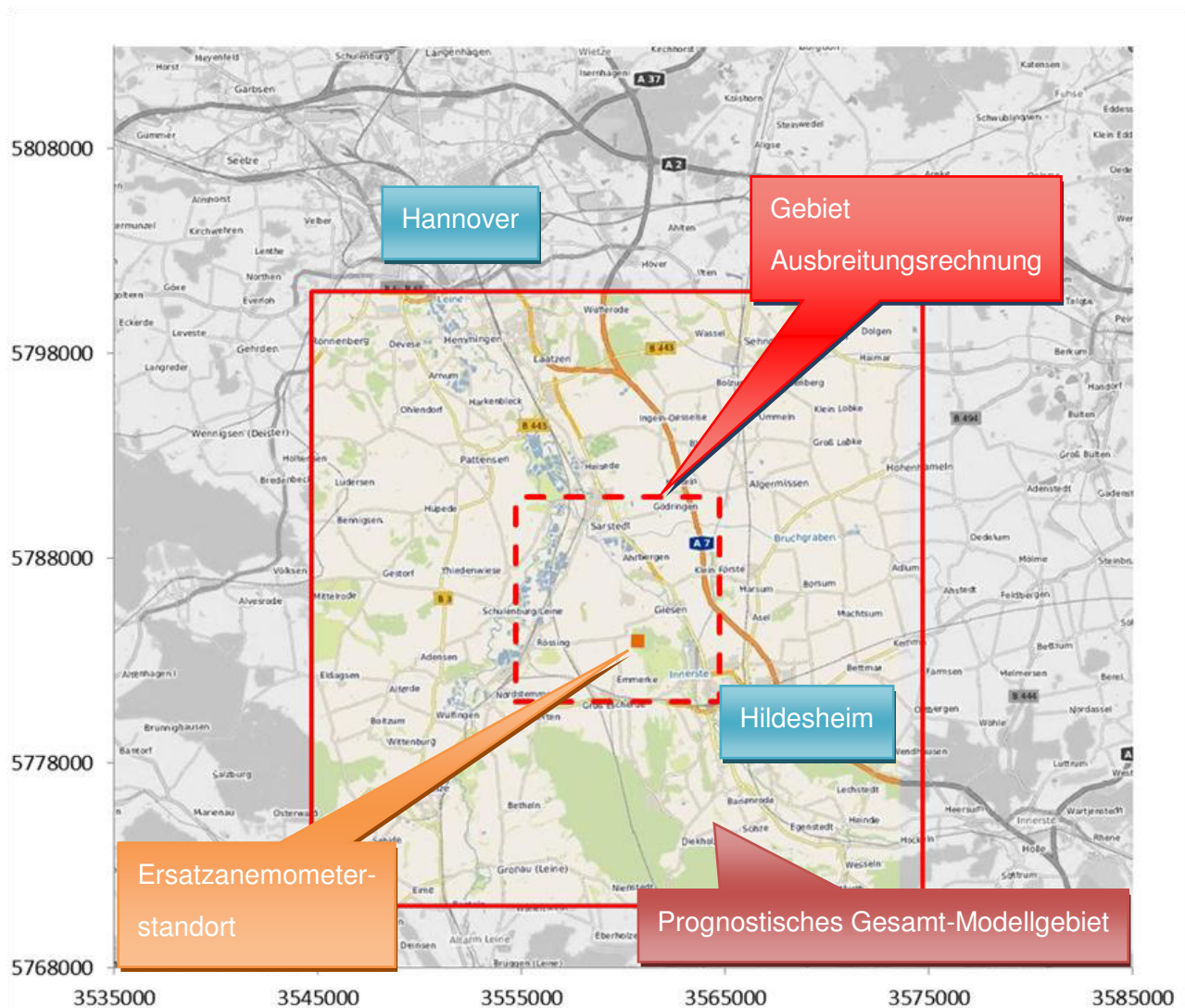


Abbildung 11: Modellgebiet der prognostischen Windfeldberechnung (rot) ist mit einer Maschenweite von 64 m und das Modellgebiet der Ausbreitungsrechnung (rot gestrichelt).

8 Immissionszusatzbelastung

Für das Berechnungsgebiet wurden die Immissionszusatzbelastungen der Schadstoffe durch den Anlagenbetrieb auf Basis der in den Kapiteln 7.1 bis 7.4 genannten Emissionen berechnet.

Die räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung der betrachteten Schadstoffe ist im Kapitel 8.1.3 dargestellt.

Diese Zusatzbelastungen für die in Kapitel 7.5.1 dargestellten Beurteilungspunkte sind in den tabellarischen Darstellungen der nachfolgenden Bewertung aufgeführt.

8.1.1 Zusatzbelastung

Zur Beurteilung der maximalen Zusatzbelastungen erfolgt eine Gegenüberstellung mit den Immissionswerten der TA Luft. Für PM_{2,5} ist der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV maßgeblich. Daraus kann der Anteil der Immissionszusatzbelastung an den Immissionswerten ermittelt werden.

Der Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV für CO bezieht sich auf den 8-Stunden-Mittelwert. Diese Auswertung ist im Programm AUSTAL2000 nicht vorgesehen, es werden daher die Immissionszeitreihen an den in Abschnitt 5.3 beschriebenen Immissionsorten ausgewertet. Das Irrelevanzkriterium der TA Luft von 3 % des Immissions(grenz)wertes wird für CO sinngemäß ebenfalls angewendet.

Tabelle 8-1: Immissionszusatzbelastung durch die geplante Anlage in [µg/m³] und Irrelevanzschwellen gemäß TA Luft

| Schadstoff | Zeitbezug | Zusatzbelastung in µg/m ³ | Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft in µg/m ³ | Prozentualer Anteil am Immissions(grenz)wert in % |
|--|----------------------------|--------------------------------------|---|---|
| BuP 1 Bereich Schacht Fürstenhall | | | | |
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 2,0 | 0,75 | 8,0 |
| PM ₁₀ | Jahresmittelwert | 4,0 | 1,2 | 10,0 |
| STN | Jahresmittelwert | 0,0153 g/(m ² *d) | 0,0105 g/(m ² *d) | 4,4 |
| CO | Höchster Stundenmittelwert | 66,6 | 300 ¹⁾ | 2,0 |
| NO ₂ | Jahresmittelwert | 0,8 | 1,2 | 2,0 |
| SO ₂ | Jahresmittelwert | < 0,1 | 1,5 | < 0,2 |
| BuP 2 Bereich Emmerker Str. | | | | |
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 1,0 | 0,75 | 4,0 |
| PM ₁₀ | Jahresmittelwert | 1,1 | 1,2 | 2,8 |
| STN | Jahresmittelwert | 0,008 g/(m ² *d) | 0,0105 g/(m ² *d) | 2,3 |
| CO | Höchster Stundenmittelwert | 67,0 | 300 ¹⁾ | 0,7 |
| NO ₂ | Jahresmittelwert | 0,1 | 1,2 | 0,3 |
| SO ₂ | Jahresmittelwert | < 0,1 | 1,5 | < 0,2 |

| BuP 7 Bereich Schachtstraße | | | | |
|---|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 7,3 | 0,75 | 29,2 |
| PM ₁₀ | Jahresmittelwert | 8,2 | 1,2 | 20,5 |
| STN | Jahresmittelwert | 0,009 g/(m ² *d) | 0,0105 g/(m ² *d) | 2,6 |
| CO | Höchster Stundenmittelwert | 51,0 | 300 ¹⁾ | 0,5 |
| NO ₂ | Jahresmittelwert | < 0,1 | 1,2 | < 0,3 |
| SO ₂ | Jahresmittelwert | < 0,1 | 1,5 | < 0,2 |
| BuP 12 Giesen, Bereich Auf der Ferlicht | | | | |
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 1,4 | 0,75 | 5,6 |
| PM ₁₀ | Jahresmittelwert | 1,7 | 1,2 | 4,3 |
| STN | Jahresmittelwert | 0,002 g/(m ² *d) | 0,0105 g/(m ² *d) | 0,6 |
| CO | Höchster Stundenmittelwert | 65,0 | 300 ¹⁾ | 0,7 |
| NO ₂ | Jahresmittelwert | 0,1 | 1,2 | 0,3 |
| SO ₂ | Jahresmittelwert | < 0,1 | 1,5 | < 0,2 |

¹⁾ Sinngemäße Anwendung des Irrelevanzkriteriums der TA Luft auf den 8-Stunden-Mittelwert

Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb der geplanten Anlagen erfüllt für die Schadstoffe Stickstoffdioxid NO₂, Staubbiederschlag STN und Kohlenmonoxid CO an allen genannten Beurteilungspunkten die Irrelevanzkriterien der TA Luft. Für die Zusatzbelastung bezüglich CO wird der maximale Stundenmittelwert beurteilt. Die Beurteilungsgrundlage sieht jedoch einen 8-Stunden-Mittelwert vor.

Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen überschreitet für den Schadstoff Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5} an allen genannten Beurteilungspunkten die Irrelevanzkriterien der TA Luft, außer für PM₁₀ im Bereich Emmerker Straße.

Die Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) bzw. die Betrachtung der Kurzzeitgrenzwerte ist für Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5} gemäß Nr. 4.1 TA Luft durchzuführen.

Die Gesamtbelastung ist mit den Immissionswerten der Nr. 4.2 TA Luft bzw. den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV zu vergleichen und zu bewerten.

8.1.2 Zusatzbelastung Ökosysteme und Vegetation

In Nr. 4.4.1 TA Luft sind Immissionswerte zum Schutz vor Gefahren für Ökosysteme und Vegetation in Bezug auf die Konzentration von Schwefeldioxid und Stickoxiden genannt (Tabelle 4-4). Die Werte beziehen sich hierbei auf die Gesamtbelastung durch diese Stoffe auf das Jahr bezogen. Zusätzlich ist in Tabelle 5 der Nr. 4.4.3 TA Luft eine Irrelevanzschwelle für die Zusatzbelastung durch SO₂ und NO_x aufgeführt.

Tabelle 8-2: Immissionszusatzbelastung durch die geplante Anlage und Irrelevanzschwellen Vegetation und Ökosysteme gemäß TA Luft im Bereich FFH-Gebiet „Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg (EU-Kennzahl 3825-301)“

| Schadstoff | Zeitbezug | max. Zusatzbelastung in µg/m ³ | Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft in µg/m ³ | Prozentualer Anteil am Immissionswert in % |
|-----------------|------------------|---|---|--|
| NO ₂ | Jahresmittelwert | 0,1 | 2,0 | 0,3 |
| SO ₂ | Jahresmittelwert | < 0,1 | 3,0 | < 0,5 |

Sowohl für SO₂ als auch für NO_x liegen die Werte der maximalen Zusatzbelastung (Tabelle 8-2) deutlich unter den genannten jeweiligen Irrelevanzschwellen. Eine weitergehende Prüfung zum Schutz vor Gefahren durch diese beiden Stoffe ist nach Nr. 4.4.1 TA Luft nicht erforderlich.

Zur Beurteilung der Zusatzbelastungen der Stickstoffdeposition erfolgt eine Gegenüberstellung mit dem Abschneidekriterium des gemeinsamen Runderlasses der Ministerien für Umwelt und für Landwirtschaft /31/. Dieser Wert liegt bei einer Zusatzbelastung durch deponierten Stickstoff von 5 kg/(ha*a) am Aufpunkt höchster Belastung eines empfindlichen Ökosystems. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Zusatzbelastung ist hierfür im Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz /6/ beschrieben.

Tabelle 8-3: Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen und Abschneidekriterium (bast, Natur)

| Schadstoff | Zeitbezug | maximale Zusatzbelastung | Abschneidekriterium |
|------------|--------------|-----------------------------|---------------------|
| N | Jahresmittel | 0,1 kg/(ha*a) ¹⁾ | 0,3 kg/(ha*a) |

¹⁾ Auf den Kalkmagerrasenflächen des FFH-Gebietes „Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg (EU-Kennzahl 3825-301)“

In dem dargestellten Wert für die Zusatzbelastung ist der jeweilige Anteil von Stickstoff in den Verbindungen NO, NO₂ und NH₃ berücksichtigt.

In dem Erlass wird auf den Leitfaden der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen in Genehmigungsverfahren“ /6/ als eine dem Stand der Technik entsprechende Grundlage für die Ermittlung und Bewertung der Stickstoffbelastung im Genehmigungsverfahren verwiesen.

Nach diesem Leitfaden ist bei einer Zusatzbelastung $<$ oder $\leq 5 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$ keine weitere Prüfung erforderlich. In dem Erlass wird darauf hingewiesen, dass das Abschneidekriterium in erster Linie unter immissionsschutzrechtlichen Gesichtspunkten erstellt wurde. Die Zusatzbelastung bezüglich der Stickstoffdeposition liegt deutlich unterhalb des Abschneidekriteriums von $5 \text{ kg Stickstoff} / (\text{ha} \times \text{a})$. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Ökosysteme im Berechnungsgebiet ist somit nicht zu erwarten.

Wie in Abschnitt 4.2.4 aufgezeigt, ist ein Wert von $3 \mu\text{g NH}_3 / \text{m}^3$ als Schwelle für die Beurteilung der Zusatzbelastung zu sehen. Höhere Werte an relevanten Beurteilungspunkten deuten auf erhebliche Nachteile durch das beabsichtigte Vorhaben hin. Der Wert von $3 \mu\text{g NH}_3 / \text{m}^3$ wird allerdings an dem relevanten Beurteilungspunkt – hier in erster Linie FFH-Gebiet „Haseder Busch, Giesener Berge, Gallberg, Finkenberg (EU-Kennzahl 3825-301)“ – mit $0,03 \mu\text{g NH}_3 / \text{m}^3$ sehr deutlich unterschritten.

Aus naturschutzrechtlichen Belangen resultieren weitergehende Anforderungen. Anders als im Immissionsschutz erfolgt im Naturschutz eine gebietsbezogene und nicht eine anlagenbezogene Beurteilung. Für die naturschutzfachliche Beurteilung werden zurzeit bundesweit unterschiedliche Maßstäbe zur Beurteilung angewandt. Für die Frage einer gebietsbezogenen Bagatellschwelle existiert bis jetzt keine beschlossene Konvention. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (bast) hat in /7/ einen Fachkonventionsvorschlag zur Erheblichkeitsbeurteilung für Stickstoffeinträge erarbeitet. Der beinhaltet eine Definition für ein Abschneidekriterium bei FFH-Lebensraumtypen die flächig betroffen sind von der vorhabensbedingten Zusatzbelastung. Es liegt bei $< 0,3 \text{ kg N}/(\text{ha} \times \text{a})$. Dieses Kriterium wird sehr sicher eingehalten.

8.1.3 Flächige Darstellung der Immissionen

Nachfolgend wird der Jahresmittelwert der Konzentration für Schwebstaub $\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} , Staubniederschlag (STN), Stickstoffdioxid (NO_2) und Stickstoffdeposition (NDep) grafisch dargestellt.

Abbildung 12: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen von PM_{2,5} in µg/m³

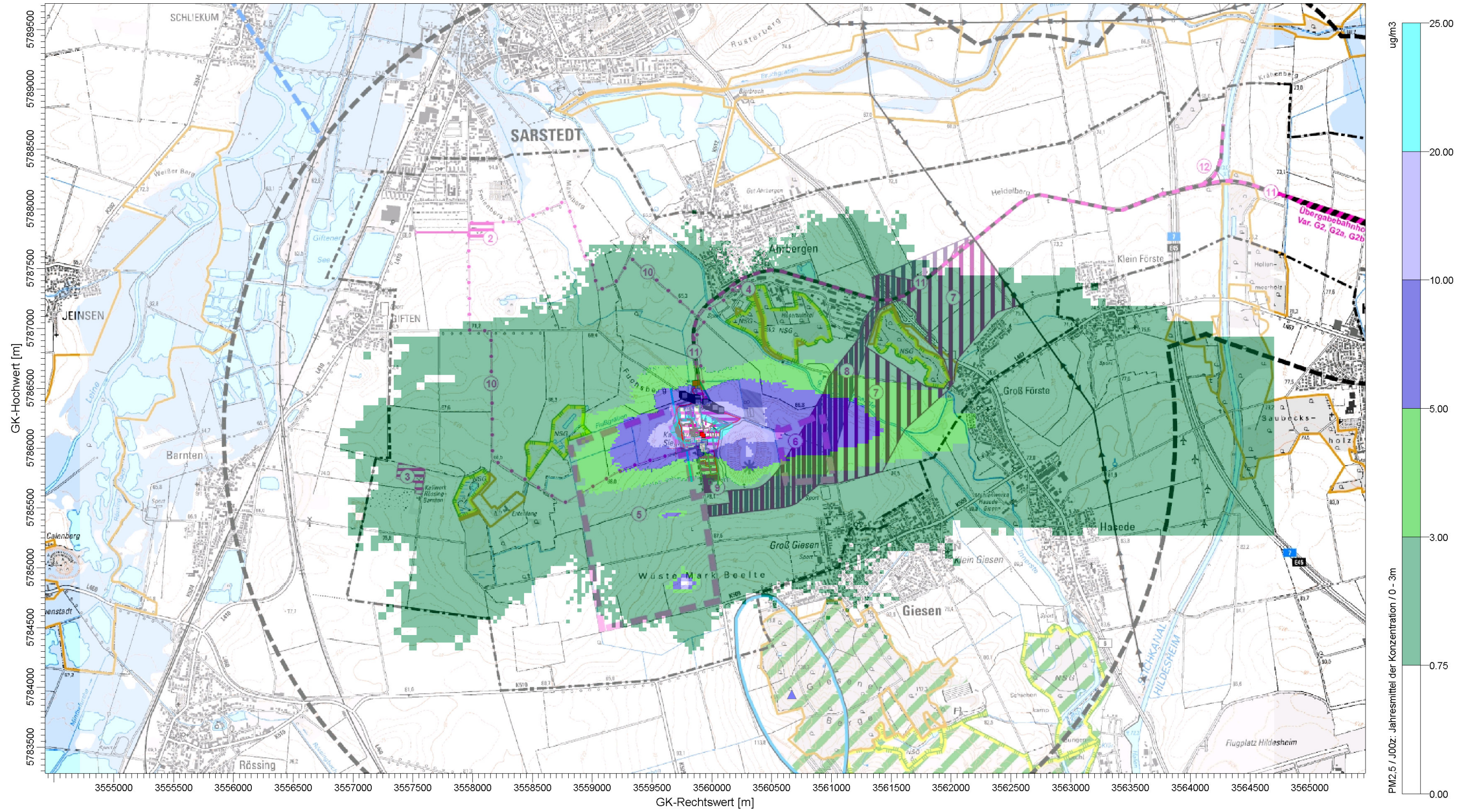


Abbildung 13: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen von PM₁₀ in µg/m³

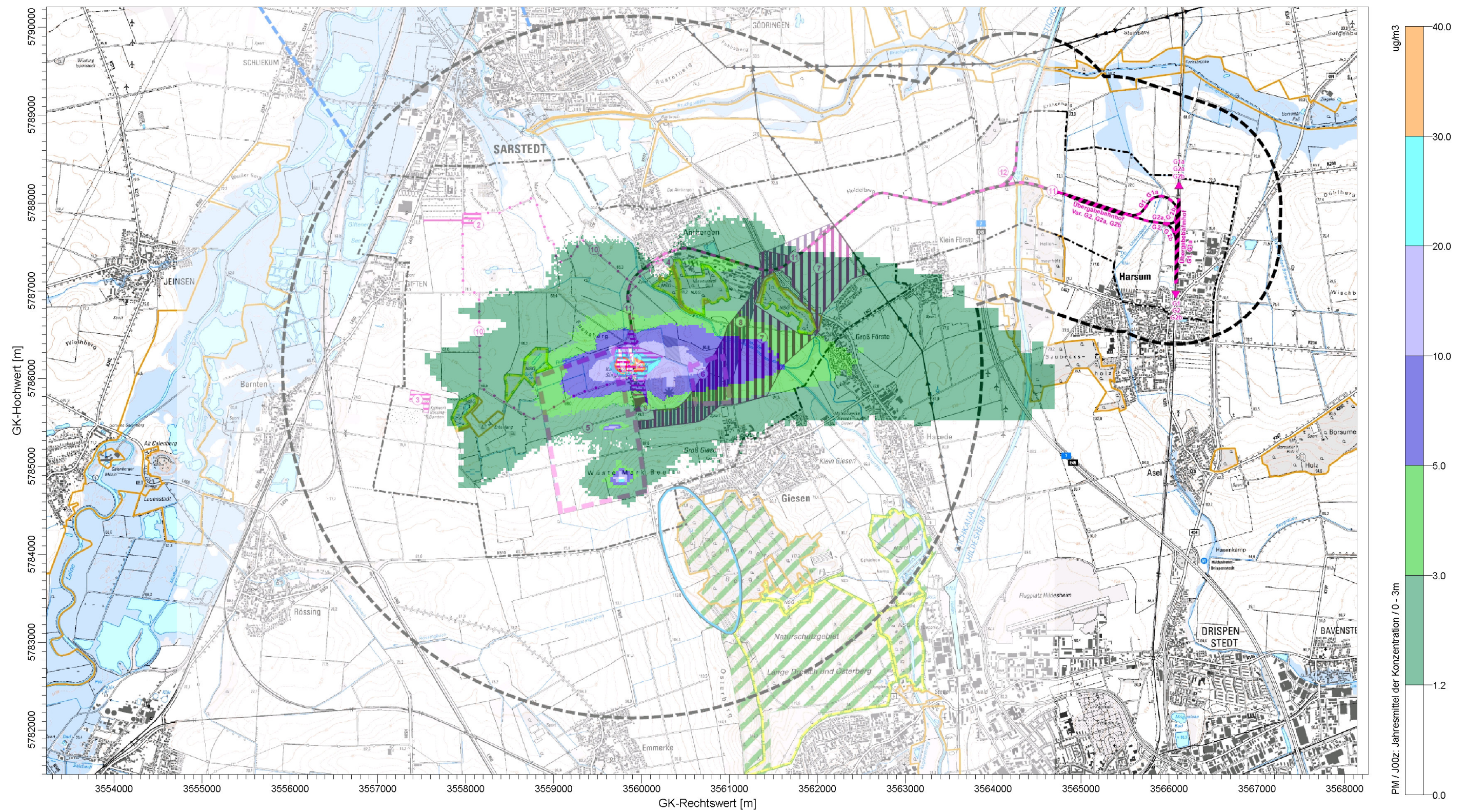


Abbildung 14: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von STN durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen in g/(m²*d)

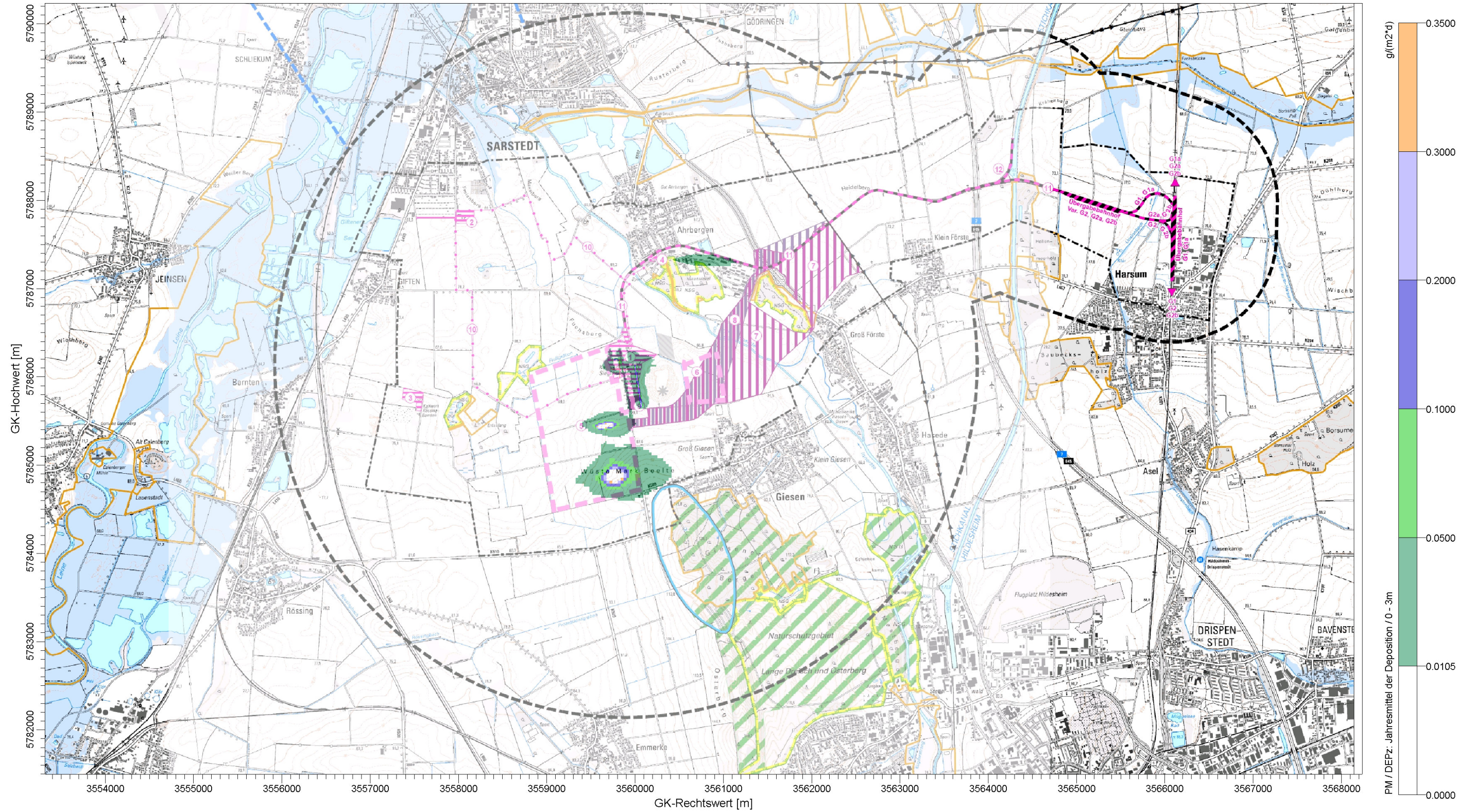


Abbildung 15: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von NO₂ durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen in µg/m³

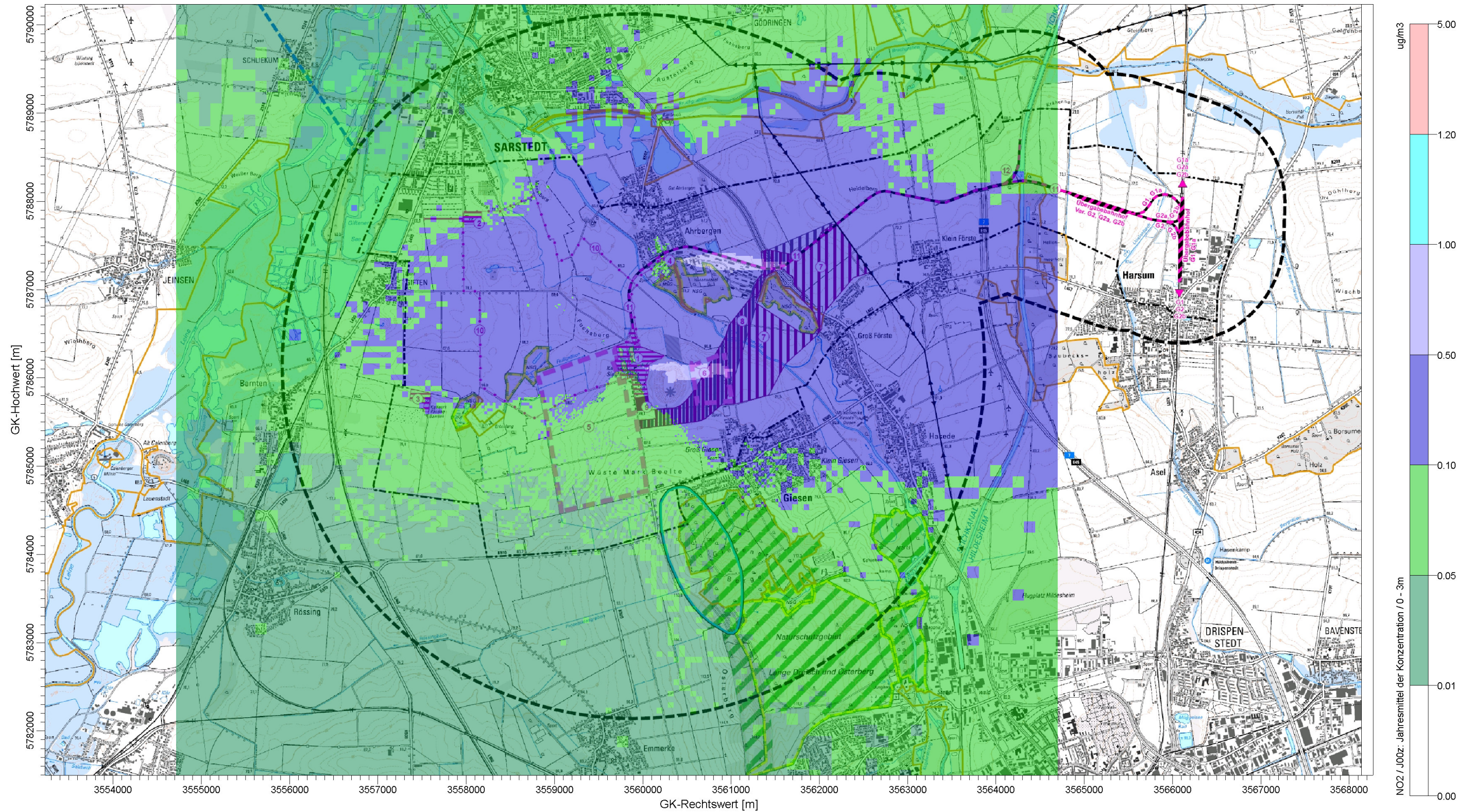
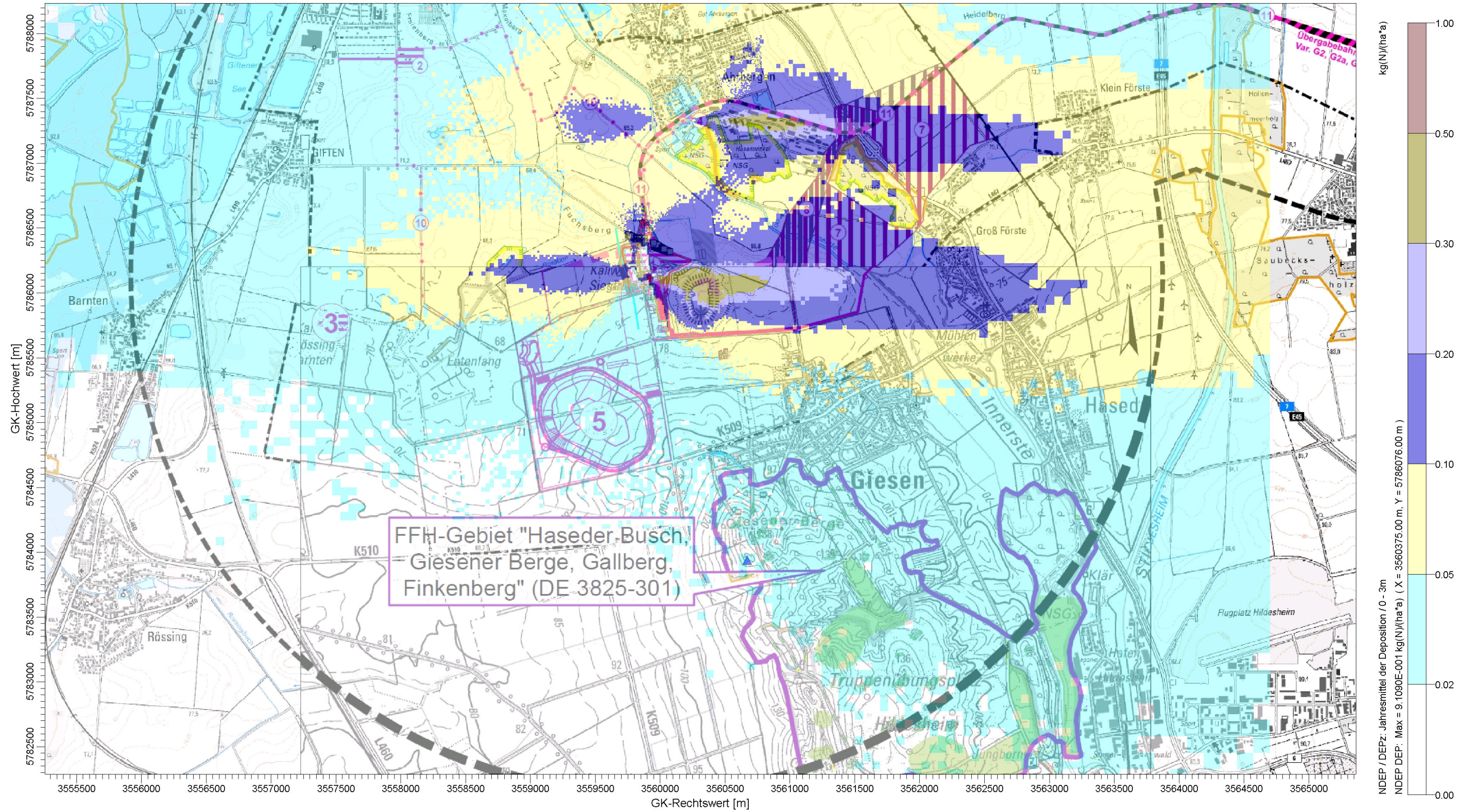


Abbildung 16: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Stickstoffdeposition durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen in kg/(ha*a)



8.2 Hintergrundbelastung

Zur Hintergrundbelastung von PM_{2,5} und PM₁₀ liegen Messungen der Lufthygienischen Überwachung vom Land Niedersachsen vor.

Grundsätzlich gibt es Gebietsmessstationen, deren Messwerte aufgrund ihres Standortes repräsentativ für die jeweilige Region sind, und spezielle Messstationen, die aufgrund ihres Standortes der speziellen Überwachung der Lufthygiene dienen, z.B. Verkehrsmessstationen an Punkten mit besonderer verkehrsbedingter Belastung.

Die nächstgelegenen Gebietsmessstation „Weserbergland, Rinteln Burgsfeldweide“ repräsentiert den vorstädtischen Hintergrund. Der Charakter im vorliegenden Untersuchungsgebiet ist vorstädtisch. An der genannten Station werden regelmäßig PM_{2,5} und PM₁₀ Werte ermittelt.

Die in den Jahren 2009 bis 2011 gemessenen Jahresmittelwerte /32/ dieser Stationen sind in der folgenden Tabelle 8-4 zusammengestellt.

Tabelle 8-4: Messergebnisse einer ausgewählten Niedersächsischen Messstation in [µg/m³]

| Schadstoff | Jahresmittelwerte | Weserbergland Rinteln Burgsfeldweide |
|-------------------|-------------------|---|
| PM _{2,5} | 2009 | 13,6 |
| | 2010 | 14,5 |
| | 2011 | 14 |
| PM ₁₀ | 2009 | 18 |
| | 2010 | 19 |
| | 2011 | 21 |

Für die Ermittlung der Gesamtbelastung werden im Sinne einer Abschätzung zur sicheren Seite folgende Messdaten als Hintergrundbelastung verwendet:

- PM_{2,5}: Jahresmittelwert 14 µg/m³; Messstation Weserbergland
- PM₁₀: Jahresmittelwert 19,3 µg/m³; Messstation Weserbergland

8.3 Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Addition von Hintergrundbelastung und dem Immissionsbeitrag durch den geplanten Betrieb der Gesamtanlage.

8.3.1 Jahresmittelwerte

Die folgende Tabelle 8-5 zeigt für die stellvertretenden Immissionsorte die sich ergebenden Jahresmittelwerte bzw. den Kurzzeitwert für CO der Gesamtbelastung und den prozentualen Anteil zum zugehörigen Immissionsgrenzwert. Der Vergleich zeigt, dass der jeweilige Jahresgrenzwert bzw. Kurzzeitwert durch die Gesamtbelastung weder erreicht noch überschritten wird.

Tabelle 8-5: Hintergrundbelastung, Immissionsbeitrag Betrieb der Anlage und Gesamtbelastung an den stellvertretenden Immissionsorten – Jahresmittelwerte / maximaler Achtstundenmittelwert

| Schadstoff | Zeitbezug | Zusatzbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Hintergrundbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Gesamtbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Prozentualer Anteil am Immissions(grenz)wert in % |
|--|------------------|---|--|---|---|
| BuP 1 Bereich Schacht Fürstenhall | | | | | |
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 2,0 | 14,0 | 16,0 | 64,0 |
| PM ₁₀ | Jahresmittelwert | 4,0 | 19,3 | 23,3 | 58,3 |
| BuP 2 Bereich Emmerker Straße | | | | | |
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 1,0 | 14,0 | 15,0 | 60,0 |
| BuP 7 Bereich Schachtstraße | | | | | |
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 7,3 | 14,0 | 21,3 | 85,2 |
| PM ₁₀ | Jahresmittelwert | 8,2 | 19,3 | 27,5 | 68,8 |
| BuP 12 Giesen, Bereich Auf der Ferlicht | | | | | |
| PM _{2,5} | Jahresmittelwert | 1,4 | 14,0 | 15,4 | 61,6 |
| PM ₁₀ | Jahresmittelwert | 1,7 | 19,3 | 21,0 | 52,5 |

Für Schwebstaub PM_{2,5} und PM₁₀ liegen die Werte an allen Beurteilungspunkten unter dem jeweiligen Immissions(grenz)wert.

8.3.2 Kurzzeitwerte

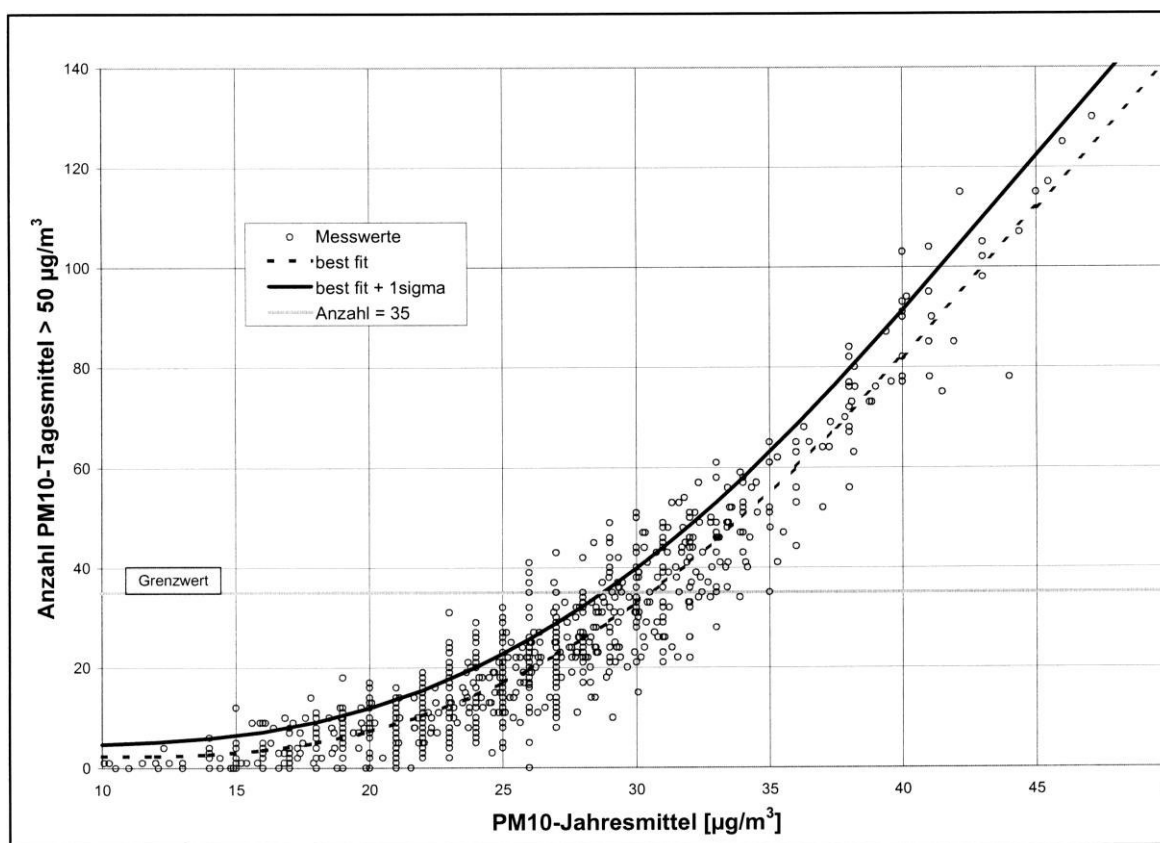
Es ist weiterhin zu prüfen, ob die Kurzzeitwerte eingehalten werden. Hinsichtlich PM₁₀ bestehen hierzu Anforderungen an Tagesmittelwerte (vgl. Abschnitt 4.2).

PM10

Für eine exakte Überprüfung dieser Anforderung sind die 365 im Planbereich berechneten Tagesmittelwerte der Immissionsbeiträge des untersuchten Betriebes mit den 365 Tagesmittelwerten des urbanen Hintergrundes tageweise zu addieren und hinsichtlich der Anzahl der Werte über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auszuwerten. Dabei müssen die berechneten und gemessenen Werte den selben meteorologischen Hintergrund haben, d.h. die den Berechnungen zugrunde liegenden stündlichen Wetterdaten müssen aus demselben Zeitraum stammen wie die Messwerte. Für den vorstädtischen Hintergrund in Giesen liegen keine Tagesmittelwerte vor und die Werte aus 2005 stammen müssten, so dass diese Methode hier ausscheidet.

Für die Zahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hat sich jedoch in den Messnetzen der Länder über die Jahre eine gut gesicherte statistische Abhängigkeit der Überschreitungen der Tagesmittelwerte von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vom gemessenen Jahresmittelwert gezeigt (siehe Abbildung 17). Mit einer unzulässigen Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes ist danach, unter der Berücksichtigung der daraus abgeleiteten Funktionen, bei PM_{10} -Jahresmittelwerten von mehr als $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen /33, 34/.

Abbildung 17: Anzahl der Tage mit mehr als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} im Tagesmittel in Abhängigkeit vom PM_{10} -Jahresmittelwert für Messstationen der Länder und des Umweltbundesamtes (1999-2003) sowie die daraus abgeleiteten Funktionen (Lohmeyer, 2004a)



Die oben dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, dass an allen beurteilungsrelevanten Immissionsorten ein PM_{10} -Jahresmittelwerte von weniger als $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (maximal $27,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zu erwarten ist. Es kann von der Einhaltung der zulässigen Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgegangen werden.

9 Anhang 1: Protokolldateien

Lasat-Eingabedatei

Die in der Stellungnahme enthaltenen Ergebnisse resultieren aus mehreren Berechnungsläufen der folgende Input-File gibt ein Teil der Ergebnisse wieder.

```
- Input file created by AUSTAL2000 2.6.9-WI-x
===== param.def
.
Ident = "45"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2005-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00
End = 365.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+CHEM+MNT
===== grid.def
.
RefX = 3559700
RefY = 5786000
GGCS = GK
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0
57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 105.0 108.0 111.0
114.0 117.0 120.0 123.0 126.0 129.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0
1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED
-
! Nm | Nl Ni Nt Pt      Dd Nx Ny Nz      Xmin      Ymin Rf Im      Ie
-----+-----
N 06 | 1  1  3  3    128.0  78  78  54  -4981.0  -4956.0  0.5 200 1.0e-004
N 05 | 2  1  3  3     64.0 110 130  54  -3317.0  -3932.0  0.5 200 1.0e-004
N 04 | 3  1  3  3     32.0 110 130  54  -1589.0  -1884.0  0.5 200 1.0e-004
N 03 | 4  1  3  3     16.0 110 160  54   -725.0   -860.0  0.5 200 1.0e-004
N 02 | 5  1  3  3      8.0 110 130  54   -293.0   -348.0  1.0 200 1.0e-004
N 01 | 6  1  3  3      4.0 110 130  54    -77.0    -92.0  1.0 200 1.0e-004
===== sources.def
.
! Nr. |      Xq      Yq      Hq      Aq      Bq      Cq      Wq      Dq      Vq      Qq      Ts      Lw      Rh      Tt
-----+-----
Q 01 | 527.8 1345.9 15.3  0.0  0.0  0.0  0.0  4.5 19.3  0.000  -1.0 0.0000  0.0 14.5
Q 02 | 239.7  38.5  51.3  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 03 | 142.1  69.7  54.0  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 04 | 123.5  83.8  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 05 |  92.5  84.2  65.5  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 06 | 103.8  89.1  65.5  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 07 | 110.6  89.8  65.5  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 08 | 116.5  95.9  65.5  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 09 | 110.2  96.1  65.5  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 10 | 103.3  96.0  65.5  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 11 |  73.3 115.0  68.6  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 12 |  81.0 124.3  68.6  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 13 |  91.6 124.9  68.6  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 14 |  97.0 126.6  68.6  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 15 | 105.7 126.9  68.6  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 16 | 108.6 129.9  68.6  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 17 |  68.4 181.0  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 18 |  69.1 174.7  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 19 |  70.1 170.8  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 20 |  70.4 166.3  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 21 |  77.0 166.8  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 22 |  86.4 168.3  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 23 |  95.4 170.1  59.4  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 24 | 216.4 180.2  51.3  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 25 | 248.1 132.8  56.9  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 26 | 258.4 134.2  56.9  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 27 | 270.8 135.6  56.9  0.0  0.0  0.0  0.0  1.0  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 15.0
Q 28 | 130.6  61.3  54.0  0.0  0.0  0.0  0.0  1.4  0.0  0.000  -1.0 0.0000  0.0 20.0
```

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--------|---------|------|-------|-------|-----|-------|-----|------|-------|------|--------|-----|-----|
| Q 29 | | 51.8 | 166.8 | 33.9 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | 16.2 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 30 | | 55.6 | 185.7 | 12.7 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | -83.1 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 31 | | 58.6 | 185.8 | 17.7 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | -82.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 32 | | 126.6 | 85.4 | 72.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 19.1 | 2.070 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 33 | | 119.8 | 313.9 | 0.5 | 855.5 | 0.0 | 0.0 | 280.2 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 34 | | 299.4 | 134.7 | 0.5 | 491.8 | 0.0 | 0.0 | 278.8 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 35 | | 126.9 | 83.5 | 72.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 8.6 | 0.844 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 36 | | 300.2 | 134.8 | 0.5 | 491.7 | 0.0 | 0.0 | 279.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 37 | | 117.0 | 89.9 | 65.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 38 | | 114.0 | 127.0 | 68.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 39 | | 91.6 | -1149.1 | 0.2 | 5.0 | 40.0 | 5.0 | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 40 | | 40.7 | -1072.2 | 0.2 | 20.0 | 100.0 | 3.0 | 156.5 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |
| Q 41 | | -121.3 | -561.5 | 0.2 | 30.0 | 160.0 | 3.0 | -79.2 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | -1.0 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 |

=====
substances.def

```
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0000
-
```

| ! Substance | | Vdep | Refc | Refd | Rfak | Rexp |
|-------------|--|------------|------------|------------|------------|------|
| K so2 | | 0.000e+000 | 5.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K nox | | 0.000e+000 | 3.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K no2 | | 3.000e-003 | 4.000e-005 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K no | | 5.000e-004 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K nh3 | | 1.000e-002 | 3.000e-006 | 1.268e-008 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K pm-1 | | 1.000e-003 | 4.000e-005 | 4.051e-006 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K pm-2 | | 1.000e-002 | 4.000e-005 | 4.051e-006 | 0.000e+000 | 0.80 |
| K xx | | 0.000e+000 | 1.000e+000 | 1.157e-005 | 0.000e+000 | 0.80 |

```
.
Name = pm3
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0400
-
```

| ! Substance | | Vdep | Refc | Refd | Rfak | Rexp |
|-------------|--|------------|------------|------------|------------|------|
| K pm-3 | | 5.000e-002 | 4.000e-005 | 4.051e-006 | 0.000e+000 | 0.80 |

```
.
Name = pm4
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.1500
-
```

| ! Substance | | Vdep | Refc | Refd | Rfak | Rexp |
|-------------|--|------------|------------|------------|------------|------|
| K pm-4 | | 2.000e-001 | 4.000e-005 | 4.051e-006 | 0.000e+000 | 0.80 |

```
.
Name = pmu
Unit = g
Rate = 4.00000
Vsed = 0.0600
-
```

| ! Substance | | Vdep | Refc | Refd | Rfak | Rexp |
|-------------|--|------------|------------|------------|------------|------|
| K pm-u | | 7.000e-002 | 4.000e-005 | 4.051e-006 | 0.000e+000 | 0.80 |

=====
chemics.def

```
.
! created\from | gas.no
-----+-----
C gas.no2      | ?
C gas.no       | ?
-----+-----
```

=====
emissions.def

| ! SOURCE | | gas.so2 | gas.nox | gas.no2 | gas.no | gas.nh3 | gas.pm-1 | gas.pm- |
|----------|--|----------|----------|----------|--------|---------|----------|---------|
| 2 | | pm3.pm-3 | pm4.pm-4 | pmu.pm-u | gas.xx | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| E | 01 | | 1.391e+000 | 2.028e+000 | 4.057e-001 | 9.852e-001 | ? | 5.795e-001 | 1.275e+000 |
| 0.000e+000 | | | 0.000e+000 | 1.101e+000 | 0.000e+000 | | | | |
| E | 02 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 1.333e-001 | 2.500e- |
| 002 | 8.333e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 03 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 6.667e-002 | 1.250e- |
| 002 | 4.167e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 04 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 8.889e-002 | 1.667e- |
| 002 | 5.556e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 05 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 3.889e-002 | 7.292e- |
| 003 | 2.431e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 06 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 5.556e-002 | 1.042e- |
| 002 | 3.472e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 07 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 8.889e-002 | 1.667e- |
| 002 | 5.556e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 08 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 5.000e-002 | 9.375e- |
| 003 | 3.125e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 09 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 5.556e-002 | 1.042e- |
| 002 | 3.472e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 10 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 6.111e-002 | 1.146e- |
| 002 | 3.819e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 11 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 3.889e-002 | 7.292e- |
| 003 | 2.431e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 12 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 9.444e-002 | 1.771e- |
| 002 | 5.903e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 13 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 3.889e-002 | 7.292e- |
| 003 | 2.431e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 14 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 5.556e-002 | 1.042e- |
| 002 | 3.472e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 15 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 5.556e-002 | 1.042e- |
| 002 | 3.472e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 16 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 8.889e-002 | 1.667e- |
| 002 | 5.556e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 17 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 3.889e-002 | 7.292e- |
| 003 | 2.431e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 18 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 3.889e-002 | 7.292e- |
| 003 | 2.431e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 19 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 5.000e-002 | 9.375e- |
| 003 | 3.125e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 20 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 5.556e-002 | 1.042e- |
| 002 | 3.472e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 21 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 6.667e-002 | 1.250e- |
| 002 | 4.167e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 22 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 6.667e-002 | 1.250e- |
| 002 | 4.167e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 23 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 6.667e-002 | 1.250e- |
| 002 | 4.167e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 24 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 1.333e-001 | 2.500e- |
| 002 | 8.333e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 25 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 8.889e-002 | 1.667e- |
| 002 | 5.556e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 26 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 1.333e-001 | 2.500e- |
| 002 | 8.333e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 27 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 1.333e-001 | 2.500e- |
| 002 | 8.333e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 28 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 8.889e-002 | 1.667e- |
| 002 | 5.556e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 29 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 1.556e-001 | 2.917e- |
| 002 | 9.722e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 30 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 2.000e-001 | 3.750e- |
| 002 | 1.250e-002 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 31 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 1.556e-001 | 2.917e- |
| 002 | 9.722e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 32 | | 1.175e+000 | 0.000e+000 | 3.990e-001 | 1.596e+000 | 0.000e+000 | 2.822e-002 | 5.292e- |
| 003 | 1.764e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | |
| E | 33 | | ? | 0.000e+000 | ? | ? | 0.000e+000 | ? | ? |
| ? | ? | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | | | |
| E | 34 | | ? | 0.000e+000 | ? | ? | 0.000e+000 | ? | ? |
| ? | ? | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | | | | | |
| E | 35 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 4.874e-002 | 9.260e-001 | 0.000e+000 | 3.544e-002 | 6.646e- |
| 003 | 2.215e-003 | | 0.000e+000 | 0.000e+000 | 3.111e-001 | | | | |

```

E 36 | ? 0.000e+000 ? 0.000e+000 ? 0.000e+000 ? ?
? 0.000e+000 0.000e+000
E 37 | 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 2.222e-002 4.167e-
003 1.389e-003 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
E 38 | 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 5.556e-002 1.042e-
002 3.472e-003 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
E 39 | 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 2.315e-002 2.315e-
002 6.195e-001 2.602e-001 0.000e+000 0.000e+000
E 40 | 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 2.100e-003 2.100e-
003 5.570e-002 2.340e-002 0.000e+000 0.000e+000
E 41 | 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 4.211e-003 4.211e-
003 1.127e-001 4.733e-002 0.000e+000 0.000e+000
-----+-----

```

=====
===== monitor.def

```

! Nr. | Xp Yp Hp
-----+-----
M 01 | 498.3 1203.1 1.5
M 02 | 127.3 17.7 1.5
M 03 | 154.2 -34.0 1.5
M 04 | 1296.6 -455.4 1.5
M 05 | 621.7 -1264.2 1.5
M 06 | 1832.7 -2486.8 1.5
-----+-----

```

10 Anhang 2: Anforderungen an den Messplatz

Für die erforderlichen Emissionsmessungen ist es notwendig, dass geeignete Messstrecken und Messplätze zur Verfügung stehen. Nachfolgend werden entsprechend der aktuell gültigen DIN EN 15259 einige allgemeine Anforderungen zum Messplatz aufgeführt.

Emissionsmessungen in strömenden Gasen erfordern definierte Strömungsbedingungen im Messquerschnitt, d. h. ein geordnetes und stabiles Strömungsprofil ohne Drall und Rückströmung, damit die Abgasgeschwindigkeit und die Konzentrationen der Messkomponente im Abgas ermittelt werden können.

Nach DIN EN 15259 liegen ausreichende Rahmenbedingungen für geordnete Strömungsverhältnisse vor, wenn die Messungen in einem Messquerschnitt durchgeführt werden, der sich zwischen einer geraden ungestörten Ein- und Auslaufstrecke befindet. Die Längen für die Einlaufstrecke soll mindestens das Fünffache des hydraulischen Durchmessers und für die Auslaufstrecken mindestens das Zweifache des hydraulischen Durchmessers des Messquerschnittes betragen. Der Abstand zum Ende des Kanals soll mindestens das Fünffache des hydraulischen Durchmessers betragen.

Bei der Planung und Auswahl einer Messstrecke sind die folgenden Gesichtspunkte von besonderer Bedeutung:

- Die Lage der Messstrecke ist so auszuwählen, dass die Messergebnisse repräsentativ für die Emissionen der Emissionsquelle sind.
- Bei der Auswahl der Messstrecke ist darauf zu achten, dass im Abgaskanal möglichst kein Überdruck im Bereich des Messquerschnitts herrscht (Arbeitssicherheit).
- Die Messstrecke soll in einen Abschnitt des Abgaskanals (Kamin usw.) gelegt werden, der die Einhaltung der Ein- und Auslaufstrecken zulässt.
- Die Einrichtung von Messstrecken in vertikalen Kanälen ist derjenigen in horizontalen Kanälen vorzuziehen.
- Die Errichtung von geeigneten Messbühnen muss möglich und die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur gewährleistet sein. Die entsprechenden Vorschriften für Arbeitssicherheit müssen erfüllt sein.
- Die Messbühnen müssen gefahrlos zugänglich sein, beispielsweise über Treppen.

- /1/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 24. Juli 2002.
- /2/ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung vom 26. Sept. 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 17. Mai 2013 (BGBl. Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274)
- /3/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) vom 02. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973; ber.:07.10.2013 S. 3756)
- /4/ Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV – Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) Vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065) Gl.-Nr.: 2129-8-39
- /5/ Gem. RdErl. d. MU u. d. ML v. 1. 8. 2012_ 404/406_64120_27 __ VORIS 79100: Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens; hier: Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise für die Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft. (Nds. MBl. 2012 Nr. 29, S. 662)
- /6/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz: Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Langfassung - Stand: 1. März 2012
- /7/ Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Untersuchung und Bewertung von straßenbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope, Heft 1099, November 2013, Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; ISBN 978-3-95606-036-6
- /8/ Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung, Herausgeber: Fachgespräch Ausbreitungsberechnung, 09. September 2010
- /9/ GfA-Bericht 65283-001 B05 E3
Vorbelastungsmessungen für die K+S KALI GmbH, Werk Werra mit den 3 Betriebsstandorten Wintershall in 36266 Heringen Hattorf in 36269 Philippsthal und Unterbreizbach in 36414 Unterbreizbach und den drei Schachtstandorten Hera, Herfa und Zentralwerkstatt, Abschlussbericht (Entwurf 3) Messzeitraum: April 2011 bis März 2012 vorgelegt durch: Eurofins GfA GmbH Otto-Hahn-Straße 22 48161 Münster-Roxel im Unterauftrag von: TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG Große Bahnstraße 31 22525 Hamburg, Auftraggeber: K+S KALI GmbH Werk Werra Hattorfer Straße 36267 Philippsthal Auftragsnummer: 209PGU140/PU vom 20.08.2009
- /10/ VDI 3790, Blatt 3: Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
- /11/ U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Compilation of air pollution emission factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, 5th Edition, 1995

-
- /12/ DIN 55992, Blatt 2
Bestimmung einer Maßzahl für die Staubentwicklung von Pigmenten und Füllstoffen – Teil 1:
Rotationsverfahren
- /13/ Unterlage E „Technische Erläuterungen“ als PFV-Anfrage, E 10 „Rückstandsmanagement“
- /14/ VDI 3790, Blatt 2: Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen.
Deponien. Dezember 2000
- /15/ Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA) Version 3.1 30. Januar 2010
- /16/ CORINAIR (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – EEA (European
Environment Agency).
- /17/ VDI 3790, Blatt 3: Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen.
Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
- /18/ TRGS 900 "[Arbeitsplatzgrenzwerte](#)", Ausgabe Januar 2006 (BArbBl. Heft 1/2006 S. 41-55),
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI Nr. 12 vom 02.04.2014 S. 271
- /19/ Dr. Christoph Ganzer; Titel: Ergebnisse von Versuchen mit Emulsionssprengstoffen in
Bergwerken der K+S Gruppe; Veröffentlicht in: Kali und Steinsalz-Heft 1/2005
- /20/ DEUTSCHER WETTERDIENST
Abteilung Klima- und Umweltberatung AMTLICHES GUTACHTEN, Qualifizierte Prüfung
(QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) bzw. einer
Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002 auf einen Standort bei 31180 Giesen,
Auftraggeber: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, Am TÜV 1, 30519 Hannover,
Wissenschaftliche Bearbeitung: Dipl.-Met. Kirsten Heinrich, Hamburg, 21. Januar 2013
- /21/ Hess und Brezowski: Katalog der Großwetterlagen Europas , Berichte des Deutschen
Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a. M., 1969
- /22/ VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle –
Depositionsparameter. April 2006.
- /23/ Untersuchungsbericht Ermittlung der Staubneigung von Kalisalz Halde Zielitz; Bericht Nr. GS
– 300 119 13, DMT GmbH & Co. KG, Essen 23.11.2013
- /24/ Emissionsmessungen, Messbericht-Nr. 634/11 vom 04.04.2011, K+S KALI GmbH, Werk SI
Ausziehender Schacht Weser
- /25/ Landesumweltamt NRW, Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000
in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchs-Immissionsrichtlinie, Merkblatt 56,
2006
- /26/ VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13, Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der
Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß
TA Luft, Januar 2010
- /27/ Verfahrensbeschreibung_Giesen vom 06.05.2014 der Fa. iMA Richter & Röckle GmbH & Co.
KG

-
- /28/ Hasel M., Kost W.-J., Nielinger J. (2009): Ausbreitungsrechnungen in steilem Gelände – Prognostische Windfeldbibliotheken. *METTOOLS, 01.-03. September 2009, Hamburg.*
- /29/ Bigalke K., Rau M. (2007): Immissionsprognosen nach TA Luft in komplexem Gelände mit prognostisch berechneten Windfeldern, *Immissionsschutz 1/2007*
- /30/ Schlünzen, K. H., Bigalke K., Lüpkes C., Niemeier U., von Salzen K. (1996): Concept and realisation of the mesoscale transport- and fluid-model ‚METRAS‘, *Meteorologisches Institut, Universität Hamburg, METRAS Techn. Rep. 5, 156.*
- /31/ Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens; hier: Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise für die Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft. Gem. RdErl. d. MU u. d. ML v. 1.8.2012 - 404/406-64120-27 (Nds. MBl. Nr.29/2012 S.662)
- /32/ Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen, Zentrale Unterstützungsstelle für Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe – ZUS LLG
- Jahresberichte 2009 bis 2011
- Tabellarische Zusammenstellung der Messergebnisse 2010
- /33/ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast)
Heft V125: „PM10-Emissionen an Außerortsstraßen“, 2005
- /34/ Ingenieurbüro Lohmeyer, SCREENING DER LUFTSCHADSTOFFBELASTUNG IN DEN HAUPTVERKEHRSSTRASSEN DER STADT BREMEN, Juli 2005, Projektnr. 60141-04-01