

Hannover, 11.03.2022

TNUC-H-IPG / DHZ

**Orientierende Berechnungen
zu der erforderlichen Schornsteinhöhe sowie
den Emissionen und Immissionen
der SVOLT Energiezentrale Überherrn**

Auftraggeber: GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 5a
30161 Hannover

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000680421/222IPG016

Umfang des Berichtes: 43 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Herzig
Tel.: 0511 / 998 – 61523
E-Mail: dherzig@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung.....	5
2 Aufgabenstellung	7
2.1 Vorgehensweise	7
2.2 Verwendete Programme und Versionen	8
3 Anlagenbeschreibung.....	8
4 Beurteilungsgrundlage	9
4.1 Relevante Luftschadstoffe	9
4.2 Emissionsseitige Anforderungen.....	9
4.2.1 GuD-Anlage.....	9
4.3 Immissionsseitige Anforderungen	10
4.3.1 Schutzgut Mensch	11
4.3.2 Schutz der Vegetation und Ökosysteme	12
4.3.3 Stickstoffdeposition.....	12
5 Örtliche Verhältnisse	13
5.1 Immissionsorte	13
6 Schornsteinhöhenberechnung.....	14
6.1 Emissionsbedingte Schornsteinhöhe nach TA Luft 2021	14
6.2 Ermittlung der gebäudebedingten Schornsteinhöhen (Nr. 5.5.2 TA Luft)	16
6.2.1 Anforderungen zum ungestörten Abtransport der Abgase (VDI 3781 Blatt 4)	17
6.3 Anforderungen zur ausreichenden Verdünnung der Abgase (VDI 3781 Blatt 4).....	18
6.4 Zusammenfassung und Diskussion: Maßgebliche Schornsteinhöhe.....	19
7 Immissionsprognose	20
7.1 Emissionen GuD-Anlage	20
7.2 Eingangsgrößen für die Fahrzeug Emissionen	21
7.2.1 Emissionsfaktoren für den Kaltstart	22
7.2.2 Verkehrsstärken und LKW-Anteil.....	22
7.2.3 Straßenabschnitte und Emissionen	22
7.3 Ausbreitungsrechnung.....	23
7.3.1 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet	23
7.4 Quellmodellierung.....	24
7.4.1 Meteorologische Daten.....	25
7.5 Rauigkeitslänge	28
7.6 NO ₂ -Direktemission und NO/NO ₂ -Umwandlung.....	28
7.7 Deposition	28
7.8 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen	29
7.9 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen	29
8 Immissionszusatzbelastung.....	30
8.1 Zusatzbelastung	30
8.2 Zusatzbelastung Ökosysteme und Vegetation.....	32
8.3 Stickstoffdeposition und Säureeintrag.....	32
8.3.1 Flächige Darstellung der Immissionen	33

9	Anhang 1: Protokolldatei LASAT	38
10	Anhang 2: Protokolldatei BESMIN.....	40
11	Anhang 3: Protokolldatei WinSTACC	40

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 4-1:	Übersicht zu Emissionsgrenzwerten für die GuD-Anlage.....	9
Tabelle 4-2:	Immissions(grenz)werte für NO ₂ , SO ₂ und PM (TA Luft 4.2.1) und für CO (39. BImSchV) zum Schutz der menschlichen Gesundheit	11
Tabelle 4-3:	Immissionswerte und irrelevante Zusatzbelastungswerte nach TA Luft	12
Tabelle 6-1:	Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft 2021...	15
Tabelle 6-2:	Additiver Term H ₀ für Feuerungsanlagen nach /2/	18
Tabelle 7-1:	Ausbreitungsrelevante Anlagendaten	20
Tabelle 7-1:	Verkehrszustände auf Streckenabschnitten.....	21
Tabelle 7-2:	Emissionsfaktoren HBEFA, Bezugsjahr 2022 in g/(km·FZ)	22
Tabelle 7-3:	Verkehrsmenge Prognosefall.....	22
Tabelle 7-2:	Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung	24
Tabelle 7-3:	Quellparameter Volllast	24
Tabelle 7-4:	Depositionsparameter der stickstoffhaltigen und schwefelhaltigen Gase	28
Tabelle 8-1:	max. Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb der GuD-Anlage in [µg/m ³] und Irrelevanzschwellen gemäß TA Luft.....	31
Tabelle 8-2:	Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb der GuD-Anlage und Irrelevanzschwellen Vegetation und Ökosysteme gemäß TA Luft	32
Tabelle 8-3:	relevante Zusatzbelastung im FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet 6706-301 „Warndt“	32

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 5-1:	Lage des nächstgelegenen FFH-Gebiete im Beurteilungsgebiet.....	13
Abbildung 6-1:	150 m Radius mit 5 % Raster.....	16
Abbildung 6-2:	Rezirkulationszone in Abhängigkeit der Dachform (aus /2/)	17
Abbildung 6-3:	Schornsteinstandort mit vorgelagerten Gebäuden und Rezirkulationszonen	19
Abbildung 7-1:	berücksichtigte Verkehrswege (blaue Linien)	23
Abbildung 7-3:	Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Trier-Petrisberg	26
Abbildung 7-4:	Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Trier-Petrisberg.....	27
Abbildung 8-1:	RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von NO ₂ in µg/m ³	34
Abbildung 8-2:	RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von SO ₂ in µg/m ³	35
Abbildung 8-2:	RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von PM in µg/m ³ 36	
Abbildung 8-3:	RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Stickstoffdeposition in kg/(ha*a)	37

1 Zusammenfassung

Die SVOLT plant am Standort Überherrn ein Batteriezellwerk. Für die Produktion ist eine Energiezentrale mit einer aktuell geplanten Heizleistung von 93 MW vorgesehen. Die dabei in Kraft-Wärme-Kopplung produzierte elektrische Energie und Wärme wird, abgesehen vom Eigenbedarf des Kraftwerkes, in die Produktion eingespeist werden. Für eine konservative Abschätzung der Immissionen ist für die Energiezentrale eine Heizleistung von 150 MW berücksichtigt worden (worst-case Szenario).

Die geplante Energiezentrale stellt eine Anlage gemäß Nr. 1.1 der 4. BImSchV dar. Die Energiezentrale hat demnach die Anforderungen der 13. BImSchV einzuhalten. Die erforderliche Genehmigung für den Betrieb der Energiezentrale ist nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) /1/ zu beantragen.

Im Rahmen des Zielabweichungsverfahrens wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der orientierenden Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe für die Energiezentrale und der Erstellung einer Prognose der zu erwartenden Emissionen und Immissionen beauftragt.

Die Festlegung der Schornsteinhöhe richtet sich nach den Bestimmungen der Nr. 5.5 TA Luft /2/. Die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen (Immissionsprognose) erfolgt nach 39. BImSchV und TA Luft. Es wurden die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2), Schwefeldioxid (SO_2), Partikel (PM), Kohlenmonoxid (CO), Formaldehyd (CH_2O) und Ammoniak (NH_3) betrachtet.

Die emissionsbedingte Schornsteinhöhe ist nach jetzigem Kenntnisstand die maßgeblich Schornsteinhöhe für die orientierenden Ausbreitungsberechnungen. Sie beträgt H (gesamt) rund 36 m über Geländeoberkante für eine einzügige Schornsteinanlage der GuD-Anlage.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass alle für den Planzustand ermittelten Zusatzbelastungen deutlich unter den jeweiligen Irrelevanzschwellen der TA Luft liegen. Der geplante Betrieb der Energiezentrale wird keine schädlichen Umwelteinwirkungen aus Sicht des Immissionsschutzes hervorrufen.

Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb für die Energiezentrale erfüllt für die Schadstoffe Stickstoffdioxid NO_2 und Schwefeldioxid SO_2 die Irrelevanzkriterien der TA Luft. Das ermittelte Irrelevanzkriterium wird ebenfalls auch durch CO eingehalten.

Aufgrund der Unterschreitung der Irrelevanzschwellen der TA Luft kann in der Regel die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen nach Nr. 4.1 der TA Luft entfallen, außer es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft vor.

Hinsichtlich der Konzentration von Formaldehyd wird der Orientierungswert zu 0,1 % ausgeschöpft. Ein hinreichender Anhaltspunkt für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft liegt nicht vor, da der Betrieb der geplanten Anlagen keinen nennenswerten Anteil zur Immissionssituation liefert.

Für SO_2 und NO_x liegen die Werte für die maximale Zusatzbelastung deutlich unter den genannten jeweiligen Irrelevanzschwellen für die Schutzgüter Vegetation und Ökosysteme. Eine weitergehende Prüfung zum Schutz vor Gefahren durch diese beiden Stoffe ist nach Nr. 4.4.1 TA Luft nicht erforderlich.

Beim Betrieb einer Energiezentrale mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung von 150 MW kommt es sowohl zur Überschreitung des Abschneidewertes für die eutrophierende Stickstoffeinträge ($< 0,3 \text{ kg N} / (\text{ha} \times \text{a})$) als auch für die versauernden Einträge ($24 \text{ eq N}/(\text{ha} \times \text{a})$).

Es wurde geprüft, welche Auswirkung eine Emission von NH_3 hat. Das Ergebnis einer Variantenbetrachtung mit Emissionen von NH_3 ist, dass mit NH_3 -Emissionen die Abschneidekriterien nicht ohne weiteres einhaltbar sind.

Ob eine NH_3 -Emission im Betrieb der Energiezentrale auftritt, hängt aus Sicht des Bearbeiters in erster Linie von der eingesetzten Verfahrenstechnik ab. Das gilt auch für eventuell noch hinzukommende Betriebseinrichtungen / Anlagen z. B. Hilfsdampfkessel etc. die sich auch aus dem Detail-Engineering ergeben können.

Der innerbetriebliche Verkehr auf Basis der aktuell zu berücksichtigenden Verkehrszahlen und die damit verbundene Fahrzeugflotte hat ebenfalls einen Einfluss auf die Stickstoffdeposition und die versauernden Einträge. Die Einhaltung der Abschneidewerte für die eutrophierenden Stickstoffeinträge ($< 0,3 \text{ kg N} / (\text{ha} \times \text{a})$) und für die versauernden Einträge hängt u. a. davon ab, dass die Mitarbeiter ihre Pkws in Parkhäusern abstellen können.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Immissionswerte der TA Luft im Beurteilungsgebiet eingehalten werden. Die Abschneidekriterien für den Stickstoffeintrag und die versauernden Einträge können unter den genannten Randbedingungen ebenfalls eingehalten werden.

.....

Dipl.-Ing. Dirk Herzig

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

2 Aufgabenstellung

Die SVOLT plant am Standort Überherrn ein Batteriezellwerk. Für die Produktion ist eine Energiezentrale mit einer aktuell geplanten Heizleistung von 93 MW vorgesehen. Die dabei in Kraft-Wärme-Kopplung produzierte elektrische Energie und Wärme wird, abgesehen vom Eigenbedarf des Kraftwerkes, in die Produktion eingespeist werden. Für eine konservative Abschätzung der Immissionen ist für die Energiezentrale eine Heizleistung von 150 MW berücksichtigt worden.

Die geplante Energiezentrale stellt eine Anlage gemäß Nr. 1.1 der 4. BImSchV dar. Die Energiezentrale hat demnach die Anforderungen der 13. BImSchV einzuhalten. Die erforderliche Genehmigung für den Betrieb der Energiezentrale ist nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) /1/ zu beantragen.

Im Rahmen des Zielabweichungsverfahrens wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der orientierenden Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe für die Energiezentrale und der Erstellung einer Prognose der zu erwartenden Emissionen und Immissionen beauftragt.

Die Festlegung der Schornsteinhöhe richtet sich nach den Bestimmungen der Nr. 5.5 TA Luft /2/. Die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen (Immissionsprognose) erfolgt nach 39. BImSchV und TA Luft. Es wurden die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Formaldehyd (CH₂O) und Ammoniak (NH₃) betrachtet.

2.1 Vorgehensweise

Die Stellungnahme umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Überschlägige Berechnung der Schornsteinhöhe der Energiezentrale,
- Berechnung der zu erwartenden Emissionen für eine GuD-Anlage mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung von 150 MW,
- Prognose der Immissionen durch Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm LASAT,
- Beurteilung der berechneten Zusatzbelastung nach den Maßstäben der 39. BImSchV, der TA Luft 2021 und der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI).

2.2 Verwendete Programme und Versionen

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Modell LASAT in der Version 3.4.5 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 AUSTAL, dem offiziellen Referenzmodell der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) /2/. Es bietet im Vergleich zu AUSTAL 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 AUSTAL der TA Luft erfolgt und somit auch konform der in der TA Luft genannten VDI 3945 Blatt 3 ist.

3 Anlagenbeschreibung

Eine ausführliche Anlagenbeschreibung stand zum Zeitpunkt der Bearbeitung nicht zur Verfügung. Im Nachfolgenden wird daher nur kurz auf ein paar allgemeine Randbedingungen und die Anlagenparameter eingegangen, die aus Sicht der Luftreinhaltung von Bedeutung sind. Die nachfolgende Beschreibung basiert auf Angaben des Vorhabenträgers.

Das geplante SVOLT Batteriezellwerk ist eine Hightech-Fabrikationsanlage mit einem zu 100 % vollautomatisch gesteuerten Ablauf in der Produktherstellung. Die Batteriezellkapazität in der Endausbaustufe beträgt 24 GWh. Die Fabrikationsbereiche der gesamten Anlage sind funktional nach Prozessen unterteilt. Sie umfassen die Kathoden-Produktion, die Vorproduktion von Batteriezellen, die Batteriezellen-Montage, die Batteriezellenformierung und den Batteriezellentest.

Da auch eine Batteriezellenmodulproduktion erforderlich ist, werden die Prozesse Batteriemodulzusammenbau und Batteriemodultest ebenfalls am Standort etabliert.

Zur Aufrechterhaltung dieser Produktions-, Prüf- und Testprozesse sind die Anlieferung von Rohmaterialien, die Anlieferung von Chemikalien für die Kathoden-Produktion und die Batteriezellenmontage sowie zusätzliche Anlieferungen von Rohmaterial für die Modulproduktion notwendig.

Für die Produktion sind Nebenanlagen notwendig. Das sind Anlagen, wie z. B. die Energiezentrale mit einer aktuell geplanten Heizleistung von 93 MW, der Transformationsstation, dem Lagerhaus für benötigte Chemikalien sowie dem Elektrolytelager.

4 Beurteilungsgrundlage

4.1 Relevante Luftschadstoffe

Als Luftschadstoffe gelten Stoffe und Stoffgemische, die infolge menschlicher Aktivität in die Atmosphäre gelangen oder dort entstehen und unerwünschte Wirkungen und Belästigungen auf den Menschen und seine Umwelt haben können /3/.

Die Zusatzbelastung durch Luftschadstoffe wird durch den Betrieb der Anlage bestimmt. Durch die Anlage werden verschiedene Stoffe emittiert, wobei das Hauptaugenmerk auf den in gesetzlichen Vorgaben geregelten Schadstoffen liegt.

In den Staaten der Europäischen Union existiert ein einheitliches Recht zur Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität. Es gilt die EU-Richtlinie 2008/50/EG /4/ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Im deutschen Recht gilt die entsprechende Umsetzung dieser Richtlinie in der 39. BImSchV /5/.

Die novellierte TA Luft ist am 14.09.2021 veröffentlicht worden. Sie tritt am 01.12.2021 in Kraft. Bei einer Umsetzung des Vorhabens sind die Anforderungen der neuen TA Luft zu erfüllen.

4.2 Emissionsseitige Anforderungen

4.2.1 GuD-Anlage

Tabelle 4-1: Übersicht zu Emissionsgrenzwerten für die GuD-Anlage

	einsträngige GuD-Anlage* § 33 der 13. BImSchV
Brennstoff	Erdgas
Feuerungswärmeleistung	max. 150 MW
Bezugssauerstoffgehalt	15 Vol.-%
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, ang. als NO ₂	40 mg/m ³ (TMW) 30 mg/m ³ (JMW)
Kohlenmonoxid	100 mg/m ³ (TMW)
Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, ang. als SO ₂	12 mg/m ³
Ammoniak	5 mg/m ³ (1)
Formaldehyd	5 mg/m ³

Anmerkungen	
*	Die aufgeführten Emissionsgrenzwerte gelten bei Betrieb ab einer Last von 70 v.H., unter ISO-Bedingungen (Temperatur 288,15 K, Druck 101,3 kPa, relative Luftfeuchte 60 v.H.).
(1)	§ 27: Gasturbinenanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass Gasturbinen, die zur Minderung der Emissionen von Stickstoffoxiden ein Verfahren zur selektiven katalytischen Reduktion einsetzen, für Ammoniak einen Emissionsgrenzwert von 5 mg/m ³ für den Jahresmittelwert, 10 mg/m ³ für den Tagesmittelwert und 20 mg/m ³ für den Halbstundenmittelwert nicht überschreiten.

TMW = Tagesmittelwert

JMW = Jahresmittelwert

4.3 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) /6/.

Die 39. BImSchV /6/ nennt für PM₁₀ und für PM_{2,5} im Vergleich zur TA Luft gleichlautende Immissionsgrenzwerte.

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 /2/ 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.

Für Formaldehyd ist weder in der TA Luft noch in der 39. BImSchV ein Beurteilungswert festgelegt.

Das Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (Fobig) hat im Rahmen des vom UBA beauftragten Projektes „Bewertungen für die TA Luft Nr. 5.2.7.1.1. Krebserzeugende Stoffe“ einen Beurteilungswert für den Umweltbereich von 70 µg/m³ abgeleitet und zur Verwendung empfohlen. Der Beurteilungswert von 70 µg/m³ wurde abgeleitet durch Umrechnung des Arbeitsplatzgrenzwertes des AGS von 370 µg/m³ auf eine Umweltkonzentration /7/.

4.3.1 Schutzgut Mensch

Tabelle 4-2 enthält für die hier zu untersuchenden Schadstoffe die Immissionswerte, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt wurden.

Tabelle 4-2: Immissions(grenz)werte für NO₂, SO₂ und PM (TA Luft 4.2.1) und für CO (39. BImSchV) zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoff		Einheit	Zeitbezug	Beurteilungswert		Zulässige Überschreitungshäufigkeit*	Irrelevanzschwelle	Bemerkung
Kohlenmonoxid	CO	mg/m ³	8 Stunden	10	IW	-	0,3	39. BImSchV SG Mensch
Stickstoffdioxid	NO ₂	µg/m ³	Jahr	40	IW	-	1,2	39. BImSchV TA Luft, SG Mensch
		µg/m ³	Stunde	200		18		
Schwefeldioxid	SO ₂	µg/m ³	Jahr	50	IW	-	1,5	39. BImSchV TA Luft, SG Mensch
		µg/m ³	24 Stunden	125		3		
		µg/m ³	Stunde	350		24		
Partikel (PM ₁₀)	PM ₁₀	µg/m ³	Jahr	40	IW	-	1,2	39. BImSchV TA Luft, SG Mensch
		µg/m ³	24 Stunden	50		35		
Partikel (PM _{2,5})	PM _{2,5}	µg/m ³	Jahr	25	IW	-	0,8	39. BImSchV TA Luft, SG Mensch
Formaldehyd	CH ₂ O	µg/m ³	Jahr	70	OW			--

* Immissions(grenz)wert/Zulässige Anzahl von Überschreitungen

IW: Immissionswert gemäß TA Luft und/oder 39. BImSchV,

OW: Orientierungswert für die Sonderfall-Prüfung nach Nr. 4.8 TA Luft (aus LAI 2004 bzw. darin als Erkenntnisquelle zitierter Veröffentlichung)

ZW: Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung

SG: Schutzgut

4.3.2 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 4-3 genannten Immissionswerte eingehalten werden.

Tabelle 4-3: Immissionswerte und irrelevante Zusatzbelastungswerte nach TA Luft

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

Für die mit Immissionswerten geregelten Stoffe werden im Abschnitt 4 der TA Luft Irrelevanzschwellen festgelegt. Sie betragen 10 % hinsichtlich der in Tabelle 4-3 aufgeführten Immissionswerte zum Schutz der Ökosysteme und Vegetation. Wenn die berechneten Zusatzbelastungen die Irrelevanzgrenzen unterschreiten, kann nach Nr. 4.1 TA Luft in der Regel die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können.

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 4-3 festgelegten Zusatzbelastungswerte für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide an keinem Beurteilungspunkt überschritten werden.

4.3.3 Stickstoffdeposition

Die TA Luft sieht in Nummer 4.8 eine parallele Prüfung sowohl hinsichtlich Ammoniakkonzentration als auch der Stickstoffdeposition vor, wenn Anhaltspunkte für Schädigungen von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen durch Stickstoffdeposition vorliegen.

Gemäß ergänzendem Runderlass der MULNV NRW vom 17.10.2019 „Stickstoffeinträge in stickstoffempfindliche Lebensraumtypen hier: Entscheidung des BVerwG vom 15.05.2019, Az. 7 C 27.17“ /8/ ist im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung für eutrophierende Stickstoffeinträgen ein vorhabenbezogener Abschneidewert in Höhe von 0,3 kg N/(ha*a) zugrunde zu legen. Für ausschließlich stickstoffemittierende Anlagen bzw. Vorhaben ergibt sich daraus durch Umrechnung ein vorhabenbezogener Abschneidewert von 24 eq N/(ha*a) für versauernde Einträge.

Das Abschneidekriterium dient der Bestimmung des Einwirkungsbereichs einer geplanten Anlage und damit des Untersuchungsraums und -umfangs der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Zugleich werden hierdurch die in die Summationsbetrachtung einzubeziehenden Vorhaben bestimmt (BVerwG, 7. Senat, 2019, Rn. 33) /9/.

Das Abschneidekriterium kennzeichnet eine Stoffdeposition, die so gering ist, dass sie unter konservativen Annahmen nach dem Stand der Wissenschaft keiner bestimmten Quelle zugeordnet werden kann. Es dient absolut und vorhabenbezogen sowie unabhängig von der Vorbelastung oder

spezifischen Empfindlichkeit von Lebensräumen zur Ermittlung des Einwirkungsbereichs eines Vorhabens, also zur Abgrenzung des vorhabenbezogenen Betrachtungs- beziehungsweise Untersuchungsraums. Schadstoffeinträge unterhalb des Abschneidekriteriums sind zum einen messtechnisch nach dem Stand der Wissenschaft und Technik weder nachweisbar noch können sie einem konkreten Vorhaben zugeordnet werden. Zum anderen sind Stickstoff- und Säureeinträge unterhalb des Abschneidekriteriums so gering, dass von ihnen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen keine Gebietsbeeinträchtigung ausgehen kann. Sie sind daher als naturschutzfachlich unbedenklich zu bewerten.

5 Örtliche Verhältnisse

Die ausgewiesenen FFH-Gebietes sind in der Abbildung 5-1 dargestellt.

5.1 Immissionsorte

Immissionsorte für die menschliche Gesundheit sind nach TA Luft alle Bereiche, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Die Bewertung der Immissionen für Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Formaldehyd (CH₂O) und Ammoniak (NH₃) erfolgt anhand der maximal ermittelten Zusatzbelastung. Das gilt auch für die Schutzgüter Boden, Vegetation und Ökosysteme.



Abbildung 5-1: Lage des nächstgelegenen FFH-Gebiete im Beurteilungsgebiet

6 Schornsteinhöhenberechnung

Die Ermittlung der Schornsteinhöhe für die geplante Energiezentrale der GuD-Anlage 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 berücksichtigt werden. Auf Basis der Lage der Gebäude zum Schornstein wird nach Nr. 5.5.2 die gebäudebedingte sowie die emissionsbedingte Schornsteinhöhe ermittelt. 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.

6.1 Emissionsbedingte Schornsteinhöhe nach TA Luft 2021

Nach Nr. 5.5.2.2 der TA Luft 2021 wird zur Bestimmung der Schornsteinhöhe als Maßstab für eine ausreichende Verdünnung der Abgase die maximale bodennahe Konzentration jedes emittierten, in Anhang 6 aufgeführten Stoffes in einer stationären Ausbreitungssituation betrachtet. Die Schornsteinhöhe ist demnach so zu bestimmen, dass diese Konzentration den S-Wert nicht überschreitet. Die Eingangsgrößen sind in Tabelle 6-1 aufgelistet. Die Berechnung erfolgt mit den Programmen BESMIN 010/. Die Ergebnisse sind im Anhang dargestellt.

Ausschlaggebend ist der Emissionsmassenstrom sowie der S-Wert des Schadstoffs Stickoxid.

Die Anforderungen der TA Luft Nr. 5.5.2.2 ergeben eine emissionsbedingte Schornsteinhöhe von

$$H = 6,0 \text{ m über Geländeoberkante}$$

Die Bestimmung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 setzt voraus, dass das Windfeld bei der Anströmung des Schornsteins nicht wesentlich durch geschlossene Bebauung oder geschlossenen Bewuchs nach oben verdrängt wird und dass die Schornsteinmündung nicht in einer geländebedingten Kavitätszone des Windfeldes liegt. Demnach ist die Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 zu korrigieren.

Maßgeblich für die Verdrängung des Windfeldes durch Bebauung oder Bewuchs ist das Innere eines Kreises um den Schornstein mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe gemäß Nr. 5.5.2.2, mindestens aber mit dem Radius 150 m. Im vorliegenden Fall beträgt der Radius 150 m.

Innerhalb dieses Kreises ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenen Bewuchs zu ermitteln, der fünf Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist. Einzelstehende höhere Objekte werden hierbei nicht berücksichtigt. Soweit ein solcher Bereich vorliegt, ist die in Nr. 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe (h_b in BESMIN und BESMAX) um diese Höhe zu erhöhen.

Tabelle 6-1: Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft 2021

	Einheit	GUD-Anlage
Feuerungswärmeleistung	MW	150
Bezugssauerstoffgehalt	%	15,0
Abgasmenge	Nm ³ /h	489.000
Abgastemperatur	°C	90
o. l. Weite (Durchmesser)	mm	4.500
Querschnittsfläche	m ²	15,90
Abgasgeschwindigkeit	m/s	ca. 12
Wasserbeladung	kg/kg	0,041
Kohlenmonoxid, Emissionsmassenstrom	kg/h	48,90
S-Wert für CO	--	7,5
Q / S für CO	kg/h	6,5
Stickstoffdioxid, Emissionsmassenstrom	kg/h	14,67
davon zu berücksichtigen ^{*)}	kg/h	9,98
S-Wert für NO ₂	--	0,1
Q / S für NO ₂	kg/h	99,8
Schwefeldioxid, Emissionsmassenstrom	kg/h	5,87
S-Wert für SO ₂	--	0,14
Q / S für SO ₂	kg/h	41,9
Formaldehyd, Emissionsmassenstrom	kg/h	2,45
S-Wert für Stoffe der Nr. 5.2.5, Klasse I	--	0,05
Q / S für CH ₂ O	kg/h	49,0
Ammoniak, Emissionsmassenstrom	kg/h	2,45
S-Wert für Chlorwasserstoff (ersatzweise)	--	0,10
Q / S für NH ₃	kg/h	24,5

*) NO₂-Anteil nach 5.5.3 TA Luft errechnet aus 20 % Direktanteil bei der Verbrennung in der Gasturbine und Umwandlung von 60 % des NO zu NO₂.

Zur besseren Verteilung der Abgase ist eine Austrittsgeschwindigkeit von mindestens 7 m/s senkrecht nach oben anzustreben. Bei Realisierung der angegebenen Durchmesser ist die Anforderung an die Mindestgeschwindigkeit im Vollastbetrieb erfüllt.

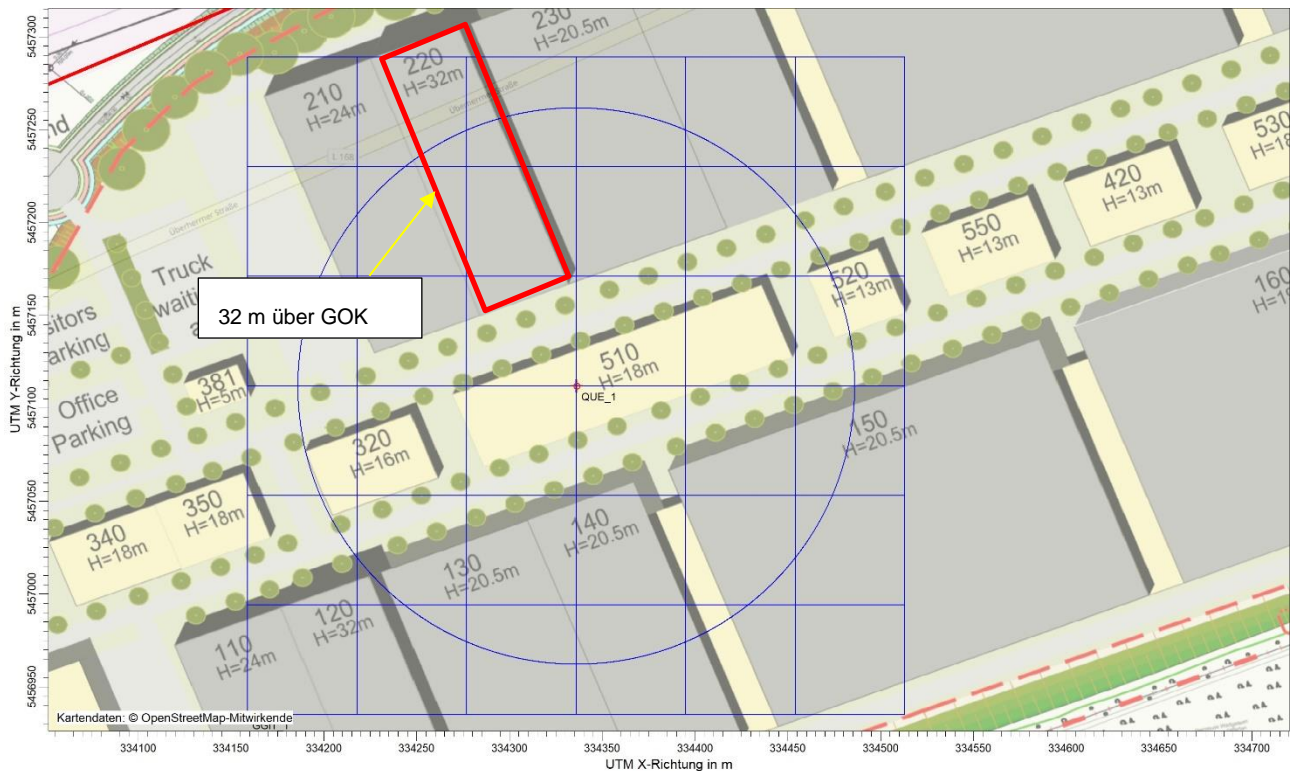


Abbildung 6-1: 150 m Radius mit 5 % Raster

Abbildung 6-1 zeigt den 150 m Radius nach Nr. 5.5.2.3 TA Luft mit einem Raster, wobei jedes Quadrat 5 % der Fläche entspricht.

Die umliegende Bebauung besteht größtenteils aus Industrie- und Gewerbehallen, welche Höhen zwischen 12 m und 32 m (Halle 220) aufweisen. Das höchste Gebäude im 150 m Radius um den Schornsteinstandort herum wird zukünftig die geplante Halle 220 mit 32 m über Geländeoberkante (GOK) auf dem Betriebsgelände der SVOLT sein. Der überwiegende Teil der Gebäude weist eine Höhe oberhalb von 13 m auf. Aus den genannten Gründen wird die Verdrängungshöhe mit 30 m angesetzt. Es ergibt sich somit eine emissionsbedingte Schornsteinhöhe H von rund **36,0 m** über GOK für die Schornsteine der GUD-Anlage.

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

Für die gebäudebedingte Schornsteinhöhe soll der Schornstein gemäß Nr. 5.5.2 TA Luft 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). Gleichzeitig soll die Schornsteinhöhe das Doppelte der Gebäudehöhe nicht überschreiten.

Nach 5.5.1 TA Luft muss zusätzlich 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 sich die Schornsteinmündung außerhalb der Rezirkulationszone befindet.

Gemäß VDI 3781, Blatt 4 /11/ ist dabei der ungestörte Abtransport der Abgase sowie deren ausreichende Verdünnung zu berücksichtigen. In der genannten Richtlinie sind Vorgehensweisen für verschiedene Dachformen und Umgebungssituationen dargestellt.

6.2.1 Anforderungen zum ungestörten Abtransport der Abgase (VDI 3781 Blatt 4)

Befinden sich in der Umgebung eines Schornsteins höhere Gebäude, können diese die freie Abgasabströmung behindern, da sich an der windabgewandten Seite eines Gebäudes eine Nachlaufzone (Leewirbel) ausbildet.

Abgase, die innerhalb dieser Nachlaufzone emittiert werden, werden in Richtung Boden transportiert, sodass die Schadstoffkonzentration in der Nachlaufzone deutlich höher sein kann, als sie bei ungehinderter Abgasabströmung bei gleicher Quellentfernung wäre. Die Schornsteinmündung soll daher aus der Rezirkulationszone herausragen.

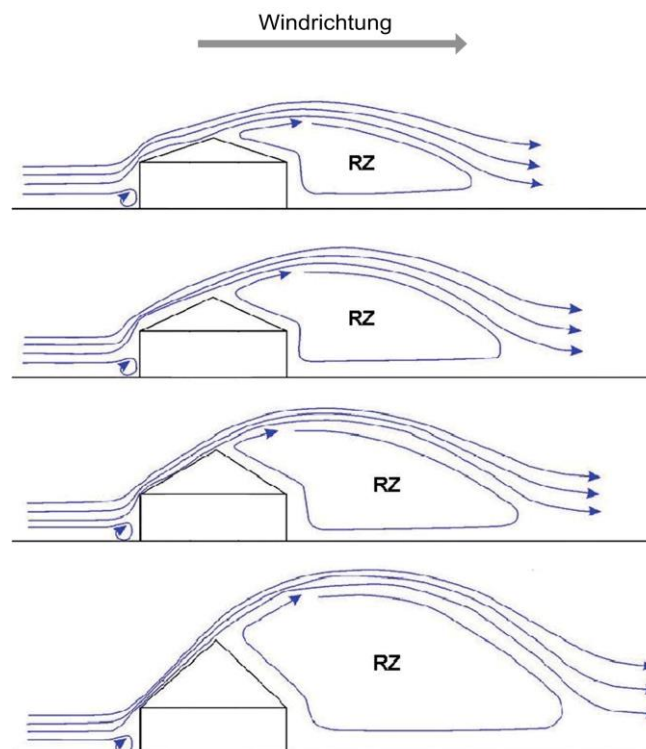


Abbildung 6-2: Rezirkulationszone in Abhängigkeit der Dachform (aus 11)

Die Berandung der Rezirkulationszone ist keine scharfe Linie im Vertikalschnitt und keine scharfe Grenzfläche im Raum, sondern hat aufgrund der sich einstellenden turbulenten Scherschicht eine gewisse Dicke. Dies wird bei der Berechnung der Mündungshöhen durch einen additiven Term $H_{\ddot{u}}$ berücksichtigt.

Der Wert von $H_{\ddot{u}}$ wird nach /11/ als Konvention festgelegt. Bei Feuerungsanlagen im Geltungsbereich der 1. BImSchV richtet er sich nach der Nenn- oder Feuerungswärmeleistung (Q_N oder Q_F), siehe Tabelle 6-2.

Tabelle 6-2: Additiver Term $H_{\text{Ü}}$ für Feuerungsanlagen nach /11/

Nenn- oder Feuerungswärmeleistung (Q_N oder Q_F)	Additiver Term $H_{\text{Ü}}$ [m]
$Q_N \leq 400 \text{ kW}$	0,4
$Q_N > 400 \text{ kW bis } Q_F < 1 \text{ MW}$	1,0
$Q_F \geq 1 \text{ MW}$	3,0

Nach der VDI-Richtlinie kann bei anderen als Feuerungsanlagen außerhalb des Anwendungsbereiches der 31. BImSchV der Wert von $H_{\text{Ü}}$ sinngemäß wie bei den Feuerungsanlagen abgestuft werden.

Sowohl das Gebäude mit der Abgasableiteinrichtung als auch vorgelagerte Gebäude müssen bei der Ermittlung der erforderlichen Mündungshöhe zum ungestörten Abtransport der Abgase (H_A) berücksichtigt werden. Für alle relevanten Gebäude wird die Höhe der Rezirkulationszone auf zwei unterschiedlichen Wegen (H_1 und H_2) berechnet. Die geringere der beiden Höhen wird zur Bestimmung von H_A herangezogen.

6.3 Anforderungen zur ausreichenden Verdünnung der Abgase (VDI 3781 Blatt 4)

Nach VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4 ist im Einwirkungsbereich einer Abgasanlage bei ungestörtem Abtransport der Abgase von einer ausreichenden Verdünnung auszugehen, falls die Abgasmündung

- die höchste Ebene, auf der Nachbarschaft und Allgemeinheit den Abgasen ausgesetzt werden (Bezugsniveau) und
- gegebenenfalls die Geländeoberfläche

um bestimmte Mindesthöhen (H_B) überragt.

Bei Feuerungsanlagen im Geltungsbereich der 1. BImSchV wird H_B als Funktion der Brennstoffart und der Nennwärmeleistung bestimmt, bei anderen als Feuerungsanlagen außerhalb des Anwendungsbereiches der 31. BImSchV ist eine sinngemäße Abstufung wie bei Feuerungsanlagen möglich /11/. In diesem Fall wird die Mindesthöhe auf die gemäß Richtlinie mit $H_B = 5 \text{ m}$ maximale Höhe festgelegt.

Das Bezugsniveau ist definiert als höchste Oberkante von Zuluftöffnungen (Lüftungsöffnungen) und von Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume im Einwirkungsbereich der Abgasanlage.

Als Einwirkungsbereich der Abgasanlage gilt eine Kreisfläche um den Mittelpunkt ihrer Mündung. Die Größe bemisst sich an der jeweiligen Feuerungswärmeleistung. Im konkreten Fall wird ein Einwirkungsbereich von 50 m festgesetzt. Die Addition des Bezugsniveaus und H_B ergibt die erforderliche Schornsteinhöhe zur ausreichenden Verdünnung der Abgase, H_E .

In Abbildung 6-3 ist die Lage der Schornsteinanlage, die vorgelagerten Gebäude sowie deren Rezirkulationszonen dargestellt.

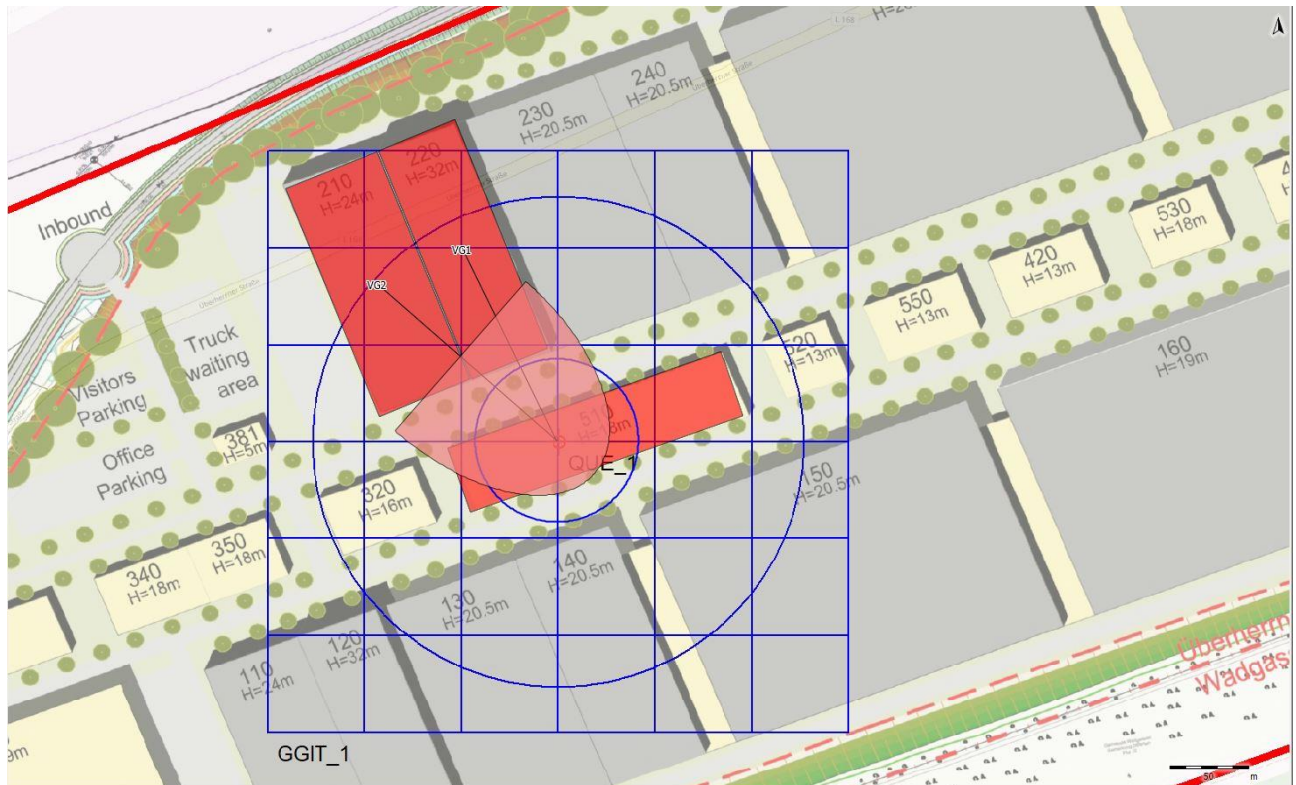


Abbildung 6-3: Schornsteinstandort mit vorgelagerten Gebäuden und Rezirkulationszonen

Die Berechnungen werden mit dem Programm WinSTACC /12/ durchgeführt. Die Protokollseite ist im Anhang dargestellt.

Nach den in der VDI 3781, Blatt 4 beschriebenen Vorgehensweisen ergibt sich eine gebäudebedingte Schornsteinhöhe von $H = 32,9$ m, gerundet $H = 33,0$ m. Diese Höhe ergibt sich aufgrund der Maße der geplanten Halle 220 (Länge ca. 150 m, Breite ca. 50 m, Höhe 32 m), die weiteren vorgelagerten Gebäude haben aufgrund ihrer geringeren Höhen keinen Einfluss.

6.4 Zusammenfassung und Diskussion: Maßgebliche Schornsteinhöhe

Im vorliegenden Fall ist für die GUD-Anlage die gebäudebedingte Schornsteinhöhe geringer als die emissionsbedingte Höhe. Damit ist folgende Schornsteinhöhe notwendig:

GUD-Anlage: 36,0 m über GOK

Die berechnete Schornsteinhöhe ist für eine freie Abströmung unter den beschriebenen Randbedingungen ausreichend.

7 Immissionsprognose

7.1 Emissionen GuD-Anlage

Für die Ausbreitungsrechnung wird ein kontinuierlicher Volllastbetrieb der GuD-Anlage angesetzt.

Die gewählte Vorgehensweise erfolgte im Sinne einer worst-case-Betrachtung.

Die Berechnung der KFZ-bedingten Partikel- und Stickoxidimmissionen im Untersuchungsgebiet wird für die orientierende Berechnung berücksichtigt.

Tabelle 7-1: Ausbreitungsrelevante Anlagendaten

		GuD-Anlage
Abgastemperatur	°C	90
Kaminhöhe	m	36
Kamindurchmesser an der Schornsteinmündung	m	4,50
UTM-Koordinaten Rechtswert	m	334336
UTM-Koordinaten Hochwert	m	5457111
Brennstoff		Erdgas
Berücksichtigte Betriebsstunden	h / a	8.760
Abgasvolumenstrom	m ³ _{tr.} / h	489.000
	m ³ _{f.} / h	522.000
Emissionsmassenstrom		
CO	kg / h	48,90
Unterschieden nach NO ₂ + NO *)	kg / h	2,93 + 7,04
SO ₂	kg / h	5,87
Ammoniak	kg / h	2,45
Formaldehyd	kg / h	2,45

*) Für den NO₂-Anteil aus der Gasturbine wird ein 20 % Direktanteil angenommen; NO-Anteil 80 % angegeben als NO

7.2 Eingangsgroßen für die Fahrzeug Emissionen

Die berechneten Abgas-Emissionen beruhen auf den Emissionsfaktoren des Handbuchs Emissionsfaktoren (HBEFA), das das Umweltbundesamt herausgegeben hat und aktuell in der Version 4.2.2 aus dem Jahr 2022 vorliegt /13/.

Die Emissionsfaktoren des HBEFA sind unterteilt in Faktoren für PKW, leichte Nutzfahrzeuge (LNF), schwere Nutzfahrzeuge (SNF), Reisebusse / Linienbusse und Motorräder. Die vorliegende Verkehrsprognose differenziert zwei Fahrzeugkategorien PKW und schwere Nutzfahrzeuge (SNF). Auf eine weitere Differenzierung sowie auf die Berücksichtigung von Linienbusse und Motorrädern wird angesichts der beschriebenen Datengrundlage verzichtet.

Darüber hinaus sind die Emissionsfaktoren abhängig von den Parametern Straßentyp, Tempolimit, Längsneigung der Fahrbahn und Verkehrszustand.

Die Emissionsfaktoren liegen für die Verkehrszustände „flüssig“, „dicht“, „gesättigt“ und „stop&go“ vor. So wird beispielsweise der Verkehrszustand „dicht“ wie folgt beschrieben: „flüssiger Verkehrsfluss bei starkem Verkehrsvolumen, vergleichsweise konstante Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 70-90 km/h auf Autobahnen, 30-45 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h.

Grundsätzlich sind Verkehrszustände für eine Zuordnung von längeren Straßenabschnitten auch über Kreuzungen hinweg entwickelt worden. Die Festlegung erfolgt unter Berücksichtigung der so genannten Verkehrsqualität (Level of Service).

Der innerbetriebliche Verkehr kann mit einer Erschließungsstraße im Sinne der vom HBEFA vorgegebenen Kategorien verglichen werden.

Der Ansatz ist so gewählt, dass er die Störungen des Verkehrsflusses und damit die Emissionen überschätzen, er stellt also einen Ansatz zur sicheren Seite dar und ist in der folgenden Tabelle 7-2 zusammengefasst.

Tabelle 7-2: Verkehrszustände auf Streckenabschnitten

Abschnitt	Straßenkategorie	Einfluss-LSA	Flüssig	Dicht	Gesättigt	Stop & Go
			Zeitspanne	Zeitspanne	Zeitspanne	Zeitspanne
Innerbetrieblicher Verkehr	Land/Erschliessung/30/stop+go	Nein	-	-	-	0-23

Die Zeitspannen beziehen sich auf volle Stunden, also z.B. 0-6 = 00:00 Uhr bis 06:59 Uhr.

Es werden die Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2022 verwendet. Dem Handbuch sind dafür folgende Emissionsfaktoren zu entnehmen:

Tabelle 7-3: Emissionsfaktoren HBEFA, Bezugsjahr 2022 in g/(km·FZ)

Fahrzeugkategorie	Pkw			SNF		
	NOx	NO ₂	PM	NOx	NO ₂	PM
Straßenkategorie und Verkehrszustand						
Land/Erschließung/30/stop+go	0,428809	0,065234	0,065234	4,901973	0,588790	0,060218

7.2.1 Emissionsfaktoren für den Kaltstart

Zusätzlich zu den „warmen“ Emissionen bei der Fahrt können Kaltstartzuschläge für die Fahrzeuge berücksichtigt werden, die nach längerer Standzeit im oder in der unmittelbaren Nähe des Plangebiets starten. Sie werden im vorliegenden Fall nicht berücksichtigt, da angenommen wird, dass der Anteil des Quell- und Zielverkehrs an der Verkehrsmenge im Untersuchungsgebiet keinen relevanten Einfluss besitzt bzw. nicht existent ist.

7.2.2 Verkehrsstärken und LKW-Anteil

Die durchschnittliche tägliche Anzahl der Fahrzeuge im Zusammenhang mit dem geplanten Batteriezellwerk sind in der folgenden Tabelle 7-3 aufgeführt. Die Anteile Fahrzeuge basiert auf der „Berechnung der Verkehrserzeugung“ das Linsler Feld /14/.

Tabelle 7-4: Verkehrsmenge Prognosefall

Abschnitt	Anzahl der Pkw-Fahrten / 24 h	Anzahl der Lkw-Fahrten / 24 h
Betriebsfläche SVOLT	5.081 (ca. 2.541 Fahrzeuge)	601 (ca. 301 Fahrzeuge)

7.2.3 Straßenabschnitte und Emissionen

Die Straßen werden in Abschnitte unterteilt, die mit den jeweiligen Emissionen in die Berechnungen als Linienquellen eingestellt werden. Die Unterteilung richtet sich nach den o.g. Parametern, die für einen Abschnitt konstant sein müssen. Die tatsächliche Durchschnittsgeschwindigkeit wird deutlich unter der maximal angenommen von 30 km/h betragen, so dass ein Emissionsminderungsfaktor von 20% auf Basis der VDI 3790, Blatt 4 berücksichtigt wurde.

Für den Mitarbeiter Pkw-Verkehr wird davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge ausschließlich in geschlossenen Parkhäusern abgestellt werden.

Die Emissionen, die durch Aufwirbelung entstehen sind anhand der Berechnungsmethode der VDI 3790, Blatt 4 für befestigte Straßen berücksichtigt.

Die folgende Abbildung 7-1 zeigt die in die Berechnungen eingestellte Verkehrsführung. In der Ausbreitungsberechnung sind die Emissionen ganzjährig berücksichtigt.

Die gewählte Vorgehensweise ist für die Immissionsorte die ungünstigste Annahme, weil für die Energiezentrale eine Leistung von 150 MW und hohe Verkehrszahlen berücksichtigt worden sind. In der Realität ist von niedrigeren Werten auszugehen und somit auch von geringeren Immissionen.

Abbildung 7-1: berücksichtigte Verkehrswege (blaue Linien)



7.3 Ausbreitungsrechnung

7.3.1 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft /2/ sind die maximalen Immissionen in einem Berechnungsgebiet zu bestimmen, das einen Kreis mit dem Radius der 50-fachen Schornsteinhöhe um die Anlage beinhaltet.

Die Schornsteinhöhe beträgt 36 m. Daraus folgt ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.800 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 nicht ausschließlich nach dem o. g. Kriterium festgelegt, sondern ein größeres Gebiet gewählt, welches auch die Schutzgebiete im Umfeld des Anlagenstandortes berücksichtigt.

Aus rechentechnischen Gründen setzt das Ausbreitungsmodell ein rechteckiges Gebiet an. Im vorliegenden Fall wird ein dreifach geschichtetes Rechengebiet mit einer maximalen Ausdehnung von ca. 7,08 km x 6,40 km gewählt. Bezüglich der Höhenschichtung wurden die Standardhöhen von AUSTAL2000 verwendet. Die Kenngrößen der Gitter sind in Tabelle 7-5 zusammengefasst.

Tabelle 7-5: Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung

Stufe Nr.	Anzahl Zellen	Anzahl Zellen	Anzahl Zellen	Zellgrößen	Ausdehnung
	x	y	Z	dd in m	x-Länge [m] / y-Länge [m]
1	110	100	19	16	1.760 / 1.600
2	110	100	19	32	3.520 / 3.200
3	110	100	19	64	7.080 / 6.400

7.4 Quellmodellierung

In Tabelle 7-6 sind die Parameter der Quelle zusammengestellt. Für die Quelle der Energiezentrale wurde eine Punktquelle modelliert, für die Ableitung der Abgase wurde eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

Tabelle 7-6: Quellparameter Volllast

Quelle	Xq	Yq	Hq	Cq	Dq	Vq	Qq
Q 01	334336	5457112	36	0	4,50	12,10	15,78
LKW1	334066	5457211	0,2	0	0	0	0
LKW2	334124,8	5457072	0,2	0	0	0	0
LKW3	334822,8	5457318	0,2	0	0	0	0
LKW4	334847,6	5457252	0,2	0	0	0	0
LKW7	334203,8	5457030	0,2	0	0	0	0
LKW8	334136,1	5457210	0,2	0	0	0	0
PKW1	334903,7	5457613	0,2	0	0	0	0
PKW2	334469,7	5457445	0,2	0	0	0	0
LKW1	334066	5457211	0,2	0	0	0	0

Xq, Yq = Rechts- und Hochwert in m, Hq = Quellhöhe in m, Cq = Vertikale Ausdehnung der Quelle, Dq = Durchmesser in m, Vq = Abgasgeschwindigkeit in m/s, Qq = Wärmestrom gemäß Anhang 3 TA Luft in MW

7.4.1 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 für den Bau der Energiezentrale eine entsprechende Stellungnahme /15/ für eine Repräsentanzprüfung – der Wetterdaten beauftragt. Das Ergebnis der Repräsentanzprüfung ergab, dass Wetterdaten der Station Trier-Petrisberg ausreichend repräsentativ sind. Für die Ausbreitungsberechnungen wurden meteorologische Daten der genannten Station aus dem Jahr 2010/11 verwendet.

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 Trier-Petrisberg 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 /16/.

Für die Station Trier-Petrisberg wurde nach den aufgeführten Kriterien der Jahreszeitraum 14.02.2010 bis 13.02.2011 als repräsentativ ausgewählt.

Als Auszug aus dem genannten Zeitraum zeigt Abbildung 7-2 die Verteilung der Windrichtung und -geschwindigkeit sowie Abbildung 7-3 die relativen Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen.

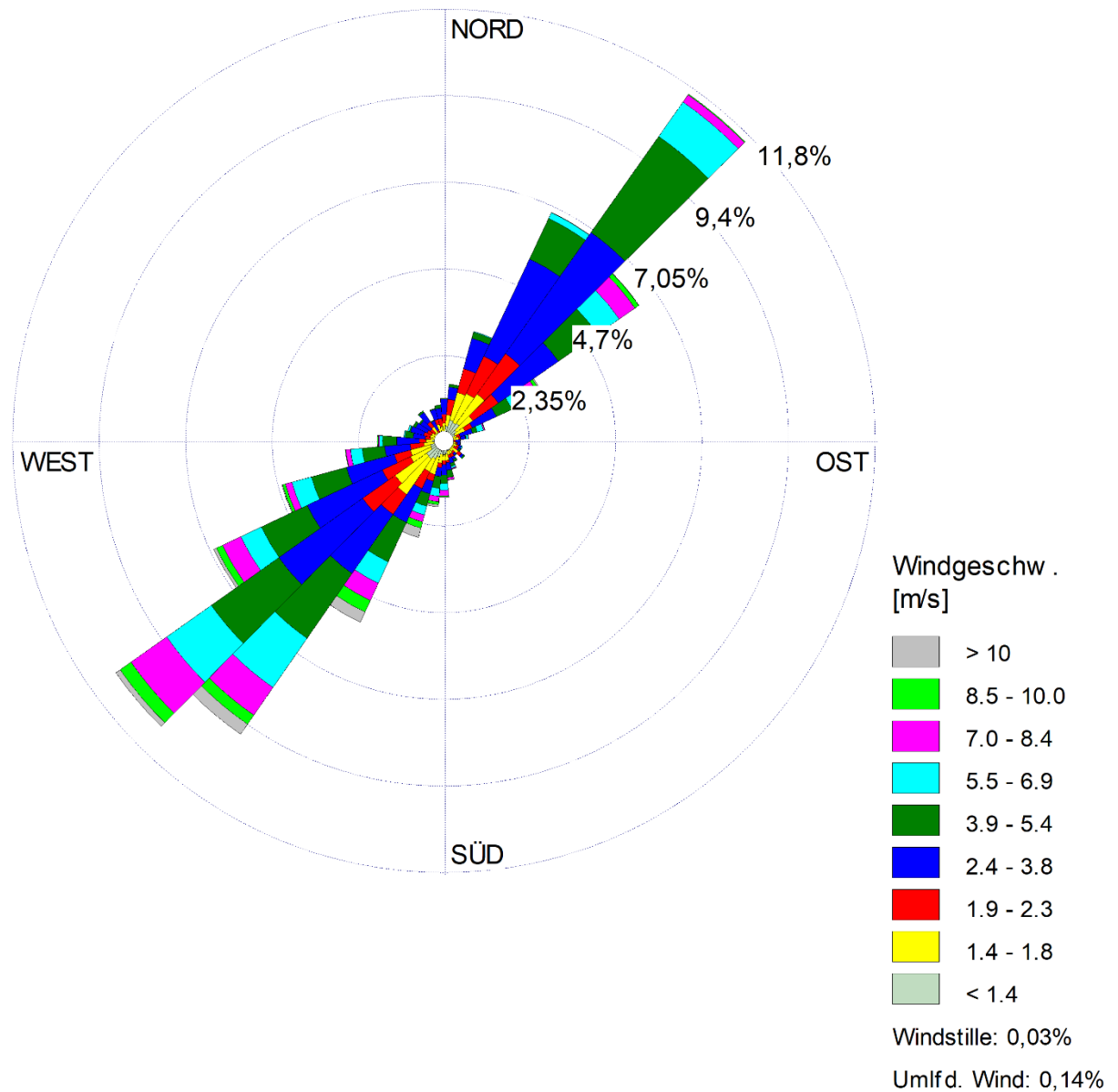


Abbildung 7-2: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Trier-Petrisberg

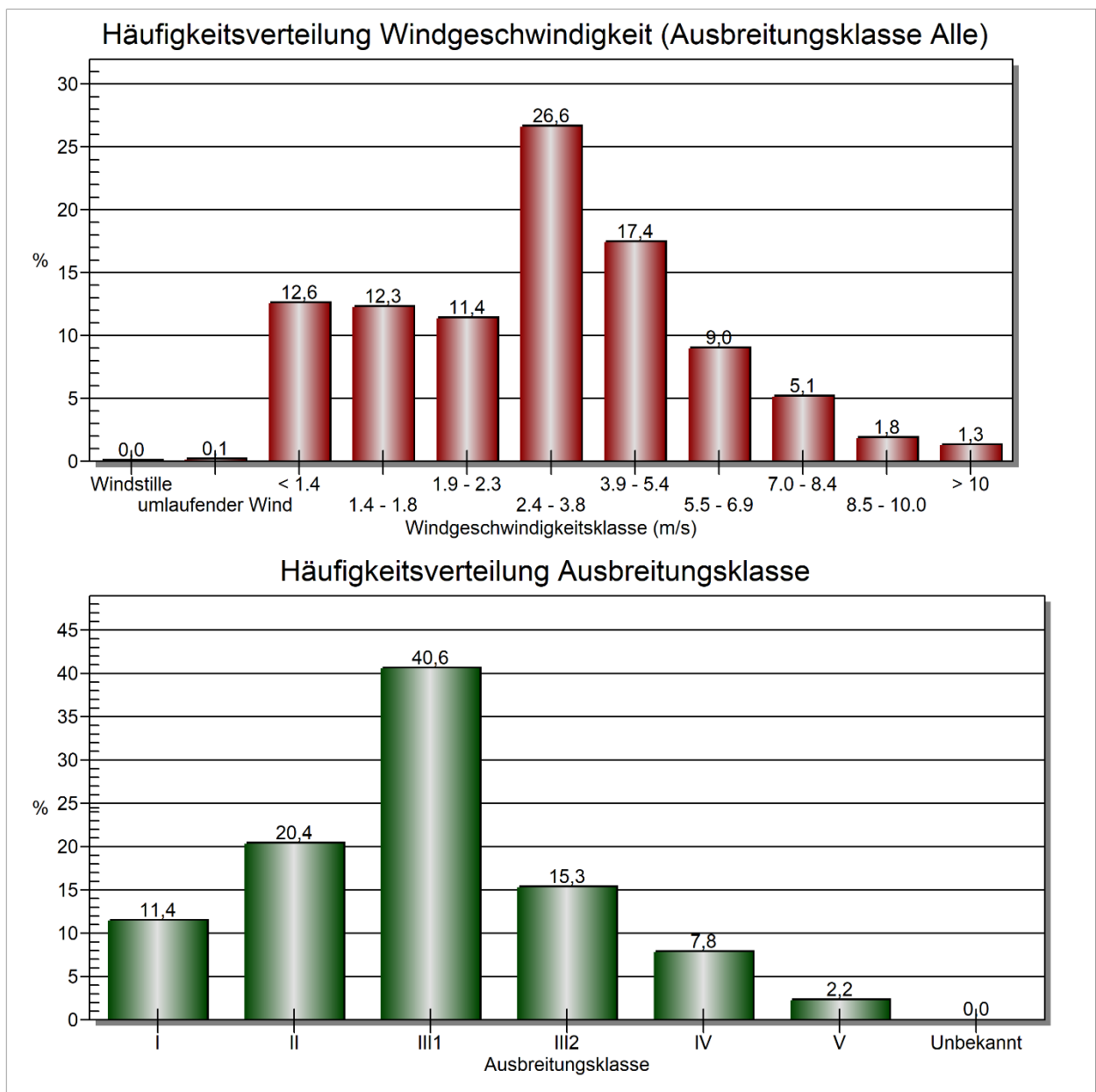


Abbildung 7-3: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Trier-Petrisberg

7.5 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 Quelhöhe 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 in Verbindung den geplanten Betriebsgebäuden sachgerecht.

7.6 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 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 AUSTAL bzw. LASAT jeweils berechnet.

7.7 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 und NO₂ 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 /17/.

Tabelle 7-7: Depositionsparameter der stickstoffhaltigen und schwefelhaltigen Gase

Stoff	Empfehlungen für großräumiges Mittel			
	NO	NO ₂	SO ₂	NH ₃
Depositionsgeschwindigkeit in cm/s	0,05	0,30	1,0	1,0 (Mesoskala)
Auswaschraten in 1/s (I = Niederschlagsintensität in mm/h)	0	$1,0 \cdot 10^{-7}$ (I/(mm·h))/s	$2 \cdot 10^{-5}$ (I/(mm·h))/s	$1,2 \cdot 10^{-4}(I)^{0,6}$

Die Berechnung der Säureäquivalente erfolgt über folgende Umrechnung: Ein Säureäquivalent entspricht 16 g Sulfatschwefel oder 14 g Nitratstickstoff.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgte mit dem Modell LASAT. Darin sind die entsprechenden Parameter für die Deposition der jeweiligen Stickstoffverbindungen implementiert.

7.8 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 auf dem Ausbreitungsweg 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 dem 1,7-fachen der Gebäudehöhe die Berücksichtigung der Bebauung durch den Parameter der Rauigkeitslänge 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 der Gebäudehöhen von der Quelle befinden. Für niedrigere Ableithöhen ist in der TA Luft keine Vorgehensweise formal festgelegt.

Für die orientierenden Berechnungen sind Gebäude berücksichtigt worden.

7.9 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen

Nach TA Luft, Anhang 3, Nr. 11 sind Geländeunebenheiten zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort (Fußpunkt der Quelle) von mehr als dem 0,7-fachen der Quellhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 (0,05) auftreten. Im vorliegenden Fall sind diese Kriterien nicht erfüllt.

Die Topographie wurde unabhängig von den formalen Vorgaben berücksichtigt, da dies im Allgemeinen eine konservative Annahme bedeutet.

8 Immissionszusatzbelastung

Für das Berechnungsgebiet wurden die Immissionszusatzbelastungen der Schadstoffe auf Basis der in Kapitel 7.1 genannten Emissionen berechnet.

Die räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung der betrachteten Schadstoffe ist in Kapitel 8.3.1 dargestellt.

In der Umgebung des geplanten Vorhabens sind verschiedene Natura 2000-Gebiete ausgewiesen. Die potenzielle Empfindlichkeit gegenüber Stickstoff- und Säureeinträgen ist für das betroffene FFH-Gebiete Bistaue geprüft worden.

Die maximalen Zusatzbelastungen für das Beurteilungsgebiet sowie der resultierende Stickstoff- und Säureeintrag sind in den tabellarischen Darstellungen der nachfolgenden Bewertung aufgeführt.

8.1 Zusatzbelastung

Zur Beurteilung der maximalen Zusatzbelastungen erfolgt eine Gegenüberstellung mit den Immissionswerten der TA Luft, der 39. BImSchV und Beurteilungswerten der FOBIG. Daraus kann der Anteil der Immissionszusatzbelastung an den Immissionswerten ermittelt werden.

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

Für den Stoff Formaldehyd, für den in Nr. 4 TA Luft keine Immissionswert festgelegt ist, erfolgt eine Bewertung, inwieweit die ermittelte Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung gemäß Nr. 4.8 TA Luft ergibt. In der Regel fehlt ein hinreichender Anhaltspunkt dann, wenn die Emissionen der Anlage keinen nennenswerten Anteil zur Immissionssituation liefern. Gemäß /18/ ist hiervon bei einer Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage von weniger als 1 % des jeweiligen Beurteilungswertes auszugehen. Die Beurteilung von Formaldehyd erfolgt an dem in Tabelle 4-2 genannten Orientierungswert.

Die maximale Zusatzbelastung befindet sich in etwa 2,5 km Entfernung nordöstlich des Schornsteins der Energiezentrale.

Tabelle 8-1: max. Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb der GuD-Anlage in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] und Irrelevanzschwellen gemäß TA Luft

Schadstoff	Zeitbezug	Einheit	relevante Zusatzbelastung	Irrelevanzschwelle	Immissionswert bzw. Orientierungswert	Prozentualer Anteil am Immissions(grenz)wert in %
NO ₂	JMW	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1	1,2	40	0,3
SO ₂	JMW	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1	1,5	50	0,2
PM ₁₀	JMW	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	1,2	40	0,8
PM _{2,5}	JMW	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	0,8	25	1,2
CO	8-SMW	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	140	300 ¹⁾	10.000	1,4
CH ₂ O	JMW	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 0,1	--	70	< 0,1

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

Die Ergebnisse der Berechnung zeigen, dass alle für den Planzustand ermittelten Zusatzbelastungen deutlich unter den jeweiligen Irrelevanzschwellen (\Rightarrow Kap. 4.3) liegen. Durch den geplanten Betrieb der Energiezentrale werden entsprechend keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Anlage hervorgerufen.

Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb der Energiezentrale erfüllt für die Schadstoffe Stickstoffdioxid NO₂ und Schwefeldioxid SO₂ die Irrelevanzkriterien der TA Luft.

Für die Zusatzbelastung bezüglich CO wird der 8-Stunden-Mittelwert als Beurteilungsgrundlage herangezogen. Das so ermittelte Irrelevanzkriterium wird durch CO eingehalten.

Aufgrund der Unterschreitung der Irrelevanzschwellen der TA Luft kann in der Regel die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen nach Nr. 4.1 der TA Luft entfallen, außer es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft vor.

Hinsichtlich der Konzentration von Formaldehyd wird der Orientierungswert zu 0,1 % ausgeschöpft. Ein hinreichender Anhaltspunkt für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft liegt nicht vor, da der Betrieb der geplanten Anlagen keinen nennenswerten Anteil zur Immissionssituation liefert.

8.2 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, Stickoxiden und Ammoniak genannt (Tabelle 4-3). Die Werte sind auf das Jahr bezogen und beziehen sich hierbei auf die Gesamtbelastung durch diese Stoffe. 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 den Betrieb der GuD-Anlage und Irrelevanzschwellen Vegetation und Ökosysteme gemäß TA Luft

Schadstoff	Zeitbezug	max. Zusatzbelastung in µg/m ³	Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft in µg/m ³	Immissionswert in µg/m ³	Prozentualer Anteil am Immissionswert in %
NO ₂	JMW	0,1	3,0	30	< 0,3
SO ₂	JMW	0,1	2,0	20	0,5

Für SO₂ und NO_x liegen die Werte der maximalen Zusatzbelastung deutlich unter den genannten jeweiligen Irrelevanzschwellen. Eine weitergehende Prüfung zum Schutz vor Gefahren durch diese Stoffe ist nach Nr. 4.4.1 TA Luft nicht erforderlich.

8.3 Stickstoffdeposition und Säureeintrag

Gemäß ergänzendem Runderlass der MULNV NRW vom 17.10.2019 „Stickstoffeinträge in stickstoffempfindliche Lebensraumtypen hier: Entscheidung des BVerwG vom 15.05.2019, Az. 7 C 27.17“ /19/ ist im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung für eutrophierende Stickstoffeinträgen ein vorhabenbezogener Abschneidewert in Höhe von 0,3 kg N/(ha*a) zugrunde zu legen. Für ausschließlich stickstoffemittierende Anlagen bzw. Vorhaben ergibt sich daraus durch Umrechnung ein vorhabenbezogener Abschneidewert von 24 eq N/(ha*a) für versauernde Einträge.

In dem dargestellten Wert für die Zusatzbelastung ist der jeweilige Anteil von Stickstoff in den Verbindungen NO und NO₂ berücksichtigt. Für die Ermittlung des Säureeintrags ist zudem SO₂ einbezogen worden.

Tabelle 8-3: relevante Zusatzbelastung im FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet 6706-301 „Warndt“

Schadstoff	Zeitbezug	Zusatzbelastung Planzustand
N	JMW	0,25 kg/(ha*a)
Säure (N + S)	JMW	12,5 eq/(ha*a)

Der Betrieb der Energiezentrale mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung von 150 MW und der innerbetriebliche Verkehr halten die Abschneidekriterien für die eutrophierenden Stickstoffeinträge als auch für die versauernden Einträge ein.

Es wurde geprüft, welche Auswirkungen eine Emission von NH_3 hat. Das Ergebnis einer Variantenbetrachtung mit Emissionen von NH_3 ist, dass mit NH_3 -Emissionen die Abschneidekriterien nicht ohne weiteres einhaltbar sind.

Ob Ammoniakemissionen im Betrieb der Energiezentrale auftreten, hängt aus Sicht des Bearbeiters in erster Linie von der eingesetzten Verfahrenstechnik ab. Das gilt auch für eventuell noch hinzukommende Betriebseinrichtungen / Anlagen z. B. Hilfsdampfkessel etc. die sich aus dem Detail-Engineering ergeben können.

Ein weitere Möglichkeit zur Reduzierung der eutrophierenden Stickstoffeinträge und versauernden Einträge stellt die Reduzierung der Feuerungswärmeleistung dar. Ggf. auch eine Beschränkung der jährlichen Volllaststunden auf einen realistischen Wert oder eine Festlegung von geringeren Werten bei den Emissionsbegrenzungen als nach 13. BImSchV für die Schadstoffe NO_x und/oder NH_3 und SO_2 .

8.3.1 Flächige Darstellung der Immissionen

Nachfolgend wird der Jahresmittelwert der Konzentration für Stickstoffdioxid (NO_2), Schwefeldioxid (SO_2), Partikel (PM) und Stickstoffdeposition (NDep) grafisch dargestellt.

Abbildung 8-1: RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von NO₂ in µg/m³

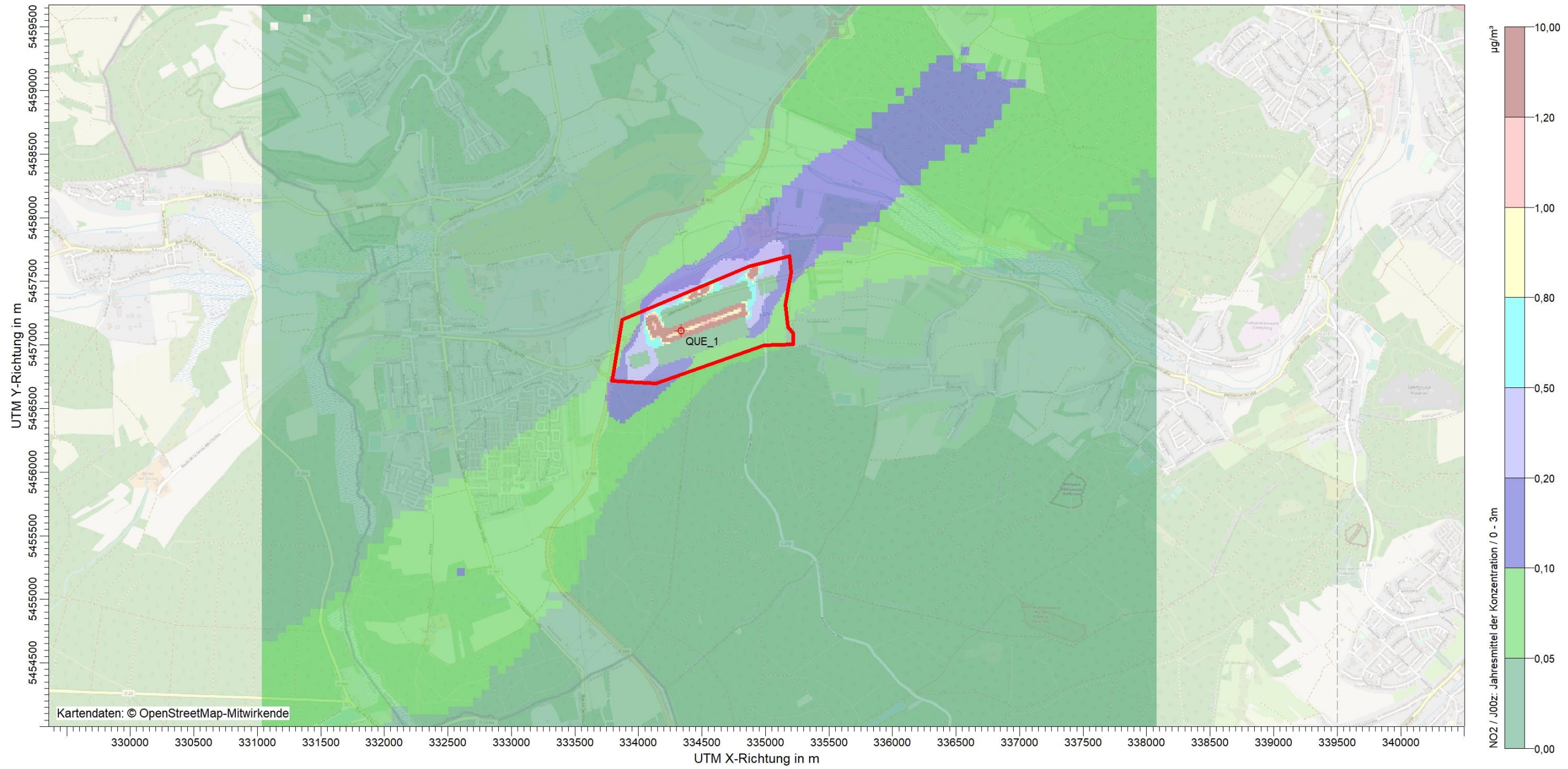


Abbildung 8-2: RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von SO₂ in µg/m³

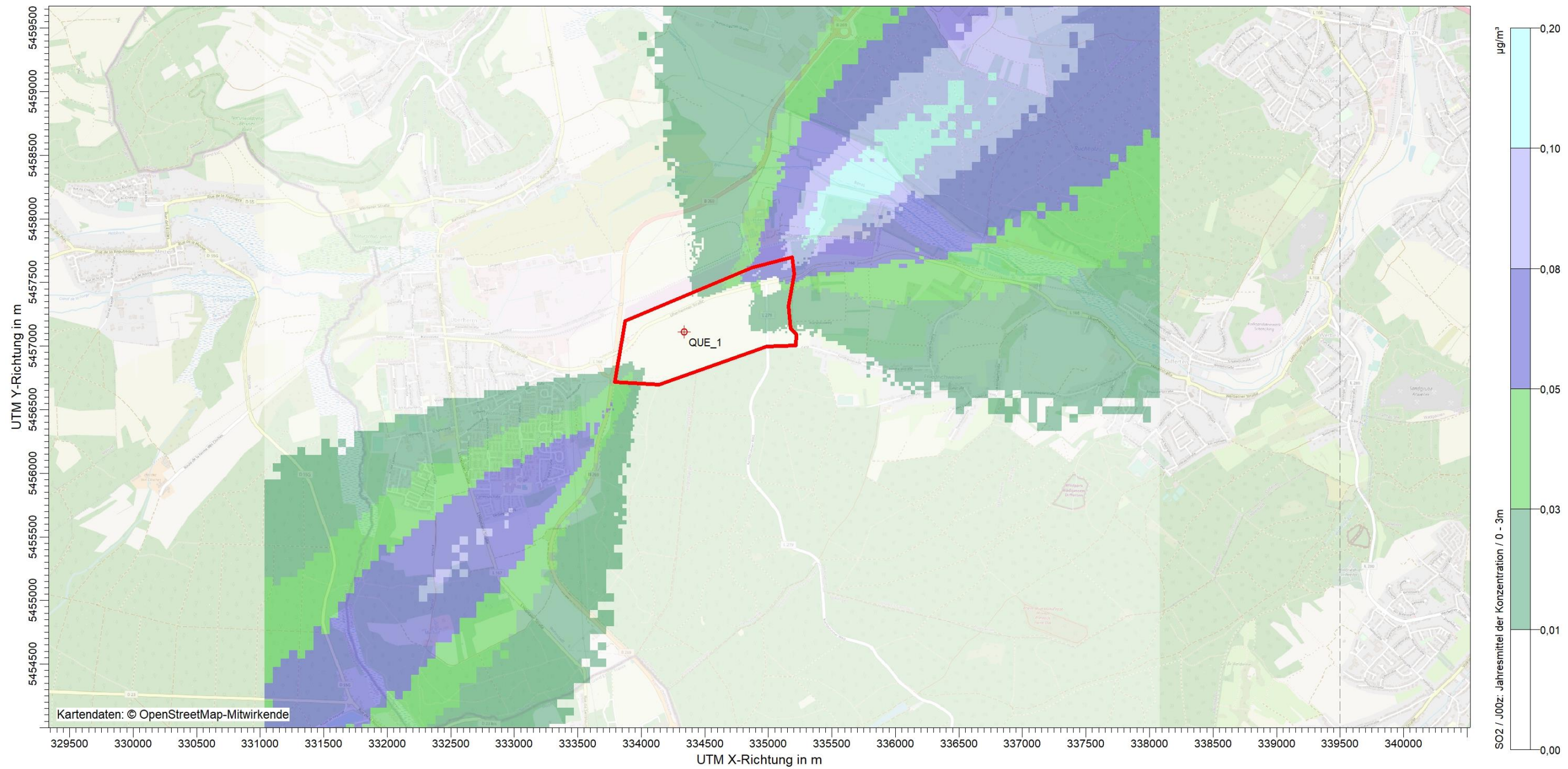


Abbildung 8-3: RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von PM in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

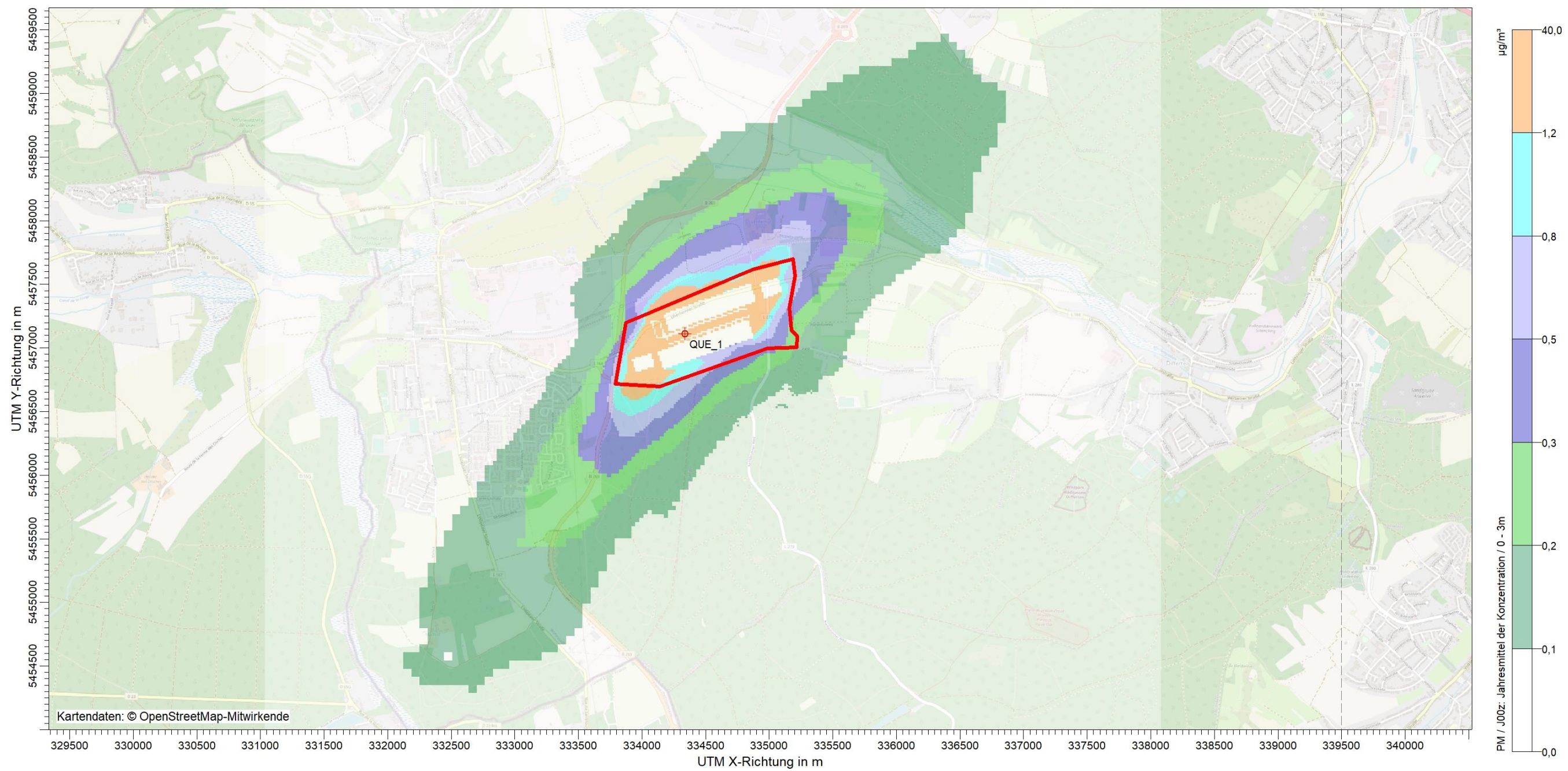
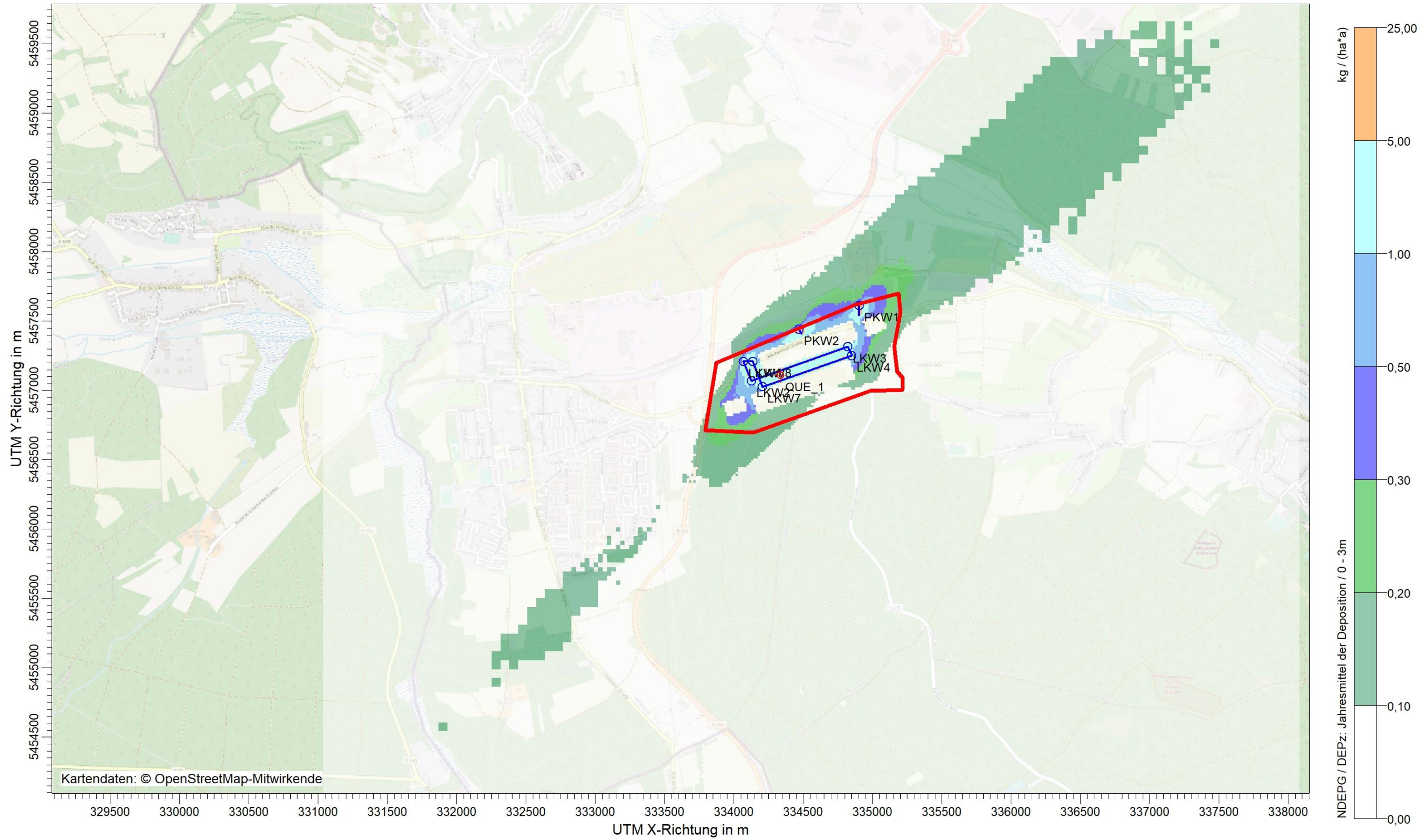


Abbildung 8-4: RL 18, Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Stickstoffdeposition in kg/(ha*a)



9 Anhang 1: Protokolldatei LASAT

Lasat-Eingabedatei

Die in der Stellungnahme enthaltenen Ergebnisse resultieren aus mehreren Berechnungsläufen der folgende Input-File gibt die Eingabedatei für den berücksichtigten Planzustand ohne Kohlenmonoxid wieder. Mit der Komponente bz1 ist der Immissionsbeitrag von Formaldehyd ermittelt worden.

```
- Input file created by AUSTAL2000N 2.6.11-WG-0
===== param.def
Ident = "18"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2010-02-14.00:00:00
Start = 00:00:00
End = 365.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+CHEM+MNT
===== grid.def
RefX = 32334499
RefY = 5457032
GGCS = UTM
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 70.0 80.0 90.0 100.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
-
! Nm | Nl Ni Nt Pt      Dd  Nx  Ny  Nz      Xmin      Ymin  Rf  Im      Ie
-----+-----
N 03 | 1  1  3  3      64.0 110 100  34  -3462.0  -3127.0  0.5 200 1.0e-004
N 02 | 2  1  3  3      32.0 110 100  34  -1734.0  -1527.0  1.0 200 1.0e-004
N 01 | 3  1  3  3      16.0 110 100  34   -870.0   -727.0  1.0 200 1.0e-004
-----+-----
===== bodies.def
DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
TrbExt = 1
-
- Rectangles
Btype = BOX
! Name |      Xb      Yb      Hb      Ab      Bb      Cb      Wb
-----+-----
B 01 | -328.33  -200.18  0.00  754.34  149.23  23.00  19.59
B 02 | -543.78  -221.69  0.00  156.03  104.89  29.00  19.16
B 03 | -279.76    94.84  0.00  725.30  149.75  23.00  19.63
B 04 |  466.82   361.69  0.00  153.28  118.41  19.00  19.61
-----+-----
===== sources.def
! Nr. |      Xq      Yq      Hq      Aq      Bq      Cq      Wq      Dq      Vq      Qq      Ts      Lw      Rh      Tt
-----+-----
Q 01 | -162.6   80.0   36.0   0.0   0.0   0.0   0.0  4.5 12.1 15.780 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 02 | -433.0  178.8   0.2 151.0  0.0  0.0  292.9  0.0  0.0  0.000 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 03 | -374.2   39.7   0.2 740.3  0.0  0.0   19.5  0.0  0.0  0.000 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 04 |  323.8  286.3   0.2  70.0  0.0  0.0  293.2  0.0  0.0  0.000 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 05 |  348.6  219.8   0.2 680.0  0.0  0.0  199.4  0.0  0.0  0.000 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 06 | -295.2   -2.5   0.2 192.7  0.0  0.0  110.6  0.0  0.0  0.000 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 07 | -362.9  178.0   0.2  70.1  0.0  0.0  179.4  0.0  0.0  0.000 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 08 |  404.7  581.0   0.2  70.0  0.0  0.0  270.0  0.0  0.0  0.000 -1.0 0.0000  0.0  0.0
Q 09 |  -29.3  413.0   0.5  40.0  0.0  0.0  296.0  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      | 1.000e-002 5.000e-005 3.171e-008 2.000e-005 1.00
```

```

K no2      | 3.000e-003 4.000e-005 1.268e-008 1.000e-007 1.00
K no       | 5.000e-004 0.000e+000 1.268e-008 0.000e+000 1.00
K nh3      | 1.000e-002 3.000e-006 1.268e-008 1.200e-004 0.60
K bz1      | 0.000e+000 5.000e-006 0.000e+000 0.000e+000 0.80
K pm-1     | 1.000e-003 4.000e-005 4.051e-006 3.000e-005 0.80
K pm-2     | 1.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 1.500e-004 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 4.400e-004 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 4.400e-004 0.80
-----+-----

```

=====
chemics.def

```

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

```

=====
emissions.def

```

! SOURCE |      gas.so2      gas.no2      gas.no      gas.nh3      gas.bz1      gas.pm-1      gas.pm-
2 pm3.pm-3 pm4.pm-4
-----+-----
E 01 | 1.630e+000 8.150e-001 1.956e+000 0.000e+000 6.792e-001 0.000e+000
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
E 02 | 0.000e+000 6.184e-004 2.551e-003 0.000e+000 0.000e+000 3.654e-003 1.129e-
002 6.270e-002 0.000e+000
E 03 | 0.000e+000 3.031e-003 1.250e-002 0.000e+000 0.000e+000 1.791e-002 5.533e-
002 3.073e-001 0.000e+000
E 04 | 0.000e+000 2.867e-004 1.183e-003 0.000e+000 0.000e+000 1.694e-003 5.234e-
003 2.907e-002 0.000e+000
E 05 | 0.000e+000 2.785e-003 1.149e-002 0.000e+000 0.000e+000 1.646e-002 5.085e-
002 2.824e-001 0.000e+000
E 06 | 0.000e+000 7.905e-004 3.261e-003 0.000e+000 0.000e+000 4.671e-003 1.443e-
002 8.014e-002 0.000e+000
E 07 | 0.000e+000 2.867e-004 1.183e-003 0.000e+000 0.000e+000 1.694e-003 5.234e-
003 2.907e-002 0.000e+000
E 08 | 0.000e+000 9.700e-004 4.001e-003 0.000e+000 0.000e+000 5.960e-004 1.848e-
003 1.026e-002 0.000e+000
E 09 | 0.000e+000 1.662e-003 3.429e-003 0.000e+000 0.000e+000 5.110e-004 1.584e-
003 8.794e-003 0.000e+000
-----+-----

```

=====
monitor.def

```

! Nr. |      Xp      Yp      Hp
-----+-----
M 01 | 516.5 1064.1 1.5
M 02 | -1064.9 -1009.8 1.5
M 03 | 977.1 1285.8 1.5
M 04 | 1288.8 1427.2 1.5
M 05 | 537.2 874.1 1.5
M 06 | 2415.0 1045.9 1.5
M 07 | -488.7 -340.3 1.5
-----+-----

```

10 Anhang 2: Protokolldatei BESMIN

2022-02-08 17:59:57 BESMIN Version 1.0.1

IBJpluris Version 3.1.6

Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb
Stickstoffdioxid	0,1	9,98E+00	4,5	12,1	90	0,0410	6,0

11 Anhang 3: Protokolldatei WinSTACC

***** WinSTACC - Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG

***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase

```

Programmversion                = 1.0.6.0
dll-Version                    = 1.0.4.5
[Start]
Datum Rechnung                 = 10.03.2022 18:06
Steuerdatei                   = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
Längenangaben                 = Meter
Winkelangaben                 = Grad
Leistungsangaben              = Kilowatt
[EmittierendeAnlage]
Anlagentyp                    = Feuerungsanlage
Brennstoff                    = gasförmig
Nennwärmeleistung_Q_N         = 150000
Feuerungswärmeleistung_Q_F    = 150000
H_Ü aus Tabelle 1 Abschnitt 5.2 (Feuerungsanlage)
H_Ü                            = 3
Radius des Einwirkungsbereichs R für flüssige und gasförmige Brennstoffe aus Tabelle 4 Abschnitt 6.3.2
R                              = 50
[Einzelgebäude]
Länge_l                       = 177.2
Breite_b                      = 41.4
Traufhöhe_H_Traufe            = 8
Firsthöhe_H_First             = 8
Dachform                      = Flachdach
Dachhöhe_H_Dach               = 0
BreiteGiebelseite_b          = 41.4
HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 17.7
Berechnung von H_A1...
Glg. 8
H_A1F                         = 8.2
a                             = 0
alpha                         = 0
Glg. 5
H_1                           = 7.5
Glg. 7
f                             = 0
Glg. 6
H_2                           = 7.5
Glg. 3
H_S1                          = 7.5
Glg. 4
H_A1`                         = 10.5
H_A1 ist lt. Abschnitt 6.2.1.2.3 durch H_A1F zu begrenzen
H_A1``                        = 8.2
H_A1 ist größer als die Höhe von Einzelgebäude und wird daher auf diese Höhe begrenzt:
H_A1                          = 8
Berechnung von H_E1...
H_E1                          = 2
[VorgelagertesGebäude1]
Länge_l                       = 150.7
Breite_b                      = 50.3
Traufhöhe_H_Traufe            = 32
Firsthöhe_H_First             = 32

```



```

Dachform = Flachdach
Dachhöhe_H_Dach = 0
BreiteGiebelseite_b = 50.3
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 4
AbstandGebäudeMündung_l_A = 54.7
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein
Berechnung von H_A2
Glg. 16
  l_eff = 60.7
Glg. 15
  l_RZ = 72
Glg. 18
  p = 0.65
  alpha = 0
Glg. 7
  f = 0
Glg. 6
  H_2V = 9.2
Glg. 17
  H_S2 = 18.8
Glg. 19
  H_A2 = 21.8
H_E für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungs-
bereichs des Schornsteins liegt.
H_E2 = 0
[VorgelagertesGebäude2]
  Länge_l = 150.3
  Breite_b = 60
  Traufhöhe_H_Traufe = 32
  Firsthöhe_H_First = 32
  Dachform = Flachdach
  Dachhöhe_H_Dach = 0
  BreiteGiebelseite_b = 60
  H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
  HöheObersteFensterkante_H_F = 0
  WinkelGebäudeMündung_beta = 27
  AbstandGebäudeMündung_l_A = 78.4
  Hanglage = nein
  HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
  GeschlosseneBauweise = nein
Berechnung von H_A2
Glg. 16
  l_eff = 121.7
Glg. 15
  l_RZ = 109.2
Glg. 18
  p = 0.7
  alpha = 0
Glg. 7
  f = 0
Glg. 6
  H_2V = 10.9
Glg. 17
  H_S2 = 21.9
Glg. 19
  H_A2 = 24.9
H_E für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungs-
bereichs des Schornsteins liegt.
H_E2 = 0
[Ergebnis]
Berechnung der Mündungshöhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...
H_A = 24.9
Berechnung der Mündungshöhe H_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...
H_E = 2
H_M - Mündungshöhe über First = 24.9
---- Mündungshöhe über Grund = 32.9
*****
*

```

Unterlagen und Literatur

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 734) geändert worden ist.
- /2/ Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021
- /3/ VDI-Richtlinie 3787 Blatt 9: Umweltmeteorologie, Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene in räumlichen Planungen. Düsseldorf, Dezember 2008.
- /4/ Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa.
- /5/ 39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- /6/ 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
- /7/ Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (Fobig): Bewertungen für die TA Luft Nr. 5.2.7.1.1. Krebserzeugende Stoffe. Projektnummer: 43064. Abschlussdatum: 28.2.2015. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Freiburg 2015, Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), AGS-Geschäftsführung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Begründung zu Formaldehyd in TRGS 900. Ausgabe: Februar 2015. https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/900/900-formaldehyd.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- /8/ MULNV NRW. (2019). Ergänzender Runderlass: Stickstoffeinträge in stickstoffempfindliche Lebensraumtypen, Entscheidung des BVerwG vom 15.05.2019, Az. 7 C 27.17 v. 17.10.2019.
- /9/ BVerwG, 7. Senat. (2019). 7 C 27.17 OVG 8 D 99/13.AK v. 15.05.2019.
- /10/ BESMIN und BESMAX – Schornsteinhöhe nach TA Luft 2021, Version 1.0.1 Stand 2021-10-11, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau; Ingenieurbüro Janicke, Überlingen
- /11/ VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 Umweltmeteorologie Emissionen von Gasen, Geruchen und Stäuben aus diffusen Quellen Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände, September 2018
- /12/ WinSTACC – softwaretechnische Umsetzung der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4; Programmversion 1.0.6.0
- /13/ INFRAS AG, CH-3007 Bern (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs 4.2 (HBEFA 4.2), Bern, 31.01.2022
- /14/ Verkehrerzeugung-Azzawi-Mu – neu LKW Berechnung.pdf
- /15/ IfU GmbH, Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort bei Überherrn, Aktenzeichen DPR.20210405-01, Frankenberg 26. April 2021

- /16/ Hess und Brezowski: Katalog der Großwetterlagen Europas , Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a. M., 1969
- /17/ VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionparameter. April 2006.
- /18/ Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind - Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe“ vom 21. September 2004
- /19/ BVerwG, 7. Senat. (2019). 7 C 27.17 OVG 8 D 99/13.AK v. 15.05.2019.