

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0
Telefax +49(721)504379 11

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Met. Axel Rühling
Telefon +49(721)504379 16
axel.ruehling@mbbm-ind.com

19. Februar 2025
M181519/02 Version 2 RLG/RLG

Errichtung und Betrieb einer Anlage zur Verarbeitung von Kartoffeln am Standort Mehrum

Immissionsprognose Energieerzeugungsanlagen

Bericht Nr. M181519/02

Auftraggeber:	ATP Innsbruck Planungs GmbH Heiliggeiststraße 16 6010 Innsbruck
Bearbeitet von:	Dipl.-Met. Axel Rühling
Berichtsumfang:	Insgesamt 63 Seiten, davon 54 Seiten Textteil, 9 Seiten Anhang

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Karlsruhe
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	7
2 Beurteilungsgrundlagen	9
2.1 Immissionswerte nach TA Luft	9
2.2 Geruch	11
3 Örtliche Situation	17
4 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung	19
5 Emission	24
5.1 Emissionen und Ableitbedingungen	24
5.2 Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände	26
5.3 Beurteilung der Emissionen anhand der Bagatellmassenströme	26
5.4 Modellierung der Emissionsquellen	27
5.5 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen	29
5.6 Überhöhung	29
6 Meteorologische Eingangsdaten	30
6.1 Auswahlkriterien und Eignung	30
6.2 Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten	30
7 Weitere Eingangsgrößen	33
7.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung	33
7.2 Rauigkeitslänge	34
7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	34
7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell	37
7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	37
7.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung	37
8 Immissionen / Darstellung der Ergebnisse	39
8.1 Beurteilungsrelevante Nutzungen/Beurteilungspunkte	39
8.2 Immissions-Gesamtzusatzbelastung	40
9 Grundlagen des Berichts (Literatur)	52
Anhang	55

Zusammenfassung

Mc Cain plant am Standort des ehemaligen Kohlelagers des Kohlekraftwerkes Mehrum den Neubau einer Produktionsstätte für Mc Cain-Produkte / zur Verarbeitung von Kartoffeln, einschließlich zugehörigem TK-Lager, einer Abwasseraufbereitung zur Direkteinleitung in den Mittellandkanal mit zugehöriger Biogasanlage zur Verwertung anfallender Produktionsreste und einer Gärreste-Trocknungsanlage. Geplant ist der Bau der Kartoffelverarbeitungsanlage auf dem ehemaligen Kohlelager in zwei Ausbauphasen. In der ersten Phase werden max. 1.632 t/Tag Fertigerzeugnisse hergestellt, im Endausbau bei einer maximalen jährlichen Einsatzmenge von 1,3 Mio t/a Kartoffeln, max. **3.048 t/Tag**.

Die Produktion stellt mit einer zukünftigen Produktionsmenge an Fertigerzeugnissen von mehr als 300 t/Tag eine Anlage nach Ziffer 7.34.2 (GE, E) des Anhang 1 der 4. BImSchV dar und ist somit auch eine sogenannte IE-Anlage – hier Nr. 6.4 b) des Anhangs I der Richtlinie 2010/75/EU.

Bestandteil des Vorhabens als Nebenanlagen sind folgende, hier relevante Anlagen:

- Energieerzeugungsanlagen:
 - Im Endausbau 3 Dampferzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils 20 MW und einer maximalen Dampferzeugung von je 30 t/h, Brennstoff Erdgas.
 - Ein Heißwassererzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von 14 MW, Brennstoff Erdgas.
 - Ein Heißwassererzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von 6 MW, Brennstoff Erdgas.

Es handelt sich hier um Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt 80 MW im Sinne der Nr. 1.1 (G, E) des Anhangs 1 der 4. BImSchV (in Anlage 1 UVPG gelistet unter Nr. 1.1.2 „A“). Die drei Dampferzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils mehr als 15 MW unterliegen dabei den Regelungen der 13. BImSchV. Die Heißwassererzeuger sind nach § 4 der 13. BImSchV nicht mit aggregiert, sondern unterliegen den Regelungen der 44. BImSchV.

- Im Endausbau drei thermische Abluftreinigungsanlagen (Thermische Nachverbrennung - TNV) mit einer Auslegung von jeweils maximal 55.400 Nm³/h (tr).

Die TNV werden auch zur Dampferzeugung mit genutzt (max. Leistung jeweils 30 t/h – max. FWL je ca. 22,5 MW). Die Stützfeuerung erfolgt mit Brennstoff Erdgas sowie zusätzlich mit am Standort erzeugtem Biogas, wobei die anfallende Biogasmenge (maximal ca. 5.000 m³/h) für eine TNV-Anlage ausreicht und weitere TNVs mit Erdgas betrieben werden.

Für das anfallende Gärsubstrat der Biogasanlage wird ein Gärrestetrockner mit vorgesehen. Dieser stellt ebenfalls eine Nebenanlage zu den Produktionsanlagen zur Herstellung von Kartoffelprodukten dar.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde die Müller-BBM Industry Solutions GmbH zusätzlich mit der Bestimmung der Immissionskenngrößen nach Nr. 4.1 ff. TA Luft für die Energieerzeugungsanlagen beauftragt.

von 3 % des Immissionswerts von 25 µg/m³ (entspricht ca. 0,75 µg/m³ ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird deutlich unterschritten.

- **Staubdeposition Jahresmittel:**

Die maximale Belastung beträgt 0,00012 g/(m² d) im Jahresmittel (= 0,12 mg/(m² d)). Der Irrelevanzwert von 3 % des Immissionswerts von 0,35 g/(m² d) (entspricht ca. 10,5 mg/(m² d) ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird deutlich unterschritten.

- **SO₂ Jahresmittel:**

Die maximale Belastung beträgt 1,0 µg/m³ im Jahresmittel. Der Irrelevanzwert von 3 % des Immissionswerts von 50 µg/m³ (entspricht ca. 1,5 µg/m³ ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird eingehalten.

- **Stickstoffdeposition Jahresmittel in kg N/(ha a):**

Die Bewertung erfolgt anhand des Kriteriums von 0,3 kg N/(ha a), welches nach Anhang 8 der TA Luft den Einwirkbereich bezüglich Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (NATURA2000 Gebiete) definiert. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung innerhalb des Einwirkbereichs, so ist mit Blick auf diese Gebiete eine Prüfung gemäß §34 BNatSchG durchzuführen.

Innerhalb des Einwirkbereichs befinden sich keine Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung.

Das Maximum der Belastung bleibt mit ca. 1,2 kg N/(ha a) unter der Schwelle von 5 kg N/(ha a) aus Anhang 9 der TA Luft, welche das Beurteilungsgebiet definiert zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosystemen gewährleistet ist. Somit ist der Schutz gewährleistet.

- **Säureäquivalente Jahresmittel in keq/(ha a):**

Die Bewertung erfolgt anhand des Kriteriums von 0,04 keq/(ha a), welches nach Anhang 8 der TA Luft den Einwirkbereich bezüglich Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (NATURA2000 Gebiete) definiert. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung innerhalb des Einwirkbereichs, so ist mit Blick auf diese Gebiete eine Prüfung gemäß §34 BNatSchG durchzuführen.

Innerhalb des Einwirkbereichs befinden sich keine Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung.

- **Geruch:**

Es kommt zu keinen nennenswerten Geruchswahrnehmung in der Umgebung der Gärrestetrocknungsanlage. Die maximal ausgewiesene Geruchswahrnehmungshäufigkeit liegt bei weniger als 0,1 % der Jahresstunden.

Die von der Anlage zu erwartenden Immissionsbeiträge überschreiten an keinem Beurteilungspunkt das jeweilige Irrelevanzkriterium. Bei Einhaltung des Irrelevanzkriteriums ist davon auszugehen, dass das Vorhaben eine schädliche bzw. belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.6.4 der TA Luft 2021).



Dipl.-Met. Axel Rühling
Projektverantwortung



Dipl.-Met. Sarah Schmitz
Qualitätssicherung

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse in diesem Gutachten beziehen sich auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Mc Cain plant am Standort des ehemaligen Kohlelagers des Kohlekraftwerkes Mehrum den Neubau einer Produktionsstätte für Mc Cain-Produkte / zur Verarbeitung von Kartoffeln, einschließlich zugehörigem TK-Lager, einer Abwasseraufbereitung zur Direkteinleitung in den Mittellandkanal mit zugehöriger Biogasanlage zur Verwertung anfallender Produktionsreste und einer Gärreste-Trocknungsanlage. Geplant ist der Bau der Kartoffelverarbeitungsanlage auf dem ehemaligen Kohlelager in zwei Ausbauphasen. In der ersten Phase werden max. 1.632 t/Tag Fertigerzeugnisse hergestellt, im Endausbau bei einer maximalen jährlichen Einsatzmenge von 1,3 Mio t/a Kartoffeln, max. **3.048 t/Tag**. Die Produktionsstätte ist durchgehend in Betrieb und soll im Endausbau bis zu 820 Arbeitsplätze als Vollzeitäquivalente bieten.

Die Produktion stellt mit einer zukünftigen Produktionsmenge an Fertigerzeugnissen von mehr als 300 t/Tag eine Anlage nach Ziffer 7.34.2 (GE, E) des Anhang 1 der 4. BImSchV dar und ist somit auch eine sogenannte IE-Anlage – hier Nr. 6.4 b) des Anhangs I der Richtlinie 2010/75/EU.

Bestandteil des Vorhabens als Nebenanlagen sind folgende weitere Anlagen:

- Ammoniakkälteanlage für die Herstellung von Kartoffelprodukten mit einem geplanten Ammoniakinventar im Endausbau von 72,69 t.
- Zweite, vollständig separate Ammoniakkälteanlage für die Tiefkühl-Lagerung von Kartoffelprodukten mit einem geplanten Ammoniakinventar im Endausbau von 8,5 t.

Es handelt sich hier um Anlagen nach Nr. 10.25 (V) des Anhangs 1 der 4. BImSchV.

- Energieerzeugungsanlagen:
 - Im Endausbau 3 Dampferzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils 20 MW und einer maximalen Dampferzeugung von je 30 t/h, Brennstoff Erdgas.
 - Ein Heißwassererzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von 14 MW, Brennstoff Erdgas.
 - Ein Heißwassererzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von 6 MW, Brennstoff Erdgas.

Es handelt sich hier um Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt 80 MW im Sinne der Nr. 1.1 (G, E) des Anhangs 1 der 4. BImSchV (in Anlage 1 UVPG gelistet unter Nr. 1.1.2 „A“). Die drei Dampferzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils mehr als 15 MW unterliegen dabei den Regelungen der 13. BImSchV. Die Heißwassererzeuger sind nach § 4 der 13. BImSchV nicht mit aggregiert, sondern unterliegen den Regelungen der 44. BImSchV.

- Im Endausbau drei thermische Abluftreinigungsanlagen (Thermische Nachverbrennung - TNV) mit einer Auslegung von jeweils maximal 55.400 Nm³/h (tr).

Die TNV werden auch zur Dampferzeugung mit genutzt (max. Leistung jeweils 30 t/h – max. FWL je ca. 22,5 MW). Die Stützfeuerung erfolgt mit Brennstoff Erdgas sowie zusätzlich mit am Standort erzeugtem Biogas, wobei die anfallende Biogasmenge

(maximal ca. 5.000 m³/h) für eine TNV-Anlage ausreicht und weitere TNVs mit Erdgas betrieben werden.

- Abwasseranlage: die Abwasseranlage ist Bestandteil der Kartoffelverarbeitung.
- Biogasanlage zum Einsatz von Verarbeitungsresten aus der Kartoffelverarbeitung einschließlich der in der Abwasserbehandlung anfallenden Schlämme.

Es handelt sich um eine Anlage zur Erzeugung von Biogas, mit einer Produktionskapazität im Endausbau von ca. 40 Millionen Normkubikmetern je Jahr Rohgas als Anlage nach Nr. 1.15 (V) des Anhangs 1 der 4. BImSchV. Für das anfallende Gärsubstrat wird ein Gärrestetrockner mit vorgesehen. Dieser stellt ebenfalls eine Nebenanlage zu den Produktionsanlagen zur Herstellung von Kartoffelprodukten dar.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde eine Schornsteinhöhenberechnung nach den Vorgaben der Nr. 5.5 TA Luft für alle Kamine der Feuerungsanlagen durchgeführt. Die Schornsteinhöhenbestimmung ist im Bericht Nr. M181519/01 der Müller-BBM Industry Solutions GmbH vom 12.02.2025 dokumentiert.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde die Müller-BBM Industry Solutions GmbH zusätzlich mit der Bestimmung der Immissionskenngrößen nach Nr. 4.1 ff. TA Luft für die Energieerzeugungsanlagen beauftragt.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Immissionswerte nach TA Luft

Grundlage der Beurteilung ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft 2021 [3]).

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen ist nach Nr. 4.1 der TA Luft 2021 nicht erforderlich

- a) bei geringen Emissionsmassenströmen (Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021),
- b) bei einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft 2021) oder
- c) bei irrelevanten Gesamtzusatzbelastungen.

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a) oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b) liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung nach Buchstabe c) liegt im Hinblick auf die vorliegend untersuchten Stoffe dann vor, wenn diese in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubbiederschlag drei Prozent des Immissionswertes nicht überschreitet, die Gesamtzusatzbelastung durch Geruchsimmisionen den Wert 0,02 nicht überschreitet, die Gesamtzusatzbelastung in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen 10 Prozent des jeweiligen Immissionswertes und in Bezug auf Immissionswerte für Schadstoffdepositionen 5 Prozent des jeweiligen Immissionswertes nicht überschreitet.

Die Bestimmung der Immissionskenngrößen ist im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

- a) die nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionsmassenströme die in Tabelle 7 der TA Luft 2021 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten (s. Tabelle 1) und
- b) die nicht nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 Prozent der in Tabelle 7 der TA Luft 2021 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten (s. Tabelle 1),

soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt.

Die Massenströme nach Buchstabe a) ergeben sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen. Bei der Ermittlung der Massenströme nach den Buchstaben a) und b) sind Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen.

Die im Sinne dieser Regelung zur Beurteilung potentiell zu Grunde zu legenden Emissions- und Immissionswerte für die geplanten Feuerungsanlagen sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 1. Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021, Tabelle 7.

Stoff/Stoffgruppe	Bagatellmassenstrom, Nr. 4.6.1.1 TA Luft	
	nach Nr. 5.5 TA Luft (=„gefasst“) abgeleitet	nicht nach Nr. 5.5 TA Luft (=„diffus“) abgeleitet
Schwefeloxide (Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid), angegeben als SO ₂	15 kg/h	1,5 kg/h
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	1,0 kg/h	0,10 kg/h
Partikel (PM ₁₀) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,8 kg/h	0,08 kg/h
Partikel (PM _{2,5}) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,5 kg/h	0,05 kg/h
Stickstoffoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als NO ₂	15 kg/h	1,5 kg/h

Weiterhin gilt für den Schadstoff Ammoniak NH₃ im Rahmen der Prüfung auf erhebliche Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition ein Bagatellmassenstrom von 0,1 kg/h.

Tabelle 2. Immissionswerte (Mittelung über 1 Jahr) und Irrelevanzkriterien nach TA Luft 2021.

Stoff/Stoffgruppe	Immissionswert IJW	Irrelevanzkriterium, Gesamtzusatzbelastung
<i>Schutz der menschlichen Gesundheit</i>		
<i>gemäß Nr.</i>	4.2.1	4.1
	µg/m ³	% des IJW
Partikel (PM ₁₀)	40	3
Partikel (PM _{2,5})	25	3
Schwefeldioxid (SO ₂)	50	3
Stickstoffdioxid (NO ₂)	40	3
<i>Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen</i>		
<i>gemäß Nr.</i>	4.3.1.1	4.1
	g/(m ² d)	% des IJW
Staubniederschlag	0,35	3
<i>Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen</i>		
<i>gemäß Nr.</i>	4.4.2	--
Ammoniak (NH ₃)	--	
<i>gemäß Nr.</i>	4.4.1 u. 4.4.2	4.1
	µg/m ³	% des IJW
Schwefeldioxid (SO ₂)	20 ⁽¹⁾	10
Stickstoffoxide (NO _x , angegeben als NO ₂) ⁽¹⁾	30 ⁽¹⁾	10

(1) Diese Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation sind im Beurteilungsgebiet i. d. R. nur anzuwenden, soweit die Beurteilungspunkte zur Überprüfung dieser Immissionswerte mehr als 20 km von Ballungsräumen bzw. mehr als 5 km von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen, Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Fahrzeugen entfernt sind.

Tabelle 3. Immissionswerte (Mittelung über 24 Stunden) nach TA Luft 2021.

Stoff/Stoffgruppe	Immissionswert ITW	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
<i>Schutz der menschlichen Gesundheit</i>		
<i>gemäß Nr.</i>	4.2.1	4.2.1
	µg/m ³	
Partikel (PM ₁₀)	50	35 ¹⁾
Schwefeldioxid (SO ₂)	125	3

¹⁾ Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten.

Tabelle 4. Immissionswerte (Mittelung über 1 Stunde) nach TA Luft 2021.

Stoff/Stoffgruppe	Immissionswert ITW	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
<i>Schutz der menschlichen Gesundheit</i>		
<i>gemäß Nr.</i>	4.2.1	4.2.1
	µg/m ³	
Schwefeldioxid (SO ₂)	350	24
Stickstoffdioxid (NO ₂)	200	18

In der 39. BImSchV ist zum Schutz der menschlichen Gesundheit ein Immissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid (CO) definiert. Dieser beträgt 10 mg/m³ für den höchst-ten Achtstundenmittelwert. CO aus Anlagen ist jedoch lufthygienisch in der Regel von untergeordneter Bedeutung – was sich auch in dem im Vergleich zu anderen Schadstoffen sehr hohen Immissionsgrenzwert und dem Fehlen eines entsprechenden Immissionsjahreswerts in der TA Luft widerspiegelt – und wird daher nicht weiter untersucht.

2.2 Geruch

2.2.1 Bagatell-Geruchsstoffstrom

In der TA Luft 2021 werden in der in Verbindung mit Nr. 4.6.1.1 geltenden Nr. 2.2 des Anhangs 7 Bagatell-Geruchsstoffströme für geführte Quellen mit Ableithöhen ≥10 m spezifiziert (s. Abbildung 1). Sofern die Gesamtemission der Anlage den Bagatell-Geruchsstoffstrom nicht überschreitet, ist gemäß Anhang 7, Nr. 2.2 sichergestellt, dass der immissionsseitige Beitrag der Anlage irrelevant im Sinne des Anhangs 7, Nr. 3.3 ist und entsprechend die Bestimmung der Kenngröße der Geruchsimmission nach Anhang 7, Nr. 4 der TA Luft 2021 nicht erforderlich ist.

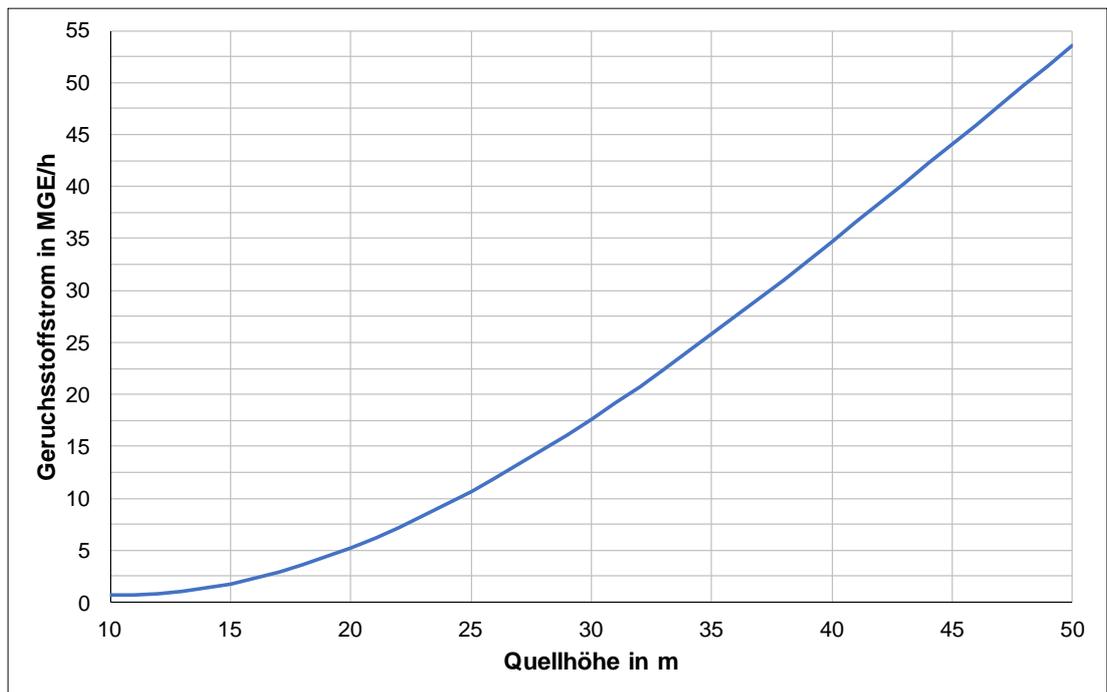


Abbildung 1. Bagatell-Geruchsstoffstromkurve (Anhang 7, Nr. 2.2 TA Luft 2021).

Bei der Anwendung des Bagatell-Geruchsstoffstroms nach Abbildung 1 sind folgende Bedingungen einzuhalten:

1. Es handelt sich um eine gefasste Quelle mit einer Höhe von mindestens 10 m und maximal 50 m.
2. Die Quellhöhe beträgt mindestens das 1,7-fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen.
3. Die Emissionsquelle steht in ebenem Gelände.
4. Die Entfernung zwischen der Emissionsquelle und dem Immissionsort, an dem sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, beträgt 100 m oder mehr.
5. Am Standort der Quelle treten mittlere Windgeschwindigkeiten von kleiner 1 m/s in weniger als 20 Prozent der Jahresstunden auf.

Für Schornsteinhöhen von mehr als 50 m gilt der Bagatell-Geruchsstoffstrom für die Schornsteinhöhe von 50 m.

Hinweis: Im vorliegenden Fall unterschreitet der Geruchsstoffstrom der Emissionsquelle Gärrestetrocknung mit 10,75 MGE/h den Bagatellmassenstrom von ca. 29 MGE/h für eine Quellhöhe von 37,0 m über Grund. Demnach kann formal auf die Bestimmung der Kenngröße der Geruchsimmission nach Anhang 7, Nr. 4 der TA Luft 2021 verzichtet werden.

Die sonstigen Bedingungen zur Anwendung des Bagatellmassenstroms sind weitestgehend erfüllt.

2.2.2 Geruchs-Immissionshäufigkeiten

Eine Geruchsimmission ist nach TA Luft 2021 zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem ist.

Gemäß Anhang 7, Nr. 3.1 der TA Luft 2021 sind i. d. R. von Anlagen herrührende Geruchsimmissionen dann als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in nachfolgender Tabelle 5 aufgeführten Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden als Anteil an den Jahresstunden.

Tabelle 5. Immissionswerte der TA Luft 2021.

Gebietsausweisung ¹⁾	Immissionswert
Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	0,10
Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	0,15
Dorfgebiete ²⁾	0,15

¹⁾ Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes zuzuordnen.

²⁾ Der Immissionswert der Zeile „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße I_{G_b} (s. Nr. 4.6 Anhang 7).

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind gemäß Anhang 7, Nr. 3.1 der TA Luft 2021 entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Zeilen der Tabelle 5 zuzuordnen.

Der in der TA Luft 2021 genannte Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (z. B. Betriebswohnungen auf dem Firmengelände). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist daher im Einzelfall festzulegen. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.

Wird das Irrelevanzkriterium (0,02) durch die Gesamtzusatzbelastung eingehalten, soll nach Anhang 7, Nr. 4.1 der TA Luft 2021 die Ermittlung der Vor- sowie der Gesamtbelastung entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass durch die Anlage keine erheblichen Belästigungen hervorgerufen werden.

Zudem soll nach Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft 2021 die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte des Anhangs 7 der TA Luft 2021 nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung nach Nr. 4.5 Anhang 7) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 überschreitet.

Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung einer vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung – Irrelevanzkriterium). In Fällen, in denen übermäßige Kumulationen durch bereits vorhandene Anlagen befürchtet werden, ist zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen auch die Gesamtbelastung im Ist-Zustand in die Beurteilung einzubeziehen. D. h. es ist zu prüfen, ob bei der Vorbelastung noch ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 toleriert werden kann.

Eine Gesamtzusatzbelastung (d. h. ein Immissionsbeitrag der Gesamtanlage) von 0,02 ist auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen.

Immissionswerte im Außenbereich

Für den Außenbereich sind in der TA Luft 2021 keine allgemeinen Immissionswerte aufgeführt, da dort aufgrund der Ansiedlungsstruktur (privilegierte Ansiedlung) und der fehlenden, üblicherweise im Rahmen der Ausweisung von Baugebieten vollzogenen verträglichen Zuordnung der Nutzungsarten deutlich höhere Werte akzeptiert werden müssen.

In Bezug auf landwirtschaftliche Gerüche kann für das Wohnen im Außenbereich nach Anhang 7, Nr. 3.3 der TA Luft 2021 unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles ein Immissionswert von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründeter Ausnahmefall) herangezogen werden.

Für industrielle Gerüche liegt keine derartige Regelung vor. Daher wird für Industrier Gerüche aufgrund ihrer Ortsunüblichkeit in Bezug auf das Wohnen im Außenbereich ein Immissionswert von 0,15 herangezogen.

Immissionswerte im Einzelfall

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können nach Nr. 3.1 des Anhangs 7 der TA Luft 2021 die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Emissionsminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Wirkungsbereichs durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit der Geruchsauswirkung und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. In dem Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 werden für räumlich eindeutig zu begrenzenden Übergangsbereiche je nach Nutzung und Anlagentyp Spannweiten für die Zwischenwerte angegeben.

Tabelle 6. Zwischenwerte für den Übergangsbereich verschiedener Nutzungen.

Anlagentyp	Übergangsbereich	Immissionswert
Tierhaltungsanlagen	Dorfgebiet – Außenbereich	$0,15 < IW \leq 0,20$
Tierhaltungsanlagen	Wohn-/Mischgebiet – Dorfgebiet	$0,10 < IW \leq 0,15$
Tierhaltungsanlagen	Wohn-/Mischgebiet – Außenbereich	$0,10 < IW \leq 0,15$
Gewerbe-/Industrieanlagen	Wohn-/Mischgebiet – Gewerbe-/ Industriegebiet	$0,10 < IW \leq 0,15$
Gewerbe-/Industrieanlagen	Wohn-/Mischgebiet (einschließlich Dorfgebiete) – Außenbereich	$0,10 < IW \leq 0,15$

In Anhang 7, Nr. 5 (Beurteilung im Einzelfall) der TA Luft 2021 wird ausgeführt, dass zu berücksichtigen sei, dass die Grundstücksnutzung mit einer gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme belastet sein kann, die unter anderem dazu führen kann, dass die belästigte Person in höherem Maße Geruchseinwirkungen hinnehmen muss. Dies wird besonders dann der Fall sein, soweit einer emittierenden Anlage Bestandschutz zukommt. In diesem Fall können Belästigungen hinzunehmen sein, selbst wenn sie bei gleichartigen Immissionen in anderen Situationen als erheblich anzusehen wären.

2.2.3 Überprüfung der Schornsteinhöhe nach Anhang 7, Nr. 2.1 TA Luft 2021

Gemäß Anhang 7, Nr. 2.1 der TA Luft 2021 ist bei einer Ableitung von Abgasen (Luft und andere Trägergase) mit geruchsintensiven Stoffen die Schornsteinhöhe i. d. R. so zu bemessen, dass die relative Häufigkeit der Geruchsstunden bezogen auf ein Jahr auf keiner Beurteilungsfläche, für die Immissionswerte gelten, den Wert von $0,06^1$ der Jahresstunden überschreitet.

2.2.4 Kriterien/Anhaltspunkte für Beurteilung im Einzelfall nach Anhang 7, Nr. 5 TA Luft 2021

Nach Anhang 7, Nr. 5 der TA Luft 2021 ist für die Beurteilung, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsimmissionen hervorgerufen werden, ein Vergleich der nach TA Luft 2021 zu ermittelnden Kenngrößen mit den in Tabelle 5 festgelegten Immissionswerten jedoch nicht ausreichend, wenn

- a) in Gemengelagen Anhaltspunkte dafür bestehen, dass trotz Überschreitung der Immissionswerte aufgrund der Ortsüblichkeit der Gerüche keine erhebliche Belästigung zu erwarten ist, wenn zum Beispiel durch eine über lange Zeit gewachsene Gemengelage von einer Bereitschaft zur gegenseitigen Rücksichtnahme ausgegangen werden kann

oder

¹ ohne Anwendung von Faktoren z. B. zur Berücksichtigung der Hedonik

- b) auf einzelnen Beurteilungsflächen in besonderem Maße Geruchsimmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder anderen nicht nach Nummer 3.1 Absatz 1 Anhang 7 zu erfassenden Quellen auftreten

oder

- c) Anhaltspunkte dafür bestehen, dass wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse hinsichtlich Hedonik und Intensität der Geruchswirkung, der ungewöhnlichen Nutzungen in dem betroffenen Gebiet oder sonstiger atypischer Verhältnisse
- trotz Einhaltung der Immissionswerte schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden (zum Beispiel Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche) oder
 - trotz Überschreitung der Immissionswerte eine erhebliche Belästigung der Nachbarschaft oder der Allgemeinheit durch Geruchsimmissionen nicht zu erwarten ist (zum Beispiel bei Vorliegen eindeutig angenehmer Gerüche).

Hinweis: Im vorliegenden Einzelfall liegen keine Anzeichen für außergewöhnliche Verhältnisse vor. Intensive Geruchswahrnehmungen sind unter Berücksichtigung der zu erwartenden Emissionscharakteristika der Anlage nicht in relevanten Häufigkeiten zu erwarten. Anhaltspunkte für eindeutig angenehme oder im Gegenteil eine „Ekel erregende“ Geruchsqualität liegen für den vorliegenden Anlagentyp ebenfalls nicht vor.

3 Örtliche Situation

Die Grundstücke des geplanten Betriebsgeländes der Fa. McCain erstrecken sich über die Gemeindegebiete Stadt Peine - Ortschaft Schwicheldt und Gemeinde Hohenhameln - Ortschaft Mehrum. Das Grundstück befindet sich im Bereich des ehemaligen Kohlehafen südlich der Straße Unter den Eichen auf einer Höhe von ca. 70 m über NHN (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3).

Die geplante Anlage liegt unmittelbar an der Bundeswasserstraße „Mittellandkanal“. Östlich der Anlage befindet sich ein Standort der EHL AG, ein Betonsteinhersteller. Westlich der Anlage liegt in ca. 300 m Entfernung das Industriegebiet „Ackerköpfe“. Die nächstgelegenen Wohnnutzungen (Einzelbebauungen) befinden sich ca. 750 m bis 850 m nördlich der Anlagengrenze und ca. 1.000 m südlich der Anlage. Geschlossene Ortschaften sind mehr als ca. 1.200 m (Mehrum, südwestlich), 1.600 m (Equord, südlich) bzw. 1.400 m (Schwicheldt, östlich) entfernt.

Die weitere Umgebung ist landwirtschaftlich geprägt und weistgehend eben.

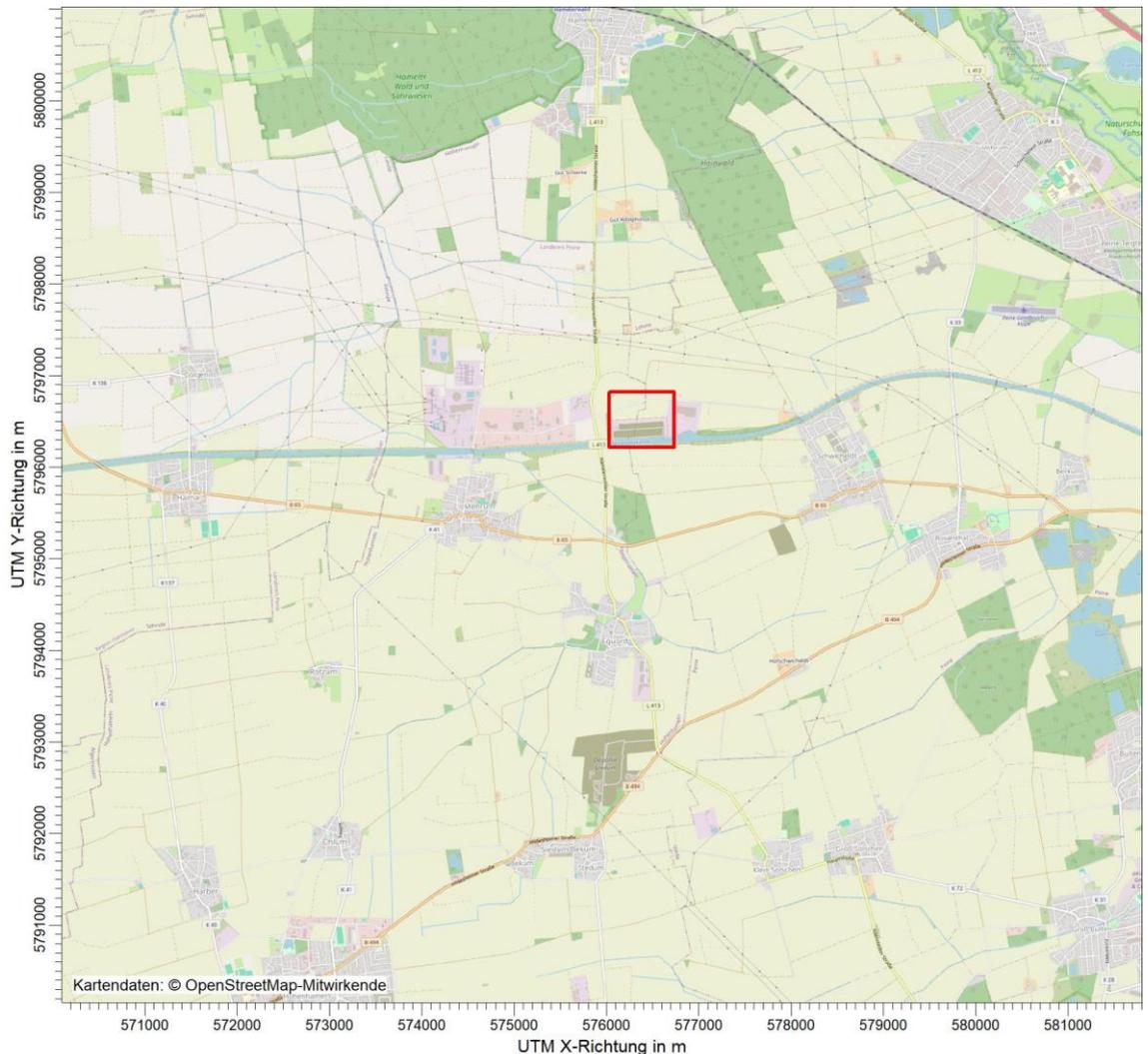


Abbildung 2. Auszug aus der Karte im Bereich der Anlage. Der Standort der Anlage ist rot markiert. Kartengrundlage: © OpenStreetMap [25].



Abbildung 3. Bebauungsplan im Bereich der Anlage [24].

S:\MIP\proj\181\M181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20.02.2025

4 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

In der geplanten Kartoffelverarbeitungsanlage werden drei Arten von Kartoffelprodukten hergestellt:

- Tiefgekühlte vorgebackene Pommes frites.
- Gefrorene vorgebackene Kartoffelspezialitäten.
- Kartoffelflocken.

Die Produktionsstätte ist durchgehend in Betrieb (24 Stunden/Tag, 7 Tage/Woche). Die grundsätzlichen Verarbeitungsschritte sind in nachfolgendem Prozessschema vereinfacht dargestellt. Das Schema umfasst nur die eigentlichen Produktionsschritte. Ablufferfassung- und Reinigung, Abwasserbehandlung und die Biogaserzeugung sind hier nicht dargestellt, ebenso nicht die Wärme- und die Kälteerzeugung.

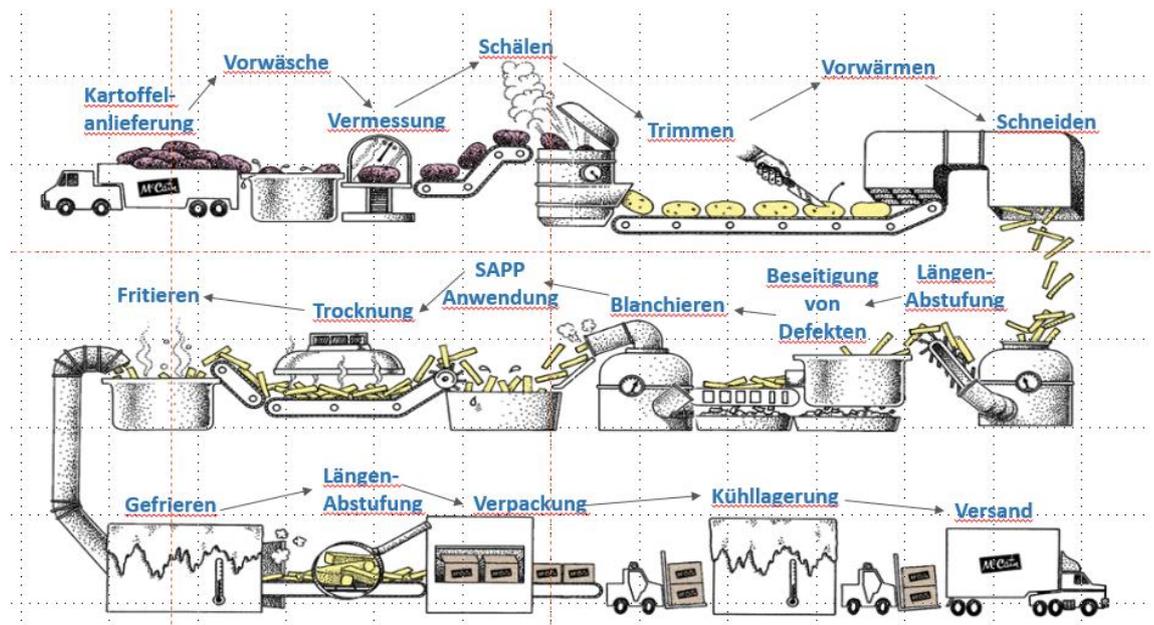


Abbildung 4. Prozess- und Verfahrensfliessbild [24].

Die Kartoffeln werden per Lkw zum Standort geliefert. Da vor Ort nur begrenzte Lagerkapazitäten vorhanden sind, werden die Kartoffeln während des ganzen Jahres kontinuierlich angeliefert.

Die Kartoffeln werden entladen, vorgereinigt / entstaubt, beprobt und in Kisten gelagert. Diese Kisten werden im Kistenlager für 20.000 Tonnen (Endausbau) gelagert oder direkt dem Wasch- und Sortierbereich zugeführt.

In der Waschanlage werden die Kartoffeln gewaschen, aber auch Steine, Blätter und aufschwimmendes Material (zu wenig feste Kartoffeln und Fremdmaterial) entfernt. Das Wasser der Kartoffelwaschanlage wird in einem geschlossenen Kreislauf geführt, in dem die Erde kontinuierlich aus dem Waschwasser entfernt und separat gelagert wird.

Abgetrennter Boden / Steine / Sand wird als Abfall AVV 170504 zur Verwertung im Restloch Tagebau Treue abgegeben. Kartoffelausschuss wird zur eigenen Biogasanlage am Standort abgegeben.

Nach dem Waschen werden die Kartoffeln in Kisten gefüllt, in denen sie gelagert oder direkt an die Sortieranlage geliefert werden. In der Sortieranlage wird jede einzelne Kartoffel gemessen und geprüft und in den verschiedenen Kisten gelagert, um die Lieferung der entsprechenden Rohkartoffeln an die einzelnen Verarbeitungslinien sicherzustellen.

Die Kartoffeln werden in einem Dampfschäler (Hochdruckdampf) geschält, nachfolgend werden die Schalen in einer Trockenschälmaschine und einer Nachspülmaschine entfernt. Die Schalenabfälle werden gesammelt und ebenfalls zur Biogasanlage abgegeben (Aufgabe in Fermenter).

Die Nachwaschanlage wird mit recyceltem Wasser betrieben, das aus dem Überlauf der Blanchier-Maschinen stammt. Die Wärme, die beim Schälprozess entsteht, wird durch einen Wärmetauscher zurückgewonnen und im Prozess wiederverwendet. Das Waschwasser wird der Abwasserreinigungsanlage der Anlage zugeführt. Nach dem Schälen wird jede Kartoffel einer so genannten "Pulsed Electric Field (PEF)"-Behandlung unterzogen, was zu einem effizienteren Schneiden der Kartoffeln und damit zu weniger Abfall (weiße Stärke) und einer geringeren Aufnahme von Fett im Endprodukt führt. Mit einem Wasser- und mechanischen Schneidesystem werden die Kartoffeln zu Pommes frites oder geschnittenen Kartoffelspezialitäten verarbeitet. Das Produkt wird automatisch nach Länge, Größe und Fehlern sortiert.

Abgelehnte Pommes frites (zu kurz, dünn oder defekt) werden an die Kartoffelflockenlinie geschickt, wo trockenes Kartoffelpulver/-flocken hergestellt wird. Weiße Stärke wird aus dem Wasserschneidesystem abgetrennt, entwässert und getrocknet und für die weitere industrielle Nutzung verwendet.

Die geschnittenen Pommes frites oder Spezialitäten kommen in ein Warmwasserbad, in dem das Produkt blanchiert wird, um die Enzymaktivität zu deaktivieren und den Zucker aus den Kartoffeln zu entfernen (um eine gleichmäßige Farbe des Endprodukts zu gewährleisten). Das Blanchierwasser wird laufend gespült und aufgefrischt. Das Überlaufwasser wird abgekühlt (um das einlaufende Wasser vorzuwärmen) und in die Kartoffelwaschanlage der Schälanlage geleitet. Die Beheizung des Blanchierers erfolgt durch Wärmerückgewinnung über das Wärmerückgewinnungssystem der Abluft von der Fritteuse durch mechanische Brüdenkompression. Nach dem Blanchieren wird das Produkt in eine Rinne mit Natriumpyrophosphat und Zucker getaucht. Nach der Zuckerrinne wird das Produkt auf einem Bandtrockner getrocknet, um eine bestimmte Trockenheit und Knusprigkeit des Produkts zu erreichen. Der Trockner wird durch die zurückgewonnene Abwärme der Fritteuse beheizt.

Je nach Kundenspezifikation wird das Produkt mit einer Teigschicht versehen. Diese Schicht auf den Streifen verbessert die Knusprigkeit des Endprodukts und macht es ofenfähig. Das getrocknete und/oder panierte Produkt wird in Öl (Pflanzenöl, meist Sonnenblumenöl) bei ca. 180°C frittiert. Die Beheizung der Fritteuse erfolgt mit Hochdruckdampf über einen externen Wärmetauscher.

Die Fritteuse ist gekapselt und die Frittierdämpfe werden in ein Kondensationssystem für Frittierdämpfe abgeleitet. Die zurückgewonnene Wärme wird im Blanche-Rand-

Trockner wiederverwendet. Die verbleibende Abluft nach der Kondensation wird der Abluftreinigung, ausgeführt als thermische Nachverbrennung (TNV), zugeleitet, um alle restlichen Bestandteile zu entfernen/zu verbrennen. Die insgesamt 3 TNVs sind mit Abhitzeesseln zur Dampferzeugung ausgestattet und erlauben neben der Abluftreinigung nach dem Stand der Technik auch eine bestmögliche Abwärmenutzung.

Das Reinigungswasser der Fritteuse wird vor der Weiterleitung an das Wasserreinigungssystem der Anlage in eine Fettabscheideranlage geleitet.

Das frittierte Produkt wird in einem geschlossenen Bandtunnel abgekühlt. Der Gefriertunnel wird durch ein Kältesystem gekühlt, das mit Ammoniak als Kühlmittel betrieben wird. Das gefrorene Produkt wird auf Defekte geprüft und automatisch in Beutel verpackt, Beutel automatisch in Kisten verpackt und Kisten automatisch auf Paletten palettiert und zum Kühlhaus transportiert.

Der zurückgewiesene Kartoffelstrom (kurze und dünne Streifen und mit Mängeln) aus der FryLinie wird für die Herstellung von Kartoffelflocken verwendet. Um eine gleichbleibende Qualität zu gewährleisten, wird zusätzliches geschältes Rohkartoffelmaterial hinzugefügt. Der Produktionsprozess ist ähnlich wie bei der Fry-Linie, nur dass das Produkt nach dem Blancheur in einem Dampfkocher zu Püree gekocht wird. Von dort aus wird es in einem Trommeltrockner zu Kartoffelflocken getrocknet. Die Trommeltrockner werden mit Hochdruckdampf beheizt. Der größte Teil dieses Dampfes wird durch Komprimierung der Abgase der Trommeltrockner erzeugt. Das fertige Produkt wird automatisch kontrolliert und in 25 kg Säcke oder Big Bags verpackt.

Ausschuss der Fry-Linie (kurze und dünne Streifen und mit Mängeln) wird ebenfalls für die Herstellung von geformten Kartoffelspezialitäten verwendet. Um eine gleichbleibende Qualität zu gewährleisten, wird zusätzliches geschältes Rohkartoffelmaterial hinzugefügt. Der Produktionsprozess ist ähnlich wie bei der Fry-Linie, nur dass das Produkt nach dem Blancheur im Dampfgarer zu Püree gekocht oder zu Rösti zerkleinert wird. Mit einer Formmaschine wird der Brei oder die Rösti geformt und in einer Fritteuse frittiert. Nach der Fritteuse ist der Prozess ähnlich wie bei den Fry-Linien.

Abwasserreinigung:

Die verschiedenen Abwasserteilströme werden je nach Anfallstelle vorbehandelt (gesiebt, ggf. flotiert), zwischengespeichert, abgekühlt und in der eigentlichen Abwasserbehandlungsanlage in Lamellenabscheidern vorgeklärt, anschließend einer anaeroben Behandlung zugeführt. Die zweite Behandlungsstufe dort besteht aus einem aeroben Aktivschlammbehandlungssystem, das aus einem herkömmlichen zweistufigen Denitrifikations-Nitrifikations-System besteht, das sich bei McCain in mehreren Anlagen bewährt hat. Die aerobe Behandlung besteht aus einem ca. 18.000 m³ großen Betonbecken mit zwei Denitrifikationszonen (D1 und D2) und zwei Nitrifikationszonen (N1 und N2). In beiden Nitrifikationszonen wird eine feinblasige Belüftung installiert. Es erfolgt auch eine Phosphatentfernung. Das gereinigte Abwasser wird anschließend über eine Ultrafiltration (UF) geführt, das endgereinigte Klarwasser / Permeat wird danach in den Mittellandkanal abgeleitet.

Biogasanlage:

Die Verwertung der Verarbeitungsreste aus der Kartoffelverarbeitung erfolgt in einer eigenen Biogasanlage, die unmittelbar benachbart zur Abwasserbehandlung aufgebaut wird. Die Biogasanlage besteht in den Hauptanlagen aus zwei Hauptfermentern (jeweils 12.000 m³), die unter mesophilen Bedingungen betrieben werden (37-40° C), einem Nachfaulbehälter mit 5.000 m³, einer Pasteurisierungsstufe (1 Stunde Verweildauer bei 70 °C) und einem Flüssigschlamm Speicher von 5.000 m³. In den Hauptfermentern ist die Umwandlung der organischen Feststoffe in Biogas nahezu abgeschlossen. Der Nachfermenter nimmt den Überlauf der beiden 12.000 m³-Fermenter auf und maximiert/finalisiert die Umwandlung in Biogas, so dass die Anforderungen in Bezug auf das Restgaspotential nach Nr. 5.4.1.15 TA Luft sicher eingehalten werden. Das H₂S im Biogas wird durch eine biologische Biogaswaschanlage entfernt. Diese wird entsprechend der maximal aus den Fermentern und der anaeroben Abwasserbehandlung anfallenden Biogasmenge auf 5.000 m³/h ausgelegt. Hier wird H₂S in Schwefel umgewandelt (der über den Gärrest abgeleitet wird) und im Biogas bis auf einen Wert von maximal 150 ppm entfernt. Das anfallende Biogas wird ohne Zwischenspeicherung direkt der Energiezentrale zugeführt und dort als Brennstoff für die thermischen Nachverbrennungsanlagen genutzt.

Gärrestetrockner:

Die aus der Biogasanlage anfallenden Gärreste werden über eine Festverrohrung direkt zur Gärrestetrocknung gepumpt. Hier werden sie mit einem Bandtrockner ausgehend von ca. 18 % TS auf bis zu 90% TS getrocknet. Der Trockner verfügt über ein internes Zirkulationssystem, um das Abluftvolumen zu minimieren. Die anfallende Abluft wird mit einem Ammoniak-Wäschersystem gereinigt und anschließend über einen Kamin in die freie Luftströmung abgeleitet. Der Trockner wird über einen geschlossenen Heißwasserkreislauf beheizt. Das Warmwasser wird durch Energierückgewinnung erwärmt. Der anfallende getrocknete Gärrest (90 %TS) kann als hochwertiger Wirtschaftsdünger vermarktet werden.

Energiezentrale:

Im Gebäude der Energiezentrale sind die Kältezentrale, Dampfzentrale, Druckluftzentrale, Wasseraufbereitung, Thermische Nachverbrennung, Aufbereitung für Zentralreinigung, Trafos mit Verteilräumen und ein Öllager (Sonnenblumenöl) untergebracht.

In der Dampfzentrale werden im Endausbau drei Dampfkessel mit jeweils 20 MW Feuerungswärmeleistung aufgestellt – Brennstoff Erdgas. Die anfallende Abluft wird für jeden Dampfkessel separat über einen Kamin in die freie Luftströmung abgeleitet.

In der Energiezentrale sind auch zwei Heißwassererzeuger aufgestellt, einer davon mit einer Feuerungswärmeleistung von 14 MW, ein weiterer Heißwassererzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von 6 MW - Brennstoff jeweils Erdgas. Deren Abgase werden ebenfalls über Einzelkamine in die freie Luftströmung abgeleitet.

Zudem werden in der Energiezentrale im Endausbau drei thermische Abluftreinigungsanlagen (Thermische Nachverbrennung - TNV) mit einer Auslegung von jeweils maximal 55.400 Nm³/h (tr) aufgestellt. Die TNVs werden auch zur Dampferzeugung mitgenutzt (max. Leistung jeweils 30 t/h).

Bestimmender Zweck ist hier die thermische Abluftreinigung. Die Nachverbrennungsanlagen sind dafür ausgelegt, Abluft der Produktionsprozesse durch Verbrennung zu reinigen. Die Stützfeuerung erfolgt mit Brennstoff Erdgas sowie zusätzlich mit am Standort erzeugtem Biogas, wobei die anfallende Biogasmenge für eine TNV-Anlage ausreicht und dazu eine TNV ausschließlich mit dem gesamten anfallenden Biogas betrieben wird und weitere TNVs mit Erdgas.

In der Energiezentrale befindet sich auch die Kältezentrale der Kartoffelverarbeitung. Diese hat ein geplantes Ammoniakinventar im Endausbau von 72,69 t. Wesentliche Komponenten der Ammoniakkälteanlage sind Kältemittelverdichter im Kältemaschinenraum, die gasförmiges Ammoniak so hoch verdichten, dass der Ammoniakdampf in Verflüssigern unter Wärmeabgabe kondensieren kann (Kompressionskältemaschinen). Die Kondensationswärme wird soweit möglich zur Wärmeversorgung genutzt, überschüssige Wärme wird über Verflüssiger auf dem Dach an die Umgebung abgegeben. Die Kälte wird dann durch Entspannen des abgekühlten flüssigen Ammoniaks über Verdampfer erzeugt. Je nach erforderlichem Temperaturniveau erfolgt die Kälteversorgung direkt (Ammoniakverdampfer in Tiefkühlräumen) oder über Sekundärkreisläufe mit Kühlsole (Propylenglykol-Wassergemisch).

Tiefkühlager:

Der Baukörper besteht aus einem Hochregal mit einer Kapazität von 155.000 Paletten, einem Abfertigungsbereich mit einer Fläche zum Empfang und Versand von Gütern, einem Bürobereich sowie technischer Räume.

Die gefrorenen Güter werden direkt von dem Palettierbereich, welcher sich im Produktionsgebäude befindet, über eine Brücke mit einer Paletten-Fördertechnik in das Tiefkühlager geliefert. Teilweise werden auch Waren mit LKW angeliefert. Im Abfertigungsbereich des Lagers wird die Verarbeitung für den manuellen Wareneingang und Waren-Ausgang stattfinden.

Der Gesamtprozess vom Empfang der Produkte bis zur LKW-Verladung ist ein vollautomatisierter Prozess, das Verladen im LKW erfolgt teilweise mit Stapler.

Die Kälteversorgung des TK-Lagers erfolgt durch eine eigenständige Ammoniakkälteanlage ohne Verbindung zur Kälteanlage der Kartoffelverarbeitung. Diese hat ein geplantes Ammoniakinventar im Endausbau von 8,5 t.

5 Emission

5.1 Emissionen und Ableitbedingungen

Folgende Energieerzeugungsanlagen werden bei der Immissionsprognose berücksichtigt:

- Im Endausbau 3 Dampferzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils 20 MW und einer maximalen Dampferzeugung von je 30 t/h, Brennstoff Erdgas.
- Ein Heißwassererzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von 14 MW, Brennstoff Erdgas.
- Ein Heißwassererzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von 6 MW, Brennstoff Erdgas.

Es handelt sich hier um Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt 80 MW im Sinne der Nr. 1.1 (G, E) des Anhangs 1 der 4. BImSchV. Die drei Dampferzeuger mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils mehr als 15 MW unterliegen dabei den Regelungen der 13. BImSchV. Die Heißwassererzeuger sind nach § 4 der 13. BImSchV nicht mit aggregiert, sondern unterliegen den Regelungen der 44. BImSchV.

- Im Endausbau drei thermische Abluftreinigungsanlagen (Thermische Nachverbrennung - TNV) mit einer Auslegung von jeweils maximal 55.400 Nm³/h (tr).

Die TNV werden auch zur Dampferzeugung mit genutzt (max. Leistung jeweils 30 t/h – max. FWL je ca. 22,5 MW). Die Stützfeuerung erfolgt mit Brennstoff Erdgas sowie zusätzlich mit am Standort erzeugtem Biogas, wobei die anfallende Biogasmenge (maximal ca. 5.000 m³/h) für eine TNV-Anlage ausreicht und weitere TNVs mit Erdgas betrieben werden.

Der Emissionswert für Schwefeloxide bei den TNVs wurde für diejenige TNV ermittelt, welche das Biogas als Brennstoff nutzt. Grundlage ist die Annahme, dass das Biogas einen Gehalt an H₂S von maximal 150 ppm aufweist. Es wird nur eine der 3 TNVs mit Biogas betrieben, so dass der Emissionswert Schwefeloxide für die beiden mit Erdgas betriebenen TNVs keine Anwendung findet. Die Emissionswerte der TNVs für Stickoxide und Kohlenmonoxid entstammen der Nr. 5.2.4 der TA Luft.

Für die Schornsteinhöhenbestimmung sind nach dem LAI-Merkblatt zur Schornsteinhöhenberechnung in der Regel Tagesmittelwerte zugrunde zu legen².

Auf der Grundlage der Emissionsgrenzwerte der 13. BImSchV und der 44. BImSchV ergeben sich für die Feuerungsanlagen die Emissionswerte wie in Tabelle 7 angegeben.

Die jeweiligen Anteile an NO bzw. NO₂ im Abgas wurden auf der Basis von typischen Werten für derartige Feuerungsanlagen zu 10 % NO₂ und 90 % NO angenommen

² Eine abweichende Vorgehensweise, welche z. B. den Halbstundenmittelwert zur Bestimmung der Schornsteinhöhe zugrunde legt, ist im Einzelfall nicht ausgeschlossen, sie ist jedoch ausführlich zu begründen.

Die emissions- und abgastechnischen Angaben sowie die Zuordnung zu den Vorgaben der genannten BImSchVs können der Tabelle 7 entnommen werden.

Tabelle 7. Anlagendaten und Emissionsmassenströme der im Endausbau geplanten Feuerungsanlagen [4], [5], [24].

McCain	TNV 1	TNV 2	TNV 3	Heißwasser boiler 1	Heißwasser boiler 2	Boiler 2	Boiler 1	Boiler 3
Betriebsart	Volllast	Volllast	Volllast	14 MW Volllast	6 MW Volllast	20 MW Volllast	20 MW Volllast	20 MW Volllast
Brennstoff	Bio- +Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Schornstein Schornsteinhöhe nach TA Luft	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln
Innendurchmesser	1,50	1,50	1,50	0,80	0,50	0,90	0,90	0,90
Abgaskenngrößen im Schornstein								
Austrittsgeschwindigkeit (bei Betriebsbed. und Betriebs-O ₂)	17,8	17,8	17,8	12,9	14,1	15,1	15,1	15,1
Temperatur an der Mündung	140	140	140	120	120	130	130	130
Betriebsauerstoffgehalt (trocken)	Vol.-%			3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bezugssauerstoffgehalt (trocken)	Vol.-%			3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Wasserbelastung bei Bezugssauerstoffgehalt	kg/kg _{R_{Luft}}	0,22	0,22	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Volumenstrom fe., Betriebsbed., O ₂ -Gehalt: Betriebswert	m ³ /h	113.500	113.500	23.300	10.000	34.500	34.500	34.500
Volumenstrom fe., Normbed., O ₂ -Gehalt: Bezugswert	m ³ /h	75.000	75.000	16.200	6.900	23.400	23.400	23.400
Volumenstrom tr., Normbed., O ₂ -Gehalt: Bezugswert	m ³ /h	55.400	55.400	13.600	5.800	19.610	19.610	19.610
Schwefeloxide								
- maximale Konzentration (als SO ₂) ¹⁾	mg/m ³	50		10	10	35	35	35
- maximaler Massenstrom (als SO ₂)	kg/h	2,77		0,14	0,06	0,69	0,69	0,69
Stickstoffoxide								
- NO _x -Anteil im Abgas (Erfahrungswerte / Messdaten)	%	10	10	10	10	10	10	10
- max. NO _x -Konzentration (als NO ₂) ¹⁾	mg/m ³	100	100	100	100	60	60	60
- maximaler NO-Massenstrom	kg/h	3,25	3,25	0,80	0,34	0,69	0,69	0,69
- maximaler NO ₂ -Massenstrom	kg/h	0,55	0,55	0,14	0,06	0,12	0,12	0,12
- maximaler NO _x -Gesamtmassenstrom (als NO ₂)	kg/h	5,54	5,54	1,36	0,58	1,18	1,18	1,18
- maximaler NO _x -Gesamtmassenstrom (mit 60%-Konvention) ²⁾	kg/h	3,55	3,55	0,87	0,37	0,75	0,75	0,75
- maximaler NO _x -Gesamtmassenstrom (als NO ₂)	kg/h	5,54	5,54	1,36	0,58	1,18	1,18	1,18
Kohlenmonoxid (CO)								
- maximale Konzentration ¹⁾	mg/m ³	100	100	50	50	50	50	50
- maximaler Massenstrom	kg/h	5,54	5,54	0,68	0,29	0,98	0,98	0,98

¹⁾ Konzentrationsangaben jeweils bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand sowie auf den Bezugssauerstoffgehalt

²⁾ Massenstromberechnung unter Berücksichtigung eines NO₂-Anteils von 10% und eines Umwandlungsgrades von NO zu NO₂ von 60 % (TA Luft Nr. 5.5.2.2)

Die Gärrestetrocknung als Nebenanlage zu den Produktionsanlagen zur Herstellung von Kartoffelprodukten bzw. der Biogasanlage ist auf einen Volumenstrom von 15.000 m³/h (Norm, trocken) bzw. 20.000 m³/h (Norm, feucht) ausgelegt. Für Geruchs-betrachtungen ist der Abluftvolumenstrom Norm, feucht bezogen auf 20°C zu verwenden, dies sind vorliegend 21.500 m³/h. Die Ablufttemperatur beträgt 70°C.

Für die Immissionsprognose werden hilfsweise die konservativen Emissionskonzentrationen Geruch, Staub und Ammoniak für Klärschlamm-trocknungen aus der TA Luft herangezogen.

Somit ergeben sich folgende Emissionen:

Stoff	Emissionskonzentration	Massenstrom
Staub	10 mg/m ³	0,15 kg/h
Ammoniak	20 mg/m ³	0,3 kg/h
Geruch	500 GE/m ³	10,75 MGE/h

5.2 Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände

Es wird von einem gleichzeitigen Dauerbetrieb (8.760 h/a) aller emittierenden Anlagenteile ausgegangen. Nach Betreiberangaben werden die Heißwasserboiler eine maximale Betriebszeit von 3.000 h/a aufweisen. Somit ist der angesetzte Dauerbetrieb der Heißwasserboiler in der Immissionsprognose konservativ.

5.3 Beurteilung der Emissionen anhand der Bagatellmassenströme

Als Grundlage für die Feststellung der Ermittlungspflichten bei der Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen sichergestellt ist, werden nachfolgend die oben dargestellten Emissionsmassenströme der geplanten Gesamtanlage den Bagatellmassenströmen nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 gegenübergestellt.

Die Massenströme nach Buchstabe a) ergeben sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen. Bei der Ermittlung der Massenströme nach den Buchstaben a) und b) sind Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen.

Als solche ist eine Woche mit durchgängigem Normalbetrieb in Volllast bei Ausschöpfung der Emissionsgrenzwerte aufzufassen. In diesem Fall entsprechen die mittleren stündlichen Emissionen den maximal zulässigen stündlichen Emissionsfrachten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die so für das Vorhaben berechneten Emissionsmassenströme für die relevanten Komponenten den jeweiligen Bagatellmassenströmen der TA Luft 2021 gegenübergestellt.

Tabelle 8. Mittlere stündliche Emissionen der Gesamtanlage in der Kalenderwoche mit den aus lufthygienischer Sicht ungünstigsten Betriebsbedingungen im Vergleich mit den Bagatellmassenströmen nach Tabelle 7 Nr. 4.6.1.1 der TA Luft 2021.

Komponente	Bagatell- massenstrom [kg/h]	Emissions- massenstrom [kg/h]
Nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 abgeleitete Emissionen		
Schwefeloxide (Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid) angegeben als SO ₂	15	5,0
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	1,0	0,15
Partikel (PM ₁₀) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,8	0,105
Partikel (PM _{2,5}) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,5	0,045
Stickstoffoxide (NO und NO ₂) angegeben als NO ₂	15	22,1

Die jeweiligen Bagatellmassenströme werden durch die vorhabenbedingten Emissionen der Schadstoffe *Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid und Staub (ohne Staubinhaltsstoffe)* nicht überschritten; für diese ist daher eine Betrachtung der Zusatzbelastung durch das geplante Vorhaben formal nicht erforderlich.

Die vorhabenbedingten Emissionen der Komponente *Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid, angegeben als Stickstoffdioxid*, liegen dagegen über dem Bagatellmassenstrom der TA Luft 2021. Für diese Komponente ist daher eine Betrachtung der Zusatzbelastung erforderlich, um zu prüfen, ob die einschlägigen Irrelevanzkriterien bzw. Immissionswerte eingehalten werden.

Konservativ wurden jedoch die Immissionen aller betrachteten Stoffe berechnet.

5.4 Modellierung der Emissionsquellen

In der Ausbreitungsrechnung wurden die Schornsteine der drei Dampfkesselanlagen (Boiler), der drei TNVs, der zwei Heißwasserboiler sowie der Schornstein der Gärrestetrocknung als Punktquellen modelliert.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Eingabedaten der Quellen für die Ausbreitungsrechnung zusammengefasst.

Tabelle 9. Eingabedaten geführte Quelle für die Ausbreitungsrechnung.

id	xq	yq	hq	dq	vq	tq	zq	ds
QUE_001	576495	5796443	47	0,8	12,9	120	0,12	Kamin Ost Heißwasserboiler 1
QUE_002	576479	5796457	47,5	1,5	17,8	140	0,22	Kamin Mitte-Nord TO1
QUE_003	576480	5796447	47,5	1,5	17,8	140	0,22	Kamin Mitte-Mitte TO2
QUE_004	576480	5796441	47,5	1,5	17,8	140	0,22	Kamin Mitte-Süd TO3
QUE_005	576424	5796456	46	0,9	15,1	130	0,12	Kamin West-Nord Boiler 1
QUE_006	576424	5796447	46	0,9	15,1	130	0,12	Kamin West-Mitte Boiler 2
QUE_007	576425	5796440	46	0,9	15,1	130	0,12	Kamin West-Süd Boiler 3
QUE_008	576495	5796438	47	0,5	14,1	120	0,12	Kamin Ost (Süd) Heißwasserboiler 2
QUE_009	576549	5796628	37	0,8	13,9	70	0,21	Gärrestetrocknung

- id = Quelle Nr.
- xq = x-Koordinate der Quelle (m) im Koordinatensystem UTM 32U
- yq = y-Koordinate der Quelle (m) im Koordinatensystem UTM 32U
- hq = Höhe der Quelle (m)
- dq = Durchmesser der Quelle (m)
- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
- tq = Austrittstemperatur (°C)
- zq = Wasserbeladung [kg Wasser/kg trockene Luft]
- da = Beschreibung der Quelle

Detailangaben zu den Emissionsquellen können der Austal.log-Datei im Anhang entnommen werden.

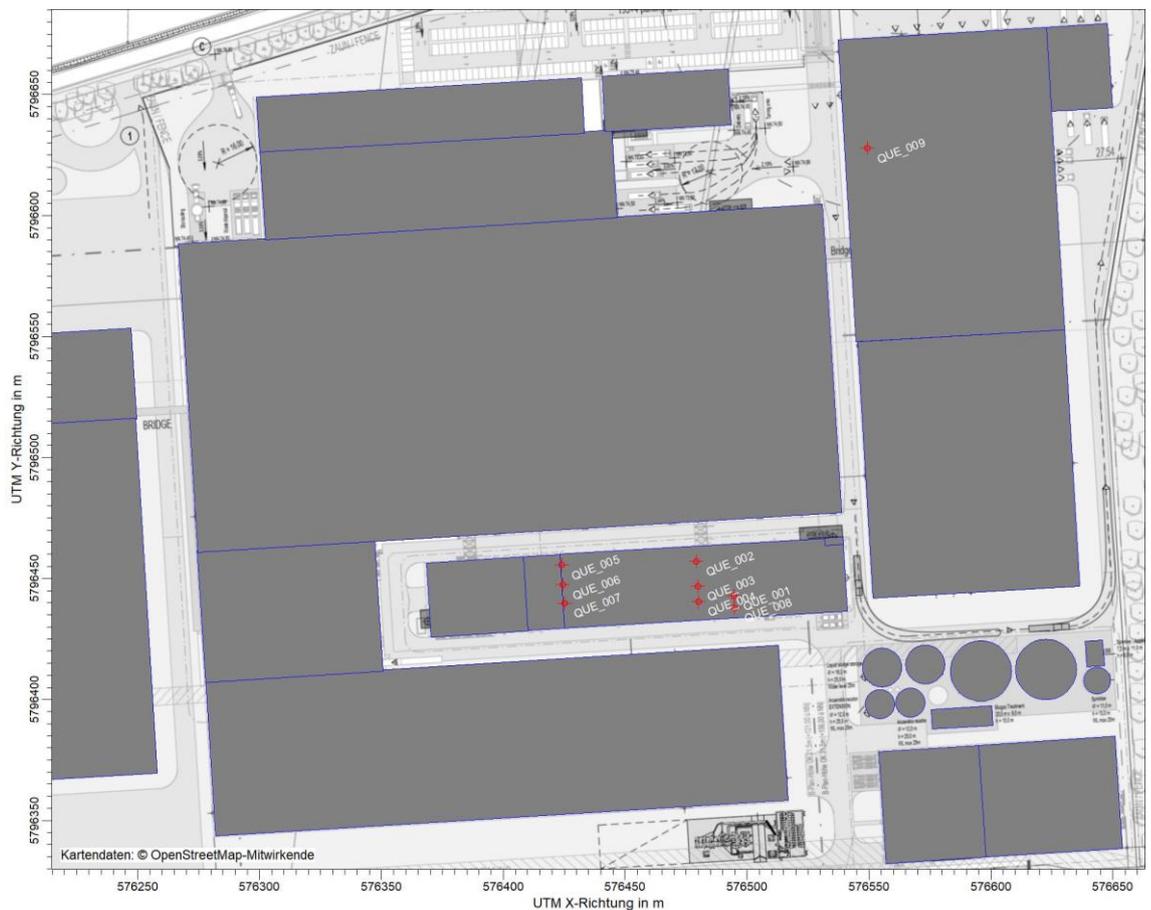


Abbildung 5. Emissionsquellen im Bereich der Anlage.

5.5 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Für die Emissionen aus den gefassten Quellen wird von einem PM₁₀-Anteil von 100 % ausgegangen. Dies führt zu einer konservativen Betrachtung der Konzentration. Entsprechend Anhang 2 der TA Luft 2021 werden die Partikel PM₁₀ aus der gefassten Quelle zu 30 Massenprozent der Staubklasse 1 und 70 % der Staubklasse 2 zugerechnet.

Nach Anhang 2 der TA Luft entspricht dies den folgenden Staubklassen:

Tabelle 10. Staubklassenzuordnung nach Anhang 2 TA Luft.

Staubklasse nach TA Luft Anhang 2	Bezeichnung	Anteil [%]
1	pm-1	30
2	pm-2	70
3, 4	pm-u	0

5.6 Überhöhung

Die Emissionen der Anlage werden gefasst über nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 und damit auch nach VDI 3781 Blatt 4 dimensionierte Quellen abgeleitet. Die Abgasfahnenüberhöhung wurde entsprechend den Anforderungen der neugefassten TA Luft mit einem dreidimensionalen Überhöhungsmodell [11] berücksichtigt.

6 Meteorologische Eingangsdaten

6.1 Auswahlkriterien und Eignung

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung ist nach Anhang 2, Nr. 9 TA Luft 2021 eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung zu verwenden, die für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch ist. Die Daten sollen für ein mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein.

Sofern im Rechengebiet keine nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) geeignete Messstation vorliegt, sind nach Anhang 2, Nr. 9 TA Luft 2021 andere geeignete Daten zu verwenden:

- a) Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach der Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragbarkeit auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (Ausgabe März 2017) geprüft wurde,

oder

- b) Daten, die mit Hilfe von Modellen erzeugt wurden. Die Eignung und Qualität der eingesetzten Modelle sowie die Repräsentativität des Datensatzes für den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten sind nachzuweisen.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung wird entsprechend den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft 2021 eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung verwendet.

Die meteorologischen Daten der Station Hannover (DWD 2014) sind im vorliegenden Fall nach der durchgeführten Übertragbarkeitsprüfung [21] am besten für die Übertragung zum Zwecke einer Immissionsprognose für das Anlagengelände der Fa. McCain geeignet.

Aus gutachtlicher Sicht ist der verwendete Datensatz für das aktuelle repräsentative Jahr 2019 (Bezugszeitraum: 2014-2023 [23]) in Verbindung mit der diagnostischen Windfeldbibliothek eine geeignete Datenbasis für die vorliegende gutachtliche Untersuchung.

6.2 Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten

Abbildung 6 zeigt die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der DWD-Station Hannover. Die Windrose weist ein Primärmaximum aus westlichen Richtungen auf und ein Sekundärmaximum aus östlichen Richtungen. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit im repräsentativen Jahr beträgt ca. 4,0 m/s.

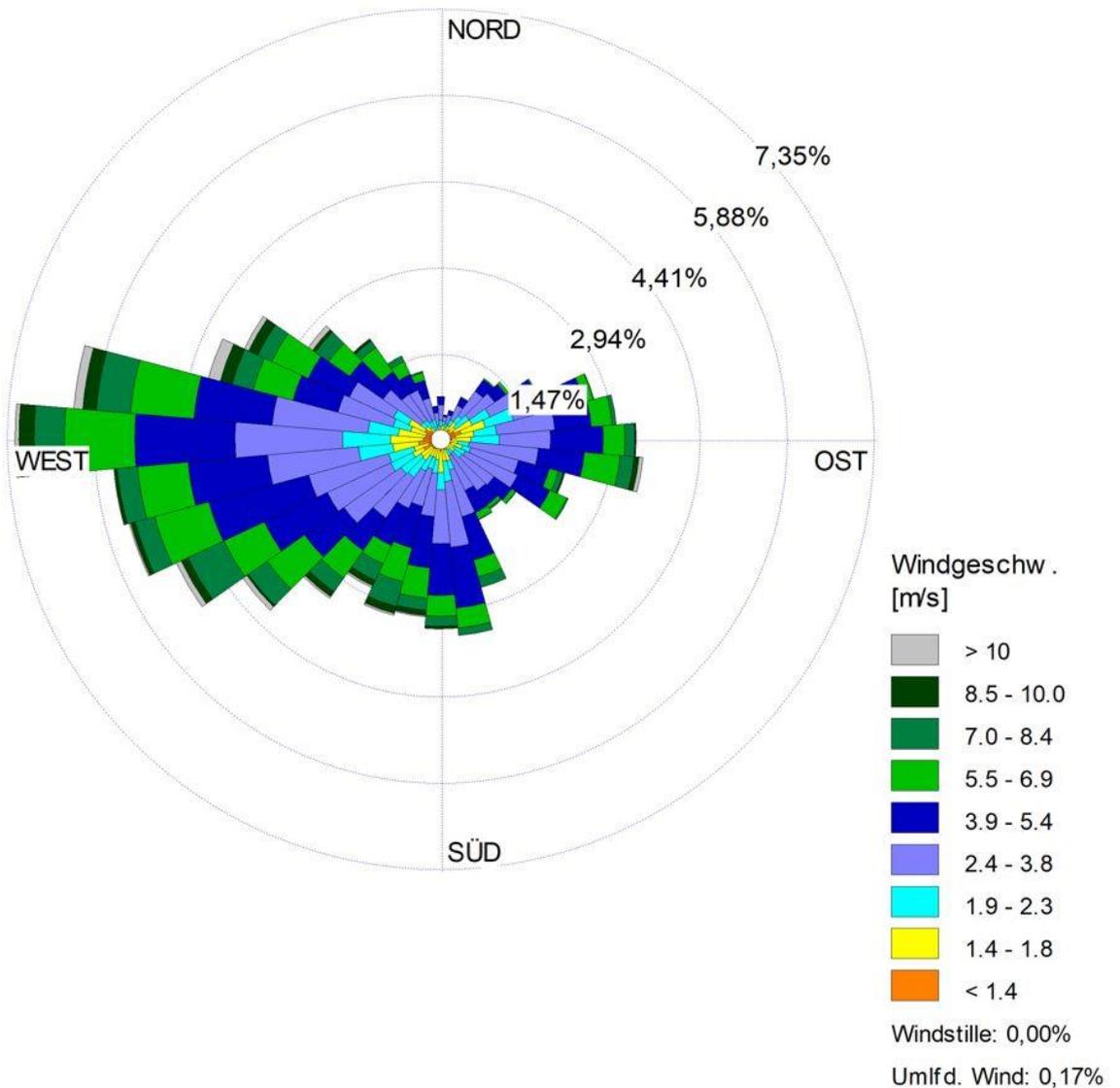


Abbildung 6. Windrichtungshäufigkeitsverteilung der DWD-Station Hannover für das repräsentative Jahr 2019 [22].

Abbildung 7 zeigt die Windgeschwindigkeitsverteilung sowie die Häufigkeit der Ausbreitungsklassen nach TA Luft 2021 für das Jahr 2019. Stabile Schichtungen der Atmosphäre (Klasse I und Klasse II) treten in 24,3 % der Jahresstunden auf. Die Häufigkeit von Windstillen und Schwachwinden (Windgeschwindigkeit < 1,4 m/s) sowie umlaufender Winde beläuft sich auf ca. 7,7 % der Jahresstunden.

S:\M\Proj\181\M181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20.02.2025

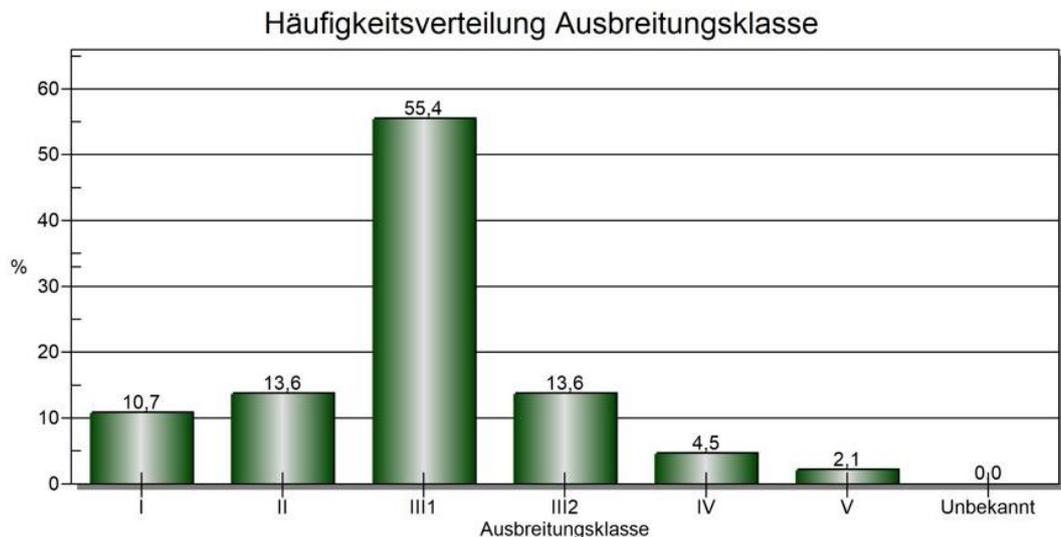
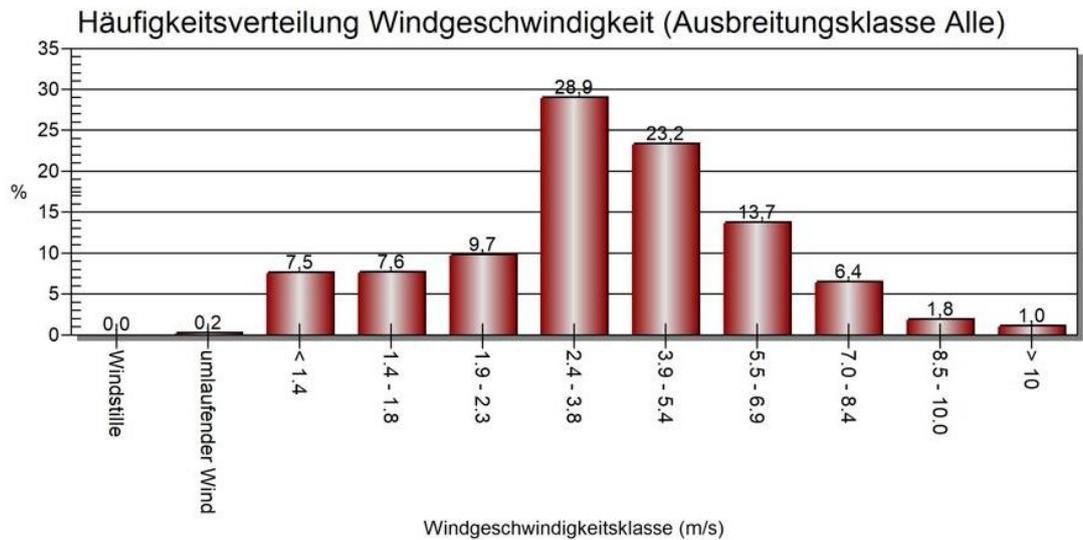


Abbildung 7. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen, der DWD-Station Hannover für das repräsentative Jahr 2019 [22].

Die Anemometerposition wurde auf die folgenden Koordinaten platziert:

x-Koordinate: 32U 578 070, y-Koordinate: 57 96 541.

Die vom Partikelmodell benötigten meteorologischen Grenzschichtprofile und die hierzu benötigten Größen wurden durch das Modell AUSTAL gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 8 [8] bestimmt.

Niederschlagsdaten

Für die Berechnung der „nassen“ Deposition wurde die Niederschlagszeitreihe der Messstation Hannover für das repräsentative Jahr 2019 gewählt und auf das langjährige Mittel am Anlagenstandort von 688 mm (P in mm/a) skaliert. Der damit effektiv in den Ausbreitungsrechnungen abgebildete Jahresniederschlag beträgt 690,9 mm in 868 Stunden.

Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Immissionsorte.

7.2 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 15 in Anhang 2 der TA Luft 2021 mit dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) zu bestimmen.

Die Rauigkeitslänge wurde gemäß TA Luft 2021 automatisch durch das Modell AUSTAL zu $z_0 = 0,20$ m (gerundet auf den nächstgelegenen Tabellenwert) ermittelt. Eine wesentliche Änderung in der Landnutzung gegenüber der Erhebung des Katasters kann nicht festgestellt werden.

7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

7.3.1 Bebauung

Bei der Berücksichtigung der Bebauung im Rahmen der Ausbreitungsrechnung ist zunächst der Wirkungsbereich potenzieller Strömungshindernisse im Verhältnis zur Schornsteinbauhöhe zu ermitteln. Gemäß TA Luft (Anhang 2, Nr. 11) sind bei dieser Prüfung, ob und in welcher Art Gebäude zu berücksichtigen sind, alle Gebäude, deren Abstand von der jeweiligen Emissionsquelle geringer ist als das 6fache ihrer Höhe, in die weitere Prüfung mit einzubeziehen.

Befinden sich die immissionsseitig relevanten Immissionsorte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs der quellnahen Gebäude (beispielsweise außerhalb der Rezirkulationszonen, siehe Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mithilfe des im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 [20] dokumentierten diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Anderenfalls sollte hierfür der Einsatz eines prognostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung, das den Anforderungen der Richtlinie VDI 3783 Blatt 9 (Ausgabe Mai 2017) genügt, geprüft werden.

Sofern die Gebäudegeometrie in einem diagnostischen oder prognostischen Windfeldmodell auf Quaderform reduziert wird, ist als Höhe des Quaders die Firsthöhe des abzubildenden Gebäudes zu wählen.

Im Rahmen der durchgeführten Ausbreitungsrechnungen wurden die geplanten Gebäude und Strömungshindernisse auf dem Anlagengelände mit dem im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 dokumentierten diagnostischen Windfeldmodell für Gebäudeumströmung berücksichtigt.

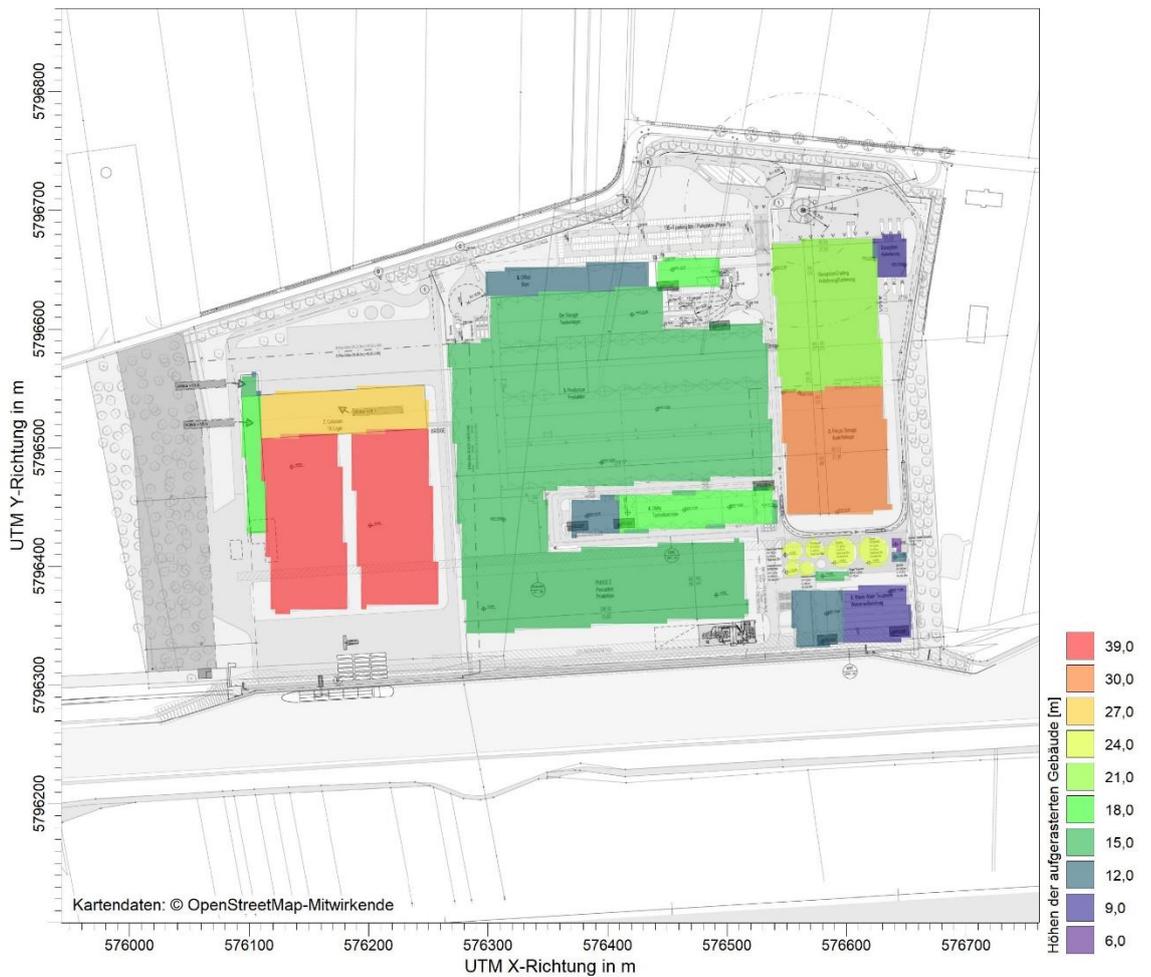


Abbildung 9. Rasterdarstellung der explizit berücksichtigten Gebäude. Hintergrundkarte: [24].

7.3.2 Gelände

Einflüsse von Geländeunebenheiten auf die Ausbreitungsbedingungen sind gemäß TA Luft 2021 (Anhang 2, Nr. 12) zu berücksichtigen, wenn im Rechengebiet Geländesteigungen von mehr als 1 : 20 und Höhendifferenzen von mehr als der 0,7fachen Schornsteinbauhöhe auftreten. Hierzu kann i. d. R. das im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 200 43 256 [20] dokumentierte mesoskalige diagnostische Windfeldmodell eingesetzt werden, solange die Steigungen Werte von 1 : 5 nicht überschreiten und Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können. Sind die genannten Bedingungen nicht erfüllt, können die Geländeunebenheiten in der Regel mit Hilfe eines prognostischen mesoskaligen Windfeldmodells berücksichtigt werden, das den Anforderungen der Richtlinie VDI 3783 Blatt 7 (Ausgabe Mai 2017) entspricht. Dabei sind die Verfahrensregeln der Richtlinie VDI 3783 Blatt 16 (Ausgabe Juni 2015) zu beachten.

Im gesamten Rechengebiet dominieren geringe Setigungen (weniger als 1 : 20) auf ca. 96 % der Gesamtfläche. Moderate Steigungen zwischen 1 : 20 und 1 : 5 treten

auf insgesamt ca. 4 % der Fläche auf. Stärkere Steigungen über 1 : 5 treten gar nicht auf.

Ergänzend werden die Restdivergenzen der berechneten Windfelder geprüft: Bei der Berechnung der Windfelder wird in der Protokolldatei ein maximaler Divergenzfehler ausgewiesen. Übersteigt dieser den Wert von 0,2, so ist das Windfeld im Allgemeinen nicht verwendbar; ein Wert von unter 0,05 sollte angestrebt werden (Richtlinie VDI 3783 Blatt 13). Da im vorliegenden Fall der Divergenzfehler bei maximal 0,009 liegt, ist auch in diesem kein Ausschlusskriterium für das diagnostische Windfeldmodell gegeben.

Es kann daher mit dem in AUSTAL implementierten diagnostischen Modell TALdia gearbeitet werden.

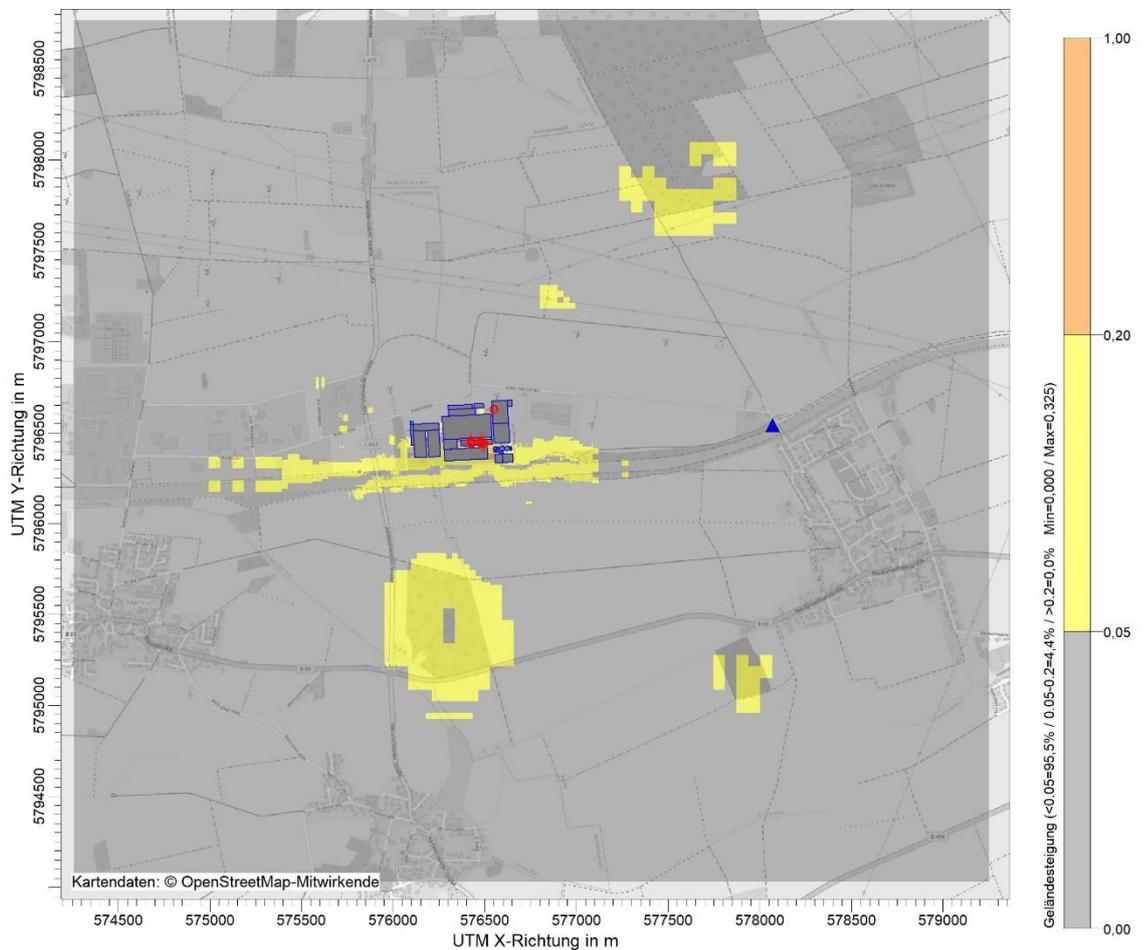


Abbildung 10. Geländesteigungen im Rechengebiet auf Basis von [27]. Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [25].

7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit den Programmen AUSTAL [20] und LASAT [18] gearbeitet, welche den Anforderungen der TA Luft (Anhang 2 und 7) [3] sowie der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 [13] genügen.

7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Mit der Wahl der Qualitätsstufe 2 (entspricht einer Teilchenrate = 8 s⁻¹) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass im beurteilungsrelevanten Gebiet außerhalb des Werksgeländes die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Immissions-Jahreskennwert weniger als 3 Prozent des Immissions-Jahreswertes betragen hat.

7.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung

7.6.1 Chemische Umwandlung von NO zu NO₂

Bei der Berechnung der Konzentration von NO₂ ist die chemische Umsetzung von NO zu NO₂ über die Umsetzungsraten von VDI 3782 Blatt 1 [4] zu berücksichtigen. Hierzu wurden für die Ausbreitungsrechnung die Emissionsmassenströme von NO und NO₂ getrennt vorgegeben.

7.6.2 Depositionsgeschwindigkeiten und Auswaschraten

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind die trockene Deposition (= Anhaften eines Staubteilchens, sobald es eine Oberfläche berührt) und ggf. Sedimentation (= Absinken der Staubteilchen aufgrund der Schwerkraft) zu berücksichtigen sowie ferner die nasse Deposition aufgrund der Auswaschung durch Regenniederschlag.

Auch gasförmige Luftschadstoffe können der trockenen (durch verschiedene Wechselwirkungen mit der Oberfläche) und nassen Deposition unterliegen.

Die Auswaschrates Λ wird wie folgt parametrisiert:

$$\Lambda = \lambda \times \left(\frac{l}{l_0} \right)^\kappa \quad (1)$$

Es bedeuten:

Λ	Auswaschrates
λ	Auswaschfaktor
$l; l_0$	Niederschlagsintensität; l_0 gleich 1 mm/h
κ	Auswaschexponent

Zur Berechnung der resultierenden Depositionen sowie Stoffeinträge werden entsprechend der TA Luft die folgenden stoffspezifischen Parametrisierungen und Eingangsdaten angesetzt:

Tabelle 11. Stoffspezifische Parametrisierungen des trockenen Depositions-, Sedimentations- und Auswaschverhaltens in der Ausbreitungsrechnung.

Stoff	Auswaschfaktor λ in 1/s	Auswaschexponent κ	Depositionsgeschwindigkeit v_d in m/s	Sedimentationsgeschwindigkeit v_s in m/s
<i>Gase</i>				
Ammoniak NH ₃	$1,2 \times 10^{-4}$	0,6	0,01	-
Schwefeldioxid SO ₂	$2,0 \times 10^{-5}$	1,0	0,01	-
Stickstoffmonoxid NO	-	-	0,0005	-
Stickstoffdioxid NO ₂	$1,0 \times 10^{-7}$	1,0	0,003	-
<i>Stäube</i>				
Staub Klasse 1	$0,3 \times 10^{-4}$	0,8	0,001	0,00
Staub Klasse 2	$1,5 \times 10^{-4}$	0,8	0,01	0,00
Staub Klasse 3	$4,4 \times 10^{-4}$	0,8	0,05	0,04
Staub Klasse 4	$4,4 \times 10^{-4}$	0,8	0,20	0,15

Für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser größer als 10 µm ist – sofern die Korngrößenverteilung nicht näher bekannt ist – für v_s der Wert 0,06 m/s, für v_d der Wert 0,07 m/s, für λ der Wert $4,4 \times 10^{-4}$ 1/s und für κ der Wert 0,8 zu verwenden.

Die Berechnung der Schadstoffdepositionen erfolgt flächenhaft im Untersuchungsgebiet. Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition und Säureeinträge werden die berechneten NO-, NO₂- und SO₂- sowie NH₃-Depositionen entsprechend den Atom- und Molekularmassen in Stickstoff- und Schwefeldepositionen umgerechnet. Als Ergebnis resultieren Stoffeinträge für Stickstoff (N) (= Stickstoffdeposition) und Schwefel (S), die umgerechnet als Säureäquivalente (in eq N+S/(ha x a)) addiert den Säureeintrag ergeben.

7.6.3 Fluktuationsfaktor

Mit den in dem Kapitel 5 beschriebenen Quelldaten wurde die Geruchsstoffausbreitung mit einem Lagrange-Modell (Teilchen-Simulation) unter Einbeziehung der in Kapitel 6 beschriebenen meteorologischen Zeitreihe prognostiziert. Hierbei wird die den Kräften des Windfeldes überlagerte Dispersion der Stoffteilchen in der Atmosphäre durch einen Zufallsprozess simuliert.

Für die Berechnung der Geruchsimmissionen wurde das im Ausbreitungsmodell nach TA Luft Anhang 2 (AUSTAL) integrierte Geruchsmodul nach Anhang 7, Nr. 4.4 der TA Luft verwendet. Zur Berechnung von Geruchsstunden wurde nach Anhang 2, Nr. 5 der TA Luft eine Beurteilungsschwelle $c_{BS} = 0,25$ GE/m³ berücksichtigt. Danach liegt eine Geruchsstunde vor, wenn der berechnete Stundenmittelwert der Geruchsstoffkonzentration größer als 0,25 GE/m³ ist.

S:\WP\Proj\181\MI181519\MI181519_02_Ber_2D.docx;20.02.2025

8 Immissionen / Darstellung der Ergebnisse

8.1 Beurteilungsrelevante Nutzungen/Beurteilungspunkte

Die Belastung ist ausschließlich außerhalb der Anlagengrenzen zu untersuchen, da im Bereich des Betriebsgeländes die arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen maßgebend sind. Ferner ist das Umfeld der Anlage nur an den Orten für die Beurteilung relevant, an denen das entsprechende Schutzgut nicht nur vorübergehend exponiert ist.

Auf der Grundlage der nächstgelegenen Nutzungen werden daher innerhalb des Rechengebiets neben der flächigen Betrachtung folgende Immissionsorte berücksichtigt.

Tabelle 12. Betrachtete Immissionsorte in der Umgebung der geplanten Anlage.
Blau hinterlegt: Wohnnutzung in geschlossener Ortschaft,
grün hinterlegt: Einzelgehöfte/Wohnnutzungen im Außenbereich,
rosa hinterlegt: gewerbliche Nutzungen.

Kennung	X-Koord.	Y-Koord.	Höhe	Adresse
BUP_1	576259	5797458	1,5	Außenbereich Nord 1
BUP_2	575930	5797476	1,5	Außenbereich Nord 2
BUP_3	576008	5795333	1,5	Außenbereich Süd
BUP_4	577950	5796611	1,5	Schwicheldt, Unter den Eichen
BUP_5	578091	5796427	1,5	Schwicheldt, Vor d. Tränke 10
BUP_6	578117	5796365	1,5	Schwicheldt, Vor d. Tränke 6
BUP_7	578136	5796098	1,5	Schwicheldt, Zur alten Mühle 17
BUP_8	575074	5795526	1,5	Mehrum, Hohedorn 21
BUP_9	574797	5795920	1,5	Mehrum, An d. Aue 27
BUP_10	575702	5798150	1,5	Hohenhameln, Hämelerwald Str. 2
BUP_11	576699	5796706	1,5	Gewerbe, Fa, Ehl, Unter den Eichen 13
BUP_12	575642	5796348	1,5	Gewerbe, Fa. ReFood, Mehrum, Ackerköpfe 6
BUP_13	575502	5796466	1,5	Gewerbe, Mehrum, Ackerköpfe 7
BUP_14	575786	5796663	1,5	Gewerbe, Biogasanlage

Die Lage der Beurteilungspunkte ist in Abbildung 11 dargestellt.



Abbildung 11. Immissionsorte (blaue Kreuze) innerhalb des Beurteilungsgebiets für die Immissionsberechnung.

8.2 Immissions-Gesamtzusatzbelastung

8.2.1 Räumliche Verteilung der Immissions-Gesamtzusatzbelastungen

Nachfolgend sind exemplarisch die räumlichen Verteilungen der berechneten Gesamtzusatzbelastungen dargestellt. Aufgrund des allgemein niedrigen Niveaus der Belastungen ist die Farbgebung der Legende jeweils so skaliert, dass ein gut sichtbares Erscheinungsbild vorliegt.

Kohlenmonoxid CO Jahresmittel

Die maximale Belastung beträgt $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel. Ein Immissionswert für Kohlenmonoxid ist in der TA Luft nicht genannt. Der Grenzwert der 39. BImSchV beträgt $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8-Stundenmittel. Dieser Wert wird deutlich unterschritten.

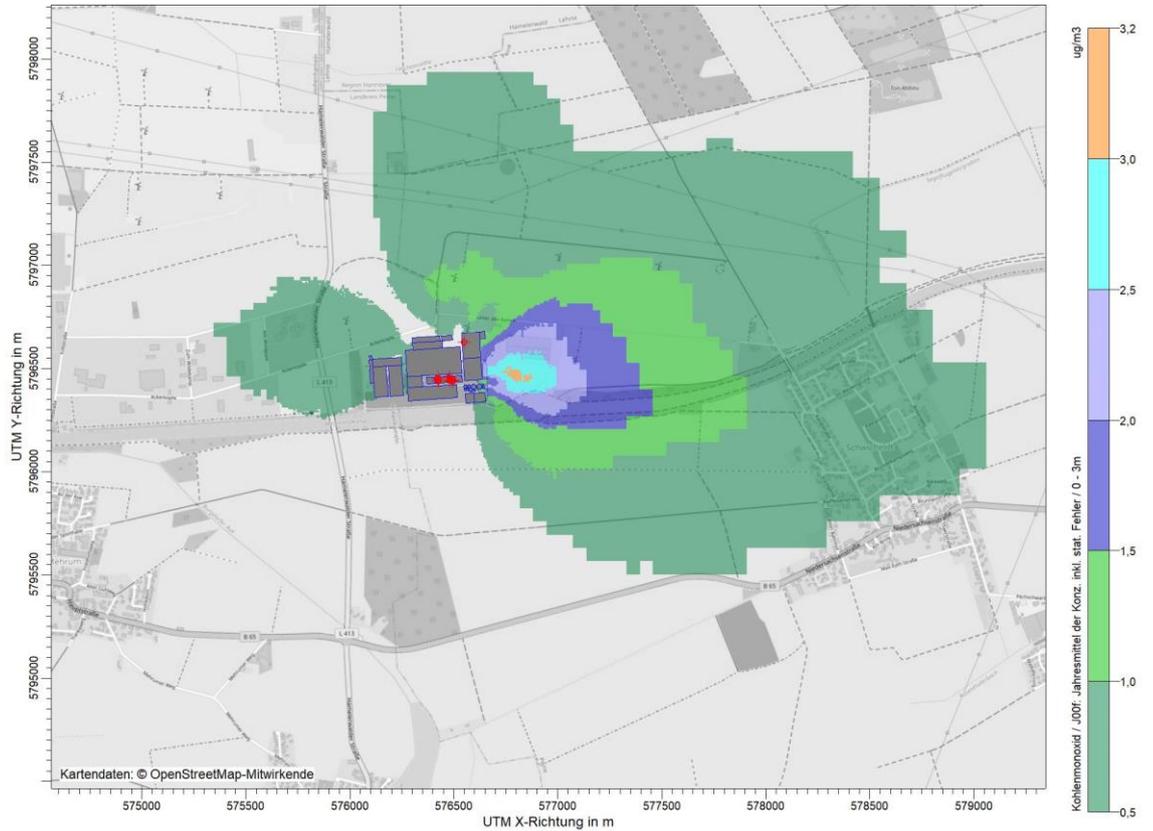


Abbildung 12. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Kohlenmonoxid im Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ Jahresmittel

Die maximale Belastung beträgt 0,4 µg/m³ im Jahresmittel. Der Irrelevanzwert von 3 % des Immissionswerts von 40 µg/m³ (entspricht ca. 1,2 µg/m³ ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird deutlich unterschritten.

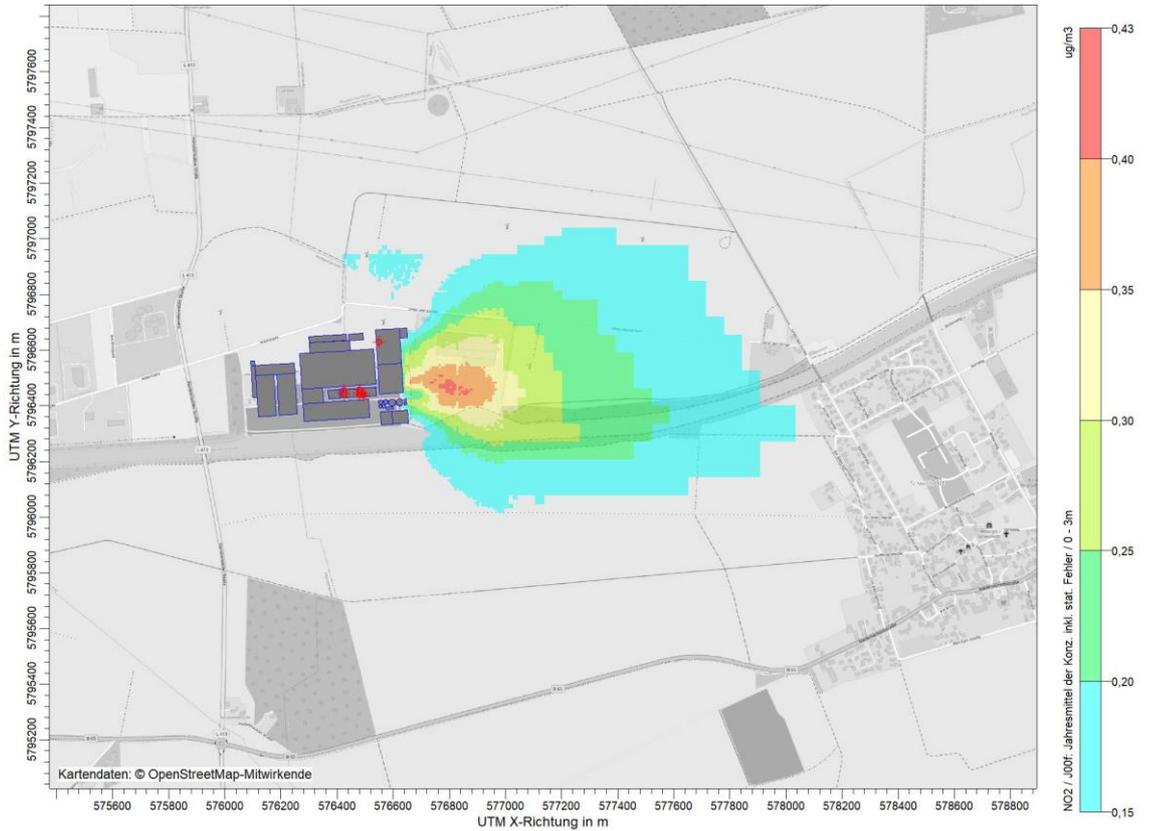


Abbildung 13. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Stickstoffdioxid NO₂ im Jahresmittel in µg/m³.

S:\M\Proj\181\181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20.02.2025

NO_x Jahresmittel

Die Farbgebung der Legende beginnt beim Irrelevanzwert der TA Luft. Östlich der geplanten Anlage ist der Irrelevanzwert überschritten.

Die maximale Immissions-Gesamtzusatzbelastung NO_x von 3,7 µg/m³ tritt östlich der geplanten Anlage im Bereich südlich des benachbarten Steinhandels Ehl auf. Dieser Bereich ist nicht beurteilungsrelevant, da nach Nr. 4.6.2.6 TA Luft Beurteilungspunkte zur Überprüfung der Immissionswerte nach Nr. 4.4.1 TA Luft (Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen) mehr als 5 km von bebauten Flächen und Industrieanlagen entfernt liegen sollen, außer es liegen besonders schutzbedürftige Bereiche vor. Dies ist hier nicht der Fall.



Abbildung 14. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Stickstoffdioxid NO_x im Jahresmittel in µg/m³.

Partikel PM₁₀ Jahresmittel

Die maximale Belastung beträgt 0,2 µg/m³ im Jahresmittel. Der Irrelevanzwert von 3 % des Immissionswerts von 40 µg/m³ (entspricht ca. 1,2 µg/m³ ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird deutlich unterschritten.

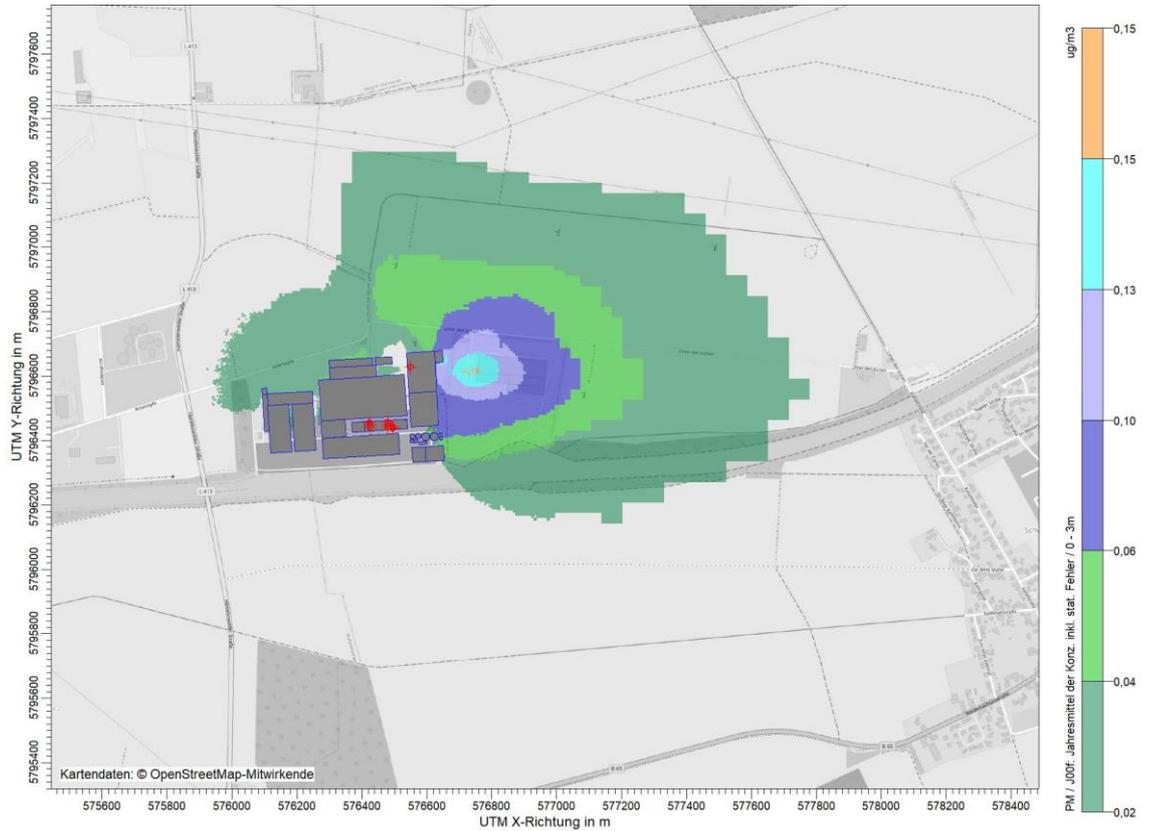


Abbildung 15. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Partikel PM₁₀ im Jahresmittel in µg/m³.

S:\MP\proj\181\MM181519\MM181519_02_Ber_2D.docx:20.02.2025

PM_{2,5} Jahresmittel

Die maximale Belastung beträgt 0,05 µg/m³ im Jahresmittel. Der Irrelevanzwert von 3 % des Immissionswerts von 25 µg/m³ (entspricht ca. 0,75 µg/m³ ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird deutlich unterschritten.

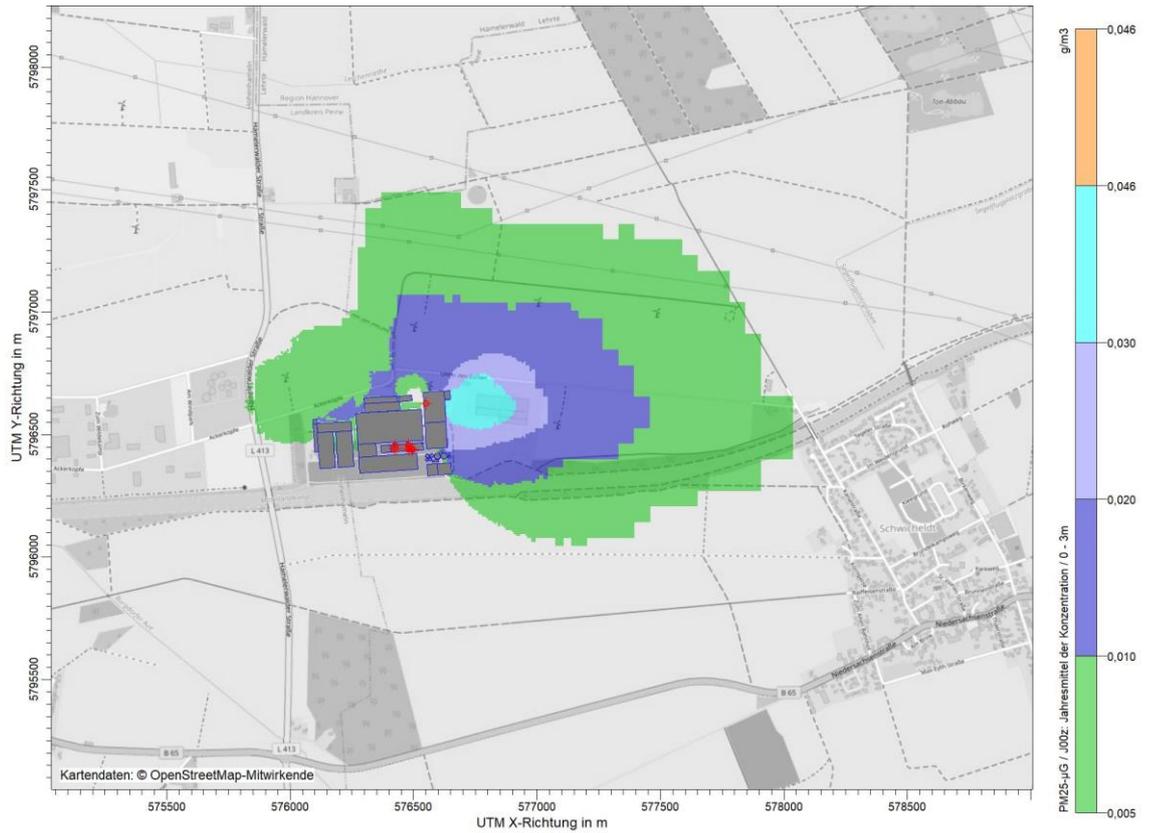


Abbildung 16. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Partikel PM_{2,5} im Jahresmittel in µg/m³.

Staubdeposition in g/(m² d)

Die maximale Belastung beträgt 0,00012 g/(m² d) im Jahresmittel (= 0,12 mg/(m² d)). Der Irrelevanzwert von 3 % des Immissionswerts von 0,35 g/(m² d) (entspricht ca. 10,5 mg/(m² d) ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird deutlich unterschritten.

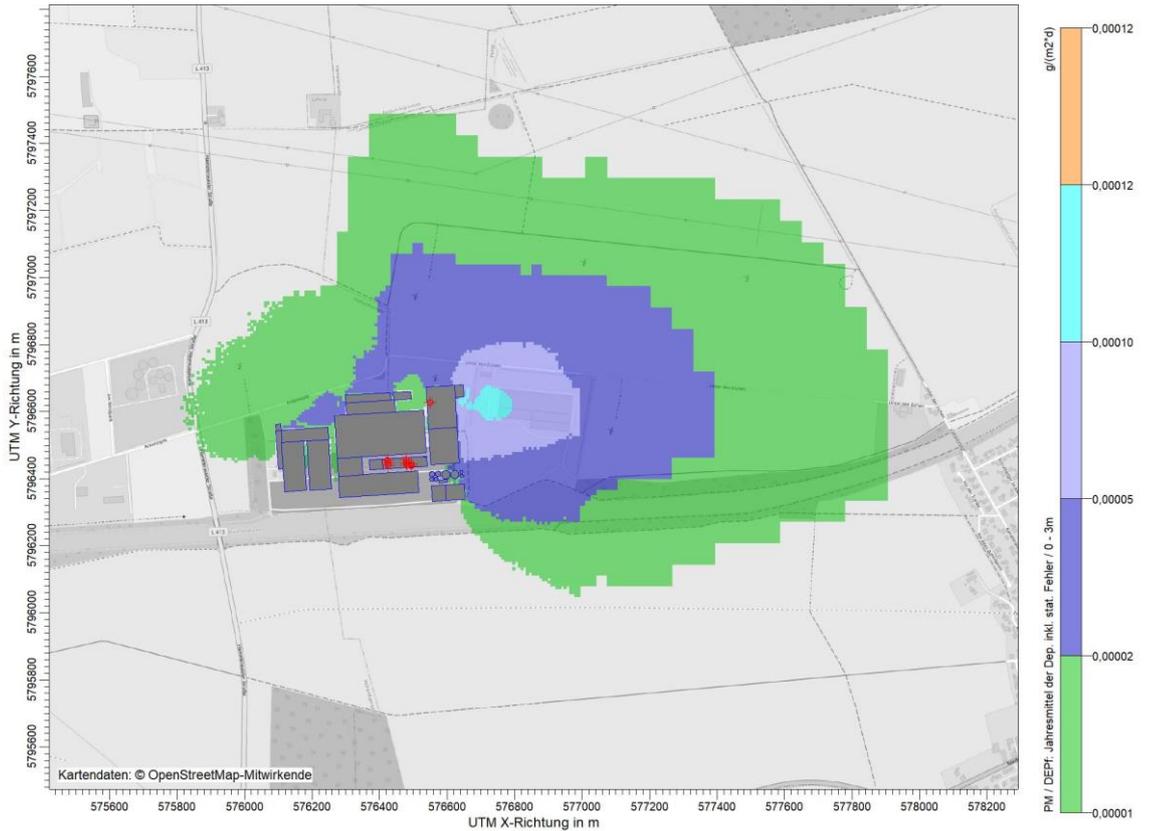


Abbildung 17. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Staubdeposition im Jahresmittel in g/(m² d).

SO₂ Jahresmittel

Die maximale Belastung beträgt 1,0 µg/m³ im Jahresmittel. Der Irrelevanzwert von 3 % des Immissionswerts von 50 µg/m³ (entspricht ca. 1,5 µg/m³ ohne Berücksichtigung der Rundungsregel der TA Luft) wird eingehalten.

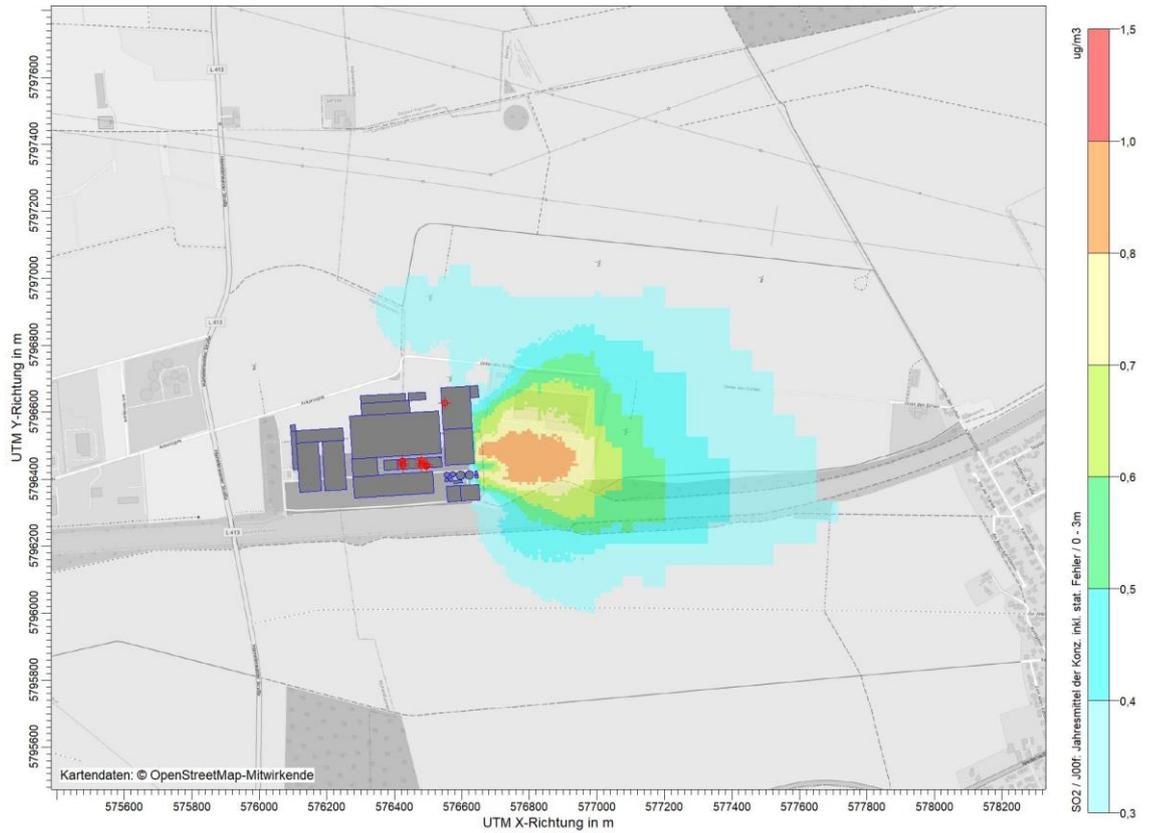


Abbildung 18. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Schwefeldioxid SO₂ im Jahresmittel in µg/m³.

S:\M\Proj\181\M181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20. 02. 2025

Säureäquivalente in keq/(ha a) inkl. NH₃ durch Gärrestetrocknung

Die Farbgebung der Legende beginnt beim Kriterium von 0,04 keq/(ha a), welches nach Anhang 8 der TA Luft den Einwirkungsbereich bezüglich Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (NATURA2000 Gebiete) definiert. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung innerhalb des Einwirkungsbereichs, so ist mit Blick auf diese Gebiete eine Prüfung gemäß §34 BNatSchG durchzuführen.

Innerhalb der farblich gekennzeichneten Fläche befinden sich keine Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung.

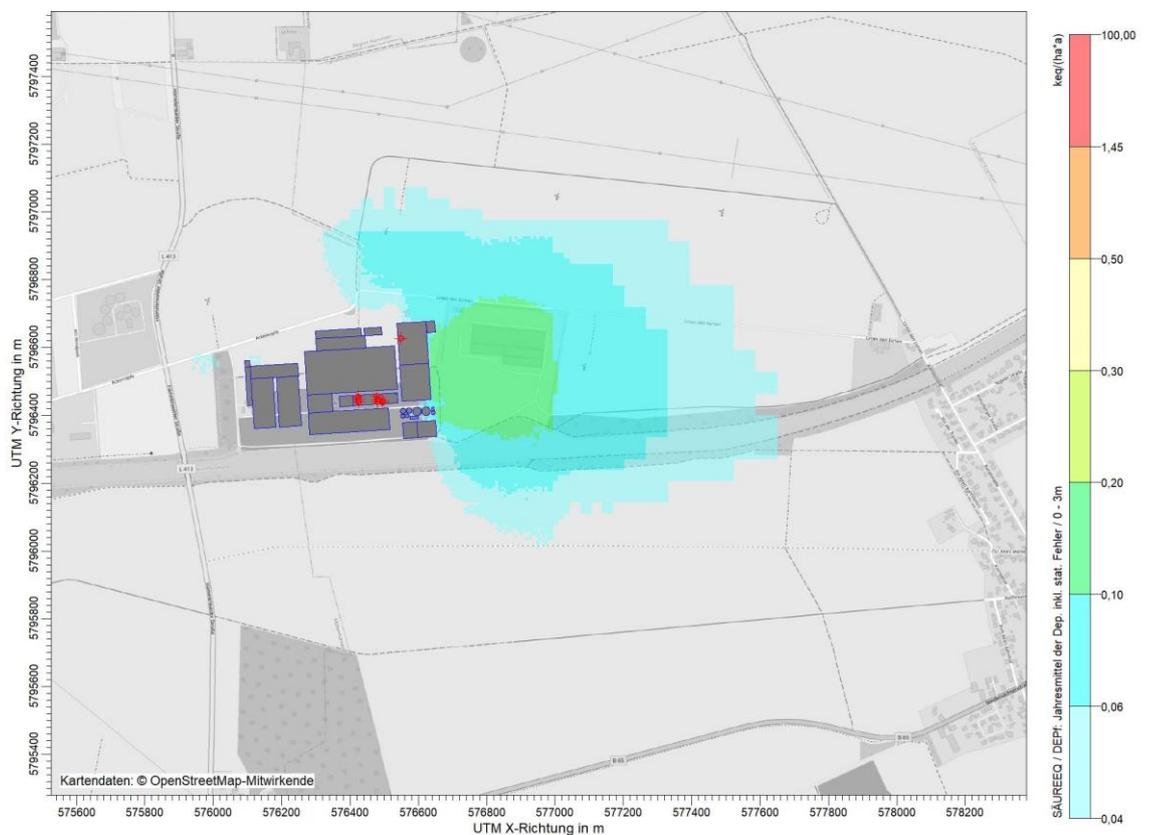


Abbildung 20. Immissions-Gesamtzusatzbelastung Säureäquivalente im Jahresmittel in keq/(ha a).

8.2.2 Maximum der Immissions-Gesamtzusatzbelastung

Nachfolgend sind die berechneten maximalen Immissions-Gesamtzusatzbelastungen (IJGZ) innerhalb des Beurteilungsgebiets aufgelistet und mit den Irrelevanzwerten der TA Luft verglichen.

Tabelle 13. Maximale Immissions-Gesamtzusatzbelastungen (IJGZ) im Vergleich mit den Irrelevanzkriterien der TA Luft.

Stoff/Stoff- gruppe		Immissionswert (IJW)	Immissions-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) im Maximum
<i>Schutz der menschlichen Gesundheit</i>			
		µg/m ³	µg/m ³
Partikel	PM ₁₀	40	0,2
Partikel	PM _{2,5}	25	0,0
Schwefeldioxid	SO ₂	50	1,0
Stickstoffdioxid	NO ₂	40	0,4
<i>Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen</i>			
		µg/m ³	µg/m ³
Schwefeldioxid	SO ₂	20	1,0
Stickstoffoxide	NO _x als NO ₂	30	3,7
Stoff/Stoff- gruppe		Irrelevanz- kriterium (des IJW)	Anteil (IJGZ) am IJW im Maximum
<i>Schutz der menschlichen Gesundheit</i>			
		%	%
Partikel	PM ₁₀	3	1
Partikel	PM _{2,5}	3	0
Schwefeldioxid	SO ₂	3	2
Stickstoffdioxid	NO ₂	3	1
<i>Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen</i>			
		%	%
Schwefeldioxid	SO ₂	10	5
Stickstoffoxide	NO _x als NO ₂	10	12
		Irrelevanz- kriterium	Immissions-Gesamtzusatzbelastung (IJGZ) im Maximum
		µg/m ³	µg/m ³
Ammoniak	NH ₃	2	0

Im unteren Teil der Tabelle ist ersichtlich, dass die maximalen Immissions-Gesamtzusatzbelastungen (IJGZ) der untersuchten Schadstoffe die Irrelevanzwerte der TA Luft einhalten, bis auf den Parameter NO_x.

Die maximale Immissions-Gesamtzusatzbelastung NO_x von $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tritt östlich der geplanten Anlage im Bereich südlich des benachbarten Steinhandels Ehl auf. Dieser Bereich ist nicht beurteilungsrelevant, da nach Nr. 4.6.2.6 TA Luft Beurteilungspunkte zur Überprüfung der Immissionswerte nach Nr. 4.4.1 TA Luft (Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen) mehr als 5 km von bebauten Flächen und Industrieanlagen entfernt liegen sollen, außer es liegen besonders schutzbedürftige Bereiche vor. Dies ist hier nicht der Fall.

8.2.3 Immissions-Gesamtzusatzbelastung im Bereich der beurteilungsrelevanten Nutzungen/Beurteilungspunkte

Da bereits an den Immissionsmaxima die Irrelevanzwerte der TA Luft für die betrachteten Stoffe z.T. deutlich unterschritten werden, ist dies auch an den in Kapitel 8.1 definierten Beurteilungspunkten der Fall.

Am höchstbeaufschlagten Beurteilungspunkt BuP_11 (Steinhandel Fa. Ehl), an dem eine gewerbliche Nutzung vorliegt, werden die Immissionswerte der TA Luft (Grenzwerte) für SO_2 und NO_2 zu weniger als 1 % ausgeschöpft, die Irrelevanzschwellen von 3 % des Immissionswerts also deutlich unterschritten.

Daher wird hier auf eine detaillierte Auflistung der Belastungen an den anderen Beurteilungspunkten verzichtet, da diese meist bei deutlich unter 1 % des jeweiligen Immissionswerts liegen und damit im Rahmen der Rundungsregel der TA Luft mit 0 ausgewiesen werden.

8.2.4 Zusammenfassende Beurteilung der Immissions-Gesamtzusatzbelastung

Die von der Anlage zu erwartenden Immissionsbeiträge überschreiten an keinem Beurteilungspunkt das jeweilige Irrelevanzkriterium. Bei Einhaltung des Irrelevanzkriteriums ist davon auszugehen, dass das Vorhaben eine schädliche bzw. belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.6.4 der TA Luft 2021).

- [14] Zimmermann, B., Stöcklein, F., Braunmiller, K. (2018): Emissions- und Immissionsmessungen von Gerüchen in einer Anlage der Holzwerkstoffindustrie. VDI-Berichte Nr. 2315, Abschlussbericht, Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (UBA), Forschungskennzahl 3715 51 307 0, UBA-FB 002649, Texte 61/2018.
- [15] Kortner, M. (2019): Die Bedeutung der Zahl der Simulationspartikel in der Geruchsprognose in Abhängigkeit der Quellen- und Gitterstruktur und daraus abgeleitete Anforderungen. VDI Berichte 2363, S. 155 – 169, VDI Verlag, Düsseldorf 2019.
- [16] Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0.
- [17] AUSTAL, Programmbeschreibung zu Version 3.1, Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes, 9. August 2021.
- [18] Ausbreitungsmodell LASAT, Version 3.5.beta, Ingenieurbüro Janicke, Dunum.
- [19] AUSTALView (TG): Benutzeroberfläche für das Ausbreitungsmodell AUSTAL (TA Luft), ArguSoft GmbH & Co KG, (Version 11.0.27).
- [20] Janicke, L.; Janicke, U. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft), UFOPLAN Förderkennzeichen 203 43 256, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin.

Meteorologie Anlagenstandort

- [21] Müller-BBM (2024): McCain Mehrum – Ermittlung einer räumlich übertragbaren meteorologischen Datenbasis für eine Immissionsprognose nach Anhang 2 der TA Luft 2021, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Bericht Nr. M182991/01, vom 07.11.2024.
- [22] Meteorologische Zeitreihe (AKTerm) der DWD-Station Hannover im Zeitraum 01.01.2019 - 31.12.2019. Erstellt durch Müller-BBM auf Basis von Eingangsdaten (Winddaten, Bedeckungsgraddaten) des Deutschen Wetterdiensts (DWD), Download über Climate Data Center.
- [23] Ermittlung des repräsentativen Jahres der DWD-Station Hannover im Bezugszeitraum 2014-2023, Bericht Nr. M182991/02, vom 07.11.2024.

Anlagen und Standort

- [24] Unterlagen und Angaben des Antragstellers/Auftraggebers.

Sonstiges

- [25] OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende. Creative-Commons-Lizenz - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) – www.openstreetmap.org/copyright.
- [26] OpenTopoMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende. Kartendarstellung © OpenTopoMap. Creative-Commons-Lizenz – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) - www.opentopomap.org/about.

[27] SRTM 1 Arc-Second Global (30 m) Version 3, U. S. Geological Survey (USGS)
Earth Resources Observation and Science (EROS) Center.

S:\MIProj\181\M181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20.02.2025

Anhang

Eingabe- und log Dateien der Ausbreitungsrechnung

AUSTAL

```

-- AUSTAL-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 11.0.27
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 19.02.2025
-- Datei: E:\dauerrechnung\rlg\181519-McCain\r9-end-kamine-hoch\laustal.txt
--
=====
-- Optionen Projektion
=====
-- PROJCTN CoordinateSystemUTM
-- DESCPTN UTM: Universal Transverse Mercator
-- DATUM European Terrestrial Reference System 1989
-- DTMRGN Europe
-- UNITS m
-- ZONE 32
-- ZONEINX 0
--
=====
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
=====
ti "r1" 'Projekt-Titel
ux 32576370 'x-Koordinate des Bezugspunktes
uy 5796400 'y-Koordinate des Bezugspunktes
qs 2 'Qualitätsstufe
--
=====
-- METEO-OPTIONEN
=====
-- Stations-ID: 02014
-- Jahr: 01.01.2019 - 31.12.2019
-----
az "Hannover_ID_02014_2019_rr.akt" 'AKT-Datei
xa 1700.00 'x-Koordinate des Anemometers
ya 141.00 'y-Koordinate des Anemometers
ri ?
-----
-- RECHENGITTER
=====
dd 4.0 8.0 16.0 32.0 64.0 128.0 'Zellengröße (m)
x0 -512.0 -720.0 -800.0 -960.0 -1408.0 -2048.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
nx 242 168 94 58 48 38 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
y0 -256.0 -464.0 -544.0 -704.0 -1408.0 -2304.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
ny 166 126 72 52 48 36 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
nz 27 41 41 41 41 41 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT
hh 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 85.0 91.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
--
=====
-- GELÄNDE-OPTIONEN
=====
gh "r1.grid" 'Gelände-Datei
--
=====
-- QUELLEN-PARAMETER
=====
-- xq = x-Koordinate der Quelle (m)
-- yq = y-Koordinate der Quelle (m)
-- hq = Höhe der Quelle (m)
-- aq = Länge in X-Richtung (m)

```

-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
 -- cq = Länge in Z-Richtung (m)
 -- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
 -- dq = Durchmesser der Quelle (m)
 -- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
 -- tq = Austrittstemperatur (°C)
 -- lq = Flüssigwassergehalt (kg Wasser/kg feuchte Luft)
 -- rq = Relative Feuchte des Schwadens (%)
 -- zq = Wasserbeladung [kg Wasser/kg trockene Luft]
 -- sq = Spezifische Feuchte [kg Wasserdampf/kg feuchte Luft]
 -- rf = Faktor stack-tip downwash

```
-----
-- QUE_001    QUE_002    QUE_003    QUE_004    QUE_005    QUE_006    QUE_007
QUE_008    QUE_009
xq 124.50    109.15    109.75    110.06    53.94    54.39    54.99    124.82
179.33
yq 42.88    57.10    46.84    40.50    55.59    47.44    39.75    37.88
227.76
hq 47.00    47.50    47.50    47.50    46.00    46.00    46.00    47.00
37.00
aq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
bq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
cq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
wq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
dq 0.80    1.50    1.50    1.50    0.90    0.90    0.90    0.50    0.80
vq 12.90    17.80    17.80    17.80    15.10    15.10    15.10    14.10
13.90
tq 120.00    140.00    140.00    140.00    130.00    130.00    130.00    120.00
70.00
lq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000
rq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
zq 0.1200    0.2200    0.2200    0.2200    0.1200    0.1200    0.1200    0.1200
0.2100
sq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
rf 1.0000    1.0000    1.0000    1.0000    1.0000    1.0000    1.0000    1.0000
1.0000
-----
```

 -- EMISSIONEN

```
-----
-- QUE_001    QUE_002    QUE_003    QUE_004    QUE_005    QUE_006    QUE_007
QUE_008    QUE_009
so2 0.03888889 0.76944444 0 0 0.19166667 0.19166667 0.19166667
0.01666667 0
no 0.22222222 0.90277778 0.90277778 0.90277778 0.19166667 0.19166667
0.19166667 0.09444444 0
no2 0.03888889 0.15277778 0.15277778 0.15277778 0.03333333 0.03333333
0.03333333 0.01666667 0
nox 0.37777778 1.5388889 1.5388889 1.5388889 0.32777778 0.32777778 0.32777778
0.16111111 0
bzl 0.18888889 1.5388889 1.5388889 1.5388889 0.27222222 0.27222222 0.27222222
0.08055556 0
tce 0 0 0 0 0 0 0 0 0.08333333
nh3 0 0 0 0 0 0 0 0 0.08333333
odor 0 0 0 0 0 0 0 0 2986.1111
pm-1 0 0 0 0 0 0 0 0 0.0125
pm-2 0 0 0 0 0 0 0 0 0.02916667
pm25-1 0 0 0 0 0 0 0 0 0.0125
-----
```

 -- MONITOR-PUNKTE

-- xp = x-Koordinate des Monitor-Punktes (m)
 -- yp = y-Koordinate des Monitor-Punktes (m)
 -- hp = Höhe des Monitor-Punktes

```
-----
-- BUP_1    BUP_2    BUP_3    BUP_4    BUP_5    BUP_6    BUP_7    BUP_8
BUP_9    BUP_10    BUP_11    BUP_12    BUP_13    BUP_14
xp -110.70 -439.51 -362.46 1580.29 1720.60 1747.31 1766.26 -1296.19 -1573.40 -668.47
329.21 -728.03 -867.94 -583.62
yp 1058.39 1076.30 -1067.22 210.63 27.12 -34.63 -302.02 -874.04 -479.55 1749.76
305.78 -51.67 66.31 262.72
-----
```

S:\MIProj\181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20.02.2025

Flags = +NESTED+BODIES

! Nm	NI	Ni	Nt	Pt	Dd	Nx	Ny	Nz	Xmin	Ymin	Rf	Im	le
N 06	1	1	3	3	128.0	38	36	41	-2048.0	-2304.0	0.5	200	1.0e-04
N 05	2	1	3	3	64.0	48	48	41	-1408.0	-1408.0	0.5	200	1.0e-04
N 04	3	1	3	3	32.0	58	52	41	-960.0	-704.0	0.5	200	1.0e-04
N 03	4	1	3	3	16.0	94	72	41	-800.0	-544.0	0.5	200	1.0e-04
N 02	5	1	3	3	8.0	168	126	41	-720.0	-464.0	1.0	200	1.0e-04
N 01	6	1	3	3	4.0	242	166	27	-512.0	-256.0	1.0	200	1.0e-04

===== 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	252.60	277.63	0.00	34.71	25.30	10.00	273.65
B 02	167.39	272.58	0.00	125.01	85.60	21.00	273.38
B 03	260.22	152.83	0.00	84.90	106.13	31.00	183.32
B 11	268.63	24.08	0.00	10.67	7.20	6.00	274.13
B 12	227.99	-65.09	0.00	56.03	46.31	10.40	3.67
B 13	184.04	-21.49	0.00	46.39	41.06	12.90	273.65
B 14	206.04	-12.28	0.00	24.93	8.17	15.00	3.54
B 15	142.85	22.35	0.00	235.44	64.25	15.00	183.59
B 16	54.96	29.56	0.00	116.39	30.58	17.10	3.41
B 17	162.06	63.65	0.00	7.41	3.03	19.80	3.52
B 18	37.83	58.97	0.00	30.45	15.47	17.10	273.38
B 19	38.14	58.85	0.00	39.83	30.66	11.50	183.51
B 20	-22.78	66.32	0.00	72.99	54.78	14.80	183.63
B 21	-95.33	60.83	0.00	264.70	127.65	14.80	3.57
B 22	74.40	235.35	0.00	144.51	36.42	14.80	183.55
B 23	-69.89	226.17	0.00	133.48	22.91	13.00	3.35
B 24	71.74	234.55	0.00	51.82	23.17	17.40	3.20
B 25	-259.50	107.37	0.00	139.28	37.79	28.10	3.45
B 26	-261.81	143.21	0.00	19.44	14.71	13.80	95.12
B 27	-277.13	142.57	0.00	114.09	15.34	18.50	273.49
B 28	-260.37	107.95	0.00	147.14	64.62	40.00	273.72
B 29	-184.93	112.28	0.00	146.82	64.15	40.00	273.50

- Cooling towers

Btype = TOWER

! Name	Xb	Yb	Hb	Cb	Db
B 04	185.40	13.18	0.00	25.00	16.00
B 05	203.10	14.46	0.00	25.00	16.00
B 06	184.50	-1.95	0.00	25.00	12.00
B 07	196.94	-1.31	0.00	25.00	12.00
B 08	225.92	11.77	0.00	25.00	25.00
B 09	252.60	12.41	0.00	25.00	25.00
B 10	273.63	7.80	0.00	13.00	11.00

===== sources.def

! Nr	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq	Fq	Fr	Dq	Vq	Tt	Wl	Rh	Vw	Lw	Ts	Rt
Q 01	124.5	42.9	47.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.800	12.900	120.0	0.12000	0.0	0.00000	0.00000	-	1.000
Q 02	109.2	57.1	47.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1.500	17.800	140.0	0.22000	0.0	0.00000	0.00000	-	1.000
Q 03	109.8	46.8	47.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1.500	17.800	140.0	0.22000	0.0	0.00000	0.00000	-	1.000
Q 04	110.1	40.5	47.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	1.500	17.800	140.0	0.22000	0.0	0.00000	0.00000	-	1.000
Q 05	53.9	55.6	46.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.900	15.100	130.0	0.12000	0.0	0.00000	0.00000	-	1.000
Q 06	54.4	47.4	46.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.900	15.100	130.0	0.12000	0.0	0.00000	0.00000	-	1.000

S:\MIProj\181\181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20.02.2025

M 11 | 329.2 305.8 1.5
 M 12 | -728.0 -51.7 1.5
 M 13 | -867.9 66.3 1.5
 M 14 | -583.6 262.7 1.5

LASAT Ergebnisdatei loprep.txt

Auswertung der Ergebnisse für "d:\Dauerrechnung\rlg\m181519-mccain\r9-end-kamine-hoch\work\depo"

DEP: Jahres-/Langzeitmittel der gesamten Deposition
 DRY: Jahres-/Langzeitmittel der trockenen Deposition
 WET: Jahres-/Langzeitmittel der nassen Deposition
 J00: Jahres-/Langzeitmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition

NH3 DEP 9,261e-01 kg-N/(ha*a) (+/- 1,3%) bei x= 378 m, y= 226 m (1:223,121)
 NH3 DRY 8,368e-01 kg-N/(ha*a) (+/- 1,5%) bei x= 378 m, y= 226 m (1:223,121)
 NH3 WET 1,432e-01 kg-N/(ha*a) (+/- 0,2%) bei x= 262 m, y= 242 m (1:194,125)
 NO DEP 1,755e-01 kg-N/(ha*a) (+/- 2,8%) bei x= 434 m, y= 78 m (1:237, 84)
 NO DRY 1,755e-01 kg-N/(ha*a) (+/- 2,8%) bei x= 434 m, y= 78 m (1:237, 84)
 NO WET 0,000e+00 kg-N/(ha*a) (+/- 0,0%)
 NO2 DEP 1,343e-01 kg-N/(ha*a) (+/- 2,9%) bei x= 434 m, y= 78 m (1:237, 84)
 NO2 DRY 1,342e-01 kg-N/(ha*a) (+/- 2,9%) bei x= 434 m, y= 78 m (1:237, 84)
 NO2 WET 2,378e-04 kg-N/(ha*a) (+/- 0,5%) bei x= 178 m, y= 30 m (1:173, 72)
 PM DEP 1,156e-04 g/(m2*d) (+/- 1,3%) bei x= 370 m, y= 230 m (1:221,122)
 PM DRY 1,016e-04 g/(m2*d) (+/- 1,5%) bei x= 378 m, y= 226 m (1:223,121)
 PM WET 2,332e-05 g/(m2*d) (+/- 0,3%) bei x= 262 m, y= 242 m (1:194,125)
 PM25 DEP 5,459e-06 g/(m2*d) (+/- 1,1%) bei x= 342 m, y= 214 m (1:214,118)
 PM25 DRY 4,294e-06 g/(m2*d) (+/- 1,5%) bei x= 378 m, y= 226 m (1:223,121)
 PM25 WET 1,849e-06 g/(m2*d) (+/- 0,3%) bei x= 262 m, y= 242 m (1:194,125)
 SO2 DEP 1,868e+00 kg-S/(ha*a) (+/- 2,6%) bei x= 370 m, y= 86 m (1:221, 86)
 SO2 DRY 1,791e+00 kg-S/(ha*a) (+/- 2,7%) bei x= 370 m, y= 86 m (1:221, 86)
 SO2 WET 1,828e-01 kg-S/(ha*a) (+/- 0,7%) bei x= 130 m, y= 50 m (1:161, 77)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1,5 m

BZL J00 3,164e+00 ug/m3 (+/- 1,4%) bei x= 438 m, y= 58 m (1:238, 79)
 NH3 J00 3,012e-01 ug/m3 (+/- 0,7%) bei x= 350 m, y= 214 m (1:216,118)
 NO J00 2,140e+00 ug/m3 (+/- 1,3%) bei x= 414 m, y= 74 m (1:232, 83)
 NO2 J00 4,194e-01 ug/m3 (+/- 1,5%) bei x= 438 m, y= 58 m (1:238, 79)
 NO2 S00 5,199e+01 ug/m3 (+/- 93,4%) bei x= -258 m, y= 150 m (1: 64,102)
 NO2 S18 8,817e+00 ug/m3 (+/- 36,3%) bei x= -98 m, y= 10 m (1:104, 67)
 NOX J00 3,708e+00 ug/m3 (+/- 1,3%) bei x= 414 m, y= 74 m (1:232, 83)
 PM J00 1,516e-01 ug/m3 (+/- 0,7%) bei x= 350 m, y= 214 m (1:216,118)
 PM T00 1,216e+00 ug/m3 (+/- 5,8%) bei x= 398 m, y= 314 m (1:228,143)
 PM T35 4,535e-01 ug/m3 (+/- 7,5%) bei x= 390 m, y= 218 m (1:226,119)
 PM25 J00 4,617e-08 g/m3 (+/- 0,7%) bei x= 350 m, y= 214 m (1:216,118)
 SO2 J00 1,001e+00 ug/m3 (+/- 1,4%) bei x= 370 m, y= 86 m (1:221, 86)
 SO2 T00 1,022e+01 ug/m3 (+/- 10,6%) bei x= 418 m, y= 370 m (1:233,157)
 SO2 T03 7,049e+00 ug/m3 (+/- 10,6%) bei x= 442 m, y= 114 m (1:239, 93)
 SO2 S00 7,681e+01 ug/m3 (+/- 97,6%) bei x= 210 m, y= 10 m (1:181, 67)
 SO2 S24 2,058e+01 ug/m3 (+/- 27,9%) bei x= 446 m, y= 70 m (1:240, 82)
 TCE J00 3,086e-01 ug/m3 (+/- 0,7%) bei x= 350 m, y= 214 m (1:216,118)

Maximalwerte, Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1,5 m

ODOR J00 1,142e-02 % (+/- 0,00) bei x= 258 m, y= 282 m (1:193,135)

S:\MIP\proj\181\MI181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20. 02. 2025

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03
xp	-111	-440	-363
yp	1058	1076	-1067
hp	1,5	1,5	1,5
BZL J00	6,394e-01 1,8%	3,423e-01 2,6%	7,611e-02 5,8% ug/m3
NH3 DEP	6,238e-02 1,9%	2,964e-02 2,8%	6,707e-03 5,8% kg-N/(ha*a)
NH3 DRY	5,588e-02 2,1%	2,736e-02 3,1%	5,322e-03 7,3% kg-N/(ha*a)
NH3 WET	6,506e-03 2,3%	2,277e-03 2,9%	1,385e-03 1,3% kg-N/(ha*a)
NH3 J00	2,372e-02 1,4%	1,175e-02 2,0%	2,180e-03 5,3% ug/m3
NO DEP	2,942e-02 2,8%	1,525e-02 3,8%	3,413e-03 9,6% kg-N/(ha*a)
NO DRY	2,942e-02 2,8%	1,525e-02 3,8%	3,413e-03 9,6% kg-N/(ha*a)
NO WET	0,000e+00 0,0%	0,000e+00 0,0%	0,000e+00 0,0% kg-N/(ha*a)
NO J00	4,120e-01 1,9%	2,190e-01 2,6%	5,063e-02 6,2% ug/m3
NO2 DEP	2,695e-02 3,2%	1,488e-02 4,2%	3,671e-03 10,0% kg-N/(ha*a)
NO2 DRY	2,693e-02 3,2%	1,488e-02 4,2%	3,665e-03 10,0% kg-N/(ha*a)
NO2 WET	2,147e-05 9,8%	4,770e-06 8,4%	5,865e-06 1,9% kg-N/(ha*a)
NO2 J00	9,736e-02 2,1%	5,526e-02 2,8%	1,361e-02 6,4% ug/m3
NO2 S00	6,300e+00 71,5%	5,011e+00 28,1%	4,234e+00 26,4% ug/m3
NO2 S18	3,628e+00 33,8%	3,187e+00 45,4%	2,104e+00 31,9% ug/m3
NOX J00	7,398e-01 1,9%	3,972e-01 2,6%	9,282e-02 6,2% ug/m3
ODOR J00	0,000e+00 0,00	0,000e+00 0,00	0,000e+00 0,00 %
PM DEP	7,856e-06 1,8%	3,694e-06 2,8%	8,751e-07 5,5% g/(m2*d)
PM DRY	6,839e-06 2,1%	3,356e-06 3,1%	6,531e-07 7,3% g/(m2*d)
PM WET	1,017e-06 2,3%	3,383e-07 2,8%	2,219e-07 1,4% g/(m2*d)
PM J00	1,247e-02 1,4%	6,224e-03 2,0%	1,171e-03 5,3% ug/m3
PM T00	2,071e-01 5,5%	1,069e-01 8,9%	5,159e-02 15,2% ug/m3
PM T35	4,559e-02 16,5%	2,400e-02 16,7%	1,748e-03 69,0% ug/m3
PM25 DEP	4,294e-07 1,8%	2,020e-07 2,8%	5,412e-08 4,9% g/(m2*d)
PM25 DRY	3,448e-07 2,1%	1,739e-07 3,2%	3,507e-08 7,5% g/(m2*d)
PM25 WET	8,462e-08 2,2%	2,810e-08 2,8%	1,904e-08 1,5% g/(m2*d)
PM25 J00	4,175e-09 1,4%	2,112e-09 2,0%	4,088e-10 5,3% g/m3
SO2 DEP	2,658e-01 2,8%	1,452e-01 3,9%	3,210e-02 8,9% kg-S/(ha*a)
SO2 DRY	2,522e-01 2,9%	1,423e-01 4,0%	2,881e-02 9,9% kg-S/(ha*a)
SO2 WET	1,355e-02 8,3%	2,954e-03 7,5%	3,292e-03 1,6% kg-S/(ha*a)
SO2 J00	1,751e-01 2,0%	9,559e-02 2,7%	2,087e-02 6,4% ug/m3
SO2 T00	2,768e+00 8,7%	1,660e+00 11,8%	8,019e-01 21,1% ug/m3
SO2 T03	1,721e+00 10,6%	1,233e+00 11,2%	6,467e-01 14,3% ug/m3
SO2 S00	9,065e+00 21,0%	7,608e+00 33,5%	7,210e+00 33,2% ug/m3
SO2 S24	5,897e+00 21,4%	5,129e+00 27,0%	2,643e+00 36,1% ug/m3
TCE J00	2,843e-02 1,4%	1,442e-02 2,0%	2,811e-03 5,4% ug/m3

PUNKT	04	05	06
xp	1580	1721	1747
yp	211	27	-35
hp	1,5	1,5	1,5
BZL J00	8,700e-01 0,8%	8,482e-01 1,4%	8,970e-01 1,4% ug/m3
NH3 DEP	7,688e-02 0,8%	6,726e-02 1,5%	6,163e-02 1,6% kg-N/(ha*a)
NH3 DRY	6,845e-02 0,9%	6,004e-02 1,6%	5,465e-02 1,6% kg-N/(ha*a)
NH3 WET	8,433e-03 0,3%	7,217e-03 5,5%	6,973e-03 5,8% kg-N/(ha*a)
NH3 J00	2,891e-02 0,6%	2,546e-02 1,2%	2,311e-02 1,2% ug/m3
NO DEP	3,772e-02 1,2%	3,707e-02 2,0%	3,920e-02 1,9% kg-N/(ha*a)
NO DRY	3,772e-02 1,2%	3,707e-02 2,0%	3,920e-02 1,9% kg-N/(ha*a)
NO WET	0,000e+00 0,0%	0,000e+00 0,0%	0,000e+00 0,0% kg-N/(ha*a)
NO J00	5,377e-01 0,8%	5,231e-01 1,4%	5,552e-01 1,4% ug/m3
NO2 DEP	3,824e-02 1,4%	3,797e-02 2,2%	4,010e-02 2,1% kg-N/(ha*a)
NO2 DRY	3,822e-02 1,4%	3,795e-02 2,2%	4,008e-02 2,1% kg-N/(ha*a)
NO2 WET	2,084e-05 0,3%	2,028e-05 9,5%	2,354e-05 10,1% kg-N/(ha*a)
NO2 J00	1,406e-01 0,9%	1,379e-01 1,7%	1,461e-01 1,5% ug/m3
NO2 S00	4,924e+00 36,6%	7,173e+00 88,4%	5,611e+00 29,7% ug/m3
NO2 S18	2,754e+00 16,7%	3,166e+00 29,9%	3,235e+00 81,6% ug/m3
NOX J00	9,819e-01 0,8%	9,567e-01 1,5%	1,016e+00 1,4% ug/m3
ODOR J00	0,000e+00 0,00	0,000e+00 0,00	0,000e+00 0,00 %
PM DEP	9,671e-06 0,8%	8,469e-06 1,6%	7,807e-06 1,7% g/(m2*d)
PM DRY	8,394e-06 0,9%	7,365e-06 1,6%	6,703e-06 1,6% g/(m2*d)
PM WET	1,277e-06 0,3%	1,104e-06 6,1%	1,104e-06 7,0% g/(m2*d)
PM J00	1,540e-02 0,6%	1,358e-02 1,2%	1,232e-02 1,2% ug/m3
PM T00	1,431e-01 4,3%	1,485e-01 7,9%	1,073e-01 9,0% ug/m3
PM T35	4,862e-02 4,9%	4,210e-02 12,3%	3,907e-02 13,2% ug/m3

S:\MIP\proj\1811\181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20. 02. 2025

PM25 DEP	5,474e-07	0,8%	4,824e-07	1,8%	4,488e-07	2,1%	g/(m2*d)
PM25 DRY	4,384e-07	1,0%	3,863e-07	1,7%	3,499e-07	1,7%	g/(m2*d)
PM25 WET	1,090e-07	0,3%	9,608e-08	6,2%	9,890e-08	7,5%	g/(m2*d)
PM25 J00	5,291e-09	0,7%	4,675e-09	1,2%	4,237e-09	1,2%	g/m3
SO2 DEP	3,085e-01	1,3%	3,035e-01	2,1%	3,181e-01	2,0%	kg-S/(ha*a)
SO2 DRY	2,971e-01	1,4%	2,926e-01	2,1%	3,058e-01	2,1%	kg-S/(ha*a)
SO2 WET	1,141e-02	0,4%	1,090e-02	9,1%	1,233e-02	10,2%	kg-S/(ha*a)
SO2 J00	2,060e-01	0,9%	2,000e-01	1,6%	2,124e-01	1,5%	ug/m3
SO2 T00	1,847e+00	5,0%	1,563e+00	10,4%	1,620e+00	9,1%	ug/m3
SO2 T03	1,441e+00	5,9%	1,373e+00	10,0%	1,477e+00	10,9%	ug/m3
SO2 S00	5,712e+00	15,3%	6,009e+00	29,3%	6,648e+00	38,9%	ug/m3
SO2 S24	4,224e+00	12,1%	4,470e+00	34,6%	4,625e+00	36,3%	ug/m3
TCE J00	3,626e-02	0,7%	3,206e-02	1,2%	2,903e-02	1,2%	ug/m3

PUNKT	07	08	09
xp	1766	-1296	-1573
yp	-302	-874	-480
hp	1,5	1,5	1,5

BZL J00	7,750e-01	1,5%	1,121e-01	2,5%	1,975e-01	3,0%	ug/m3
NH3 DEP	4,544e-02	1,9%	7,233e-03	3,0%	1,009e-02	4,0%	kg-N/(ha*a)
NH3 DRY	4,025e-02	1,9%	6,633e-03	3,3%	9,417e-03	4,3%	kg-N/(ha*a)
NH3 WET	5,193e-03	7,6%	5,998e-04	1,1%	6,773e-04	4,9%	kg-N/(ha*a)
NH3 J00	1,650e-02	1,4%	2,825e-03	2,2%	4,048e-03	3,1%	ug/m3
NO DEP	3,384e-02	2,1%	5,137e-03	3,8%	8,789e-03	4,1%	kg-N/(ha*a)
NO DRY	3,384e-02	2,1%	5,137e-03	3,8%	8,789e-03	4,1%	kg-N/(ha*a)
NO WET	0,000e+00	0,0%	0,000e+00	0,0%	0,000e+00	0,0%	kg-N/(ha*a)
NO J00	4,780e-01	1,5%	7,184e-02	2,5%	1,220e-01	3,0%	ug/m3
NO2 DEP	3,429e-02	2,2%	5,789e-03	4,0%	9,817e-03	4,5%	kg-N/(ha*a)
NO2 DRY	3,426e-02	2,2%	5,787e-03	4,0%	9,815e-03	4,5%	kg-N/(ha*a)
NO2 WET	2,903e-05	16,1%	1,980e-06	1,2%	2,446e-06	13,2%	kg-N/(ha*a)
NO2 J00	1,260e-01	1,7%	2,133e-02	2,9%	3,515e-02	3,3%	ug/m3
NO2 S00	4,912e+00	34,1%	3,651e+00	17,0%	3,376e+00	13,1%	ug/m3
NO2 S18	3,011e+00	22,7%	1,983e+00	19,7%	2,325e+00	23,2%	ug/m3
NOX J00	8,737e-01	1,5%	1,343e-01	2,6%	2,270e-01	3,1%	ug/m3
ODOR J00	0,000e+00	0,00	0,000e+00	0,00	0,000e+00	0,00	%
PM DEP	5,764e-06	2,0%	9,054e-07	2,9%	1,270e-06	3,9%	g/(m2*d)
PM DRY	4,934e-06	1,9%	8,168e-07	3,3%	1,157e-06	4,3%	g/(m2*d)
PM WET	8,301e-07	8,5%	8,859e-08	1,2%	1,123e-07	5,3%	g/(m2*d)
PM J00	8,773e-03	1,4%	1,530e-03	2,2%	2,180e-03	3,2%	ug/m3
PM T00	1,014e-01	8,7%	4,381e-02	7,1%	3,946e-02	15,8%	ug/m3
PM T35	2,969e-02	12,9%	2,231e-03	29,4%	6,704e-03	45,1%	ug/m3
PM25 DEP	3,331e-07	2,7%	5,317e-08	2,9%	7,269e-08	3,9%	g/(m2*d)
PM25 DRY	2,566e-07	2,0%	4,564e-08	3,4%	6,289e-08	4,4%	g/(m2*d)
PM25 WET	7,654e-08	9,4%	7,531e-09	1,3%	9,797e-09	5,2%	g/(m2*d)
PM25 J00	3,004e-09	1,5%	5,413e-10	2,2%	7,647e-10	3,2%	g/m3
SO2 DEP	2,745e-01	2,3%	4,357e-02	3,8%	7,466e-02	4,5%	kg-S/(ha*a)
SO2 DRY	2,605e-01	2,2%	4,252e-02	3,9%	7,330e-02	4,6%	kg-S/(ha*a)
SO2 WET	1,401e-02	15,6%	1,045e-03	1,1%	1,364e-03	11,1%	kg-S/(ha*a)
SO2 J00	1,817e-01	1,6%	3,060e-02	2,6%	4,910e-02	3,4%	ug/m3
SO2 T00	1,460e+00	9,2%	1,120e+00	7,8%	9,883e-01	16,6%	ug/m3
SO2 T03	1,318e+00	10,1%	6,441e-01	9,6%	8,911e-01	12,1%	ug/m3
SO2 S00	6,986e+00	31,1%	4,464e+00	17,2%	6,041e+00	37,8%	ug/m3
SO2 S24	4,577e+00	18,0%	2,477e+00	29,8%	3,150e+00	25,9%	ug/m3
TCE J00	2,058e-02	1,5%	3,736e-03	2,3%	5,260e-03	3,2%	ug/m3

PUNKT	10	11	12
xp	-669	329	-728
yp	1750	306	-52
hp	1,5	1,5	1,5

BZL J00	2,181e-01	2,9%	1,034e+00	2,2%	4,637e-01	2,7%	ug/m3
NH3 DEP	1,467e-02	3,3%	6,774e-01	1,5%	3,221e-02	4,8%	kg-N/(ha*a)
NH3 DRY	1,363e-02	3,5%	5,993e-01	1,7%	3,095e-02	4,8%	kg-N/(ha*a)
NH3 WET	1,045e-03	9,4%	7,806e-02	0,3%	1,262e-03	35,1%	kg-N/(ha*a)
NH3 J00	5,820e-03	2,5%	2,067e-01	0,8%	1,202e-02	2,6%	ug/m3
NO DEP	9,480e-03	4,0%	5,498e-02	4,6%	2,231e-02	5,0%	kg-N/(ha*a)
NO DRY	9,480e-03	4,0%	5,498e-02	4,6%	2,231e-02	5,0%	kg-N/(ha*a)
NO WET	0,000e+00	0,0%	0,000e+00	0,0%	0,000e+00	0,0%	kg-N/(ha*a)
NO J00	1,326e-01	2,9%	7,026e-01	2,2%	2,987e-01	2,7%	ug/m3
NO2 DEP	1,058e-02	4,5%	4,265e-02	4,7%	2,056e-02	5,5%	kg-N/(ha*a)
NO2 DRY	1,057e-02	4,5%	4,260e-02	4,7%	2,056e-02	5,5%	kg-N/(ha*a)
NO2 WET	3,146e-06	11,0%	5,068e-05	0,6%	3,429e-06	33,8%	kg-N/(ha*a)

S:\MIP\proj\181\181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20. 02. 2025

NO2 J00 3,817e-02 3,2% 1,388e-01 2,3% 7,012e-02 3,0% ug/m3
 NO2 S00 3,801e+00 32,5% 7,757e+00 30,8% 6,856e+00 46,6% ug/m3
 NO2 S18 2,391e+00 27,0% 4,686e+00 25,8% 3,762e+00 25,9% ug/m3
 NOX J00 2,465e-01 2,9% 1,219e+00 2,2% 5,328e-01 2,8% ug/m3
 ODOR J00 0,000e+00 0,00 0,000e+00 0,00 0,000e+00 0,00 %
 PM DEP 1,824e-06 3,3% 8,518e-05 1,4% 3,990e-06 5,0% g/(m2*d)
 PM DRY 1,675e-06 3,5% 7,277e-05 1,7% 3,778e-06 4,8% g/(m2*d)
 PM WET 1,490e-07 9,5% 1,241e-05 0,4% 2,114e-07 38,0% g/(m2*d)
 PM J00 3,126e-03 2,5% 1,040e-01 0,8% 6,226e-03 2,6% ug/m3
 PM T00 5,498e-02 10,1% 7,043e-01 5,7% 1,005e-01 13,7% ug/m3
 PM T35 1,248e-02 21,2% 3,359e-01 7,8% 2,092e-02 35,1% ug/m3
 PM25 DEP 1,027e-07 3,4% 4,049e-06 1,3% 1,974e-07 5,6% g/(m2*d)
 PM25 DRY 7,009e-08 3,6% 3,062e-06 1,7% 1,799e-07 4,9% g/(m2*d)
 PM25 WET 1,266e-08 9,3% 9,870e-07 0,4% 1,751e-08 37,9% g/(m2*d)
 PM25 J00 1,089e-09 2,5% 3,169e-08 0,8% 2,019e-09 2,7% g/m3
 SO2 DEP 7,786e-02 4,1% 6,174e-01 4,6% 2,013e-01 5,3% kg-S/(ha*a)
 SO2 DRY 7,615e-02 4,2% 5,828e-01 4,8% 1,992e-01 5,4% kg-S/(ha*a)
 SO2 WET 1,711e-03 10,7% 3,465e-02 0,7% 2,136e-03 34,8% kg-S/(ha*a)
 SO2 J00 5,379e-02 3,0% 3,342e-01 2,3% 1,280e-01 2,9% ug/m3
 SO2 T00 1,347e+00 10,3% 5,166e+00 9,8% 2,755e+00 11,5% ug/m3
 SO2 T03 7,529e-01 14,4% 3,258e+00 12,9% 1,977e+00 12,6% ug/m3
 SO2 S00 6,244e+00 25,6% 2,007e+01 33,5% 1,040e+01 30,6% ug/m3
 SO2 S24 3,188e+00 36,1% 1,047e+01 37,5% 6,709e+00 25,2% ug/m3
 TCE J00 7,483e-03 2,5% 2,118e-01 0,8% 1,364e-02 2,7% ug/m3

```
=====
PUNKT          13          14
xp             -868         -584
yp              66          263
hp              1,5          1,5
=====
```

```
-----+-----+-----
BZL J00 5,308e-01 2,3% 7,566e-01 2,1% ug/m3
NH3 DEP 3,558e-02 3,3% 7,293e-02 3,2% kg-N/(ha*a)
NH3 DRY 3,480e-02 3,4% 7,102e-02 3,3% kg-N/(ha*a)
NH3 WET 7,800e-04 11,2% 1,913e-03 7,3% kg-N/(ha*a)
NH3 J00 1,521e-02 2,0% 2,834e-02 1,7% ug/m3
NO DEP 2,359e-02 3,8% 3,796e-02 3,5% kg-N/(ha*a)
NO DRY 2,359e-02 3,8% 3,796e-02 3,5% kg-N/(ha*a)
NO WET 0,000e+00 0,0% 0,000e+00 0,0% kg-N/(ha*a)
NO J00 3,382e-01 2,3% 4,923e-01 2,1% ug/m3
NO2 DEP 2,162e-02 3,8% 3,305e-02 3,7% kg-N/(ha*a)
NO2 DRY 2,162e-02 3,8% 3,305e-02 3,7% kg-N/(ha*a)
NO2 WET 5,014e-06 22,3% 3,997e-06 4,9% kg-N/(ha*a)
NO2 J00 8,038e-02 2,4% 1,091e-01 2,2% ug/m3
NO2 S00 5,030e+00 26,7% 8,948e+00 26,6% ug/m3
NO2 S18 3,758e+00 66,3% 4,819e+00 23,5% ug/m3
NOX J00 6,061e-01 2,3% 8,686e-01 2,1% ug/m3
ODOR J00 0,000e+00 0,00 0,000e+00 0,00 %
PM DEP 4,393e-06 3,3% 9,014e-06 3,2% g/(m2*d)
PM DRY 4,259e-06 3,4% 8,670e-06 3,3% g/(m2*d)
PM WET 1,342e-07 11,6% 3,437e-07 7,5% g/(m2*d)
PM J00 7,972e-03 2,0% 1,468e-02 1,7% ug/m3
PM T00 1,467e-01 8,3% 2,233e-01 8,2% ug/m3
PM T35 3,180e-02 20,0% 5,372e-02 19,8% ug/m3
PM25 DEP 2,230e-07 3,4% 4,402e-07 3,2% g/(m2*d)
PM25 DRY 2,118e-07 3,5% 4,117e-07 3,4% g/(m2*d)
PM25 WET 1,122e-08 11,4% 2,844e-08 7,4% g/(m2*d)
PM25 J00 2,651e-09 2,1% 4,765e-09 1,7% g/m3
SO2 DEP 2,099e-01 4,2% 3,506e-01 3,9% kg-S/(ha*a)
SO2 DRY 2,069e-01 4,2% 3,480e-01 3,9% kg-S/(ha*a)
SO2 WET 3,030e-03 20,7% 2,602e-03 5,2% kg-S/(ha*a)
SO2 J00 1,416e-01 2,6% 2,208e-01 2,4% ug/m3
SO2 T00 2,232e+00 12,6% 4,353e+00 8,4% ug/m3
SO2 T03 1,969e+00 13,0% 3,040e+00 11,4% ug/m3
SO2 S00 1,006e+01 42,8% 1,952e+01 26,6% ug/m3
SO2 S24 6,103e+00 27,9% 9,494e+00 26,6% ug/m3
TCE J00 1,801e-02 2,1% 3,223e-02 1,7% ug/m3
=====
```

S:\MIP\proj\181\MI181519\M181519_02_Ber_2D.docx:20. 02. 2025