MÜLLER-BBM

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. Till Nürrenbach
Telefon +49(89)85602 358
till.nuerrenbach@mbbm-ind.com

25. September 2023
M175645/01 Version 2 NRB/WG

Planungsverband Straßkirchen/Irlbach

Bebauungsplan „Gemeinsames Sondergebiet Straßkirchen / Irlbach“

Luftreinhaltung

Bericht Nr. M175645/01

Auftraggeber:	BMW Group Immobilienmanagement 80788 München
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Till Nürrenbach
Berichtsumfang:	Insgesamt 116 Seiten, davon 93 Seiten Textteil, 2 Seiten Anhang 1 5 Seiten Anhang 2 und 16 Seiten Anhang 3

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX : 25. 09. 2023

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung		**4**
1	**Situation und Aufgabenstellung**	**9**
2	**Beurteilungsgrundlagen**	**11**
2.1	Immissionswerte	11
2.2	Stickstoff- und Säuredeposition in Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung	14
2.3	Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition	14
3	**Örtliche Situation**	**15**
4	**Beschreibung der Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans**	**17**
4.1	Mögliche Nutzungen	17
4.2	Anlage	17
4.3	Kfz-Verkehr auf dem Gelände/ im Geltungsbereich des Bebauungsplans	23
5	**Emissionen**	**27**
5.1	Gefasste Emissionen	27
5.2	Sonstige Emissionen	30
5.3	Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände	35
5.4	Modellierung der Emissionsquellen	35
5.5	Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen	35
5.6	Überhöhung	36
6	**Schornsteinhöhe**	**37**
6.1	Allgemeine Anforderungen nach TA Luft 2021	37
6.2	Schornsteinhöhe nach Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)	38
6.3	Bestimmung der Schornsteinhöhe gemäß Nr. 5.5.2.2 TA Luft 2021	44
6.4	Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs gemäß Nr. 5.5.2.3	45
6.5	Berücksichtigung von unebenem Gelände gemäß Nr. 5.5.2.3	46
6.6	Einzelfallbetrachtung: Berücksichtigung ferner Nachlauf	46
6.7	Fazit Schornsteinhöhen	48
7	**Meteorologische Daten**	**49**
7.1	Auswahlkriterien und Eignung	49
7.2	Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten	49

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

8	**Transmission**	**53**
8.1	Rechengebiet und räumliche Auflösung	53
8.2	Rauigkeitslänge	54
8.3	Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	56
8.4	Verwendetes Ausbreitungsmodell	60
8.5	Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	60
8.6	Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung	60
9	**Immission/Darstellung der Ergebnisse**	**62**
9.1	Vorgehen	62
9.2	Aufpunkte für das Schutzgut menschliche Gesundheit	62
9.3	Ermittlung der Stickstoff- und Säuredeposition	63
9.4	Vorbelastung im Rechengebiet	64
9.5	Ergebnisse für den Planfall 1	66
9.6	Ergebnisse für den Planfall 2	78
9.7	Qualitative Grenzfallbetrachtung (Planfall 3)	89
10	**Grundlagen, Literatur**	**91**
Anhang 1: Protokolldateien der Berechnungen mit BESMIN		**94**
Anhang 2: Protokolldateien der Berechnungen mit BESMAX		**96**
Anhang 3: Protokolldateien der Ausbreitungsrechnungen (austal.log)		**101**

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Zusammenfassung

Die BMW Group (nachstehend auch „Vorhabenträgerin“) plant die Errichtung eines Standortes für die Montage von Hochvoltbatterien im Bereich der Gemeinden Straßkirchen und Irlbach.

Um die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Ansiedlungsvorhaben der BMW Group zu schaffen, soll ein qualifizierter Bebauungsplan „Gemeinsames Sondergebiet Straßkirchen / Irlbach – Sondergebiet Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ aufgestellt werden. Des Weiteren ist im Bereich des Planungsgebietes die Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Straßkirchen sowie des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Irlbach vorgesehen.

Die Art der baulichen Nutzung wird im Bebauungsplan wie folgt beschrieben:

> *Das Sondergebiet dient der Unterbringung von großflächig produzierenden Gewerbebetrieben der Automobilbranche für die Komponentenfertigung von Kfz-Energiesystemen, sowie von Nebeneinrichtungen und Anlagen mit direktem Funktionsbezug zum Gewerbebetrieb.*
>
> *Zulässige Nutzungen:*
>
> - *Entwicklung, Herstellung und Montage von Komponenten für Kfz-Energiesysteme inkl. erforderlicher Infrastruktur (z.B. Büros, Parkplätze, Kantinen, Werksarzt, Energieversorgung, Feuerwehr, IT)*
> - *Lagerung und Umschlag von Komponenten für die Automobilproduktion*
> - *Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen*
>
> *Unzulässige Nutzungen:*
>
> - *selbständige Betriebe mit einer Betriebsgröße < 3 ha (Ausnahme 3 zu Ziff. 3.3 (Z) des LEP)*
> - *Eigenständige Logistikbetriebe*
> - *Batteriezellfertigung*
> - *Batterierecycling*
> - *Gießereien*
> - *Kunststoffspritzgussanlagen*
> - *Lackierereien*
> - *Stahlpresswerke*
> - *Herstellung von Faserverbundwerkstoffen unter der Verwendung von Harzen*
> - *Energieerzeugung mittels Verbrennungsprozessen (ausgenommen Notstromaggregate)*
> - *Tankstellen*

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die im Geltungsbereich des Bebauungsplans möglichen Nutzungen sind durch die vorstehend genannten Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung eingeschränkt. Insbesondere verbleibt als mögliche Nutzung die genannte Montage von Hochvoltbatterien (HV). Unter „Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ wären bei den explizit genannten zulässigen und unzulässigen Nutzungen z. B. noch die Montage von Brennstoffzellen, die Montage von Steuerelektronik für HV oder die Montage von Elektromotoren möglich.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist die Luftreinhaltung nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe h) BauGB i. V. m. § 50 Satz 2 BImSchG zu prüfen, insbesondere ob hinsichtlich der Belange der Luftreinhaltung grundsätzliche, der Aufstellung des Bebauungsplans entgegenstehende Bedenken bestehen können. Hierzu war ein Fachgutachten zur Luftreinhaltung zu erstellen, in dem die möglichen Auswirkungen einer Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans in dessen Umgebung untersucht werden.

Zur Ermittlung der Immissionsbeiträge an den relevanten Immissionsorten im Umfeld des Geltungsbereichs sollten Ausbreitungsrechnungen durchgeführt werden und die Immissionsbeiträge anhand einschlägiger Immissionswerte beurteilt werden.

Auswirkungen von Art und Maß der zulässigen Nutzungen wurden unter Beachtung der Angaben von BMW beurteilt. Dies erfolgte anhand der Montage von Hochvoltbatterien inkl. zugehörigem Kfz-Verkehr im Geltungsbereich des Bebauungsplans.

Wie eingangs beschrieben, ist als Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans die Montage von Hochvoltbatterien vorgesehen. Geplant ist die Produktion von bis zu 580.000 Einheiten Hochvoltbatterien pro Jahr (580.000 E/a).

Die Anlage zur Montage von Hochvoltbatterien wird in neu zu errichtenden Gebäuden/Hallen installiert. Das Vorhaben soll in mehreren Ausbaustufen (BA1, BA2 und BA3) schrittweise realisiert werden. Im BA3 sollen die Gebäude aus BA1 und BA2 erweitert und zwei zusätzliche Gebäude errichtet werden. Im Ausbau inkl. BA3 wird ein sogenanntes Wechselflächenkonzept realisiert.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Fälle für die potenzielle Nutzung „Montage von Hochvoltbatterien“ geprüft, wobei – über die o. g. geplante Produktion von 580.000 E/a hinausgehend – von einer höheren Kapazität entsprechend einer maximalen Ausnutzung eines typischen Betriebszeitmodells[1] bzw. im Grenzfall entsprechend einer Produktion an 365 d/a und 24 h/d ausgegangen wird:

- **Planfall 1:** Realisierung von BA1 und BA2 mit einer Gebäudehöhe von rund 12,7 m, Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 105 E/h[2].
- **Planfall 2:** Realisierung von BA1, BA2 sowie BA3 mit einer Gebäudehöhe von 19,5 m, Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 180 E/h im branchenüblichen Wechselflächenkonzept[3].
- **Planfall 3:** Realisierung von BA1, BA2 sowie BA3, qualitative Betrachtung für eine Montagekapazität von ca. 1.577.000 E/a bei einer Stundenleistung von 180 E/h.

Die Anlage wird voraussichtlich unter die Nr. 5.1.1.2 [4] in Anhang 1 der 4. BImSchV [2] fallen und daher immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig sein.

Es ist vorgesehen, alle potenziell emissionsrelevanten Prozesse abzusaugen und – soweit erforderlich – die erfasste Abluft über Filter zu reinigen bzw. einer Nachverbrennung (RTO[5]) zuzuführen. Die Ableitung der Abluft/ der Abgase erfolgt über mehrere Schornsteine.

Die Versorgung des Standorts mit Wärme erfolgt über Abwärmenutzung und Wärmepumpen. Sie ist somit emissionsfrei. Die Stromversorgung erfolgt aus dem Netz und wird über ein neu zu errichtendes Umspannwerk durch die Bayernwerk Netz GmbH sichergestellt.

---

1 Produktion in 48 Wochen pro Jahr, 6 Tage pro Woche (288 d/a).

2 Dabei wird von einer Produktion an 24 Stunden pro Tag ausgegangen.

3 Dabei wird im Mittel über alle Linien von einer Produktion an 14 Stunden pro Tag ausgegangen.

4 Anlagen zur Behandlung von Oberflächen, ausgenommen Anlagen, soweit die Farben oder Lacke ausschließlich hochsiedende Öle (mit einem Dampfdruck von weniger als 0,01 Kilopascal bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin) als organische Lösungsmittel enthalten und die Lösungsmittel unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen keine höhere Flüchtigkeit aufweisen, von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen einschließlich der dazugehörigen Trocknungsanlagen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kaschieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken mit einem Verbrauch an organischen Lösungsmitteln von 25 Kilogramm bis weniger als 150 Kilogramm je Stunde oder 15 Tonnen bis weniger als 200 Tonnen je Jahr, ausgenommen zum Bedrucken

5 RTO: Regenerative thermische Oxidation.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung lauten:

- Bei Ausnutzung der nach Bebauungsplan zulässigen Gebäudehöhe von 19,5 m können sich bei großen horizontalen Gebäudeabmessungen allein aus den baulichen Gegebenheiten Ableithöhen von 31,9 m über Grund ergeben (Planfall 2). Die letztlich erforderlichen Ableithöhen werden jedoch im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für die dann konkret beantragte Planung unter Berücksichtigung der dann relevanten Emissionen und der daraus resultierenden emissionsseitigen Anforderungen zu ermitteln sein.
- Die prognostizierten Immissionsbeiträge (Gesamtzusatzbelastungen) an den relevanten Aufpunkten/Immissionsorten für das Schutzgut menschliche Gesundheit im Umfeld des Bebauungsplans liegen für beide untersuchten Fälle unter den Irrelevanzkriterien der Nr. 4.1 TA Luft. Daher kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die vorgesehene Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans nicht hervorgerufen werden können.
- Die Gesamtbelastungen an den Aufpunkten (ermittelt aus den prognostizierten Immissionsbeiträgen sowie der aus dem Landesmessnetz abgeleiteten Vorbelastung) halten für beide untersuchte Fälle die einschlägigen Immissionswerte ein. Die Beiträge des Bebauungsplans zur Gesamtbelastung an den Aufpunkten kann in beiden untersuchten Fällen als gering eingeschätzt werden.
- Die Gesamtzusatzbelastungen der Stickstoff- und Säuredeposition in den Natura 2000-Gebieten halten die Abschneidekriterien nach Anhang 8 TA Luft ein. Die Natura 2000-Gebiete liegen somit außerhalb des Einwirkungsbereichs des Bebauungsplans im Sinn von Anhang 8 TA Luft; erhebliche Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete durch die Planfälle ergeben sich somit nicht.
- Selbst in unmittelbarer Nähe der Quellen beträgt die Gesamtzusatzbelastung für die Stickstoffdeposition weniger als 5 kg/(ha*a). Das in Anhang 9 TA Luft mit diesem Wert definierte Beurteilungsgebiet ist somit nicht existent. Insofern ist im Sinn von Anhang 9 TA Luft der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition auch außerhalb von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung gewährleistet.
- Die vorstehenden, grundsätzlichen Aussagen zur Einordnung der prognostizierten Immissionen gelten auch dann, wenn in einer hypothetischen Grenzfallbetrachtung (Planfall 3) von 8.760 Volllastbetriebsstunden der Anlage (365 d/a, 24 h/d) ausgegangen würde.
- Soweit aus öffentlich zugänglichen Informationen zu den grundsätzlichen Fertigungsprozessen für die genannten anderen zulässigen Nutzungen erkennbar, kann davon ausgegangen werden, dass auch dort teilweise mit Einsatz von Lösungsmitteln zu rechnen ist und dass auch dort Kfz-Fahrverkehr auftritt. Das potenziell emittierte Schadstoffspektrum ist daher als ähnlich einzustufen wie bei der Montage von Hochvoltbatterien. Bei ähnlicher bzw. analoger Erfassung, Behandlung und Ableitung der Emissionen sind daher nach diesseitiger Einschätzung auch keine grundlegend anderen Auswirkungen zu erwarten als für die Montage von Hochvoltbatterien.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

- Insgesamt kann für die mögliche Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans davon ausgegangen werden, dass hinsichtlich der Belange der Luftreinhaltung keine grundsätzlichen, der Aufstellung des Bebauungsplans entgegenstehende Bedenken bestehen.

Dipl.-Ing. Till Nürrenbach

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

1 Situation und Aufgabenstellung

Die BMW Group (nachstehend auch „Vorhabenträgerin“) plant die Errichtung eines Standortes für die Montage von Hochvoltbatterien im Bereich der Gemeinden Straßkirchen und Irlbach.

Um die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Ansiedlungsvorhaben der BMW Group zu schaffen, soll ein qualifizierter Bebauungsplan „Gemeinsames Sondergebiet Straßkirchen / Irlbach – Sondergebiet Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ aufgestellt werden. Des Weiteren ist im Bereich des Planungsgebietes die Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Straßkirchen sowie des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Irlbach vorgesehen.

Die Art der baulichen Nutzung wird im Bebauungsplan wie folgt beschrieben:

> *Das Sondergebiet dient der Unterbringung von großflächig produzierenden Gewerbebetrieben der Automobilbranche für die Komponentenfertigung von Kfz-Energiesystemen, sowie von Nebeneinrichtungen und Anlagen mit direktem Funktionsbezug zum Gewerbebetrieb.*
>
> *Zulässige Nutzungen:*
>
> - *Entwicklung, Herstellung und Montage von Komponenten für Kfz-Energiesysteme inkl. erforderlicher Infrastruktur (z.B. Büros, Parkplätze, Kantinen, Werksarzt, Energieversorgung, Feuerwehr, IT)*
> - *Lagerung und Umschlag von Komponenten für die Automobilproduktion*
> - *Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen*
>
> *Unzulässige Nutzungen:*
>
> - *selbständige Betriebe mit einer Betriebsgröße < 3 ha (Ausnahme 3 zu Ziff. 3.3 (Z) des LEP)*
> - *Eigenständige Logistikbetriebe*
> - *Batteriezellfertigung*
> - *Batterierecycling*
> - *Gießereien*
> - *Kunststoffspritzgussanlagen*
> - *Lackierereien*
> - *Stahlpresswerke*
> - *Herstellung von Faserverbundwerkstoffen unter der Verwendung von Harzen*
> - *Energieerzeugung mittels Verbrennungsprozessen (ausgenommen Notstromaggregate)*
> - *Tankstellen*

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die im Geltungsbereich des Bebauungsplans möglichen Nutzungen sind durch die vorstehend genannten Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung eingeschränkt. Insbesondere verbleibt als mögliche Nutzung die genannte Montage von Hochvoltbatterien (HV). Unter „Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ wären bei den explizit genannten zulässigen und unzulässigen Nutzungen z. B. noch die Montage von Brennstoffzellen, die Montage von Steuerelektronik für HV oder die Mon-tage von Elektromotoren möglich.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist die Luftreinhaltung nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe h) BauGB i. V. m. § 50 Satz 2 BImSchG zu prüfen, insbesondere ob hinsichtlich der Belange der Luftreinhaltung grundsätzliche, der Aufstellung des Bebauungsplans entgegenstehende Bedenken bestehen können. Hierzu ist ein Fachgutachten zur Luftreinhaltung zu erstellen, in dem die möglichen Auswirkungen einer Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans in dessen Umgebung untersucht werden.

Zur Ermittlung der Immissionsbeiträge im Umfeld des Geltungsbereichs sollen Ausbreitungsrechnungen durchgeführt werden und die Ergebnisse anhand einschlägiger Immissionswerte beurteilt werden.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Immissionswerte

Die der Beurteilung zu Grunde gelegten Immissionswerte ergeben sich aus den Anforderungen der 39. BImSchV [4] sowie der hier sinngemäß herangezogenen TA Luft 2021 [5].

Hinsichtlich der Definition der Immissionskenngrößen wird auf Nr. 2.2 der TA Luft abgestellt. Dort wird ausgeführt:

> *„Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Belastung durch einen luftverunreinigenden Stoff. Bei der Belastung sind Vorbelastung, Gesamtzusatzbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung zu unterscheiden.*
>
> *Die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff.*
>
> *Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag des Vorhabens. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Gesamtzusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung. Im Fall einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ, d. h. der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (Gesamtzusatzbelastung) kann nach der Änderung auch niedriger als vor der Änderung sein.*
>
> *…“*

Im vorliegenden Fall handelt es sich um neue Planfälle. Daher entspricht die Zusatzbelastung im Jahresmittel (IJZ) der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ).

Die Immissionswerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie sind mit der 39. BImSchV [4] in nationales Recht überführt worden. Mehrheitlich sind die entsprechenden Beurteilungsmaßstäbe auch in die TA Luft 2021 [5] (hier: Partikel PM_{10} sowie $PM_{2,5}$, Stickstoffoxide, Schwefeloxide und Benzol) übernommen worden, so dass immissionsseitig sowohl mit als auch ohne Anlagenbezug eine im Wesentlichen homogene Beurteilungsgrundlage existiert.

Für die Beurteilung werden neben diesen Immissionswerten auch die Irrelevanzschwellen nach TA Luft sinngemäß übernommen. Demnach liegt eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung im Hinblick auf die vorliegend untersuchten Stoffe dann vor, wenn diese in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubniederschlag drei Prozent des Immissionswertes nicht überschreitet und die Gesamtzusatzbelastung in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen 10 Prozent des jeweiligen Immissionswertes nicht überschreitet. Außerdem wird für Ammoniak als Irrelevanzkriterium 2 µg/m³ für die Gesamtzusatzbelastung nach Anhang 1 TA Luft zugrunde gelegt[6].

[6] Anhaltspunkt auf das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme aufgrund der Einwirkung von Ammoniak.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

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.

Im vorliegenden Fall sind im Zusammenhang mit der Montage von Hochvoltbatterien und dem zugehörigen Kfz-Verkehr im Geltungsbereich des Bebauungsplans die in Tabelle 1 genannten Schadstoffe und deren Immissionswerte relevant.

Beurteilungspunkte (bzw. relevante Immissionsorte) sind dabei nach Nr. 4.6.2.6 TA Luft so festzulegen, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter ermöglicht wird. Für das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ gilt dies z. B. für Wohnnutzungen. Sinngemäß ergibt sich dies auch aus den Vorgaben in Anlage 3 Abschnitt B der 39. BImSchV, wobei dort weitere Anforderungen an die Lage der Probenahmestellen formuliert werden.

Tabelle 1. Immissionswerte (Jahresmittelwert) nach 39. BImSchV bzw. TA Luft 2021 und Irrelevanzschwellen für die Gesamtzusatzbelastung nach Nr. 4.1 TA Luft 2021.

Komponenten	Immissionswerte (Jahresmittel)		Irrelevanzschwellen für Gesamtzusatzbelastung, Nr. 4.1 TA Luft	
Benzol	5	µg/m³	≤ 3	% vom Immissionswert
Partikel (PM_{10})	40	µg/m³	≤ 3	
Partikel ($PM_{2,5}$)	25	µg/m³	≤ 3	
Schwefeldioxid SO_2	50	µg/m³	≤ 3	
Stickstoffdioxid NO_2	40	µg/m³	≤ 3	
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35	g/m²d	≤ 3	% vom Immissionswert
Ammoniak NH_3	--	--	2	µg/m³
Schwefeldioxid SO_2	20 (1)	µg/m³	≤ 10	% vom Immissionswert
NO_x (als NO_2)	30 (1)	µg/m³	≤ 10	

(1) Diese Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen bzw. der Vegetation sind im Beurteilungsgebiet nur anzuwenden, soweit die Beurteilungspunkte zur Überprüfung dieser Immissionswerte mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Hinweis:
In den späteren Ergebnisdarstellungen wird die Irrelevanzschwelle zusätzlich unter Berücksichtigung der Rundungsregel angegeben. Die Irrelevanzschwellen sind in der TA Luft als Prozentsatz eines Immissionswerts festgelegt, s. Tabelle 1. Auf diesen Prozentsatz wird die Rundungsregel angewendet[7].

Die Immissionswerte für SO_2 und NO_x zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation sind aufgrund der Abstandsregel nach Anlage 3 Buchstabe B Nr. 2 der 39. BImSchV bzw. nach Nr. 4.6.2.6 Abs. 6 TA Luft (vgl. auch Fußnote (1) zur vorstehenden Tabelle 1) vorliegend nicht anwendbar.

Neben den Jahresmittelwerten sind in der 39. BImSchV bzw. in der TA Luft für Schwebstaub (PM_{10}), Schwefeldioxid (SO_2) und Stickstoffdioxid (NO_2) Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten festgelegt:

PM_{10}: Tagesmittelwert von 50 µg/m³ bei maximal 35 Überschreitungen pro Jahr.

SO_2: Stundenmittelwert von 350 µg/m³ bei 24 zulässigen Überschreitungen und Tagesmittelwert von 125 µg/m³ bei 3 zulässigen Überschreitungen pro Jahr.

NO_2: Stundenmittelwert von 200 µg/m³ bei maximal 18 Überschreitungen pro Jahr.

Für PM_{10} gilt gem. Fußnote zu Tabelle 1 in der TA Luft: Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert nach TA Luft 2021 als eingehalten.

Analog lässt sich nach [6] und [7] für NO_2 ableiten, dass bei Einhaltung des Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ in der Regel von der Einhaltung des Kurzzeitwertes für NO_2 auszugehen ist.

In der 39. BImSchV ist zum Schutz der menschlichen Gesundheit außerdem ein Immissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid (CO) definiert. Dieser beträgt 10 mg/m³ für den höchsten Achtstundenmittelwert. CO 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 widerspiegelt – und wird daher nicht weiter untersucht.

Für organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff und organische Stoffe der Nr. 5.2.5 Klassen 1 und 2 TA Luft sind keine Immissionswerte festgelegt.

[7] Beispielsweise für NO_2 beträgt dieser Prozentsatz 3 % vom Immissionswert (40 µg/m³). Daraus errechnet sich ohne Anwendung der Rundungsregel eine Irrelevanzschwelle von 1,2 µg/m³. Unter Beachtung der Rundungsregel sind jedoch 3,49 % gerundet (noch) 3 %. Bei Anwendung der Rundungsregel errechnet sich damit eine Irrelevanzschwelle von ca. 1,4 µg/m³.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

2.2 Stickstoff- und Säuredeposition in Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung

Zur Beurteilung der Stickstoff- und Säuredeposition in Natura 2000-Gebiete werden hilfsweise die in Anhang 8 TA Luft genannten „Abschneidekriterien“ sinngemäß herangezogen. Zur Ermittlung des Einwirkungsbereichs eines Planfalls werden dort für die Zusatzbelastung folgende „Abschneidekriterien“ genannt

- 0,3 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr (0,3 kgN/(ha*a))
  für die Stickstoffdeposition und
- 0,04 keq Säureäquivalente pro Hektar und Jahr (0,04 keq/(ha*a))
  für die Säuredeposition.

Die planbezogenen Abschneidekriterien dienen der Festlegung eines Einwirkbereich der Planfälle. Sollten innerhalb dieses Einwirkbereichs keine Natura 2000-Gebiete liegen, ist eine weitergehende Untersuchung der Stickstoff- und Säuredeposition (z. B. in einer FFH-Verträglichkeitsprüfung) nicht erforderlich.

2.3 Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition

Zur Prüfung der Stickstoffdeposition wird hilfsweise das in Anhang 9 TA Luft genannte Kriterium zur Ermittlung des relevanten Beurteilungsgebiets von 5 kgN/(ha*a) für die Gesamtzusatzbelastung der Stickstoffdeposition sinngemäß herangezogen.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

3 Örtliche Situation

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst Flächen im Landkreis Straubing-Bogen, südöstlich der Ortschaft Straßkirchen (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1. Abgrenzung der Plangebietsfläche (blau) und Umgebung, [31], Kartenhintergrund lt. [31]: Bayerische Vermessungsverwaltung.

Das Plangebiet wird nach Norden bis Nordosten durch die Bundesstraße B8 sowie nach Südwesten von der Staatsstraße 2325 begrenzt. Parallel zur B8 verläuft mit einem Abstand von ca. 300 m die Bahntrasse zwischen Plattling und Straubing.

Der überwiegende Teil des Geltungsbereichs liegt auf Flächen der Gemeinde Straßkirchen. Ein kleinerer Teil umfasst Flächen der Gemeinde Irlbach.

Nordwestlich in einer Entfernung von ca. 600 m liegt die Ortschaft Straßkirchen. Die Ortschaft Irlbach befindet sich in einer Entfernung von ca. 1,9 m nördlich der Plangebietsfläche. In südwestlicher Richtung ist die Ortschaft Paitzkofen ca. 2 km entfernt, während in südlicher Richtung das Gut Makofen fast an die Plangebietsfläche angrenzt. Weitere Ortslagen sind Gänsdorf (südöstlich) und Stetten (südwestlich) in je ca. 800 m Entfernung, die Ortschaft Loh liegt ca. 1,1 km nordöstlich.

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die Plangebietsfläche wird derzeit überwiegend intensiv landwirtschaftlich (Ackerbau) genutzt. Im Umfeld schließen sich weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Östlich von Makofen befindet sich ein Solarpark.

Die Donau verläuft ca. 2 km nordöstlich des Standorts. Entlang der Donau, jeweils in einer Entfernung von ca. 1,9 km zur Plangebietsfläche, sind das FFH-Gebiet „Donauauen zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE-7142-301) und das SPA-Gebiet „Donau zwischen Straubing und Vilshofen“ (DE-7142-471) festgesetzt.

Der Standort liegt auf einem Niveau zwischen ca. 324 m und 329 m ü. NHN. Die topographische Situation ist durch die Lage im Gäuboden mit weitgehend ebenem Gelände charakterisiert, wobei das Gelände leicht nach Nordosten abfällt. Die Donau fließt etwa 10 m unterhalb des umliegenden Geländes. Südwestlich des Plangebiets steigt das Gelände leicht an. In einem Radius von etwa 2 km betragen die Höhenunterschiede gegenüber dem Standort nicht mehr als etwa 10 m.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

4 Beschreibung der Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans

4.1 Mögliche Nutzungen

Wie eingangs schon ausgeführt, sind die im Geltungsbereich des Bebauungsplans möglichen Nutzungen durch die genannten Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung eingeschränkt. Insbesondere verbleibt als mögliche Nutzung die genannte Montage von Hochvoltbatterien. Unter „Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ wären bei den explizit genannten zulässigen und unzulässigen Nutzungen z. B. noch die Montage von Brennstoffzellen, die Montage von Steuerelektronik für HV oder die Montage von Elektromotoren möglich.

Soweit aus öffentlich zugänglichen Informationen zu den grundsätzlichen Fertigungsprozessen für die genannten anderen zulässigen Nutzungen erkennbar, kann davon ausgegangen werden, dass auch dort teilweise mit Einsatz von Lösungsmitteln zu rechnen ist und dass auch dort Kfz-Fahrverkehr auftritt. Das potenziell emittierte Schadstoffspektrum ist daher als ähnlich einzustufen wie bei der Montage von Hochvoltbatterien. Bei ähnlicher bzw. analoger Erfassung, Behandlung und Ableitung der Emissionen sind daher nach diesseitiger Einschätzung auch keine grundlegend anderen Auswirkungen zu erwarten als für die Montage von Hochvoltbatterien.

Diese wird daher inkl. zugehörigem Kfz-Verkehr im Geltungsbereich des Bebauungsplans für die vorliegende Untersuchung zugrunde gelegt, wobei jedoch wie folgend beschrieben nicht von der konkreten Planung mit 580.000 E/a ausgegangen wird, sondern hinsichtlich der möglichen Ausprägung konservative Randbedingungen zugrunde gelegt werden.

4.2 Anlage

Die folgende Beschreibung basiert auf Angaben und Unterlagen der Vorhabenträgerin zur vorläufigen Planung [32]. Sie bezieht sich insbesondere auf die Belange der Luftreinhaltung.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans soll eine Anlage zur Montage von Hochvoltbatterien inkl. der erforderlichen Infrastruktur und Nebeneinrichtungen errichtet und betrieben werden. Die Anlage zur Montage von Hochvoltbatterien wird in neu zu errichtenden Gebäuden/Hallen installiert. Das Vorhaben soll in mehreren Ausbaustufen (BA1, BA2 und ggf. BA3) schrittweise realisiert werden. Im BA3 sollen die Gebäude aus BA1 und BA2 erweitert und zwei zusätzliche Gebäude errichtet werden.

Die im Ausbau inkl. BA3 vorgesehenen Gebäude sind in der folgenden Abbildung 2 dargestellt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

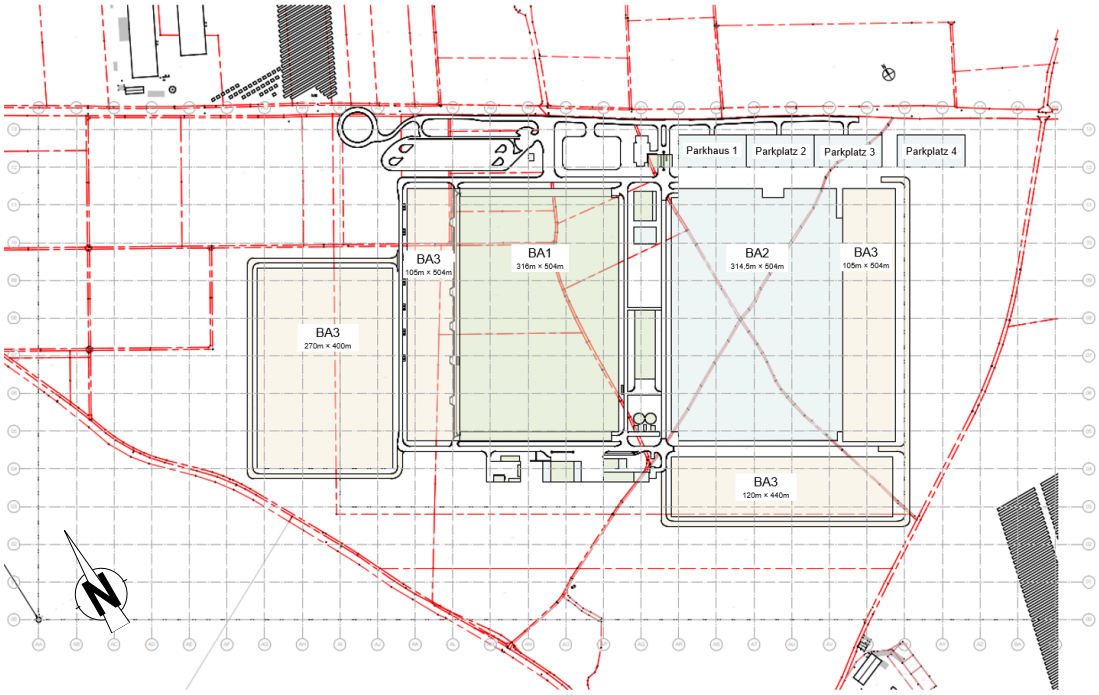

Abbildung 2. Im Ausbau inkl. BA3 vorgesehene Gebäude (BA1 hellgrün, BA2 hellblau, BA3 gelb), [32].

Die nach Bebauungsplan maximal zulässigen Wandhöhen betragen 19,5 m.

Die für die Montage von Hochvoltbatterien erforderlichen Prozessschritte lassen sich wie folgt beschreiben:

Der Produktionsprozess ist in 6 wesentliche Prozessschritte gegliedert, in denen mittels Fügeprozessen wie Schrauben, Schweißen und Kleben die angelieferten Einzelteile zu einer fertigen Hochvoltbatterie verbaut werden.

In einem ersten Schritt wird aus den einzelnen Batteriezellen und Kühlmodulen mittels Klebstoffverbindungen ein Zellcluster erstellt. Im nächsten Schritt erfolgt die elektrische Verschaltung der einzelnen Zellen mittels Laserschweißens in einer Argonatmosphäre zu einem sogenannten Energiecluster. Das komplette Energiecluster wird im nächsten Fertigungsschritt in das Gehäuse eingesetzt, mittels Klebstoff fixiert und abgedichtet, sowie ausgeschäumt und vernietet. Das Gehäuse wird in einem Vorbehandlungsschritt mittels Isopropanol gereinigt. Nach dem Ausschäumen wird die Steuerelektronik (im Flanschbereich mittels Isopropanol gereinigt) und der Kabelbaum montiert und die fertige Hochvoltbatterie verlässt nach einem abschließenden und umfassenden Funktionstest inkl. Heliumlecktest des Kühlsystems die Montage [32].

Insgesamt sollen bis zu 580.000 Einheiten Hochvoltbatterien pro Jahr (580.000 E/a) gefertigt werden können [32]. Diese Kapazität steht bereits bei Realisierung von BA1 und BA2 zur Verfügung.

Im Ausbau inkl. BA3 wird ein Wechselflächenkonzept realisiert, bei dem Anlagen der Folgegeneration bei laufender Produktion der aktuellen Generation an anderer Stelle (in einem anderen Bauabschnitt BA) aufgebaut werden.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Bei der Umsetzung des branchenüblichen Wechselflächenkonzepts bleibt das geplante Produktionsvolumen des Werkes auch im strukturellen Vollausbau (inkl. BA3) auf Jahressicht in etwa gleich und entspricht somit dem Planvolumen von BA1 und BA2 von insgesamt 580.000 Hochvoltbatterien pro Jahr. Dies liegt darin begründet, dass sich beim Neuaufbau und langsamen Hochlauf der Anlagen der neuen Generation deren Vorgängeranlagen im Auslauf befinden. Der Hochlauf und Auslauf von Produktionsanlagen wird unter anderem auch über die tägliche Betriebszeit gesteuert, sodass Anlagen im Hochlauf zunächst nur im Einschichtbetrieb produzieren, bis sie nach etlichen Monaten einen Dreischichtbetrieb erreichen. Im Auslauf verhält es sich genau gegensätzlich: Die tägliche Produktionskapazität der Altanlagen wird verringert, indem das Schichtmodell vom Dreischichtbetrieb über zwei Schichten und eine Schicht bis hin zum kompletten Produktionsstopp heruntergefahren wird. Zu diesem Zeitpunkt ist der Hochlauf der neuen Anlagen meist bereits abgeschlossen und die Jahreskapazität steht vollständig zur Verfügung. Da die Jahreskapazität im Wechselflächenkonzept erwartungsgemäß in etwa diejenige von BA1 und BA2 sein wird, wird auch hinsichtlich der Mitarbeiterzahlen und des LKW-Aufkommens keine relevante Veränderung der Gesamtzahlen erwartet. Die Produktionsanlagen sind mit den Produktionsstarts und den Produktionsenden der Fahrzeugtypen verbunden, für die sie Hochvoltbatterien produzieren. Da die Produktionsanlagen nicht nur Hochvoltbatterien für einen Fahrzeugtypen produzieren, sondern für mehrere verschiedene, kommt es zu einer Überlagerung von Ausläufen und Anläufen, da auch die Fahrzeuge unterschiedliche Produktionsstarts und -enden haben. Aus diesem Grund produzieren die Anlagen auch nach dem Produktionsstart der nächsten Generation von Hochvoltbatterien auf niedrigem Niveau noch die vorherige Generation weiter bis das letzte Fahrzeug aus der alten Generation sein Produktionsende erreicht hat und keine Hochvoltbatterien mehr aus den Anlagen benötigt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden zunächst[8] zwei Fälle für die potenzielle Nutzung „Montage von Hochvoltbatterien“ geprüft, wobei – über die o. g. geplante Produktion von 580.000 E/a hinausgehend –von einer Kapazität von ca. 726.000 E/a (entsprechend einer maximalen Ausnutzung eines typischen Betriebszeitmodells[9]) ausgegangen wird:

- **Planfall 1:** Realisierung von BA1 und BA2 mit einer Gebäudehöhe von rund 12,7 m, Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 105 E/h[10].
- **Planfall 2:** Realisierung von BA1, BA2 sowie BA3 mit einer Gebäudehöhe von 19,5 m, Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 180 E/h im branchenüblichen Wechselflächenkonzept[11].

Hinsichtlich der Mitarbeiterzahlen und des Lkw-Aufkommens werden keine relevanten Unterschiede zwischen den beiden Fällen erwartet.

Der Lösungsmitteleinsatz wird bei 726.000 E/a (in beiden Fällen) insgesamt etwa 65 t/a und somit mehr als 15 t pro Jahr und weniger als 200 t pro Jahr betragen.

Die Anlage wird daher voraussichtlich unter die Nr. 5.1.1.2 [12] in Anhang 1 der 4. BImSchV [2] fallen und somit immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig sein. Die Anlage fällt außerdem unter die Anforderungen der 31. BImSchV [3], da der Schwellenwert für den Lösungsmittelverbrauch nach Anhang I der 31. BImSchV für Anlagen zur Oberflächenreinigung (Nr. 2.1) von 1 t/a überschritten wird.

Nach Angaben der Vorhabenträgerin [32] werden keine flüchtigen organischen Stoffe oder Gemische nach § 3 Abs. 2 oder 3 der 31. BImSchV (karzinogen, keimzellmutagen oder reproduktionstoxisch) eingesetzt bzw. emittiert.

---

8 Später wird zusätzlich eine qualitative Grenzfallbetrachtung für eine Montagekapazität von ca. 1.577.000 E/a bei einer Stundenleistung von 180 E/h und einer Produktion an 365 d/a und 24 h/d (Realisierung von BA1, BA2 sowie BA3) durchgeführt.

9 Produktion in 48 Wochen pro Jahr, 6 Tage pro Woche (288 d/a).

10 Dabei wird von einer Produktion an 24 Stunden pro Tag ausgegangen.

11 Dabei wird im Mittel über alle Linien von einer Produktion an 14 Stunden pro Tag ausgegangen.

12 Anlagen zur Behandlung von Oberflächen, ausgenommen Anlagen, soweit die Farben oder Lacke ausschließlich hochsiedende Öle (mit einem Dampfdruck von weniger als 0,01 Kilopascal bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin) als organische Lösungsmittel enthalten und die Lösungsmittel unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen keine höhere Flüchtigkeit aufweisen, von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen einschließlich der dazugehörigen Trocknungsanlagen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kaschieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken mit einem Verbrauch an organischen Lösungsmitteln von 25 Kilogramm bis weniger als 150 Kilogramm je Stunde oder 15 Tonnen bis weniger als 200 Tonnen je Jahr, ausgenommen zum Bedrucken

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Stoffe nach Nr. 5.2.5 Kl. I oder Kl. II TA Luft werden nur in geringen Mengen eingesetzt [32].

Gem. Anhang III, Nr. 2.1.3 der 31. BImSchV wird die Oberflächenreinigung nach dem Stand der Technik in weitestgehend geschlossenen Anlagen durchgeführt.

Es ist vorgesehen, alle potenziell emissionsrelevanten Prozesse abzusaugen und – soweit erforderlich – die erfasste Abluft zu behandeln. Von einer Absaugung ausgenommen sind nur Bereiche mit vernachlässigbaren Emissionen wie z. B. die Werkstatt [32].

Lösungsmittelhaltige Abluft soll vollständig abgesaugt und erfasst werden. Die gefassten Abluftströme werden anschließend in mehreren RTO[13] behandelt. Die Abgase der RTO werden über jeweils einen Schornstein abgeleitet [32].

Staubhaltige Abluft (z. B. beim Schweißen, bei der Laserreinigung oder bei der Plasmabehandlung) wird abgesaugt, erfasst, über Filter gereinigt und über Kamine abgeleitet [32].

Prozesse, bei denen Edelgase und in geringen Mengen Staub sowie Stoffe nach Nr. 5.2.5 Kl. I oder Kl. II freigesetzt werden können, werden ebenfalls abgesaugt und die Abluft über Kamine abgeleitet [32].

Die Absaugungen werden so ausgelegt, dass sie die aus den Prozessen entstehenden Emissionen quantitativ erfassen. Diffuse Emissionen aus den Prozessen (insbesondere auch Lösemittelemissionen) werden somit weitgehend vermieden.

Der anlageninterne Transport in den Hallen sowie die Entladung und Beladung der Lkw erfolgt emissionsfrei mit elektrisch angetriebenen Staplern und Flurförderzeugen.

Die Versorgung des Standorts mit Wärme erfolgt über Abwärmenutzung und Wärmepumpen. Sie ist somit emissionsfrei.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem Netz und wird über ein neu zu errichtendes Umspannwerk durch die Bayernwerk Netz GmbH sichergestellt [32].

Zur Absicherung der Stromversorgung sind zwei Notstromaggregate und für den Brandfall zwei mit Dieselaggregaten angetriebene Sprinklerpumpen vorgesehen, deren Abgase über einen Schornstein abgeleitet werden sollen. Da diese Aggregate nur im Notfall und ansonsten nur zu Testzwecken wenige Stunden im Jahr betrieben werden, werden sie in der vorliegenden Untersuchung zur Bauleitplanung nicht weiter betrachtet[14].

[13] RTO: Regenerative thermische Oxidation.

[14] Im späteren immissionsschutzrechtlichen Verfahren sind sie zu betrachten.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die gefassten Emissionen aus den Prozessen der Anlage werden über drei Quelltypen freigesetzt [32]:

- „RTO“: Abgas einer RTO,
- „Filter“: Staubhaltige Abluft nach Filter,
- „Absaugung“: Unbehandelte Abluft einer Absaugung.

Von jedem dieser Quelltypen gibt es mehrere Emissionsstellen. Für die beiden betrachteten Fälle sind es [32]:

Planfall 1 (BA1 und BA2) 4 „RTO“, 10 „Filter“ und 2 „Absaugungen“ (im BA1 und im BA2),

Planfall 2 (BA1, BA2 und BA3) 7 „RTO“, 19 „Filter“ und 4 „Absaugungen“ (im erweiterten BA1 und im erweiterten BA2 sowie in zwei neuen Gebäuden im BA3).

Die Anlage soll in beiden Fällen an sechs Tagen pro Woche betrieben werden können. Bei maximaler Ausnutzung des Betriebszeitmodells ist (nach Abzug von Feiertagen und produktionsfreien Zeiträumen) von 288 Produktionstagen in Jahr auszugehen, s. Fußnote [9].

Dabei ist für den Anlagenbetrieb im Planfall 1 von 24 Volllastbetriebsstunden pro Tag und somit von 6.912 Volllastbetriebsstunden pro Jahr auszugehen[15] [32].

Im Planfall 2 sind im Jahresverlauf mehr Prozesse und Quellen zu berücksichtigen als in Planfall 1, die aber aufgrund des Wechselflächenkonzepts nicht alle dauerhaft in Betrieb sind. Im Durchschnitt (im Mittel über alle Linien) werden die Prozesse und zugehörigen Quellen im Planfall 2 an 14 Stunden pro Tag und somit mit 4.032 Volllastbetriebsstunden pro Jahr[16] betrieben [32].

Die Absaugungen im BA1 und BA2 werden im Planfall 2 mit einem höheren Abluftvolumenstrom beaufschlagt als im Planfall 1, da aufgrund der Erweiterungen dieser Bauabschnitte potenziell mehr Prozessen abzusaugen sind [32].

Einen Überblick über die Lage der Emissionsstellen im Ausbau inkl. BA3 gibt Abbildung 3. Die dort gestrichelt eingetragenen Gebäude und die dort markierten Quellen werden nur im Planfall 2 realisiert; für den Planfall 1 sind sie nicht zu berücksichtigen. Die in der Abbildung angegebenen Gebäudehöhen von jeweils 19,5 m gelten nur für Planfall 2. Im Planfall 1 betragen die Gebäudehöhen ca. 12,7 m.

[15] Damit errechnen sich gerundet die o. g. 726.000 E/a (6.912 h/a * 105 E/h = 725.760 E/a).

[16] 288 d/a * 14 h/d = 4.032 h/a.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

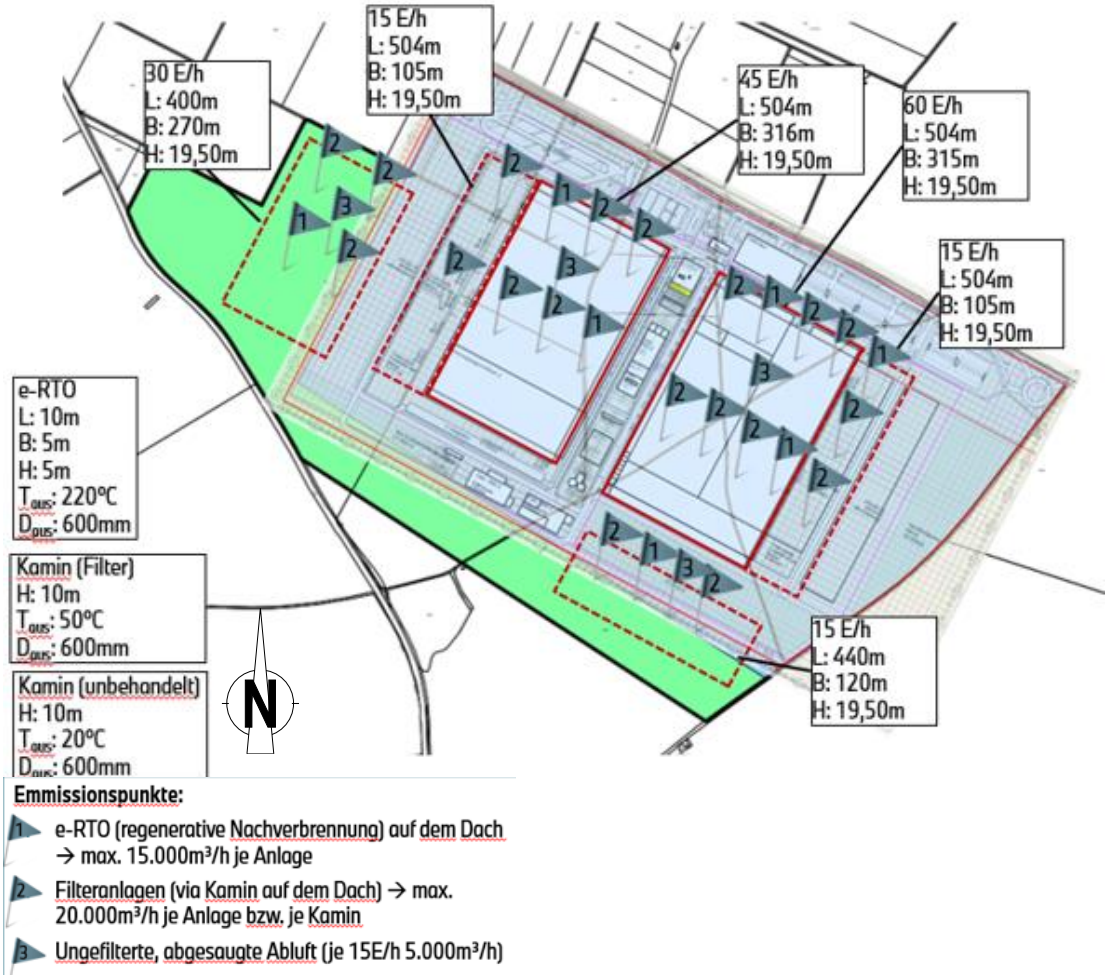

Abbildung 3. Emissionsstellen und Randbedingungen, [32]. Gestrichelt: Gebäude und Quellen im BA3 – diese sind nur für Planfall 2 relevant.

4.3 Kfz-Verkehr auf dem Gelände/ im Geltungsbereich des Bebauungsplans

Die Anlieferung von Zulieferteilen sowie der Abtransport der Hochvoltbatterien erfolgen mittels Lkw. Sowohl im Planfall 1 als auch im Planfall 2 werden insgesamt etwa 546 Lkw pro Arbeitstag den Standort über die nördlich Logistikschleuse anfahren. Das Anlieferungsverfahren bzw. die Beladung der Lkw erfolgt Just-in-time, sodass ein Teil der Lkw auf dem, nordwestlich der Schleuse gelegenen, Parkplatz auf die Abfertigung ggf. warten muss (vgl. Abbildung 4). Auf dem Werksgelände kommen zu den 546 Lkw pro Arbeitstag weitere 32 Lkw als interner Werksverkehr hinzu. Die Fahrwege der Lkw auf dem Betriebsgelände für die betrachteten Fälle 1 und 2 sind in Abbildung 5 und Abbildung 6 dargestellt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

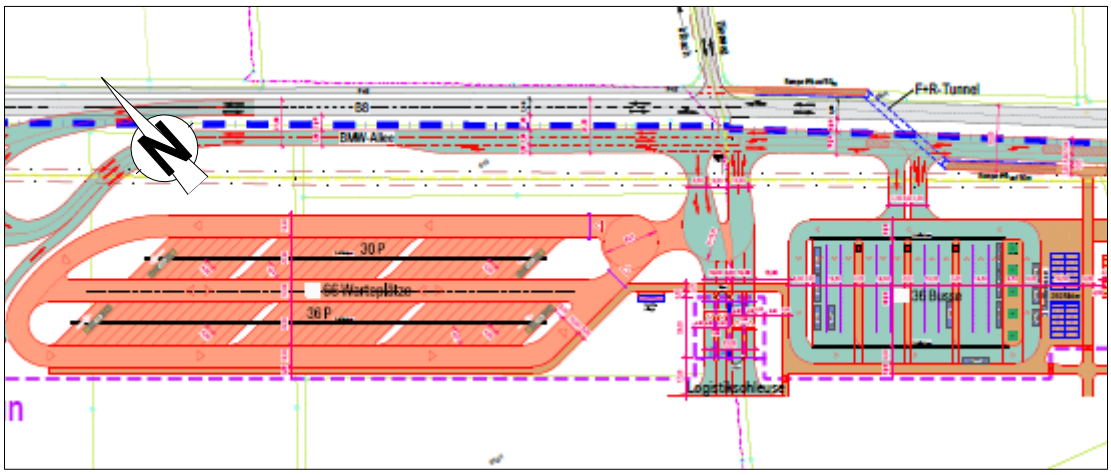

Abbildung 4. Logistikschleuse an der nördlichen Betriebsgrenze mit Lkw-Parkplatz (rot) und Bus-Parkplatz (grün) [32].

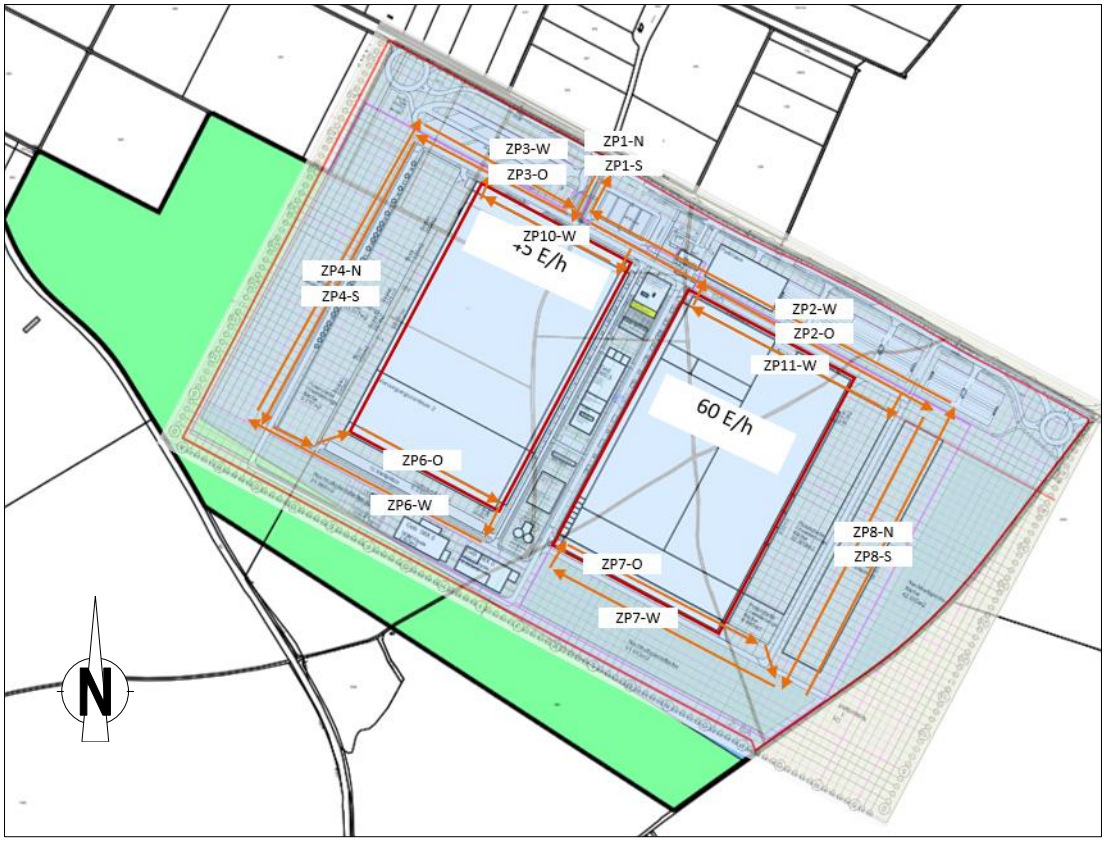

Abbildung 5. Fahrwege Werksgelände (orange) **Planfall 1**: Realisierung von BA1 und BA2 [32].

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

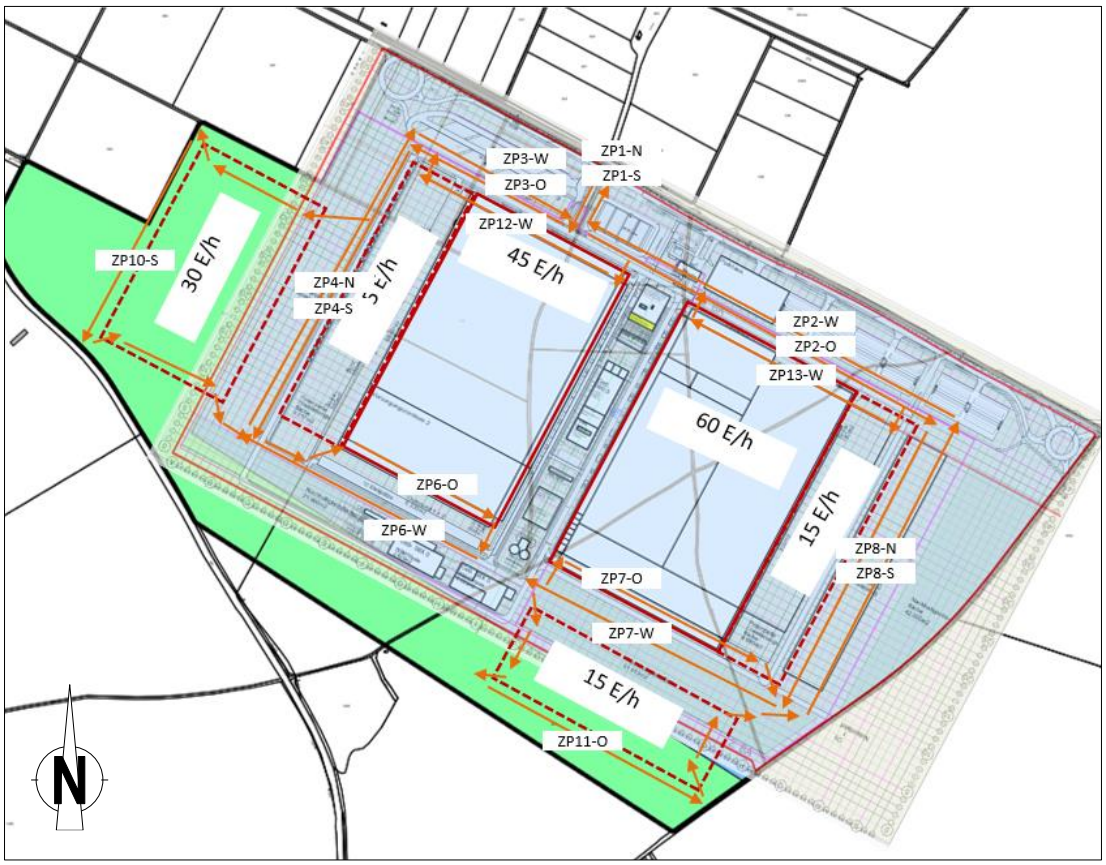

Abbildung 6. Fahrwege Werksgelände (orange) **Planfall 2**: Realisierung von BA1, BA2 sowie BA3 mit Wechselflächenkonzept [32].

Fahrwege auf dem Werksgelände werden sich nach derzeitigem Planungsstand außerhalb geschlossener Gebäude befinden[17] [32]. Unter Berücksichtigung der Gitterweite wurden die Fahrtwege nicht richtungsgetrennt erfasst, sondern zu einer Quelle vereinigt, da eine Berücksichtigung von Quellen innerhalb von Gebäuden im Rechenmodell nicht möglich ist.

Die Mitarbeiter fahren das Betriebsgelände mit Pkw an oder werden mit Bussen zum Schichtwechsel herantransportiert. Die Pkw nutzen dabei einen der drei Parkplätze sowie das Parkhaus. Die Busse halten auf dem Busparkplatz östlich der Logistikschleuse (vgl. Abbildung 4). Der gesamte Werksverkehr (Lkw, Pkw, Busse) wird über die parallel zur B8 errichtete BMW-Allee zum Werksgelände geführt. Die Straße befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans und wird nach derzeitigem Kenntnisstand öffentlich gewidmet. Abbildung 7 zeigt schematisch die Verkehrsströme zum Werksgelände sowie die Verteilung der Pkw auf die Parkmöglichkeiten. Die Verkehre auf der BMW-Allee (außerhalb des Betriebsgeländes aber innerhalb

[17] Das kann z. B. auch unter einer Überdachung sein. In den Plänen sind daher teilweise Fahrwege innerhalb der Gebäudegrenzen markiert. In der Modellierung für die Ausbreitungsrechnung werden diese Fahrwege an die nächstgelegene Gebäudekannte verlegt, da eine Berücksichtigung von Quellen innerhalb von Gebäudegrenzen im Rechenmodell nicht möglich ist.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

des Geltungsbereichs des Bebauungsplans) sind in Planfall 1 und Planfall 2 identisch.

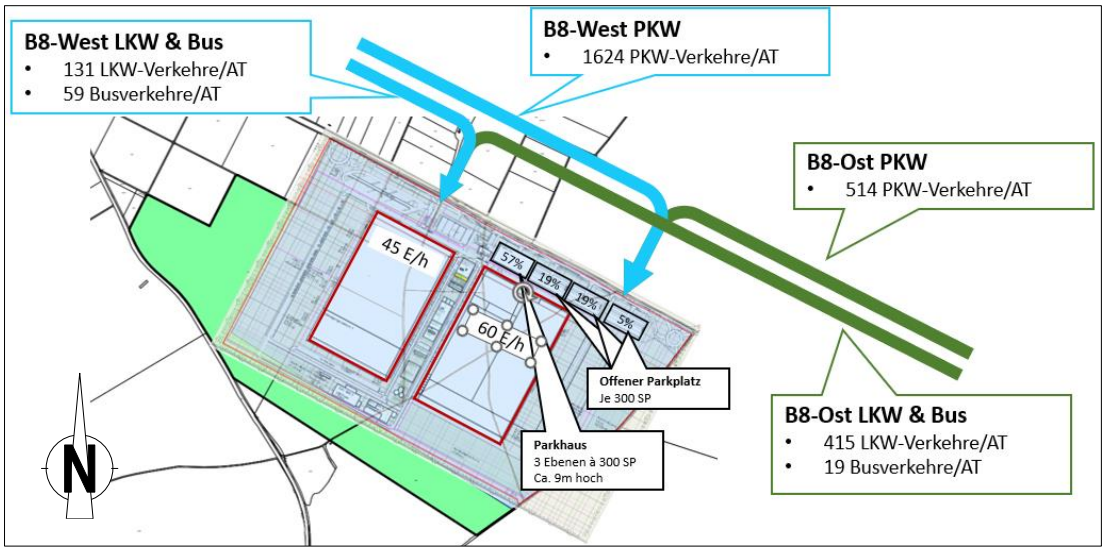

Abbildung 7. Verteilung der Verkehrsströme zum Werksgelände als einfache Fahrten je Arbeitstag für den Planfall 1 und Planfall 2 (Gebäude nur für Planfall 1 dargestellt) [32].

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

5 Emissionen

5.1 Gefasste Emissionen

Für die einzuhaltenden Massenkonzentrationen im gefassten Abgas der Nutzung innerhalb des Geltungsbereichs gelten die Anforderungen der 31. BImSchV sowie der TA Luft.

Die Angaben zu den Austrittsquerschnitten, zu den Abgasvolumenströmen und zur Abgastemperatur am Schornsteinaustritt wurden entsprechend den Angaben der Vorhabenträgerin [32] angesetzt.

Die resultierenden Emissionen im Tagesmittel und die Ableitbedingungen (emissionstechnische Daten) für die genannten drei Quelltypen sind in der folgenden Tabelle 2 für Planfall 1 (Produktion in BA1 und BA2) und in Tabelle 3 für Planfall 2 (Produktion in BA1, BA2 und BA3 im Wechselflächenkonzept) zusammengestellt.

Relevante Emissionen anderer Schadstoffe als die in der Tabelle genannten, sind nach Angabe der Vorhabenträgerin nicht zu erwarten [32].

Wie oben schon beschrieben, ist im Planfall 1 von 6.912 Volllastbetriebsstunden pro Jahr und Planfall 2 von durchschnittlich 4.032 Volllastbetriebsstunden pro Jahr der genannten Prozesse bzw. Quellen auszugehen.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Tabelle 2. Emissionen (im Tagesmittel) und Ableitbedingungen für die Quellen im **Planfall 1**, Angaben der Vorhabenträgerin [32] und Berechnungen.

Anzahl im Fall 1 Betriebsart		**Filter 10** Volllast (je Filter)	**RTO 4** Volllast (je RTO)	**Absaugung 1** Volllast **BA1**	**Absaugung 1** Volllast **BA2**
Schornstein					
Schornsteinhöhe	m	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln
Innendurchmesser	m	0,60	0,60	0,60	0,60
Querschnittfläche	m^2	0,28	0,28	0,28	0,28
Abgaskenngrößen im Schornstein					
Austrittsgeschwindigkeit	m/s	19,6	30,6	14,7	19,6
Temperatur an der Mündung	°C	50	220	20	20
Wasserbeladung	$kg/kg_{RG,tr}$	0,008	0,023	0,008	0,008
Volumenstrom fe., Betriebsbed., maximal	m^3/h	20.000	31.100	15.000	20.000
Volumenstrom tr., Betriebsbed., maximal	m^3/h	19.800	30.000	14.800	19.700
Volumenstrom fe., Normbed., maximal	m^3/h	16.900	17.200	14.000	18.600
Volumenstrom tr., Normbed., maximal	m^3/h	16.700	16.600	13.800	18.400
Stickstoffoxide					
- NO_2-Anteil im Abgas	%	--	20	--	--
- max. NO_x-Konzentration (als NO_2) [1]	mg/m^3	--	100	--	--
- maximaler NO-Massenstrom	kg/h	--	0,9	--	--
- maximaler NO_2-Massenstrom	kg/h	--	0,3	--	--
- maximaler NO_2-Massenstrom (mit 60%-Konvention) [2]	kg/h	--	1,1	--	--
- maximaler NO_x-Gesamtmassenstrom (als NO_2)	kg/h	--	1,7	--	--
Kohlenmonoxid (CO)					
- maximale Konzentration [1]	mg/m^3	--	100	--	--
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	1,7	--	--
Staub					
- maximale Konzentration [1]	mg/m^3	20	--	20	20
- maximaler Massenstrom	kg/h	0,3	--	0,3	0,4
Gesamt C					
- maximale Konzentration [1]	mg/m^3	--	20	--	--
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	0,3	--	--
organ. Stoffe der Nr. 5.2.5 Kl. I					
- maximale Konzentration [1]	mg/m^3	--	--	20	20
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	--	0,3	0,4
organ. Stoffe der Nr. 5.2.5 Kl. II					
- maximale Konzentration [1]	mg/m^3	--	--	100	100
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	--	1,4	1,8

[1] Konzentrationsangaben jeweils bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand

Tabelle 3. Emissionen (im Tagesmittel) und Ableitbedingungen für die Quellen im **Planfall 2**, Angaben der Vorhabenträgerin [32] und Berechnungen.

Anzahl im Fall 2 Betriebsart		**Filter 19** Volllast (je Filter)	**RTO 7** Volllast (je RTO)	**Absaugung 1** Volllast **BA1, erweit.**	**Absaugung 1** Volllast **BA2, erweit.**	**Absaugung 1** Volllast **BA3 (30E/h)**	**Absaugung 1** Volllast **BA3 (15E/h)**
Schornstein							
Schornsteinhöhe	m	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln	zu ermitteln
Innendurchmesser	m	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50
Querschnittfläche	m²	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,20
Abgaskenngrößen im Schornstein							
Austrittsgeschwindigkeit	m/s	19,6	30,6	19,6	24,6	9,8	7,1
Temperatur an der Mündung	°C	50	220	20	20	20	20
Wasserbeladung	$kg/kg_{RG,tr.}$	0,008	0,023	0,008	0,008	0,008	0,008
Volumenstrom fe., Betriebsbed., maximal	m³/h	20.000	31.100	20.000	25.000	10.000	5.000
Volumenstrom tr., Betriebsbed., maximal	m³/h	19.800	30.000	19.700	24.700	9.870	4.940
Volumenstrom fe., Normbed., maximal	m³/h	16.900	17.200	18.600	23.300	9.310	4.660
Volumenstrom tr., Normbed., maximal	m³/h	16.700	16.600	18.400	23.000	9.200	4.600
Stickstoffoxide							
- NO_2-Anteil im Abgas	%	--	20	--	--	--	--
- max. NO_x-Konzentration (als NO_2) [1]	mg/m³	--	100	--	--	--	--
- maximaler NO-Massenstrom	kg/h	--	0,9	--	--	--	--
- maximaler NO_2-Massenstrom	kg/h	--	0,3	--	--	--	--
- maximaler NO_2-Massenstrom (mit 60%-Konvention) [2]	kg/h	--	1,1	--	--	--	--
- maximaler NO_x-Gesamtmassenstrom (als NO_2)	kg/h	--	1,7	--	--	--	--
Kohlenmonoxid (CO)							
- maximale Konzentration [1]	mg/m³	--	100	--	--	--	--
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	1,7	--	--	--	--
Staub							
- maximale Konzentration [1]	mg/m³	20	--	20	20	20	20
- maximaler Massenstrom	kg/h	0,3	--	0,4	0,5	0,2	0,1
Gesamt C							
- maximale Konzentration [1]	mg/m³	--	20	--	--	--	--
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	0,3	--	--	--	--
organ. Stoffe der Nr. 5.2.5 Kl. I							
- maximale Konzentration [1]	mg/m³	--	--	20	20	20	20
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	--	0,4	0,5	0,2	0,1
organ. Stoffe der Nr. 5.2.5 Kl. II							
- maximale Konzentration [1]	mg/m³	--	--	100	100	100	100
- maximaler Massenstrom	kg/h	--	--	1,8	2,3	0,9	0,5

[1] Konzentrationsangaben jeweils bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

5.2 Sonstige Emissionen

5.2.1 Diffuse Emissionen aus der Anlage

Aus der Anlage können neben den vorstehend behandelten gefassten Emissionen grundsätzlich auch diffuse Emissionen auftreten.

Die 31. BImSchV regelt z. B. die maximal zulässige Menge an diffus freigesetzten Lösungsmitteln. Demnach dürfen nicht mehr als 15 % der eingesetzten Lösungsmittelmenge diffus freigesetzt werden. Bei dem o. g. Lösungsmitteleinsatz von ca. 65 t/a entspricht dies diffusen Emissionen von ca. 9,75 t/a.

Solche diffusen Emissionen werden vorliegend jedoch gem. dem oben beschriebenen Konzept durch die Absaugungen weitgehend vermieden. Diffuse Emissionen aus der Anlage sind daher nur in sehr geringem Umfang zu erwarten. Für die vorliegende Untersuchung mit Blick auf die Auswirkungsbetrachtung im Umfeld des Bebauungsplans sind sie als nicht beurteilungsrelevant anzusehen und werden folgend nicht weiter berücksichtigt[18]. Auch wenn diffuse Emissionen in gewissem Umfang auftreten sollten, ist aufgrund der relativ großen Abstände zu den Immissionsorten dort nicht mit relevanten Immissionsbeiträgen durch diffuse Emissionen zu rechnen.

5.2.2 Emissionen von Gerüchen aus der Anlage

Aufgrund der quantitativen Erfassung von Lösemittelemissionen und deren Behandlung in den Nachverbrennungseinrichtungen (RTO) ist nicht mit relevanten Geruchsemissionen aus der Anlage zu rechnen. Auch wenn doch Geruchsemissionen in gewissem Umfang auftreten sollten, ist aufgrund der relativ großen Abstände zu den Immissionsorten dort nicht mit relevanten Geruchswahrnehmungen zu rechnen.

5.2.3 Emissionen durch Kfz-Fahrten im Geltungsbereich des Bebauungsplans

Die Ermittlung der motorbedingten Emissionen erfolgt nach der VDI-Richtlinie „Kfz-Emissionsbestimmung“ [19] auf der Grundlage der Verkehrsdaten und dem einschlägigen Handbuch „Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA 4.2.2“ [27]. In der vorliegenden Untersuchung werden die vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickstoffoxide (NO und NO_2), Feinstaubpartikel (PM_{10} und $PM_{2,5}$), Ammoniak (NH_4), Schwefeldioxid (SO_2) und Benzol (C_6H_6) behandelt. Neben den Partikeln im Abgas wurden zusätzlich auch nicht-motorbedingte Partikelemissionen (non-exhaust) durch Abrieb und Aufwirbelung von Feinstaub nach HBEFA 4.2.2 berücksichtigt.

Das HBEFA gliedert die Verkehrssituationen anhand von vier Kategorien: Gebietstyp (ländlicher/städtischer Raum), funktionale Straßentypen, Tempolimit und Verkehrszustände (levels of service LOS). Die Straßentypen werden unterschieden nach Autobahnen (AB), Fern- und Bundesstraßen (fern), Hauptverkehrsstraßen (hvs), Sammelstraßen (samm) und Erschließungsstraßen (erschl). Einige Straßentypen können zudem als kurvig charakterisiert werden (z. B. hvsk). Die Verkehrsqualität wird im HBEFA durch einen 5stufigen level of service (LOS) klassifiziert.

[18] Im BImSchG-Verfahren wird jedoch auf die diffusen Lösemittelemissionen in Bezug auf die emissionsseitige Anforderung der 31. BImSchV näher einzugehen sein.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Zudem werden im HBEFA die Emissionsfaktoren für verschiedene Längsneigungen und Geschwindigkeitsbegrenzungen (30 km/h – 130 km/h) der Straßen angegeben. Das HBEFA ist originär für die Ermittlung von Emissionen von Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen ausgelegt.

Als Verkehrssituation für den Verkehr auf dem Werksgelände sowie auf den Parkplätzen und im Parkhaus wurde in Anlehnung an das HBEFA der Gebietstyp „Agglomeration“ (A) und Erschließungsstraßen (erschl) mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h angesetzt. Die Verkehrsqualität nach HBEFA wurde als „stop+go 2“ (LOS 5) festgelegt. Der Straßentyp Erschließungsstraße mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h und der schlechtesten Verkehrsqualität LOS 5 stellt auf Basis unserer Erfahrungen einen konservativen Ansatz der Emissionen des Verkehrs auf den Werksstraßen und Parkplätzen dar. Die BMW-Allee wurde ebenfalls als Erschließungsstraße mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h und dichtem Verkehr (LOS 2) abgesetzt. Nach Aussagen der Herausgeber des HBEFA und nach VDI 3782 Blatt 7 [19] ist diese Verkehrsqualität die bei Verkehr ohne Störung auf nahezu allen Straßen anzusetzende.

Bei der Berechnung der Emissionen durch Kfz-Fahrten im Geltungsbereich des Bebauungsplans wurden folgende weitere konservative Ansätze gewählt:

- Die Emissionen wurden für eine Kfz-Flotte aus dem Jahr 2023 berechnet. Aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung ist in späteren Jahren, wenn das Werk in Betrieb geht, mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge zu rechnen.
- Der Mitarbeitertransport durch Busse wird nach Aussagen des Betreibers voraussichtlich überwiegend durch Reisebusse realisiert. Es wurden in der Berechnung ausschließlich Reisebusse angesetzt, da diese höhere Emissionen gegenüber Linienbusse verursachen.
- Die Emissionen der Lkw wurden auf Basis der typischen deutschen Flotte für schwere Nutzfahrzeuge im Jahr 2023 angesetzt. Dies führt zu höheren Emissionen gegenüber dem Ansatz von Sattelzügen, die das Werk überwiegend anfahren werden.
- Bei den Parkplätzen (Pkw, Busse und Lkw) wurde angenommen, dass jeder Nutzer die maximale Fahrstrecke zurücklegt, d. h. Umrundung der gesamten Fläche (Fahrstrecke = Flächenumfang). Für das Parkhaus wurde in gleicher Weise angenommen, dass jeder Nutzer die maximale Fahrtstrecke zurücklegt, d. h. beim Ein- und Ausfahren wird jedes Parkdeck einmal umrundet.
- Für die Nutzungsquote des Lkw Parkplatzes (Wartebereich) wurde aus Ermangelung von konkreten Zahlen angenommen, dass kein Lkw direkt an der Logistikschleuse durchgelassen wird, sondern dass jeder Lkw, der das Werksgelände anfährt den Parkplatz, einmal vorab umrundet.

Die Emissionsfaktoren des HBEFA je Fahrzeug sind in Tabelle 4 dargestellten und wurden mit der Anzahl der täglichen Fahrten sowie der Länge der Fahrtstrecke multipliziert, sodass sich die durchschnittlichen täglichen Emissionen in g/s ergeben. Die ermittelten Emissionen sind für die berücksichtigten Fahrstrecken und Parkplätze in Tabelle 5 und Tabelle 6 für die beiden Untersuchungsfälle dargestellt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Tabelle 4. Emissionsfaktoren in mg/km und Kfz berechnet für eine Fahrzeugflotte im Jahr 2023 und die Fahrzeugtypen Pkw, SNF (schwere Nutzfahrzeuge) und RBus (Reisebusse).

Verkehrssituation	**Aerschl30s2**			**Aerschl50d**		
Fahrzeugtyp	**Pkw**	**SNF**	**RBus**	**Pkw**	**SNF**	**RBus**
Parameter	Emissionsfaktoren pro Fahrzeug in mg/km					
NO	340	4300	7300	220	940	1600
NO_2	92	1200	2000	59	250	440
NO_X	620	7700	13100	390	1700	3000
NH_3	12	14	15	12	14	15
SO_2	2,3	8,3	11	1,0	3,5	3,8
$PM_{2,5}$	21	150	170	19	90	97
PM_{10}	51	1300	1300	39	520	530
Benzol	22	4,0	4,1	20	1,0	1,0

Aerschl30s2: Agglomeration, Erschließungsstraße, 30 km/h, stop+go2, Längsneigung 0 %
Aerschl50d: Agglomeration, Erschließungsstraße, 50 km/h, dicht, Längsneigung 0 %

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Tabelle 5. Emissionen durch Kfz-Fahrten im Geltungsbereich des Bebauungsplans in g/s im Tagesmittel für den **Planfall 1**.

Quell ID	Beschreibung Fahrtstrecke [1]	Emissionen in g/s im Tagesmittel							
		NO	NO_2	NO_X	NH_3	SO_2	pm-1	pm-2	Benzol
1_NO	ZP1-N + ZP1-S	5,3E-03	1,4E-03	9,6E-03	1,8E-05	1,0E-05	1,9E-04	1,4E-03	5,0E-06
2_WO	ZP2-W + ZP2-O	2,1E-03	5,6E-04	3,7E-03	6,9E-06	4,0E-06	7,3E-05	5,5E-04	1,9E-06
2_10WOW	ZP2-W + ZP2-O + ZP10-W	3,7E-03	1,0E-03	6,7E-03	1,3E-05	7,2E-06	1,3E-04	9,9E-04	3,5E-06
2_11WOW	ZP2-W + ZP2-O + ZP11-W	1,3E-02	3,5E-03	2,4E-02	4,4E-05	2,5E-05	4,6E-04	3,5E-03	1,2E-05
3_10WOW	ZP3-W + ZP3-O + ZP10-W	5,6E-03	1,5E-03	1,0E-02	1,9E-05	1,1E-05	2,0E-04	1,5E-03	5,2E-06
3_WO	ZP3-W + ZP3-O	2,9E-03	7,9E-04	5,2E-03	9,8E-06	5,6E-06	1,0E-04	7,7E-04	2,7E-06
4_NS	ZP4-N + ZP4-S	1,1E-02	2,9E-03	1,9E-02	3,6E-05	2,1E-05	3,7E-04	2,8E-03	9,9E-06
6_WO_B	ZP6-W + ZP6-O Teil B	2,3E-03	6,2E-04	4,1E-03	7,7E-06	4,5E-06	8,1E-05	6,1E-04	2,1E-06
6_WO_A	ZP6-W + ZP6-O Teil A	5,9E-03	1,6E-03	1,1E-02	2,0E-05	1,1E-05	2,1E-04	1,6E-03	5,5E-06
7_WO	ZP7-W + ZP7-O	6,4E-03	1,7E-03	1,2E-02	2,2E-05	1,2E-05	2,3E-04	1,7E-03	6,0E-06
8_NS	ZP8-N + ZP8-S	6,9E-03	1,9E-03	1,2E-02	2,3E-05	1,3E-05	2,4E-04	1,8E-03	6,4E-06
P1	Parkhaus 1	2,5E-02	6,7E-03	4,5E-02	8,4E-04	1,6E-04	1,6E-03	2,2E-03	1,6E-03
P2	Parkplatz 2	1,4E-03	3,7E-04	2,5E-03	4,7E-05	9,1E-06	8,6E-05	1,2E-04	8,7E-05
P3	Parkplatz 3	1,4E-03	3,7E-04	2,5E-03	4,7E-05	9,1E-06	8,6E-05	1,2E-04	8,7E-05
P4	Parkplatz 4	3,6E-04	9,8E-05	6,5E-04	1,2E-05	2,4E-06	2,3E-05	3,2E-05	2,3E-05
BUS_P	Bus-Parkplatz	2,7E-03	7,4E-04	5,0E-03	9,8E-06	4,7E-06	6,8E-05	4,2E-04	9,3E-06
LKW_P	Lkw Parkplatz	2,0E-02	5,5E-03	3,7E-02	6,9E-05	4,0E-05	7,2E-04	5,4E-03	1,9E-05
B_A_W	BMW-Allee westl. bis Pforte	8,8E-03	2,4E-03	1,6E-02	3,4E-04	3,6E-05	7,3E-04	1,7E-03	5,2E-04
B_A_M	BMW-Allee zw. Pforte und Parkhaus	5,2E-03	1,4E-03	9,3E-03	1,6E-04	2,0E-05	4,5E-04	1,4E-03	2,1E-04
B_A_PAR	BMW-Alle Höhe P1-P4	1,2E-02	3,2E-03	2,1E-02	4,1E-04	4,9E-05	1,0E-03	3,0E-03	5,8E-04
B_A_O	BMW-Alle östl. P4	2,0E-03	5,3E-04	3,5E-03	4,6E-05	7,5E-06	1,8E-04	7,2E-04	4,1E-05

[1] Die Nomenklatur der Fahrtstrecken ergibt sich aus den Beschriftungen des Betreibers in Abbildung 5.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Tabelle 6. Emissionen durch Kfz-Fahrten im Geltungsbereich des Bebauungsplans in g/s im Tagesmittel für den **Planfall 2**.

Quell ID	Beschreibung Fahrtstrecke [1]	Emissionen in g/s im Tagesmittel							
		NO	NO_2	NO_X	NH_3	SO_2	pm-1	pm-2	Benzol
1_NO	ZP1-N + ZP1-S	5,3E-03	1,4E-03	9,6E-03	1,8E-05	1,0E-05	1,9E-04	1,4E-03	5,0E-06
2_WO	ZP2-W + ZP2-O	2,1E-03	5,6E-04	3,7E-03	6,9E-06	4,0E-06	7,2E-05	5,5E-04	1,9E-06
2_12WOW	ZP2-W + ZP2-O + ZP12-W	3,5E-03	9,5E-04	6,3E-03	1,2E-05	6,8E-06	1,2E-04	9,4E-04	3,3E-06
2_13WOW	ZP2-W + ZP2-O + ZP13-W	1,2E-02	3,3E-03	2,2E-02	4,1E-05	2,4E-05	4,3E-04	3,3E-03	1,1E-05
3_12WOW	ZP3-W + ZP3-O + ZP12-W	9,8E-03	2,7E-03	1,8E-02	3,3E-05	1,9E-05	3,4E-04	2,6E-03	9,1E-06
4_NS	ZP4-N + ZP4-S	1,3E-02	3,5E-03	2,3E-02	4,4E-05	2,5E-05	4,6E-04	3,5E-03	1,2E-05
6_WO_A	ZP6-W + ZP6-O Teil A	4,7E-03	1,3E-03	8,5E-03	1,6E-05	9,2E-06	1,7E-04	1,3E-03	4,4E-06
6_WO_B	ZP6-W + ZP6-O Teil B	1,8E-03	5,0E-04	3,3E-03	6,2E-06	3,6E-06	6,4E-05	4,9E-04	1,7E-06
7_WO	ZP7-W + ZP7-O	6,9E-03	1,9E-03	1,3E-02	2,3E-05	1,3E-05	2,4E-04	1,8E-03	6,5E-06
8_NS	ZP8-N + ZP8-S	7,7E-03	2,1E-03	1,4E-02	2,6E-05	1,5E-05	2,7E-04	2,1E-03	7,2E-06
10_SA	ZP10-S Teil A	1,6E-03	4,3E-04	2,8E-03	5,3E-06	3,1E-06	5,5E-05	4,2E-04	1,5E-06
10_SB	ZP10-S Teil B	2,4E-03	6,4E-04	4,3E-03	8,0E-06	4,6E-06	8,3E-05	6,3E-04	2,2E-06
10_SC	ZP10-S Teil C	1,6E-03	4,4E-04	2,9E-03	5,5E-06	3,1E-06	5,7E-05	4,3E-04	1,5E-06
11_OA	ZP11-O Teil A	4,6E-04	1,2E-04	8,3E-04	1,5E-06	8,9E-07	1,6E-05	1,2E-04	4,3E-07
11_OB	ZP11-O Teil B	1,5E-03	4,1E-04	2,8E-03	5,1E-06	3,0E-06	5,4E-05	4,1E-04	1,4E-06
11_OC	ZP11-O Teil C	4,6E-04	1,2E-04	8,3E-04	1,6E-06	9,0E-07	1,6E-05	1,2E-04	4,3E-07
P1	Parkhaus 1	2,5E-02	6,7E-03	4,5E-02	8,4E-04	1,6E-04	1,6E-03	2,2E-03	1,6E-03
P2	Parkplatz 2	1,4E-03	3,7E-04	2,5E-03	4,7E-05	9,1E-06	8,6E-05	1,2E-04	8,7E-05
P3	Parkplatz 3	1,4E-03	3,7E-04	2,5E-03	4,7E-05	9,1E-06	8,6E-05	1,2E-04	8,7E-05
P4	Parkplatz 4	3,6E-04	9,8E-05	6,5E-04	1,2E-05	2,4E-06	2,3E-05	3,2E-05	2,3E-05
BUS_P	Bus-Parkplatz	2,7E-03	7,4E-04	5,0E-03	9,8E-06	4,7E-06	6,8E-05	4,2E-04	9,3E-06
LKW_P	Lkw Parkplatz	2,0E-02	5,5E-03	3,7E-02	6,9E-05	4,0E-05	7,2E-04	5,4E-03	1,9E-05
B_A_W	BMW-Allee westl. bis Pforte	8,8E-03	2,4E-03	1,6E-02	3,4E-04	3,6E-05	7,3E-04	1,7E-03	5,2E-04
B_A_M	BMW-Allee zw. Pforte und Parkhaus	5,2E-03	1,4E-03	9,3E-03	1,6E-04	2,0E-05	4,5E-04	1,4E-03	2,1E-04
B_A_PAR	BMW-Allee Höhe P1-P4	1,2E-02	3,2E-03	2,1E-02	4,1E-04	4,9E-05	1,0E-03	3,0E-03	5,8E-04
B_A_O	BMW-Allee östl. P4	2,0E-03	5,3E-04	3,5E-03	4,6E-05	7,5E-06	1,8E-04	7,2E-04	4,1E-05

[1] Die Nomenklatur der Fahrtstrecken ergibt sich aus den Beschriftungen des Betreibers in Abbildung 6.

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

5.3 Angesetzte Betriebszeiten und Betriebszustände

Für Planfall 1 wird ein Volllastbetrieb der Anlage in 6.912 h/a zugrunde gelegt, in Planfall 2 werden 4.032 Volllastbetriebsstunden pro Jahr berücksichtigt. Die Emissionen aus den Kfz-Fahrten werden an den o. g. 288 Arbeitstagen pro Jahr berücksichtigt.

In den Ausbreitungsrechnungen wird dafür wie folgt vorgegangen:

Für die Emissionen aus der Anlage (Tabelle 2 im Planfall 1, Tabelle 3 im Planfall 2) und die Emissionen aus dem Kfz-Verkehr (Tabelle 5 im Planfall 1, Tabelle 6 im Planfall 2) wurden jeweils getrennte Ausbreitungsrechnungen durchgeführt.

Dabei wird zunächst von einer ganzjährigen Freisetzung (in 8.760 h/a bzw. 365 d/a) der in den Tabellen genannten Emissionen ausgegangen.

Die Ergebnisse werden anschließend auf die oben genannten Volllastbetriebsstunden[19] bzw. Arbeitstage[20] pro Jahr skaliert und zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt.

5.4 Modellierung der Emissionsquellen

Die Schornsteine der Anlage werden als Punktquellen mit Ableithöhen von 22,8 m (Planfall 1) bzw. 31,9 m (Planfall 2) im Rechenmodell berücksichtigt.

Die diffusen Emissionen aus den Kfz-Fahrten werden über Volumenquellen mit einer vertikalen Ausdehnung von 3 m freigesetzt mit der Ausnahme des Parkhauses (6 m).

5.5 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind Deposition (= Ablagerung der Staubteilchen aufgrund ihrer Affinität zu Oberflächen) und Sedimentation (= Ablagerung der Staubteilchen aufgrund der Schwerkraft) zu berücksichtigen.

Es ist davon auszugehen, dass die über die Kamine freigesetzten Partikel im wesentlichen Korngrößen von weniger als 10 µm haben. Gröbere Partikel sind nicht in relevantem Umfang zu erwarten. Die weitere Korngrößenverteilung ist im Einzelnen nicht bekannt. Entsprechend der Regelung in Nr. 4 Anhang 2 der TA Luft werden von der gesamten Staubemissionen einer Quelle jeweils 30 % der $PM_{2,5}$-Fraktion (entspricht der Staubklasse 1; pm-1) zugerechnet; etwa 70 % entfallen auf Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser zwischen 2,5 µm und 10 µm (entspricht der Staubklasse 2; pm-2).

Auch die Staubemissionen aus den Kfz-Fahrten sind der PM_{10}-Fraktion zuzuordnen. Die Anteile von pm-1 und pm-2 an der gesamten Staubemission einer Quelle hängen

[19] Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für die Anlage werden für Planfall 1 mit dem Faktor 6.912/8.760 = 0,789 und für Planfall 2 mit dem Faktor 4.032/8760 = 0,460 skaliert.

[20] Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für den Kfz-Verkehr werden in beiden Planfällen mit dem Faktor 288/365 = 0,789 skaliert.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

dabei von den Anteilen der verschiedenen Fahrzeugkategorien (Lkw, Pkw, etc.) und der Verkehrssituation ab.

5.6 Überhöhung

Die Schornsteine/Kamine der Anlage erfüllen die Maßgaben der VDI 3781 Blatt 4. Die effektiven Quellhöhen dieser Schornsteine, die sich einschließlich der Abgasfahnenüberhöhung ergibt, wurde entsprechend den Anforderungen der neugefassten TA Luft mit einem dreidimensionalen Überhöhungsmodell [21] berücksichtigt.

Für diffuse Quellen (Kfz-Verkehr) wird keine Überhöhung berücksichtigt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

6 Schornsteinhöhe

6.1 Allgemeine Anforderungen nach TA Luft 2021

In Nr. 5.5.1 TA Luft 2021 [5] heißt es:

„Abgase sind so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung und eine ausreichende Verdünnung ermöglicht werden. In der Regel ist eine Ableitung über Schornsteine erforderlich, deren Höhe vorbehaltlich besserer Erkenntnisse nach der Nummer 5.5.2 zu bestimmen ist. […]“

In Nr. 5.5.2.1 der TA Luft 2021 [5] wird ausgeführt:

„Die Lage und Höhe der Schornsteinmündung soll den Anforderungen der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017) genügen.

Danach soll der Schornstein mindestens

a) eine Höhe von 10 m über dem Grund und

b) eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben und

c) die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragen.

Hierbei soll bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad die Höhe des Dachfirstes in der Regel unter Zugrundelegung einer Neigung von 20 Grad berechnet werden, die gebäudebedingte Schornsteinhöhe soll jedoch das Zweifache der Gebäudehöhe nicht überschreiten.

Darüber hinaus muss die Schornsteinhöhe den Anforderungen der Nummern 5.5.2.2 und 5.5.2.3 genügen. […]

Bei mehreren Schornsteinen der Anlage ist die Einhaltung des S-Wertes gemäß Nummer 5.5.2.2 durch Überlagerung der Konzentrationsfahnen der Schornsteine zu prüfen. Bestehende Schornsteine der Anlage sind bei der Überlagerung mit dem halben Emissionsmassenstrom zu berücksichtigen.

[…]

Die nach Nummer 5.5.2 bestimmte Schornsteinhöhe ist die erforderliche Bauhöhe. Sie darf durch die tatsächliche Bauhöhe um maximal 10 Prozent überschritten werden. In begründeten Fällen kann die zuständige Behörde größere Schornsteinbauhöhen zulassen. Insbesondere ist bei einer Änderungsgenehmigung die weitere Verwendung eines bestehenden Schornsteins zulässig, dessen tatsächliche Bauhöhe die erforderliche Bauhöhe überschreitet. Falls die tatsächliche Bauhöhe eines neu errichteten Schornsteins die erforderliche Bauhöhe um mehr als 10 Prozent überschreitet und die Gesamtzusatzbelastung nur aus diesem Grund irrelevant bleibt, befreit dies nicht von der Bestimmung der Immissionskenngrößen gemäß Nummer 4.1 Absatz 4 Buchstabe c).“

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

6.2 Schornsteinhöhe nach Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)

6.2.1 Allgemeines

Die Richtlinie VD 3781 Blatt 4 [9] unterscheidet hinsichtlich der erforderlichen Ableithöhe zwischen Anforderungen zum ungestörten Abtransport der Abgase (H_A) und Anforderungen zur ausreichenden Verdünnung der Abgase (H_E). Die größte der sich ergebenden Ableithöhen ist die maßgebliche (H_M). Das Ablaufschema der Prüfung ist in Abbildung 8 gezeigt.

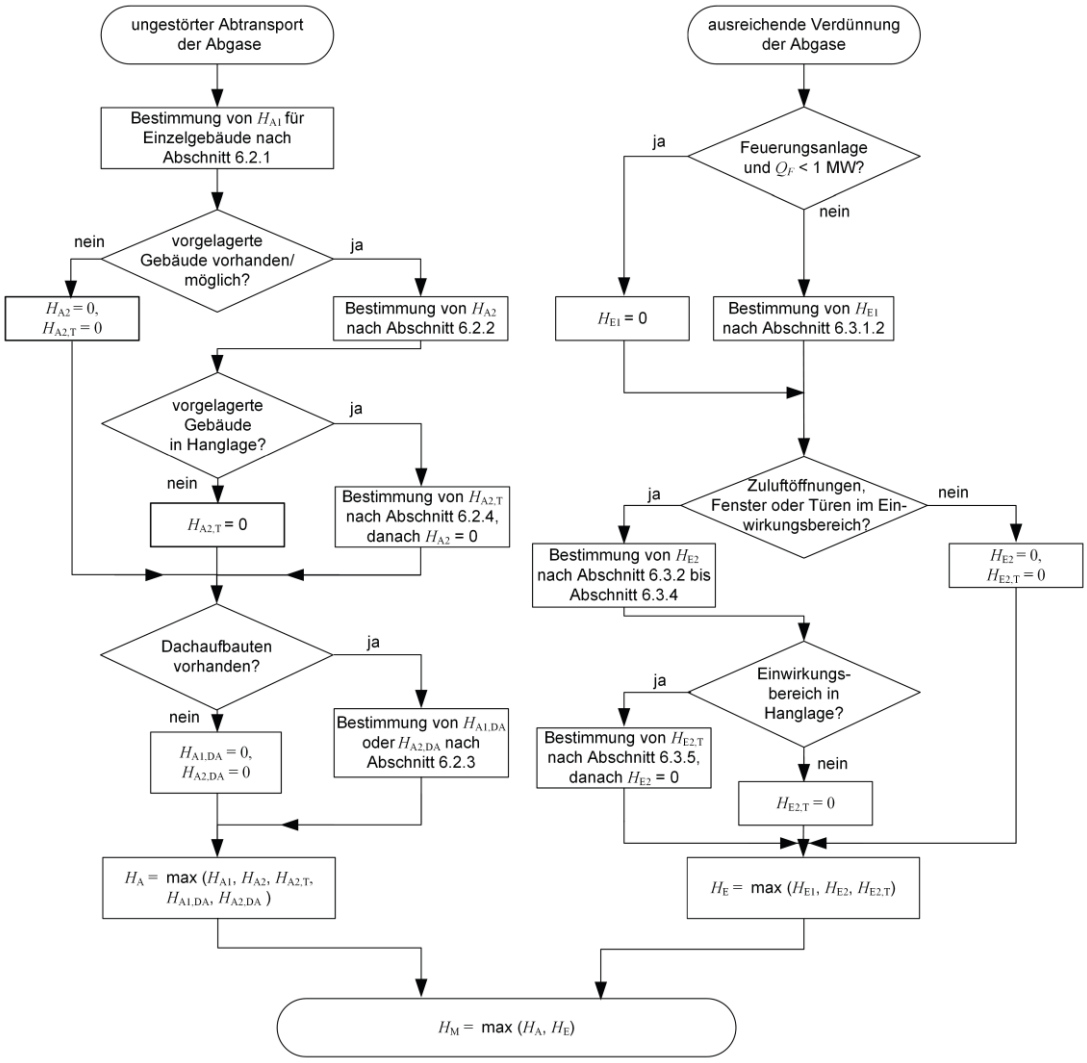

Abbildung 8. Ablaufschema zur Bestimmung der erforderlichen Mindesthöhe H_M gemäß VDI 3781 Blatt 4 (2017).

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die berücksichtigen Gebäude werden für die Prüfung nach VDI 3781 Blatt 4 (2017) ggf. in mehrere (sich ggf. überlappende) Einzelgebäude mit rechteckigem Grundriss unterteilt. Die Modellierung der Gebäude und die Berechnung der Ableithöhe erfolgte mit dem Programm WinSTACC [12].

Die nach ihrer Höhe und ihrem Abstand zum Schornstein potenziell relevanten und in WinSTACC modellierten Gebäude sind für die beiden untersuchten Fälle in den folgenden Abbildungen dargestellt. Die Gebäude haben Flachdächer. Die Gebäudehöhen betragen ca. 12,7 m im Planfall 1 und 19,5 m im Planfall 2.

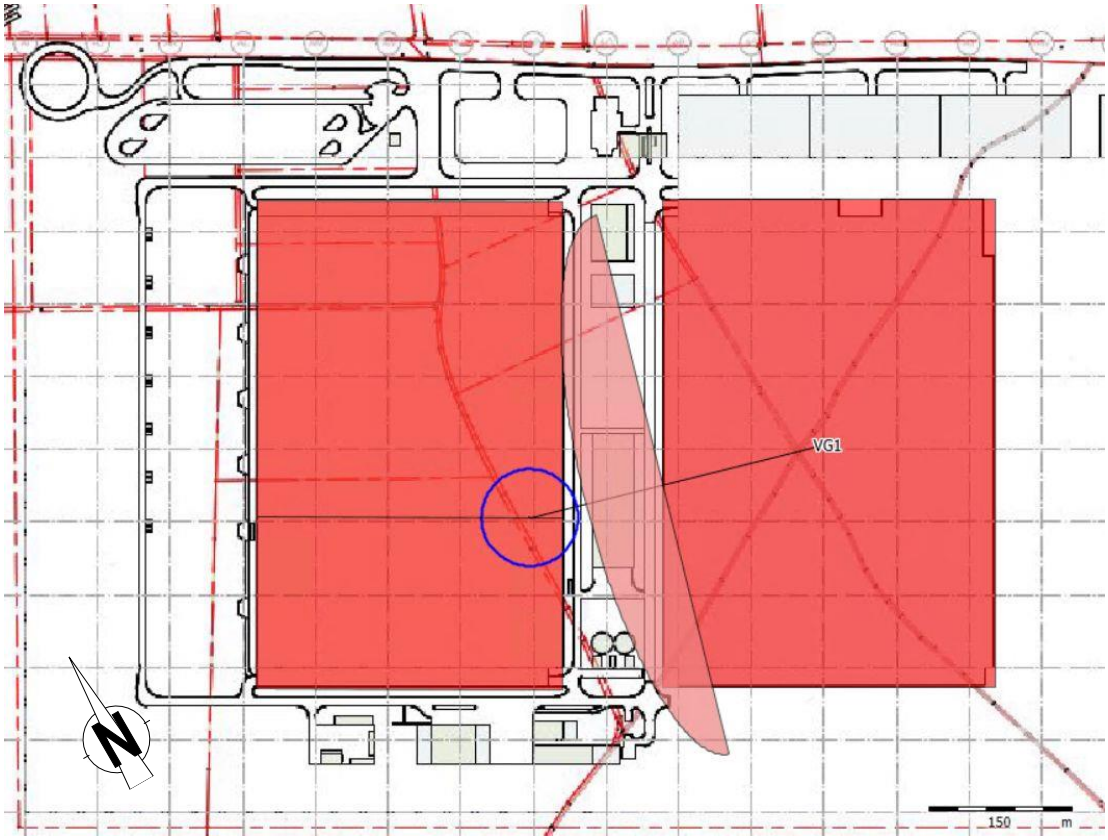

Abbildung 9. Draufsicht berücksichtigte Gebäude (rot) im **Planfall 1** mit einem beispielhaften Kamin und dessen Einwirkungsbreich (blau) sowie den Rezirkulationszonen der vorgelagerten Gebäude (rosa), WinSTACC [12], Kartengrundlage [32].

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

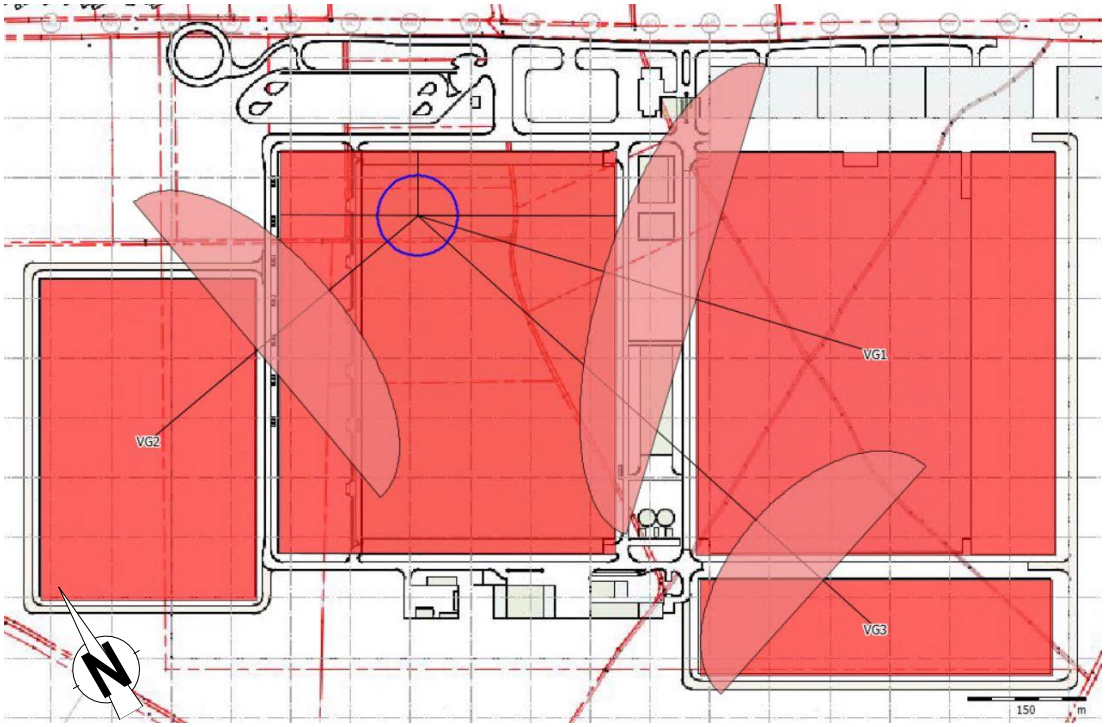

Abbildung 10. Draufsicht berücksichtigte Gebäude (rot) im **Planfall 2** mit einem beispielhaften Kamin und dessen Einwirkungsbreich (blau) sowie den Rezirkulationszonen der vorgelagerten Gebäude (rosa), WinSTACC [12], Kartengrundlage [32].

6.2.2 Ungestörter Abtransport der Abgase H_A

Für einen ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung muss die Schornsteinmündung jeweils außerhalb der sogenannten Rezirkulationszone liegen, die durch das Einzelgebäude mit der Abgasanlage selbst, durch vorgelagerte Gebäude und Dachaufbauten verursacht werden kann.

Berücksichtigung von Einzelgebäuden (H_{A1})

Die Höhen der Rezirkulationszonen (Werte für H_1 und H_2) sind abhängig von der Dachform zu berechnen. Der niedrigere der beiden Werte ist maßgebend und wird als H_{S1} bezeichnet. Zu diesem Wert ist der Wert $H_Ü$ zu addieren. Damit ergibt sich die Höhe H_{A1}, die sicherstellt, dass die Mündung der Abgasableiteinrichtung außerhalb der Rezirkulationszone des Einzelgebäudes liegt, auf oder an dem sich der Schornstein befindet.

Die Höhe H_{A1} errechnet sich gemäß:

$$H_{A1} = H_{S1} + H_Ü \tag{1}$$

mit

$$H_{S1} = \min\left(H_1, H_2\right) \tag{2}$$

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Dabei ist

H_{A1} erforderliche Höhe der Mündung der Abgasableiteinrichtung für den ungestörten Abtransport der Abgase für ein Einzelgebäude in m.

H_{S1} berechnete Höhe der Mündung der Abgasableiteinrichtung über First ohne additiven Term bei Einzelgebäuden in m.

$H_{Ü}$ additiver Term in Abhängigkeit vom Anlagentyp und der Wärmeleistung in m. Bei anderen als Feuerungsanlagen, aber auch Feuerungsanlagen der vorliegenden Emissionsstärke beträgt er in der Regel 3,0 m (s. u.).

Berücksichtigung von vorgelagerten Gebäuden (H_{A2})

Neben dem Gebäude, auf dem sich der Schornstein jeweils unmittelbar befindet, sind auch vorgelagerte Gebäude zu berücksichtigen.

Gemäß Nr. 6.2.2.1 der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 ist die Ausdehnung der Rezirkulationszone eines vorgelagerten Gebäudes wie folgt zu ermitteln:

$$l_{RZ} = \frac{1{,}75 \cdot l_{eff}}{1 + 0{,}25 \cdot \frac{l_{eff}}{H_{First,V}}} \quad (3)$$

$$l_{eff} = l_v \cdot \sin\beta + b_v \cdot \cos\beta \quad (4)$$

Dabei ist

l_{RZ} horizontale Ausdehnung der Rezirkulationszone eines Gebäudes in Richtung der Linie „Gebäudemitte-Abgasanlage“ in m.

l_{eff} effektive Länge des vorgelagerten Gebäudes senkrecht zur Linie „Gebäudemitte-Abgasanlage“ in m.

$H_{First,V}$ Firsthöhe des vorgelagerten Gebäudes in m.

l_V Länge des vorgelagerten Gebäudes in m.

β horizontaler Winkel zwischen einem vorgelagerten Gebäude und Richtung der Abgasableiteinrichtung ($\beta \leq 90°$).

b_V Breite des vorgelagerten Gebäudes in m.

Ist die horizontale Entfernung der Abgasanlage von der ihr zugewandten Seite des vorgelagerten Gebäudes $l_A \geq l_{RZ}$, muss der Einfluss des vorgelagerten Gebäudes nicht berücksichtigt werden; dabei ist l_A die horizontale Entfernung der Abgasableiteinrichtung vom vorgelagerten Gebäude. Andernfalls ist die Abgasanlage so zu erhöhen, dass sich die Schornsteinmündung außerhalb der Rezirkulationszone befindet.

Die Rezirkulationszonen sind beispielhaft für je eine Quelle in Abbildung 9 (für Planfall 1) bzw. Abbildung 10 (für Planfall 2) gezeigt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Aus fachlichen Gründen wird die Beschränkung der Schornsteinhöhe nach Abschnitt 6.2.1.2.3, Gleichung 8 der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 für die umliegenden vorgelagerten Gebäude übernommen.

Berücksichtigung von Hanglagen ($H_{A2,T}$)

Liegen vorgelagerte Gebäude hangaufwärts zu dem Einzelgebäude mit dem Schornstein, so ist der maßgebliche Einfluss der Geländeoberfläche durch eine Höhenkorrektur Δh zu erfassen.

Gemäß Nr. 6.2.4 der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 wird die Höhendifferenz zwischen den Bezugspunkten der Gebäude ermittelt, die sich lotrecht unterhalb der (virtuellen) Firste befinden.

Eine Hanglage der relevanten vorgelagerten Gebäude gegenüber den Schornsteinen ist vorliegend nicht zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung der erforderlichen Ableithöhe ist außerdem der additive Term $H_Ü$ zu bestimmen. Für den gemeinsamen Schornstein wurde dabei der maximale additive Term $H_Ü$ von 3,0 m berücksichtigt.

Die damit errechnete Höhe H_{A1} (erforderliche Höhe der Mündung der Abgasableiteinrichtung für den ungestörten Abtransport der Abgase für Einzelgebäude) bzw. H_{A2} (erforderliche Höhe der Mündung der Abgasableiteinrichtung für den ungestörten Abtransport der Abgase für vorgelagerte Gebäude) bezieht sich jeweils auf den First des Gebäudes, auf dem die Quelle errichtet wurde bzw. werden soll. Maßgeblich ist jeweils der höhere Wert.

Die sich für die beiden Fälle (Planfall1 und Planfall 2) ergebenden Höhen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Sie gelten für alle Quellen im jeweiligen Fall.

Tabelle 7. Höhe für einen ungestörten Abtransport (H_A; m über First) sowie resultierende Höhe der Quelle (m über Grund) gemäß VDI 3781 Blatt 4 (2017) im **Planfall 1**.

Kamin-ID	**First**	**Höhe der Quelle (H_A)**	**Höhe der Quelle**
	[m über Grund]	**[m über First]**	**[m über Grund]**
Alle Kamine	12,7	10,1	22,8

Tabelle 8. Höhe für einen ungestörten Abtransport (H_A; m über First) sowie resultierende Höhe der Quelle (m über Grund) gemäß VDI 3781 Blatt 4 (2017) im **Planfall 2**.

Kamin-ID	**First**	**Höhe der Quelle (H_A)**	**Höhe der Quelle**
	[m über Grund]	**[m über First]**	**[m über Grund]**
Alle Kamine	19,5	12,4	31,9

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

6.2.3 Ausreichende Verdünnung der Abgase H_E

Grundsätzlich gelten die Mindestanforderungen nach Nr. 6.3.1.1 der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 für alle Anlagen, wonach der Einwirkungsbereich (Nr. 6.3.2), das Bezugsniveau (Nr. 6.3.3) und die Höhe über Bezugsniveau (Nr. 6.3.4) zu bestimmen und bei der Festlegung der Mündungshöhe zu berücksichtigen ist. Damit wird die erforderliche Mündungshöhe über First H_{E2} berechnet.

Für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) > 1 W sowie für andere als Feuerungsanlagen gelten zusätzlich noch die Anforderungen der Nr. 6.3.1.2, wonach die Mündung die Geländeoberfläche um mindestens 10 m überragen muss. Daraus ergibt sich bei Firsthöhen von < 10 m die erforderliche Mündungshöhe über First zu H_{E1} = 10 m - H_{First}.

Berücksichtigung des Einwirkungsbereichs (H_{E2})

Der nach Nr. 6.3.2 zu bestimmende Einwirkungsbereich der Abgasableiteinrichtung wird entsprechend der in Nr. 5.5.2.1 der TA Luft 2021 formulierten Mindestanforderungen für Quellen mit nicht nur geringen Emissionen mit 50 m festgelegt, vgl. auch Abbildung 9 (Beispiel für Planfall 1) bzw. Abbildung 10 (Beispiel für Planfall 2).

Berücksichtigung des Bezugsniveaus (H_{E2})

Für Quellen von Anlagen im Geltungsbereich der TA Luft 2021 mit nicht nur geringen Emissionen wird für die erforderliche Mündungshöhe über Bezugsniveau H_B – entsprechend der in Nr. 5.5.2.1 der TA Luft 2021 formulierten Mindestanforderungen – ein Wert von H_B = 5 m festgelegt.

Nach den vorliegenden Informationen liegen Zuluftöffnungen, Fenster oder Türen in den Einwirkungsbereichen der Quellen jedenfalls mehr als 5 m unterhalb der oben ermittelten Ableithöhen von 22,8 m über Grund im Planfall 1 (Tabelle 7) bzw. von 31,9 m über Grund im Planfall 2 (Tabelle 8). Das Bezugsniveau H_F bzw. die Mündungshöhe über Bezugsniveau H_B sind somit nicht ergebnisrelevant.

Berücksichtigung von Hanglagen ($H_{E2,T}$)

Gemäß Nr. 6.3.5 der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 ist der Einfluss des Höhenunterschiedes auf das Bezugsniveau analog Nr. 6.2.4 zu erfassen.

Eine Hanglage der relevanten vorgelagerten Gebäude gegenüber den Schornsteinen ist vorliegend auch hier nicht zu berücksichtigen.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

6.3 Bestimmung der Schornsteinhöhe gemäß Nr. 5.5.2.2 TA Luft 2021

In Nr. 5.5.2.2 TA Luft ist folgendes geregelt:

„Maßstab für eine ausreichende Verdünnung der Abgase ist die maximale bodennahe Konzentration jedes emittierten, in Anhang 6 aufgeführten Stoffes in einer stationären Ausbreitungssituation. Die Schornsteinhöhe ist so zu bestimmen, dass diese Konzentration den S-Wert nicht überschreitet.

Die Konzentration ist mit einer Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 zu bestimmen unter Berücksichtigung der zu betrachtenden Ausbreitungssituationen und Festlegungen nach Anhang 2, Nummer 14. Für den S-Wert sind die in Anhang 6 festgelegten Werte einzusetzen.

Als Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung sind zu verwenden:

d in m	*Innendurchmesser des Schornsteins an der Schornsteinmündung;*
v in m/s	*Geschwindigkeit des Abgases an der Schornsteinmündung;*
T in °C	*Temperatur des Abgases an der Schornsteinmündung*
x in kg/kg	*Wasserbeladung (kg Wasserdampf und Flüssigwasser pro kg trockener Luft) des Abgases an der Schornsteinmündung;*
Q in kg/h	*Emissionsmassenstrom des luftverunreinigenden Stoffes; für karzinogene Fasern die je Zeiteinheit emittierte Faserzahl in 10^6 Fasern/h;*
S in mg/m³	*Konzentration des luftverunreinigenden Stoffes, die nicht überschritten werden darf; für karzinogene Fasern die Anzahlkonzentration in Fasern/m³, die nicht überschritten werden darf.*

Für v, T, x und Q sind die Werte einzusetzen, die sich beim bestimmungsgemäßen Betrieb unter den für die Luftreinhaltung ungünstigen Betriebsbedingungen ergeben, insbesondere hinsichtlich des Einsatzes der Brenn- bzw. Rohstoffe.

Bei der Emission von Stickstoffmonoxid ist ein Umwandlungsgrad von 60 Prozent zu Stickstoffdioxid zugrunde zu legen. […].“

Zunächst wird für die einzelnen Schornsteine/Kamine geprüft, bei welcher Ableithöhe die bodennahe Konzentration den jeweilige S-Wert nach Anhang 6 TA Luft einhält. Diese Ermittlung der Mindestschornsteinhöhe erfolgt mit BESMIN [10] von Janicke Consulting, das die im Auftrag des Umweltbundesamts bereitgestellte Implementierung des in Anhang 2 Nr. 14 TA Luft beschriebenen Verfahrens für eine einzelne Quelle darstellt.

Die emissionsbedingten mit BESMIN berechneten Schornsteinhöhen h_b liegen für alle Schornsteine/Kamine („RTO“, „Filter“, „Absaugung“) zwischen 6,0 m und 6,4 m, s. Protokolldateien der Berechnungen mit BESMIN in Anhang 1.

Da die Anlage vorliegend mehrere Schornsteine/Kamine hat, ist nach Nr. 5.5.2.1 Abs. 5 TA Luft (vgl. auch obigen Abschnitt 6.1) zusätzlich die Einhaltung des S-Wertes durch Überlagerung der Konzentrationsfahnen der Schornsteine zu prüfen.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Unter Berücksichtigung der geplanten Quellen der Anlage wird mit BESMAX[21] [11] die Einhaltung des jeweiligen *S*-Wertes gemäß Anhang 6 der TA Luft 2021 für die vorliegend relevanten Luftschadstoffe geprüft. Die Protokolldateien der Berechnungen mit BESMAX befinden sich in Anhang 2.

Für Ableithöhen von jeweils 10 m über Grund für alle Quellen werden demnach bei Überlagerung der Abgasfahnen die S-Werte für die vorliegend relevanten Schadstoffe sowohl im Planfall 1 als auch im Planfall 2 eingehalten.

6.4 Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs gemäß Nr. 5.5.2.3

Wird das Windfeld bei der Anströmung des Schornsteines wesentlich durch geschlossene Bebauung oder geschlossenen Bewuchs nach oben verdrängt, ist die nach Nummer 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe wie folgt zu korrigieren:

> *„Maßgeblich für die Verdrängung des Windfeldes durch Bebauung oder Bewuchs ist das Innere eines Kreises um den Schornstein mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe gemäß Nummer 5.5.2.2, mindestens aber mit dem Radius 150 m.*
>
> *Innerhalb dieses Kreises um den Schornstein mit dem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe gemäß Nummer 5.2.2.2, mindestens aber mit dem Radius 150 m ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 Prozent der Fläche des genannten Kreises umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist. Einzelstehende höhere Objekte werden hierbei nicht berücksichtigt.*
>
> *Soweit ein solcher Bereich vorliegt, ist die in Nummer 5.5.2.2 bestimmte Schornsteinhöhe um diese Höhe zu erhöhen.“*

Die mit BESMAX ermittelte Schornsteinhöhe h_b beträgt für alle Quellen 10 m. Es ist somit jeweils eine kreisförmige Fläche um den Schornstein mit einem Radius von 150 m zu betrachten.

Innerhalb dieser Kreise ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 % der Kreisfläche umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist. Einzelstehende höhere Objekte bleiben hierbei unbeachtlich.

[21] Das Programm BESMAX berechnet für eine oder mehrere benachbarte Punktquellen die maximale stündliche bodennahe Konzentration (Mittelwert über die untersten drei Meter) eines emittierten Stoffes. Dabei wird auf die Ergebnisse von Ausbreitungsrechnungen zurückgegriffen, die für jede der in Betracht zu ziehenden Wettersituationen und ein Spektrum von Emissionshöhen für eine passive Punktquelle in ebenem Gelände, ohne Gebäudeeinfluss und ohne Deposition, durchgeführt worden sind.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Diese Kreise beinhalten die Gebäude am Standort mit Höhen von ca. 12,7 m im Planfall 1 und 19,5 m im Planfall 2. Geschlossener Bewuchs ist in den Kreisflächen nicht vorhanden. Die Gebäude am Standort machen in jedem Fall mehr als 5 % der jeweiligen Kreisfläche aus.

Insgesamt beträgt die relevante mittlere Höhe der Bebauung somit 12,7 m im Planfall 1 und 19,5 m im Planfall 2.

Zusammen mit der Höhe aus BESMAX von jeweils 10 m ergeben sich die Ableithöhen zu jeweils 22,7 m über Grund im Planfall 1 und zu jeweils 29,5 m über Grund im Planfall 2.

6.5 Berücksichtigung von unebenem Gelände gemäß Nr. 5.5.2.3

Weiter ist die ermittelte Schornsteinhöhe bei Vorliegen folgender Rahmenbedingungen hinsichtlich unebenem Gelände zu korrigieren:

> *„Liegt der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen und ist sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20 Grad breiten Richtungssektor größer als 15 Grad, so ist die Schornsteinhöhe so weit zu erhöhen, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15 Grad ist.“*

Im vorliegenden Fall ist das Gelände weitgehend eben. Aus der Geländestruktur ergeben sich daher keine zusätzlichen Anforderungen.

6.6 Einzelfallbetrachtung: Berücksichtigung ferner Nachlauf

Zusätzlich zu den baulichen Anforderungen gemäß Nr. 5.5.2 TA Luft 2021 können hohe Einzelgebäude im Einwirkungsbereich der Anlage, die durch die mittlere Höhe der Bebauung nach Nr. 5.5.2.3 TA Luft 2021 nicht erfasst werden, die freie Abströmung beeinträchtigen. Die TA Luft 2021 regelt jedoch die Auslegung der Schornsteinhöhe für diesen Fall nicht abschließend.

Die Berücksichtigung der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (2017) gewährleistet u. a. die Ableitung außerhalb des nahen Nachlaufs von vorgelagerten Gebäuden. Höhere Mündungshöhen sind gemäß Pos. 5.1 dieser Richtlinie im Sinne der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen zulässig. Im Einzelfall kann gemäß LAI-Merkblatt (2021) [8] entsprechend bei der Berechnung der Schornsteinhöhe der ferne Nachlauf berücksichtigt werden.

$$H_S = H_{\text{First,V}} + H_{2,\text{V}} + H_{\text{Ü}} \quad \text{für } l_A \le l_{RZ} \tag{5}$$

und

$$H_S = \frac{\left(5 \cdot l_{RZ} - l_A\right) \cdot \left(H_{\text{First,V}} + H_{2,\text{V}} + H_{\text{Ü}}\right)}{4 \cdot l_{RZ}} \quad \text{für } l_{RZ} < l_A < 5 \times l_{RZ} \tag{6}$$

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Dabei ist

$H_{First,V}$	Firsthöhe des vorgelagerten Gebäudes in m.
$H_{2,V}$	Höhe H_2 (maximale Höhe der Rezirkulationszone (bezogen auf Firsthöhe)) der Rezirkulationszone am vorgelagerten Gebäude in m.
$H_Ü$	additiver Term in Abhängigkeit vom Anlagentyp und der Wärmeleistung in m.
l_A	horizontale Entfernung der Abgasleiteinrichtung von einem vorgelagerten Gebäude in m.
l_{RZ}	horizontale Ausdehnung der Rezirkulationszone eines Gebäudes in Richtung der Linie „Gebäudemitte-Abgasanlage“ in m.

Bis zu einer Entfernung zum vorgelagerten Gebäude entsprechend der Länge der Rezirkulationszone (l_{RZ}) gemäß VDI 3781 Blatt 4 (2017) wird konventionsgemäß die maximale Höhe der Rezirkulationshöhe des jeweiligen vorgelagerten Gebäudes ($H_{First,V}$ + $H_{2,V}$) einschließlich des additiven Terms ($H_Ü$) beibehalten. Anschließend erfolgt die lineare Abnahme bis auf Bodenniveau am Ende des fernen Nachlaufs (5 × l_{RZ}). Die Konvention ist in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt.

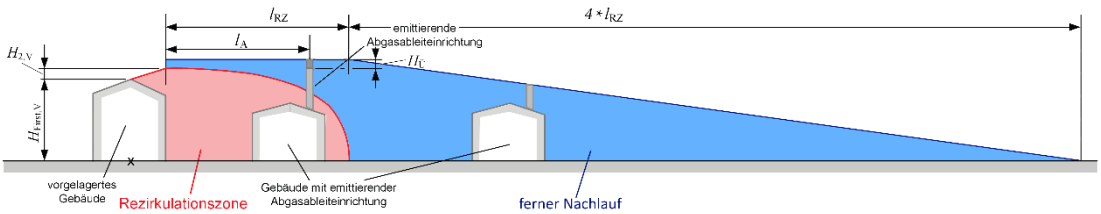

Abbildung 11. Prinzipskizze zur erforderlichen Mündungshöhe H_{A2} aufgrund vorgelagerter Bebauung gemäß VDI 3781 Blatt 4 (2017; Rezirkulationszone/naher Nachlauf), angepasst durch Müller-BBM Industry Solutions GmbH zur Berücksichtigung des fernen Nachlaufes gemäß Merkblatt zur Schornsteinhöhenberechnung zur TA Luft 2002 (2021; ferner Nachlauf).

Gemäß LAI-Merkblatt (2021) [8] ist eine Berücksichtigung des fernen Nachlaufes insbesondere dann sinnvoll, wenn „das Gebäude vom Schornstein aus gesehen in Hauptwindrichtung liegt“ (Luv des Schornsteins). Sofern jedoch keine relevanten Immissionsorte in der entgegengesetzten Richtung vorhanden sind (Lee des Schornsteins), kann – insbesondere wenn sich unverhältnismäßig hohe Schornsteine ergäben – von der Berücksichtigung des fernen Nachlaufes abgesehen werden.

Im vorliegenden Fall ergeben sich aufgrund der Höhen und Abständen der umliegenden Gebäude keine weitergehenden Anforderungen im Sinn der vorstehenden Konvention.

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

6.7 Fazit Schornsteinhöhen

Maßgeblich sind die größten in den vorstehenden Abschnitten ermittelten Ableithöhen.

Demnach betragen die erforderlichen Ableithöhen für alle Quellen („RTO“, „Filter“, „Absaugung“) jeweils

22,8 m über Grund für **Planfall 1** und

31,9 m über Grund für **Planfall 2**.

Diese Ableithöhen ergeben sich vorliegend aus den Vorgaben der Richtlinie VD 3781 Blatt 4 [9].

Bei Ausnutzung der nach Bebauungsplan zulässigen Gebäudehöhe von 19,5 m können sich bei großen horizontalen Gebäudeabmessungen somit allein aus den baulichen Gegebenheiten Ableithöhen von 31,9 m über Grund ergeben (Planfall 2). Die letztlich erforderlichen Ableithöhen werden jedoch im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für die dann konkret beantragte Planung unter Berücksichtigung der dann relevanten Emissionen und der daraus resultierenden emissionsseitigen Anforderungen zu ermitteln sein.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

7 Meteorologische Daten

7.1 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

a) 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.

Gemäß der Prüfung der Übertragbarkeit [13] und der zeitlichen Repräsentativität [14] können die ca. 14 km westlich vom Standort an der DWD-Messstation Straubing (Koordinaten, ca.: RW 45 41 200, HW 54 10 150; Messstation 350,5 m über NHN, Anemometerhöhe 10 m über Grund) im Jahr 2022 gemessenen Winddaten auf den Standort übertragen werden und in Form einer meteorologischen Zeitreihe (AKTerm) [15] für die Ausbreitungsrechnung herangezogen werden.

Aus gutachtlicher Sicht ist der verwendete Datensatz für das repräsentative Jahr 2022 [14] in Verbindung mit der diagnostischen Windfeldbibliothek eine geeignete Datenbasis für die vorliegende Untersuchung.

7.2 Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten

Abbildung 12 zeigt die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Straubing für das Jahr 2022.

Neben den beiden Maxima aus westlichen und ostsüdöstlichen Richtungen zeigt die Häufigkeitsverteilung weniger stark ausgeprägte Sekundärmaxima aus südsüdwestlichen und nördlichen Richtungen. Höhere Windgeschwindigkeiten sind zum überwiegenden Teil an die westlichen Windrichtungen gekoppelt.

Die mittlere Windgeschwindigkeit an der Messstation Straubing beträgt etwa 2,6 m/s.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

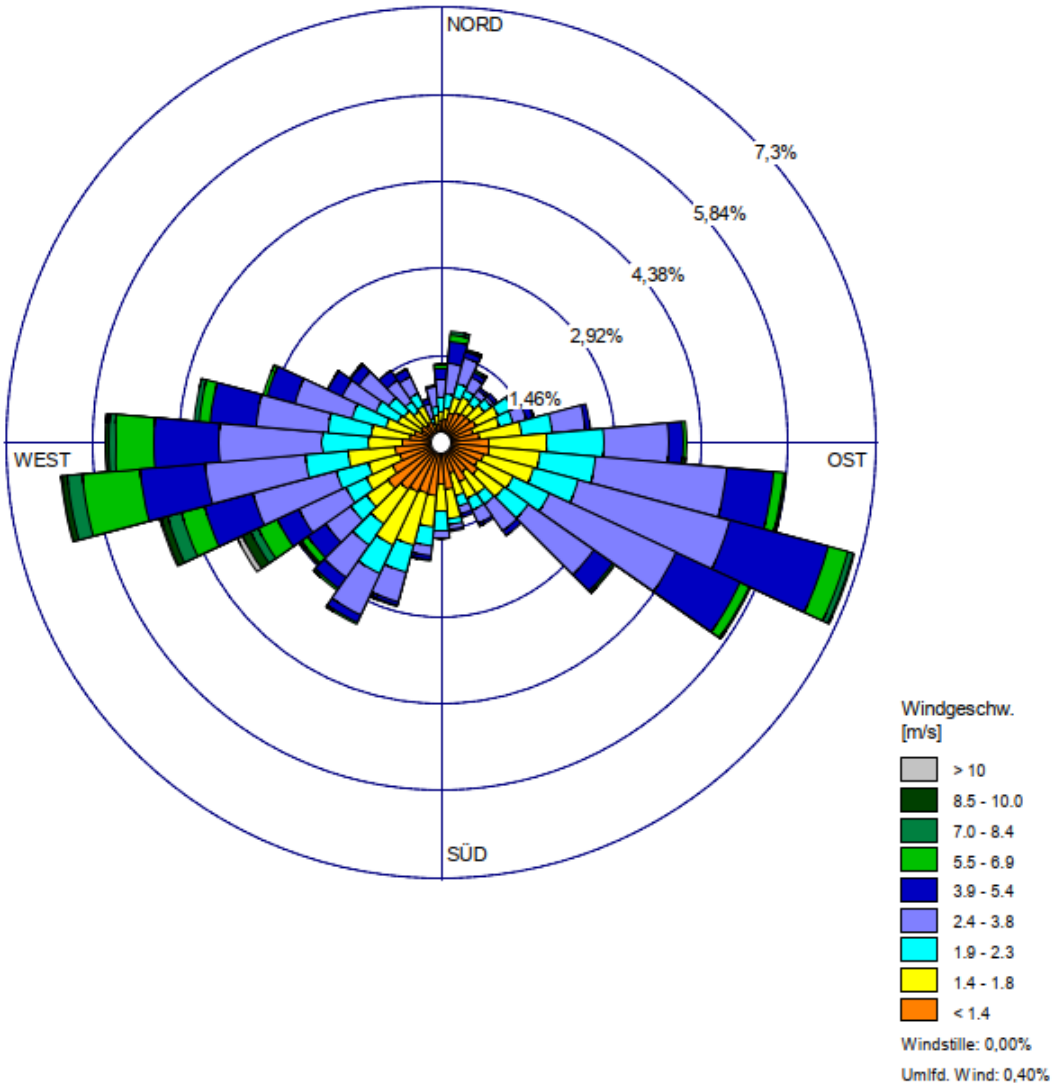

Abbildung 12. Windrichtungshäufigkeitsverteilung, Straubing 2022.

In Abbildung 13 sind die Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen nach TA Luft dargestellt. Windschwache Lagen mit Windgeschwindigkeiten < 1,4 m/s kommen zu ca. 23 % der Jahresstunden vor. Mit etwa 58 % Anteil an der Häufigkeit aller Ausbreitungsklassen sind die indifferenten Ausbreitungssituationen der Klassen III/1 und III/2 am häufigsten. Stabile Ausbreitungssituationen der Klassen I und II, zu denen unter anderem die Inversionswetterlagen zu rechnen sind, treten an etwa 34 % der Jahresstunden auf.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

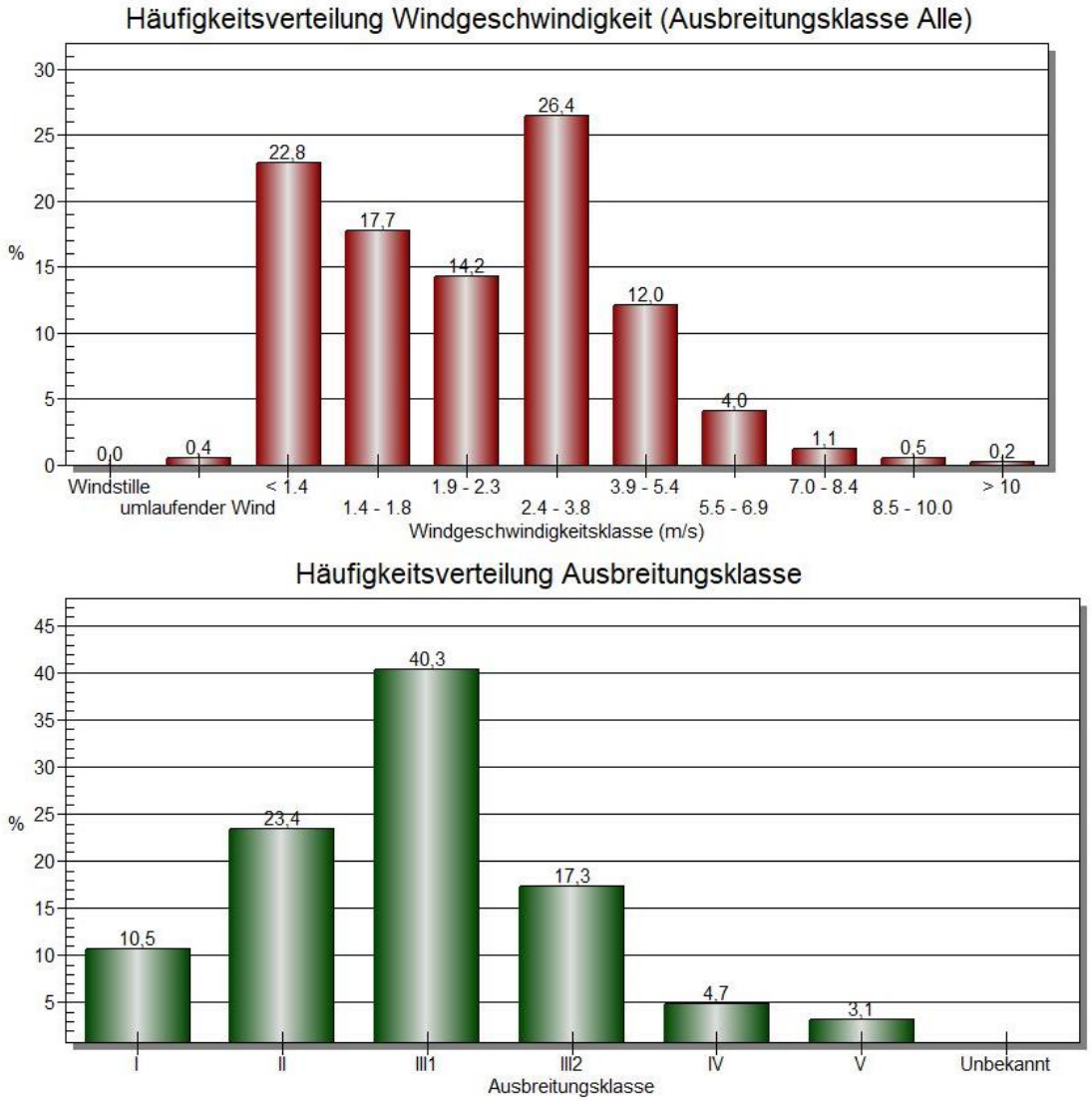

Abbildung 13. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen, Straubing 2022.

Die Anemometerhöhe wurde anhand der im Header der AKTerm enthaltenen Angaben an die Rauigkeitslänge angepasst.

Kaltluftereignisse mit austauscharmen Verhältnissen sind grundsätzlich in den Ausbreitungsklassen I und II enthalten. Die Ausbreitungsklasse I tritt vorliegend vor allem bei schwachen Luftbewegungen aus Südwesten bis Südsüdwesten auf. Aufgrund des weitgehend ebenen Geländes sind jedoch keine relevanten Kaltluftströme zu erwarten. Einflüsse von Kaltluftereignissen auf die Ausbreitungssituation werden daher durch die verwendete Meteorologie ausreichend abgebildet. Aufgrund des weitgehend ebenen Geländes sind auch wesentliche Einflüsse durch lokale Windsysteme nicht zu erwarten.

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

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die Ersatzanemometerposition wurde entsprechend einer Auswertung des Windfelds mit dem Programm TAL-Anemo auf die folgenden, gerundeten Gauß-Krüger-Koordinaten platziert:

GK-Rechtswert: 45 55 000, GK-Hochwert: 54 12 600.

Zur Berechnung der nassen Deposition wurde die Niederschlagszeitreihe des repräsentativen Jahres 2022 für den Standort herangezogen. Dabei wurde auf Daten des DWD [16] und auf den REGNIE-Datensatz [17] zurückgegriffen, da die vom UBA zur Verfügung gestellten Niederschlagsdaten nur bis zum Jahr 2015 reichen und das Jahr 2022 nicht mehr abbilden. Eine Abweichung der Niederschlagsmenge im Jahr 2022 nach [16] vom langjährigen Mittel nach [17] wird durch eine entsprechende Skalierung der einzelnen Niederschlagsereignisse der Niederschlagsreihe des Jahres 2022 berücksichtigt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

8 Transmission

8.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Das Untersuchungsgebiet nach TA Luft ist als das Innere eines Kreises um den Schornstein definiert, dessen Radius nach Anhang 2, Nr. 8 der TA Luft das 50-fache der Schornsteinbauhöhe beträgt. Im vorliegenden Fall betragen die Schornsteinbauhöhen 22,8 m im Planfall 1 bzw. 31,9 m im Planfall 2, woraus sich das Untersuchungsgebiet nach TA Luft für einen einzelnen Schornstein mit einem Radius von 1,140 km im Planfall 1 bzw. 1,595 km im Planfall 2 ergibt. Das Untersuchungsgebiet nach TA Luft für alle Schornsteine zusammen ergibt sich als „umhüllender“ Kreis um die Kreise für die einzelnen Schornsteine.

Als Rechengebiet wurde in beiden Fällen ein Rechteck mit Kantenlängen von ca. 8,7 km × 7,9 km festgelegt, welches das Untersuchungsgebiet gemäß TA Luft beinhaltet. Es genügt damit den Anforderungen der TA Luft 2021. Das Immissionsmaximum kann gem. Anforderung der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 [20] im Rechengebiet abgebildet werden.

Es wurde ein 5fach geschachteltes Rechengitter mit Gitterweiten von 8 m bis 128 m verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Gesamtzusatzbelastungen an den relevanten Immissionsorten können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

In Abbildung 14 ist das in beiden Fällen verwendete Rechengebiet/Rechengitter sowie beispielhaft für den Planfall 2 das Untersuchungsgebiet nach TA Luft, die Schornsteine/Kamine und die im Modell berücksichtigten Gebäude dargestellt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

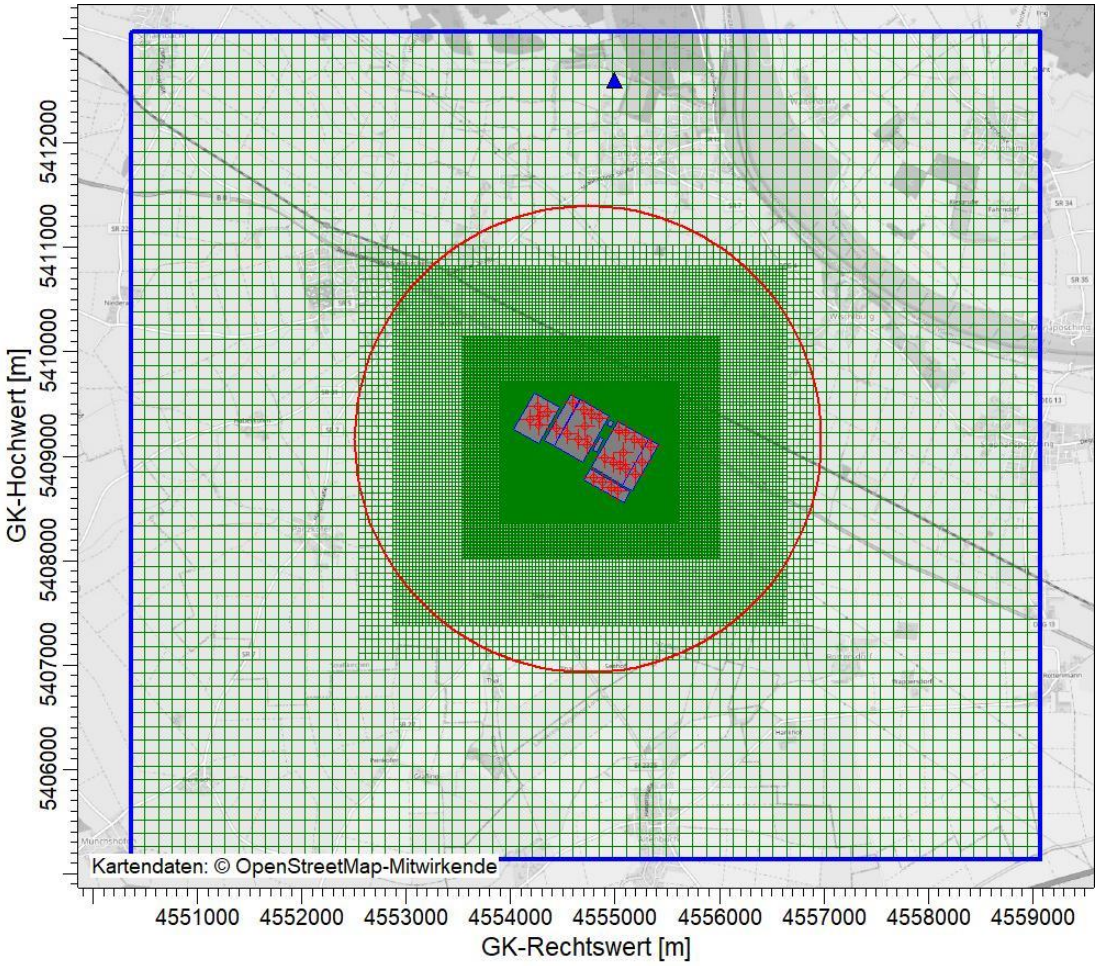

Abbildung 14. Rechengebiet (blau), Rechengitter der Ausbreitungsrechnung (grün) und Anemometerpositon (blaues Dreieck), kreisförmiges Untersuchungsgebiet nach TA Luft im Planfall 2 (rot), Gebäude im Planfall 2 (grau) und Schornsteine im Planfall 2 (rot). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet; sie ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen bzw. eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

8.2 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.

Nach Anhang 2 Nr. 6 TA Luft ist die Rauigkeitslänge für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächlichen Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber 150 m beträgt.

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Da vorliegend viele Quellen über eine größere Fläche verteilt zu berücksichtigen sind, wurde in beiden Fällen die Rauigkeitslänge für einen Radius von 1.200 m etwa um den Mittelpunkt der Anlage bestimmt[22]. Die Rauigkeitslänge ergibt sich damit zu z_0 = 0,2 m (gerundet auf den nächstgelegenen Tabellenwert). Eine wesentliche Änderung in der Landnutzung gegenüber der Erhebung des Katasters kann nicht festgestellt werden.

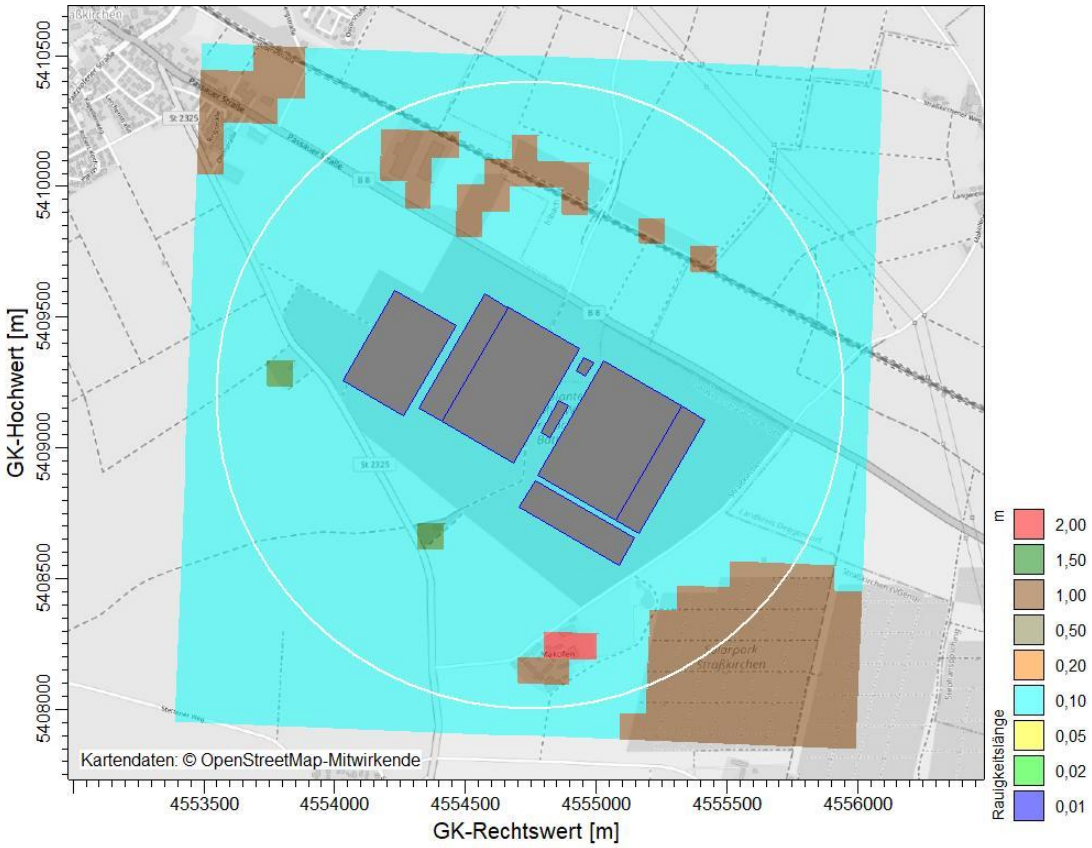

Abbildung 15. Rauigkeitslänge im Umkreis von 1.200 m (weißer Kreis) um die Anlage. Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

[22] Auch für die äußeren Quellen wird damit die Vorgabe der TA Luft bzgl. des zu berücksichtigenden Gebiets erfüllt.

8.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

8.3.1 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 2021 (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 (wie vorliegend) die immissionsseitig relevanten Aufpunkte 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 [25] 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 Ausbreitungsrechnung wurden die Gebäude und Strömungshindernisse im Geltungsbereich des Bebauungsplans (s. Abbildung 16) mit dem im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 dokumentierten diagnostischen Windfeldmodell für Gebäudeumströmung berücksichtigt.

Die explizit in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Gebäude sind in Abbildung 16 für Planfall 1 und in Abbildung 17 für Planfall 2 dargestellt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Abbildung 16. Rasterdarstellung der explizit berücksichtigten Gebäude im **Planfall 1**. Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Abbildung 17. Rasterdarstellung der explizit berücksichtigten Gebäude im **Planfall 2**. Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

8.3.2 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 [25] 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)[23] zu beachten.

[23] Diese Ausgabe wurde zurückgezogen und ersetzt durch Ausgabe Oktober 2020.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Wie oben schon beschrieben, ist das Gelände in der Umgebung des Standorts weitgehend eben mit einem leichten Gefälle nach Nordosten. Die Höhenunterschiede gegenüber dem Standort betragen im Untersuchungsgebiet nach TA Luft maximal etwa +/- 10 m.

Im Rechenmodell werden die Geländeunebenheiten berücksichtigt. Zur Berücksichtigung der Orographie wurden bei der Berechnung des Windfeldes die Höhendaten im Rechengebiet in Form eines Digitalen Höhenmodells (DHM) in einer Rasterauflösung von 50 m zugrunde gelegt [33].

Geländesteigungen von mehr als 1 : 20 sind nur außerhalb des Untersuchungsgebiets nach TA Luft und nur lokal am nördlichen Rand des Rechengebiets im Bereich des Auholz nördlich von Irlbach vorhanden, Geländesteigungen von mehr als 1 : 5 liegen im Rechengebiet dagegen nicht vor, siehe Abbildung 18.

Auch weisen die mit dem mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell TALdia berechneten Windfelder einen maximalen Divergenzfehler von 0,011 auf und erfüllen damit die Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13.

Die Anwendbarkeit eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells ist gegeben und es kann mit dem in AUSTAL implementierten diagnostischen Modell TALdia gearbeitet werden.

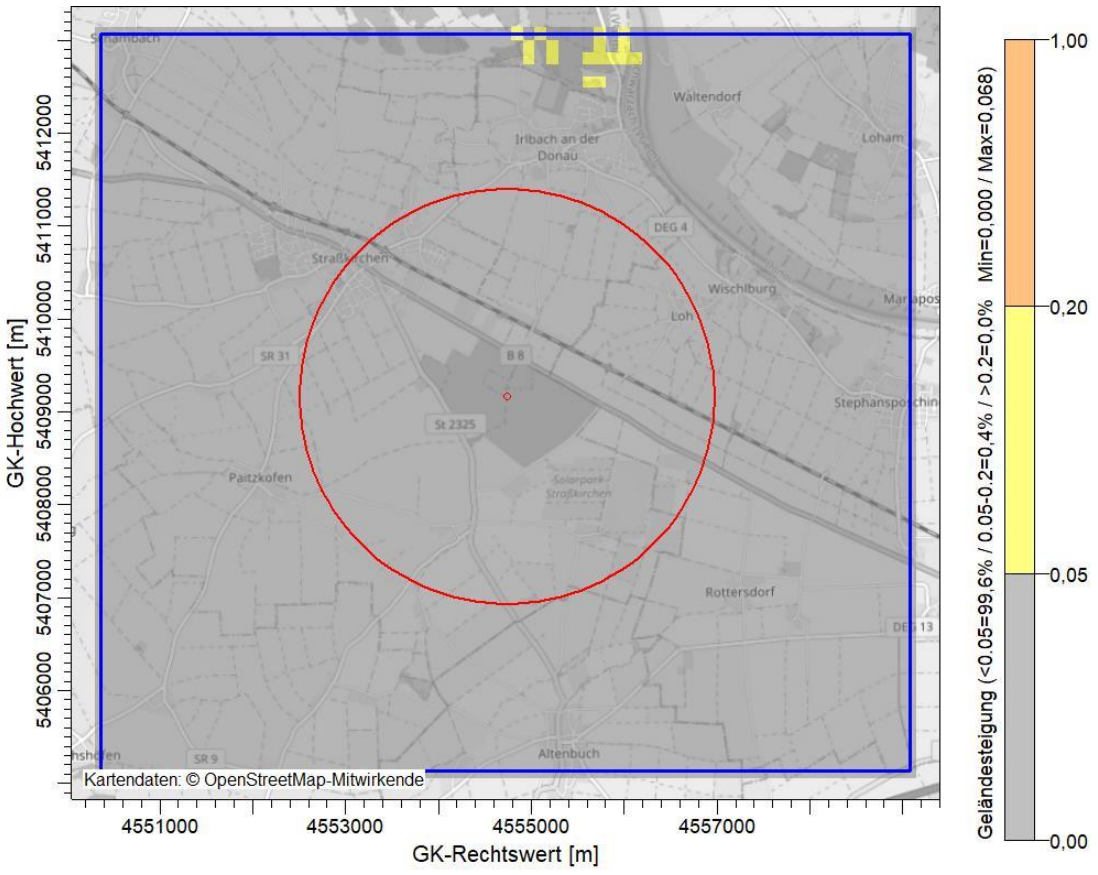

Abbildung 18. Geländesteigung im Untersuchungsgebiet nach TA Luft (roter Kreis; beispielhaft für Planfall 2) und im Rechengebiet (blau markiert). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

8.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit dem Programm AUSTAL [23] gearbeitet, welches den Anforderungen der TA Luft 2021 (Anhang 2) [5] sowie der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 [22] genügt. Als Benutzeroberfläche wurde AustalView [24] eingesetzt.

8.5 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[24].

8.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung

8.6.1 Chemische Umwandlung von NO zu NO_2

Bei der Berechnung der Konzentration von NO_2 ist die chemische Umsetzung von NO zu NO_2 über die Umsetzungsraten von VDI 3782 Blatt 1 [18] zu berücksichtigen. Hierzu wurden für die Ausbreitungsrechnung die Emissionsmassenströme von NO und NO_2 getrennt vorgegeben.

8.6.2 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 Auswaschrate Λ wird wie folgt parametrisiert:

$$\Lambda = \lambda \times \left(\frac{I}{I_0} \right)^{\kappa} \tag{7}$$

Es bedeuten:

Λ	Auswaschrate
λ	Auswaschfaktor

[24] Das ist nicht die in der austal.log ausgewiesene, auf den berechneten Immissionskennwert bezogene statistische Unsicherheit. Nach TA Luft muss die statistische Unsicherheit kleiner als 3 % des Immissions-Jahreswertes und nicht des berechneten Immissionskennwertes betragen. Diese Anforderung ist erfüllt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

I; I_0 Niederschlagsintensität; I_0 gleich 1 mm/h

κ Auswaschexponent

Zur Berechnung der resultierenden Depositionen sowie Stoffeinträge werden entsprechend der TA Luft 2021 (Anhang 2, Nrn. 3 und 4) die folgenden stoffspezifischen Parametrisierungen und Eingangsdaten angesetzt:

Tabelle 9. Stoffspezifische Parametrisierungen des trockenen Depositions-, Sedimentations- und Auswaschverhaltens in der Ausbreitungsrechnung gem. Anhang 2, Nrn. 3 und 4 TA Luft.

Stoff	**Auswasch-faktor λ in 1/s**	**Auswasch-exponent κ**	**Depositions-geschwindigkeit v_d in m/s**	**Sedimentations-geschwindigkeit v_s in m/s**
Gase				
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	-
Stäube				
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 (Staub der Klasse pm-u) – 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 der Säureeinträge werden die berechneten NO-, NO_2- und SO_2- sowie NH_3-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 × a)) addiert den Säureeintrag ergeben.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

9 Immission/Darstellung der Ergebnisse

9.1 Vorgehen

Wie oben schon beschrieben, wird wie folgt vorgegangen:

Für die Emissionen aus der Anlage (Tabelle 2 im Planfall 1, Tabelle 3 im Planfall 2) und die Emissionen aus dem Kfz-Verkehr (Tabelle 5 im Planfall 1, Tabelle 6 im Planfall 2) wurden jeweils getrennte Ausbreitungsrechnungen durchgeführt.

Dabei wird zunächst von einer ganzjährigen Freisetzung (in 8.760 h/a bzw. 365 d/a) der in den Tabellen genannten Emissionen ausgegangen.

Die Protokolldateien dieser vier Ausbreitungsrechnungen für 8.760 h/a sind in Anhang 3 enthalten.

Die Ergebnisse werden anschließend auf die oben genannten Volllastbetriebsstunden[25] bzw. Arbeitstage[26] pro Jahr skaliert und zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt.

In den Abschnitten 9.5 und 9.6 wird zunächst auf diese Randbedingungen abgestellt. Später wird im Abschnitt 9.7 eine qualitative Betrachtung zu theoretisch evtl. denkbaren Grenzfällen der Nutzung ergänzt.

9.2 Aufpunkte für das Schutzgut menschliche Gesundheit

Die Belastung durch Luftschadstoffe ist außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans zu beurteilen. Dabei sind im Umfeld des Plangebietes nur diejenigen Orte für die Beurteilung relevant, an denen das entsprechende Schutzgut nicht nur vorübergehend exponiert ist

Auf der Grundlage der umliegenden Nutzungen werden daher für das Schutzgut menschliche Gesundheit folgende Aufpunkte/ Immissionsorte in der bodennahen Schicht (0 - 3 m) berücksichtigt, deren Lage aus Abbildung 19 entnommen werden kann. Die Aufpunkte wurden wie folgt festgelegt:

- AP_1: Ringstraße 29
- AP_2: Passauer Str.
- AP_3: Makofener Str. 38
- AP_4: Makofen 6

[25] Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für die Anlage werden für Planfall 1 mit dem Faktor 6.912/8.760 = 0,789 und für Planfall 2 mit dem Faktor 4.032/8760 = 0,460 skaliert.

[26] Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für den Kfz-Verkehr werden in beiden Planfällen mit dem Faktor 280/365 = 0,767 skaliert.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

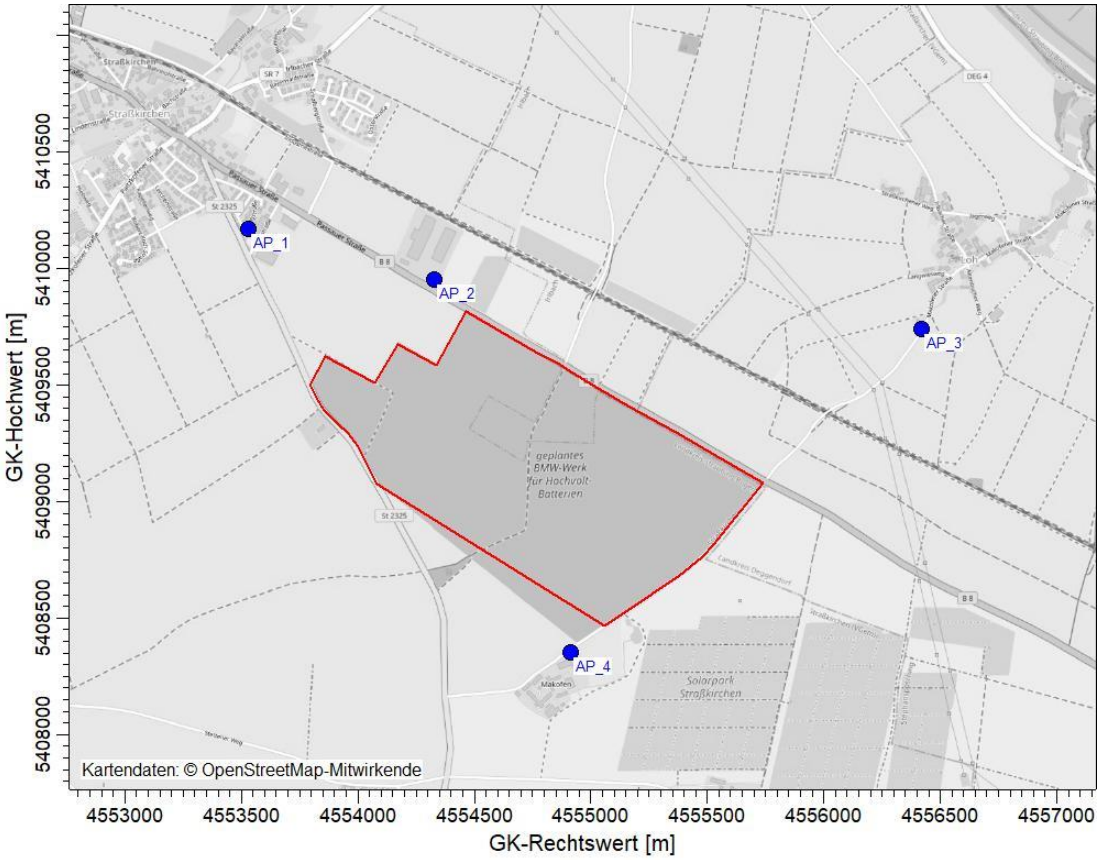

Abbildung 19. Aufpunkte AP_1 bis AP_4 für das Schutzgut menschliche Gesundheit (blau); Geltungsbereich des Bebauungsplans rot markiert. Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

9.3 Ermittlung der Stickstoff- und Säuredeposition

Grundlage zur Abschätzung der Stickstoff- und Säuredeposition sind die nach den in Abschnitten 5 bis 8 durchgeführten Ausbreitungsrechnungen mit den dort berücksichtigten Depositionsparametern, s. Abschnitt 8.6.

Im vorliegenden Planfall können NO und NO_2 sowie NH_3 zu einer Stickstoffdeposition führen. Beiträge zur Säuredeposition ergeben sich durch NO, NO_2, NH_3 und SO_2. Andere Stoffe sind vorliegend nicht von Bedeutung.

Der N-Anteil der (nass und trocken) deponierten Masse an NO und NO_2 entspricht der Stickstoffdeposition.

Die Bestimmung des Säureeintrags wird anhand des Säureäquivalents vorgenommen [26].

Ein Säureäquivalent S + N = 1 eq entspricht 16 g Sulfatschwefel oder 14 g Nitrat- oder Ammoniumstickstoff.

Wenn beim Bodeneintrag von SO_2, NO, NO_2 und NH_3 angenommen wird, dass diese Komponenten zu Schwefelsäure (H_2SO_4) und Salpetersaure (HNO_3) oxidiert werden und ein Salpetersaure-Molekül ein H^+-Ion und ein Schwefelsäure-Molekül zwei H^+-Ionen bereitstellen, dann entspricht das Säureäquivalent S der Molanzahl der H^+-Ionen. Es gilt dann also [26]:

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

$S = (1\ eq/30\ g) \times F_{NO} + (1\ eq/46\ g) \times F_{NO2} + (1\ eq/17\ g) \times F_{NH3} + (2\ eq/64\ g) \times F_{SO2}$

mit

F_{NO} = NO-Deposition, F_{NO2} = NO_2-Deposition, F_{NH3} = NH_3-Deposition, F_{SO2} = SO_2-Deposition.

Beispielsweise entspricht die Deposition von 1 kg_{NO2}/(ha*a) somit einem Säureeintrag (durch NO_2) von S = 1 eq/46 g × 1 kg_{NO2}/(ha*a) × 1.000 g/kg = 21,74 eq/(ha*a).

9.4 Vorbelastung im Rechengebiet

In der näheren Umgebung des Plangebietes gibt es keine Messstation, an der Immissionsbelastungen ermittelt werden.

Außerhalb des Einflussbereichs lokaler Quellen (z. B. verkehrsreiche Straßen) kann die flächige Vorbelastung im Rechengebiet aber anhand der Daten aus dem Landesmessnetz (Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern, LÜB) [28] abgeschätzt werden.

Aufgrund der Lage des Standorts sind die Hintergrundmessstationen (HG) der Stationstypen/-klassifizierungen „LA-R – ländlich regional“ und „LA-ST – ländlich stadtnah“ evtl. auch „STV – vorstädtisch“ als relevant anzusehen.

Schwefeldioxid (SO_2) wird in den letzten Jahren aufgrund sehr geringer Belastungen nicht mehr gemessen. Die zuletzt 2017 gemessenen Hintergrundwerte lagen bei unter 5 µg/m³ im Jahresmittel. Konservativ werden 5 µg/m³ als Vorbelastung zugrunde gelegt.

Benzol wird im LÜB zumeist verkehrsnah gemessen. Dort wurden die höchsten Belastungen mit bis zu 1 µg/m³ im Mittel der letzten drei Jahre (2020-2022) ermittelt. Der in Andechs gemessene Hintergrundwert lag im Mittel der letzten drei Jahre bei 0,3 µg/m³. Konservativ werden 1 µg/m³ als Vorbelastung zugrunde gelegt.

Für Stickstoffdioxid (NO_2) wurden an den genannten Stationstypen/-klassifizierungen Hintergrundwerte von etwa 10 µg/m³ gemessen. Im vorstädtischen Bereich liegen die Werte um 15 µg/m³. Konservativ werden 15 µg/m³ NO_2 als Vorbelastung zugrunde gelegt.

Für PM_{10} und $PM_{2,5}$ ergeben sich an den Stationen, wo beides gemessen wird, im dreijährigen Mittel Hintergrundwerte von ca. 10 - 11 µg/m³ PM_{10} bzw. 6 - 7 µg/m³ $PM_{2,5}$. Im vorstädtischen Bereich liegen die Werte bei ca. 14 µg/m³ PM_{10} und ca. 10 µg/m³ $PM_{2,5}$. Konservativ werden 15 µg/m³ PM_{10} und 10 µg/m³ $PM_{2,5}$ als Vorbelastung zugrunde gelegt.

Die Messwerte für den Niederschlag an Gesamtstaub lagen im dreijährigen Mittel der Jahre 2019 - 2021 an den beiden LÜB-Messstationen im ländlichen Hintergrund bei jeweils etwa 50 mg/(m²*d). Im vorstädtischen Bereich liegen die Werte in einem ähnlichen Bereich, tendenziell etwas höher. Konservativ werden 100 mg/(m²*d) als Vorbelastung zugrunde gelegt.

In Tabelle 10 sind die vorliegend zugrunde gelegten Vorbelastungswerte zusammengestellt.

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Tabelle 10. Vorbelastung im Jahresmittel.

Stoff	Vorbelastung IJV [(1)]	Immissions-Jahreswert	Einheit
Benzol	1	5	µg/m³
Stickstoffdioxid NO_2	15	40	µg/m³
Partikel (PM_{10})	15	40	µg/m³
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,1	0,35	g/(m²*d)
Partikel ($PM_{2,5}$)	10	25	µg/m³
Schwefeldioxid SO_2	5	50	µg/m³

[(1)] Vorbelastung im Jahresmittel; Hintergrund außerhalb des Einflussbereichs lokaler Quellen

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

9.5 Ergebnisse für den Planfall 1

9.5.1 Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastungen (IJGZ) Luftschadstoffe

In den folgenden Abbildungen sind die Verteilungen der prognostizierten Gesamtzusatzbelastungen im Jahresmittel (IJGZ) für den Planfall 1 gezeigt. Sie entsprechen im Wesentlichen der Windrichtungshäufigkeitsverteilung.

Die Maxima der Immissionsbeiträge im Jahresmittel liegen innerhalb des Rechengebietes. Außerhalb des Rechengebietes ergeben sich keine höheren Immissionsbeiträge.

Die Farbskalierung in den Abbildungen erfolgte so, dass Immissionsbeiträge bei Einhaltung des jeweiligen Irrelevanzkriteriums (vgl. Abschnitt 2.1) in blau und grün dargestellt sind. Immissionsbeiträge, die das jeweilige Irrelevanzkriterium überschreiten, sind gelb, orange und rot dargestellt.

Für gegenüber dem jeweiligen Immissionswert bzw. der jeweiligen Irrelevanzschwelle sehr geringe Gesamtzusatzbelastungen sind dann Verteilungen nicht/kaum darstellbar/auflösbar (SO_2, Staubniederschlag).

Bei der Farbskalierung wurde die Rundungsregel zunächst nicht berücksichtigt[27]; in den Bildunterschriften wird das jeweilige Irrelevanzkriterium jedoch zusätzlich unter Berücksichtigung der Rundungsregel angegeben.

Bzgl. der in den Bildunterschriften genannten Rundungsregel wird auf die Ausführungen in Abschnitt 2.1 verwiesen.

[27] Die Irrelevanzschwellen sind in der TA Luft als Prozentsatz eines Immissionswerts festgelegt, s. Tabelle 1. Auf diesen Prozentsatz wird die Rundungsregel angewendet. Beispielsweise für NO_2 beträgt dieser Prozentsatz 3 % vom Immissionswert (40 µg/m³). Daraus errechnet sich ohne Anwendung der Rundungsregel eine Irrelevanzschwelle von 1,2 µg/m³. Unter Beachtung der Rundungsregel sind jedoch 3,49 % gerundet (noch) 3 %. Bei Anwendung der Rundungsregel errechnet sich damit eine Irrelevanzschwelle von ca. 1,4 µg/m³.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

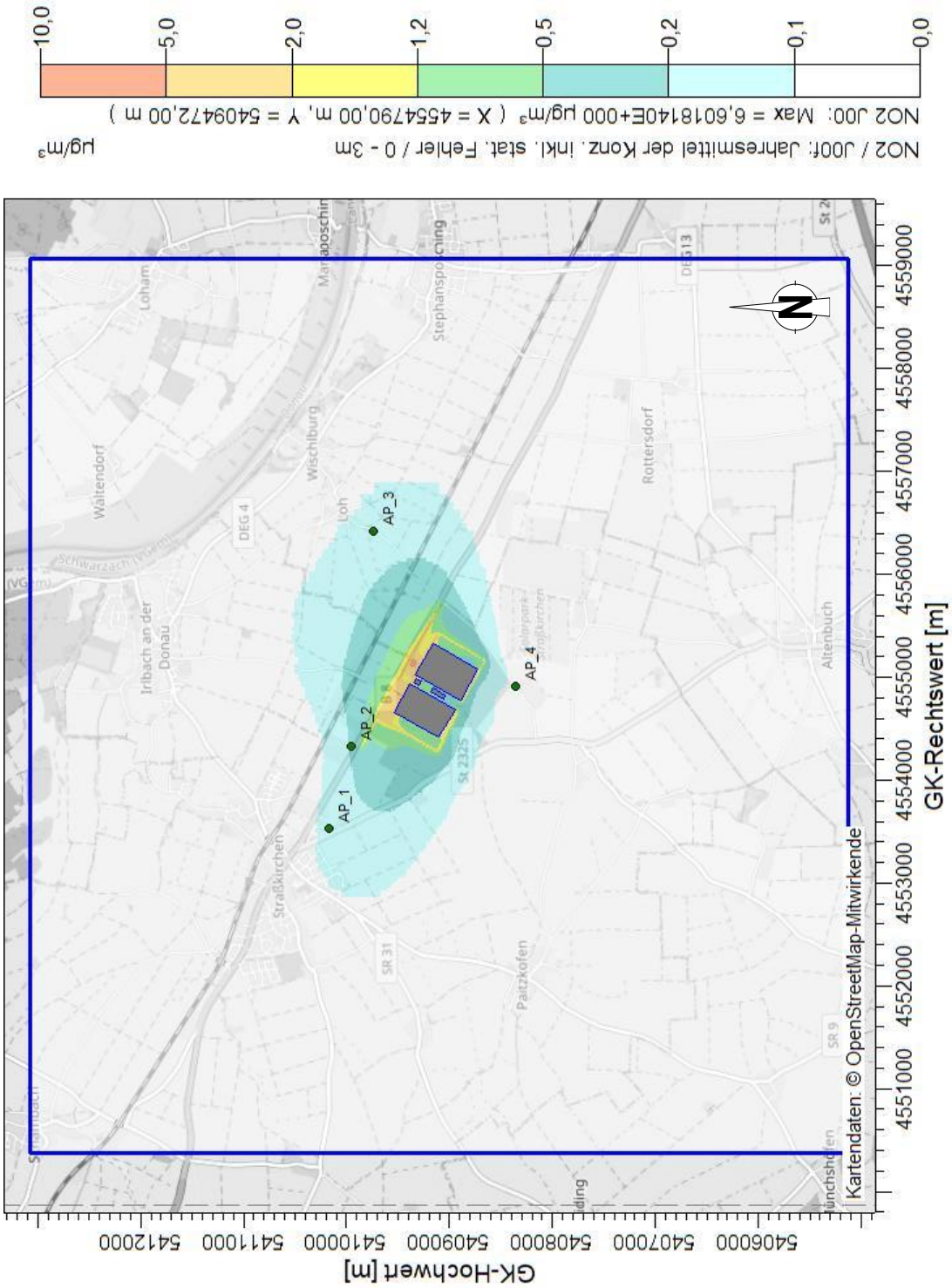

Abbildung 20. **Stickstoffdioxid (NO_2) im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 1,2 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,4 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

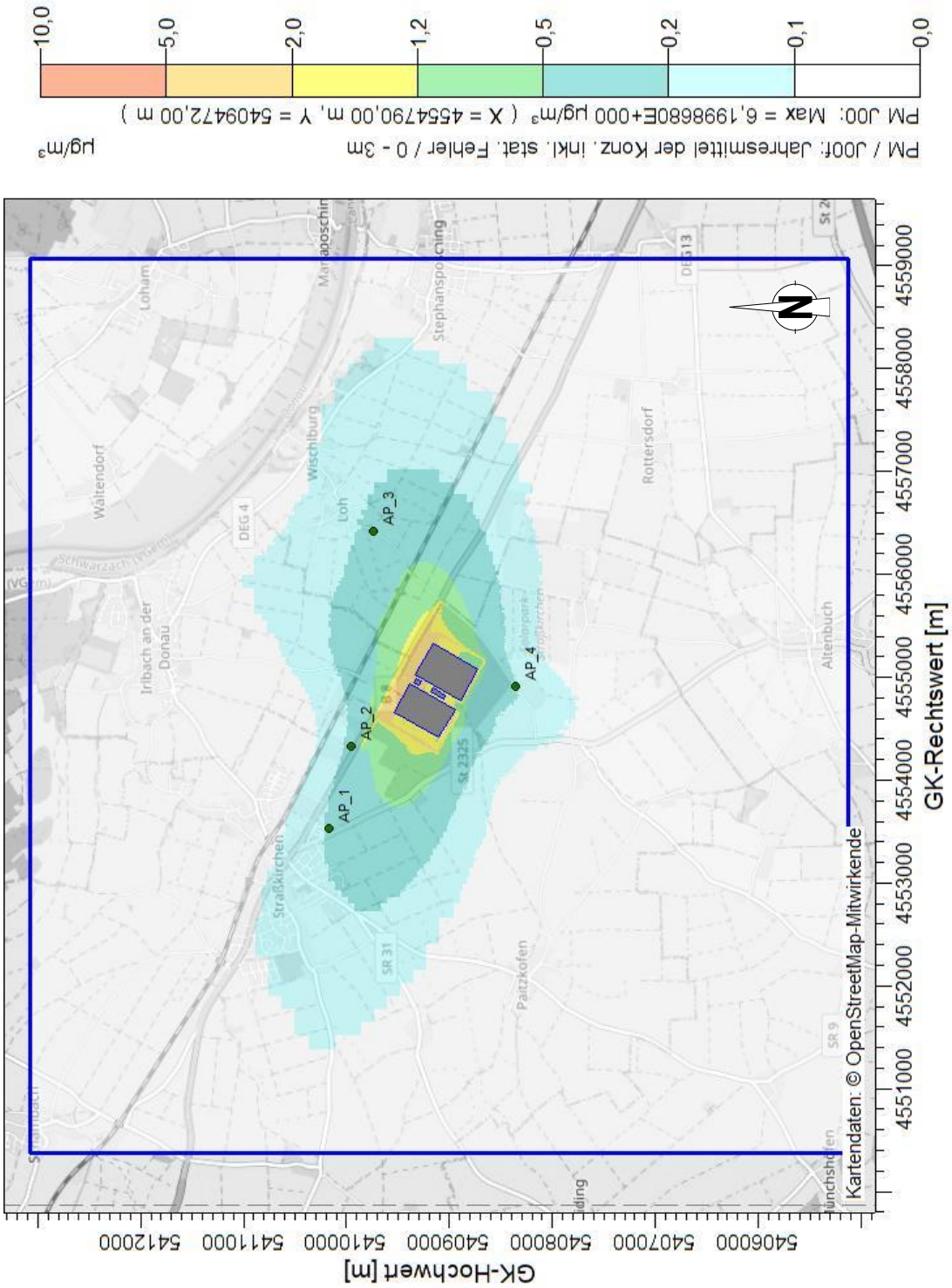

Abbildung 21. **Partikel (PM_{10}) im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 1,2 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,4 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

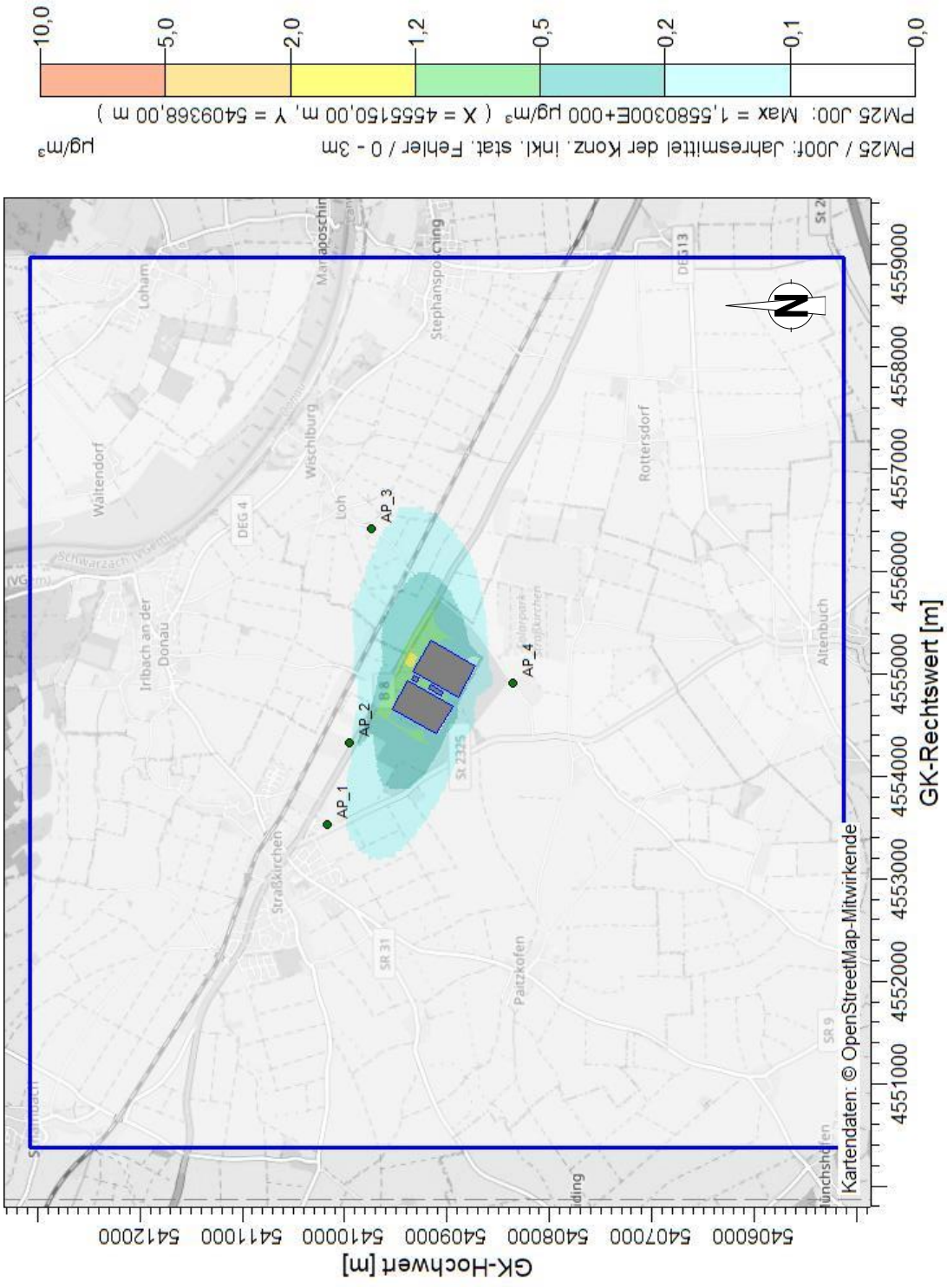

Abbildung 22. **Partikel ($PM_{2,5}$) im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 0,75 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 0,87 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

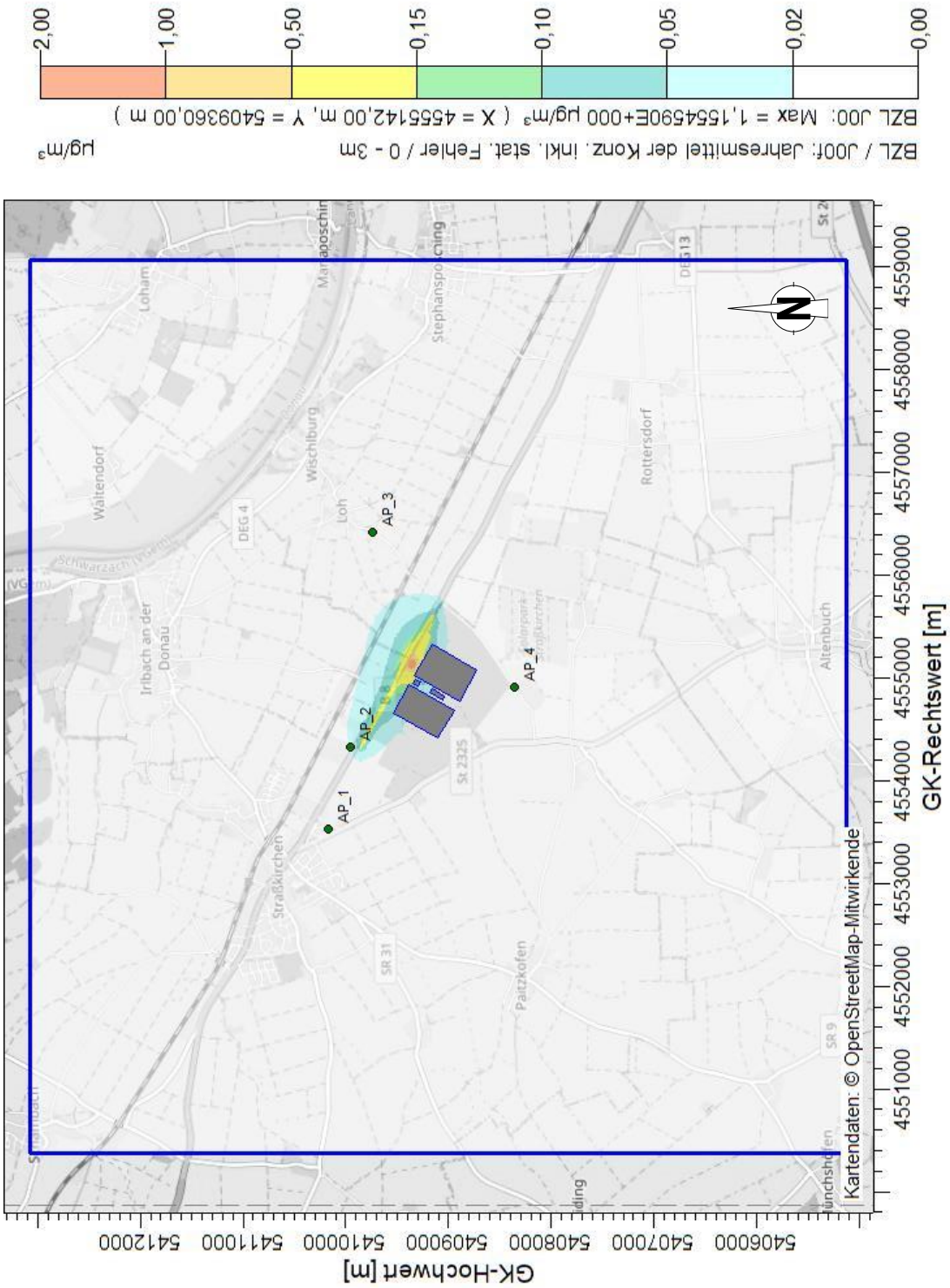

Abbildung 23. **Benzol im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 0,15 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 0,17 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

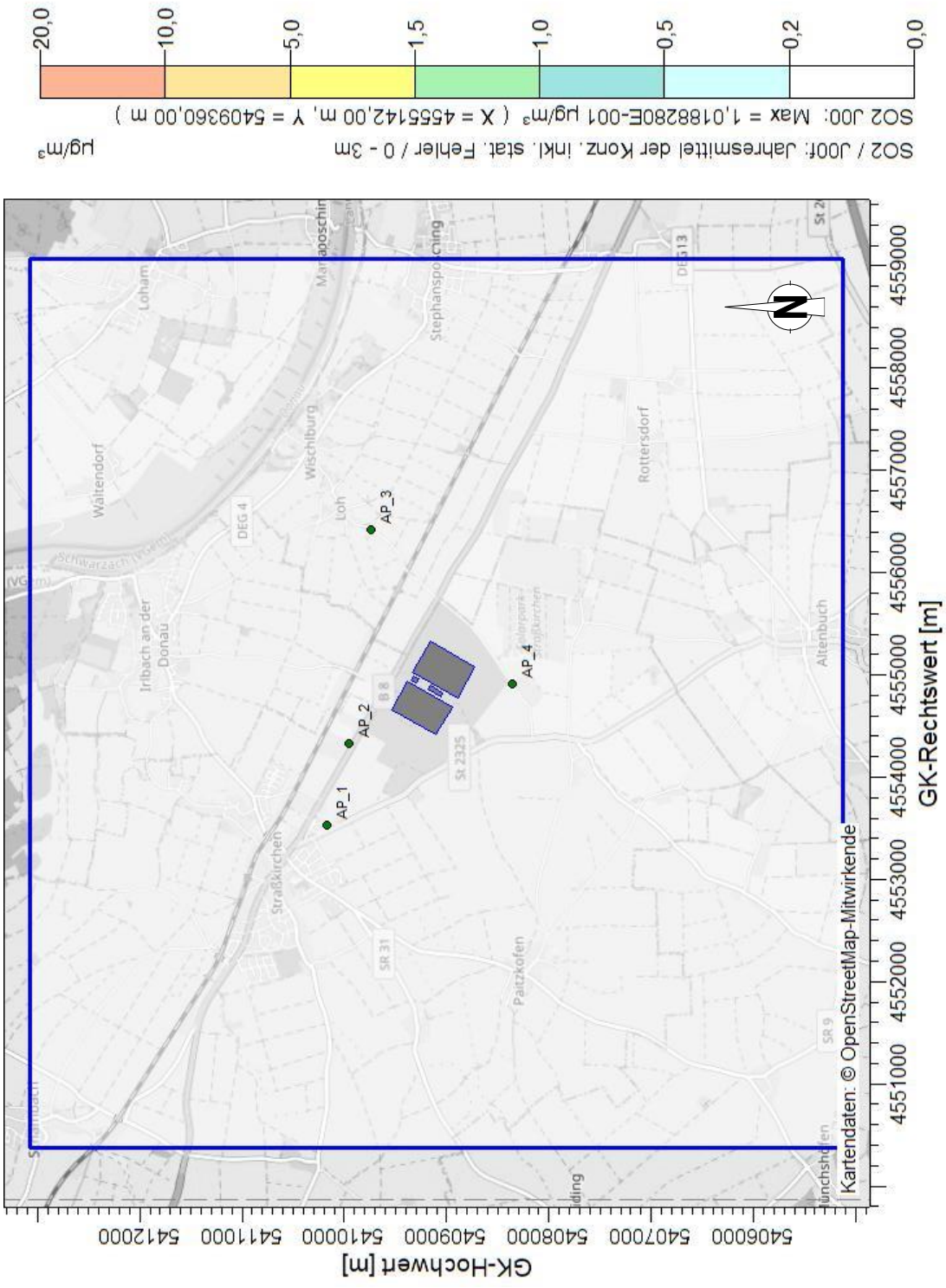

Abbildung 24. **Schwefeldioxid (SO_2) im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 1,5 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,7 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

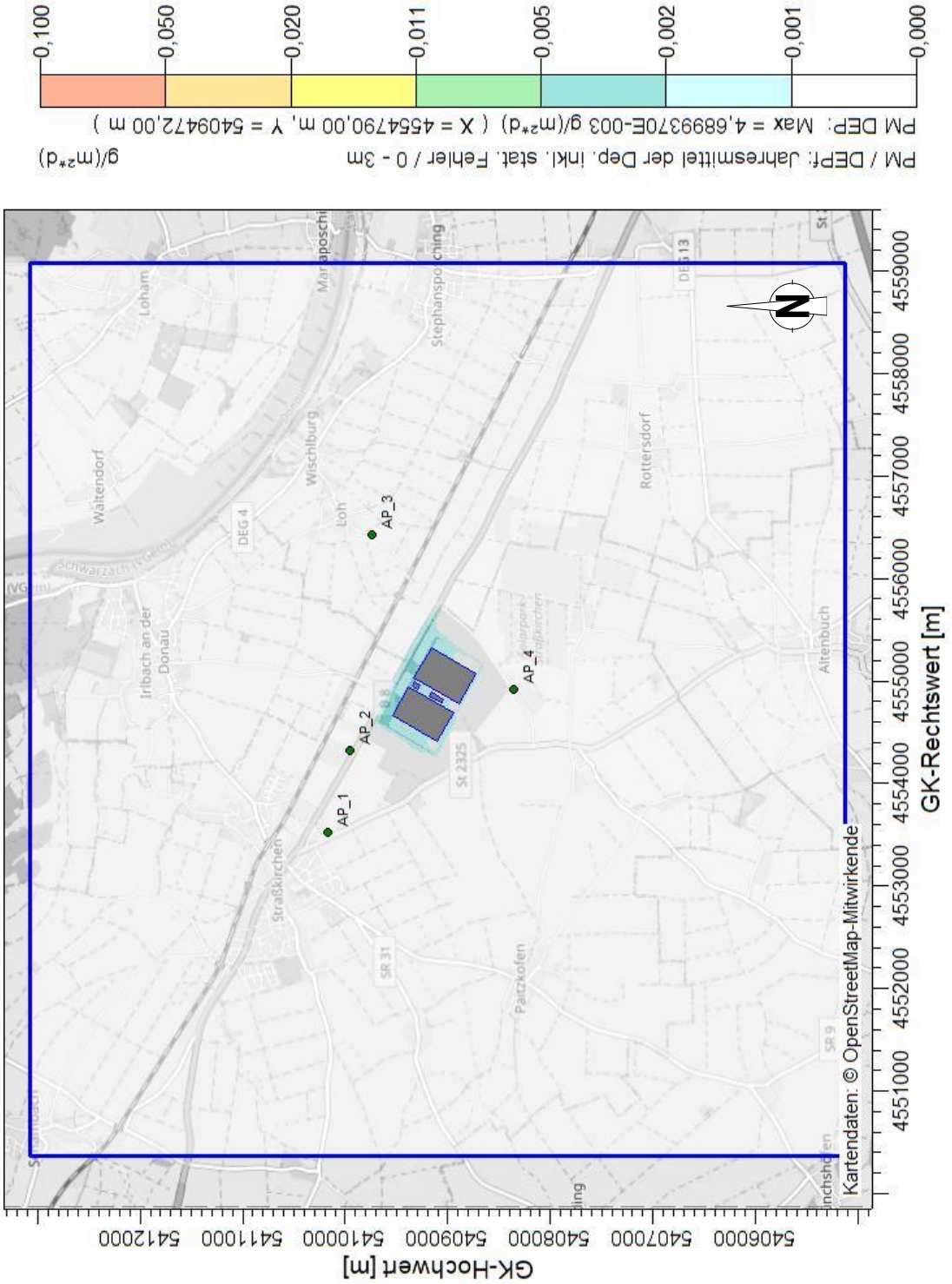

Abbildung 25. **Staubniederschlag im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 0,0105 g/(m²*d), mit Rundungsregel ca. 0,0122 g/(m²*d)). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

9.5.2 Gesamtzusatzbelastungen Luftschadstoffe an den Aufpunkten

Zusätzlich zur flächigen Darstellung erfolgt für die Schadstoffe mit Immissionswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Benzol, NO_2, SO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$) und Staubniederschlag eine Auswertung an den in Abschnitt 9.1 genannten Aufpunkten unter Berücksichtigung der modellbedingten statistischen Unsicherheit. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 11 zusammengestellt.

Tabelle 11. Gesamtzusatzbelastungen IJGZ an den Aufpunkten (unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit) **im Planfall 1**.

Planfall 1	IJGZ an den Aufpunkten				Immissions-	Irrelevanz-	
Stoff	AP_1	AP_2	AP_3	AP_4	Jahreswert	kriterium (1)	Einheit
Benzol	0,004	0,021	0,005	0,003	5	0,17	µg/m³
Stickstoffdioxid NO_2	0,13	0,23	0,13	0,08	40	1,4	µg/m³
Partikel (PM_{10})	0,2	0,3	0,2	0,2	40	1,4	µg/m³
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,35	0,0122	g/(m²*d)
Partikel ($PM_{2,5}$)	0,08	0,10	0,08	0,07	25	0,875	µg/m³
Schwefeldioxid SO_2	0,0002	0,0010	0,0003	0,0002	50	1,7	µg/m³

(1) Unter Berücksichtigung der Rundungsregel. Nur orientierend, da als Prozentsatz des Beurteilungswerts festgelegt

Die Gesamtzusatzbelastungen an den Aufpunkten liegen demnach klar unter den Irrelevanzkriterien der Nr. 4.1 TA Luft. Daher kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die vorgesehene Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans nicht hervorgerufen werden können und die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen soll nach TA Luft entfallen. Da die TA Luft vorliegend nicht unmittelbar einschlägig ist, wird im folgenden Abschnitt dennoch die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Vorbelastung nach Abschnitt 9.4 ermittelt.

9.5.3 Gesamtbelastungen Luftschadstoffe an den Aufpunkten

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung nach Abschnitt 9.4 ergeben sich an den Aufpunkten die in Tabelle 14 genannten Gesamtbelastungen im Jahresmittel (IJG). Die Werte sind auf eine Nachkommastelle mehr als der jeweilige Immissionswert gerundet. Bei den so gerundeten Werten ergeben sich wegen der oft geringen Gesamtzusatzbelastung gegenüber der Vorbelastung zum Teil keine Unterschiede.

Tabelle 12. Gesamtbelastungen im Jahresmittel IJG an den Aufpunkten **im Planfall 1**.

Planfall 1	IJG an den Aufpunkten				Immissions-	
Stoff	AP_1	AP_2	AP_3	AP_4	Jahreswert	Einheit
Benzol	1,0	1,0	1,0	1,0	5	µg/m³
Stickstoffdioxid NO_2	15,1	15,2	15,1	15,1	40	µg/m³
Partikel (PM_{10})	15,2	15,3	15,2	15,2	40	µg/m³
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,35	g/(m²*d)
Partikel ($PM_{2,5}$)	10,1	10,1	10,1	10,1	25	µg/m³
Schwefeldioxid SO_2	5,0	5,0	5,0	5,0	50	µg/m³

Die Gesamtbelastungen an den Aufpunkten halten demnach die einschlägigen Immissionswerte ein. Die Beiträge des Planfalls zur Gesamtbelastung an den Aufpunkten können als gering eingeschätzt werden.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Bei den in Tabelle 12 genannten Gesamtbelastungen im Jahresmittel ist davon auszugehen, dass an den Aufpunkten auch die Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten für NO_2, Partikel (PM_{10}) und SO_2 (s. Abschnitt 2.1) eingehalten werden.

9.5.4 Gesamtzusatzbelastungen Stickstoff- und Säuredeposition

Die prognostizierten Gesamtzusatzbelastungen der Stickstoff- und Säuredeposition sind in den folgenden Abbildungen gezeigt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

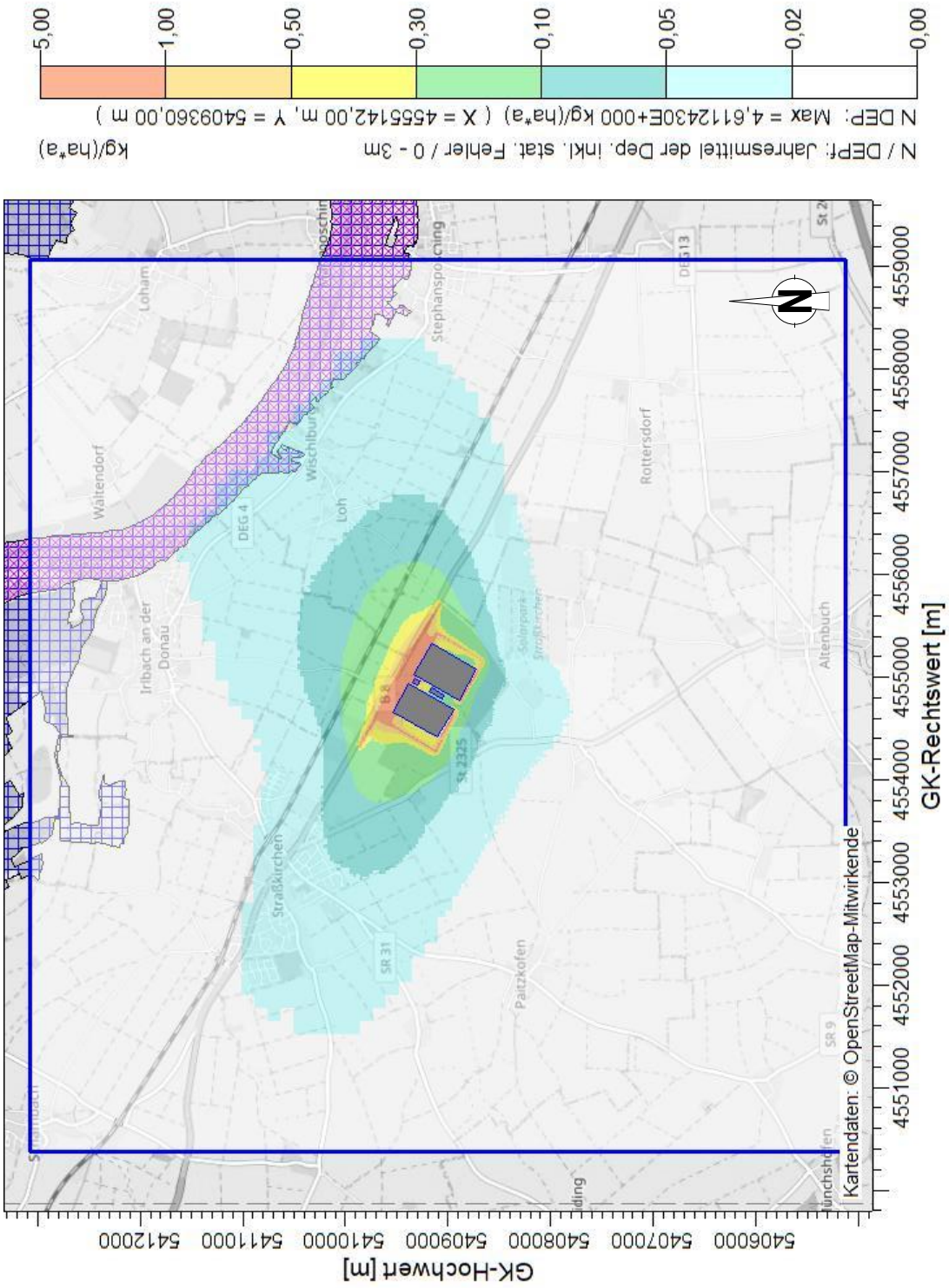

Abbildung 26. **Stickstoffdeposition im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der prognostizierten **Gesamtzusatzbelastung** im Jahresmittel. FFH-Gebiete magenta, Vogelschutzgebiete blau schraffiert („Abschneidekriterium“ nach Anhang 8 TA Luft: 0,3 $kg_N/(ha*a)$). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

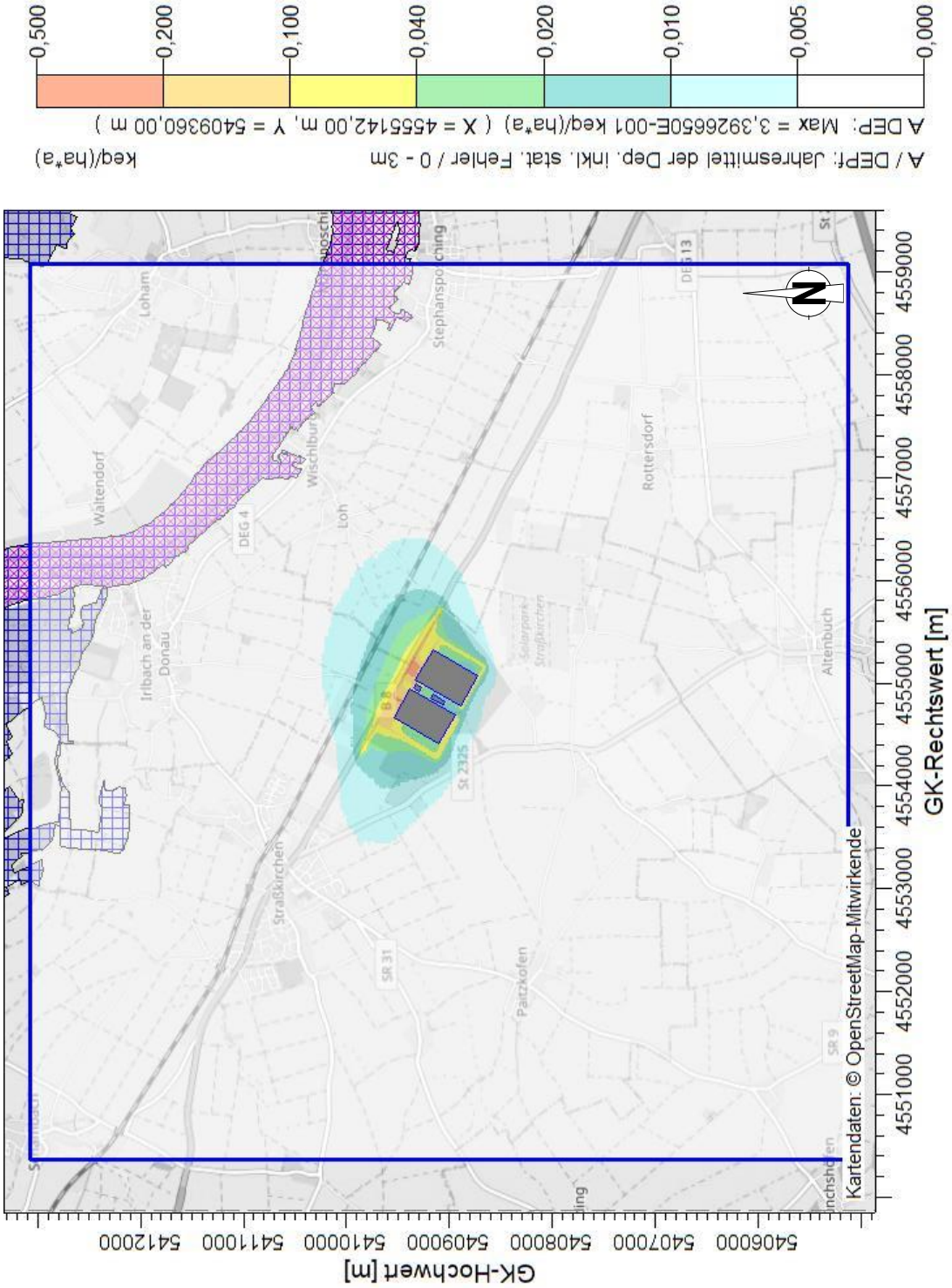

Abbildung 27. **Säuredeposition im Planfall 1:** Räumliche Verteilung der prognostizierten **Gesamtzusatzbelastung** im Jahresmittel. FFH-Gebiete magenta, Vogelschutzgebiete blau schraffiert („Abschneidekriterium“ nach Anhang 8 TA Luft: 0,04 keq/(ha*a)). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

Aussage zu Anhang 8 TA Luft

Wie die vorstehenden Abbildungen zeigen, halten die Gesamtzusatzbelastungen (vorliegend identisch mit der Zusatzbelastung, s. Abschnitt 2.1) der Stickstoff- und Säuredeposition in den Natura 2000-Gebieten die (für die Zusatzbelastung festgelegten, s. o.) Abschneidekriterien nach Anhang 8 TA Luft von 0,3 kg_N/(ha*a) für die Stickstoffdeposition bzw. von 0,04 keq/(ha*a)) für die Säuredeposition ein.

Es ist somit festzustellen, dass die Zusatzbelastung im Bereich der Natura 2000-Gebiete unter dem jeweiligen Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha*a) für die Stickstoffdeposition bzw. 0,04 keq/(ha*a) für die Säuredeposition liegt.

Die Natura 2000-Gebiete liegen somit außerhalb des Einwirkungsbereichs des Plangebietes im Sinn von Anhang 8 TA Luft; erhebliche Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete durch den Bebauungsplan ergeben sich somit nicht.

Aussage zu Anhang 9 TA Luft

Selbst in unmittelbarer Nähe der Quellen beträgt die Gesamtzusatzbelastung für die Stickstoffdeposition mit maximal ca. 4,5 kg/(ha*a) weniger als 5 kg/(ha*a). Das in Anhang 9 TA Luft mit diesem Wert definierte Beurteilungsgebiet ist somit nicht existent. Insofern ist im Sinn von Anhang 9 TA Luft der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition auch außerhalb von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung gewährleistet.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

9.6 Ergebnisse für den Planfall 2

9.6.1 Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastungen (IJGZ) Luftschadstoffe

In den folgenden Abbildungen sind die Verteilungen der prognostizierten Gesamtzusatzbelastungen im Jahresmittel (IJGZ) für den Planfall 2 gezeigt. Sie entsprechen – wie im Planfall 1 – im Wesentlichen der Windrichtungshäufigkeitsverteilung.

Die Maxima der Immissionsbeiträge im Jahresmittel liegen auch hier innerhalb des Rechengebietes. Außerhalb des Rechengebietes ergeben sich keine höheren Immissionsbeiträge.

Die Farbskalierung in den Abbildungen erfolgte wieder so, dass Immissionsbeiträge bei Einhaltung des jeweiligen Irrelevanzkriteriums (vgl. Abschnitt 2.1) in blau und grün dargestellt sind. Immissionsbeiträge, die das jeweilige Irrelevanzkriterium überschreiten, sind gelb, orange und rot dargestellt.

Für gegenüber dem jeweiligen Immissionswert bzw. der jeweiligen Irrelevanzschwelle sehr geringe Gesamtzusatzbelastungen sind dann Verteilungen nicht/kaum darstellbar/auflösbar (SO_2, Staubniederschlag).

Bei der Farbskalierung wurde die Rundungsregel zunächst nicht berücksichtigt[28]; in den Bildunterschriften wird das jeweilige Irrelevanzkriterium jedoch zusätzlich unter Berücksichtigung der Rundungsregel angegeben.

Bzgl. der in den Bildunterschriften genannten Rundungsregel wird auf die Ausführungen in Abschnitt 2.1 verwiesen.

[28] Die Irrelevanzschwellen sind in der TA Luft als Prozentsatz eines Immissionswerts festgelegt, s. Tabelle 1. Auf diesen Prozentsatz wird die Rundungsregel angewendet. Beispielsweise für NO_2 beträgt dieser Prozentsatz 3 % vom Immissionswert (40 µg/m³). Daraus errechnet sich ohne Anwendung der Rundungsregel eine Irrelevanzschwelle von 1,2 µg/m³. Unter Beachtung der Rundungsregel sind jedoch 3,49 % gerundet (noch) 3 %. Bei Anwendung der Rundungsregel errechnet sich damit eine Irrelevanzschwelle von ca. 1,4 µg/m³.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

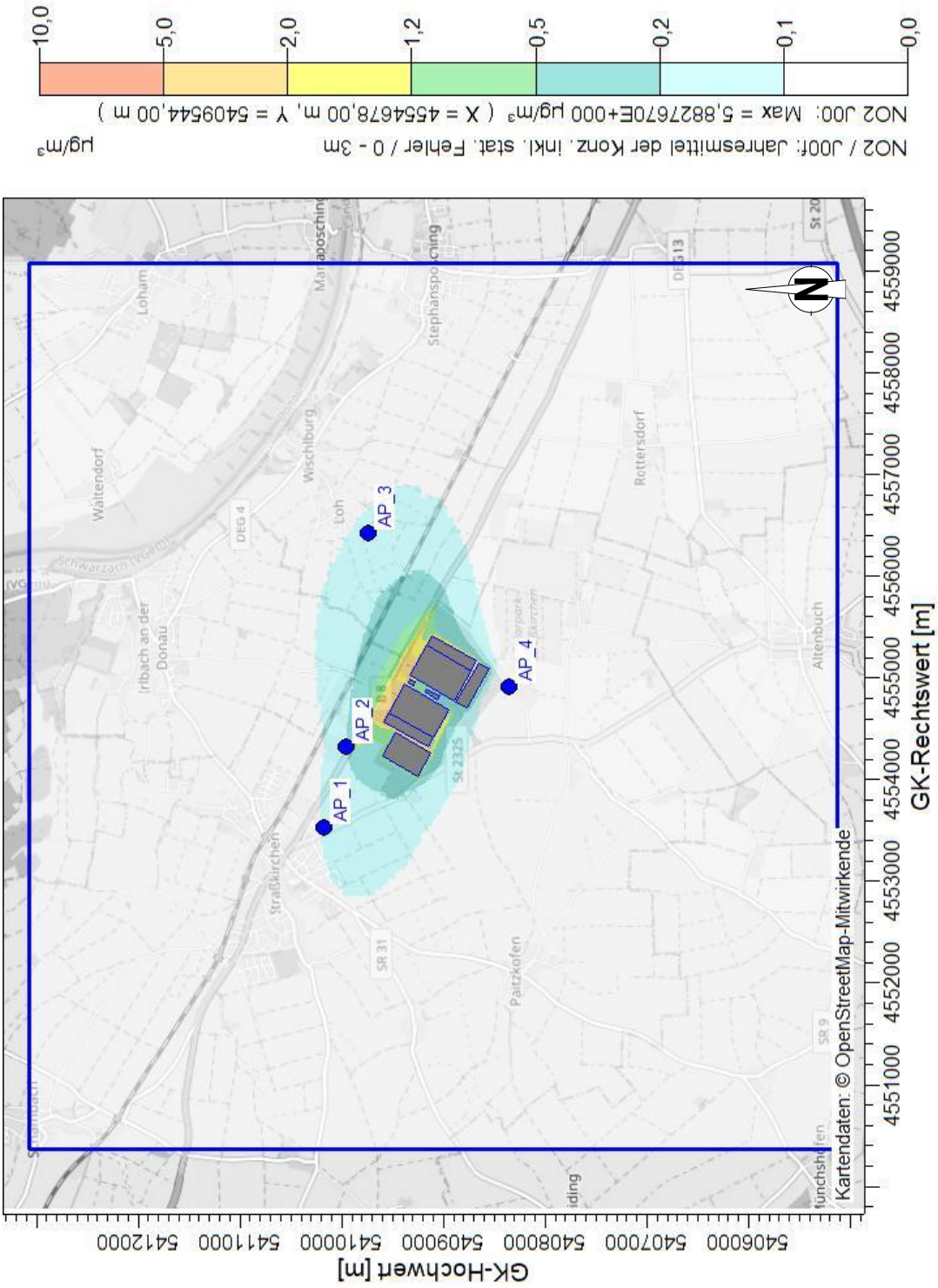

Abbildung 28. **Stickstoffdioxid (NO_2) im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 1,2 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,4 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

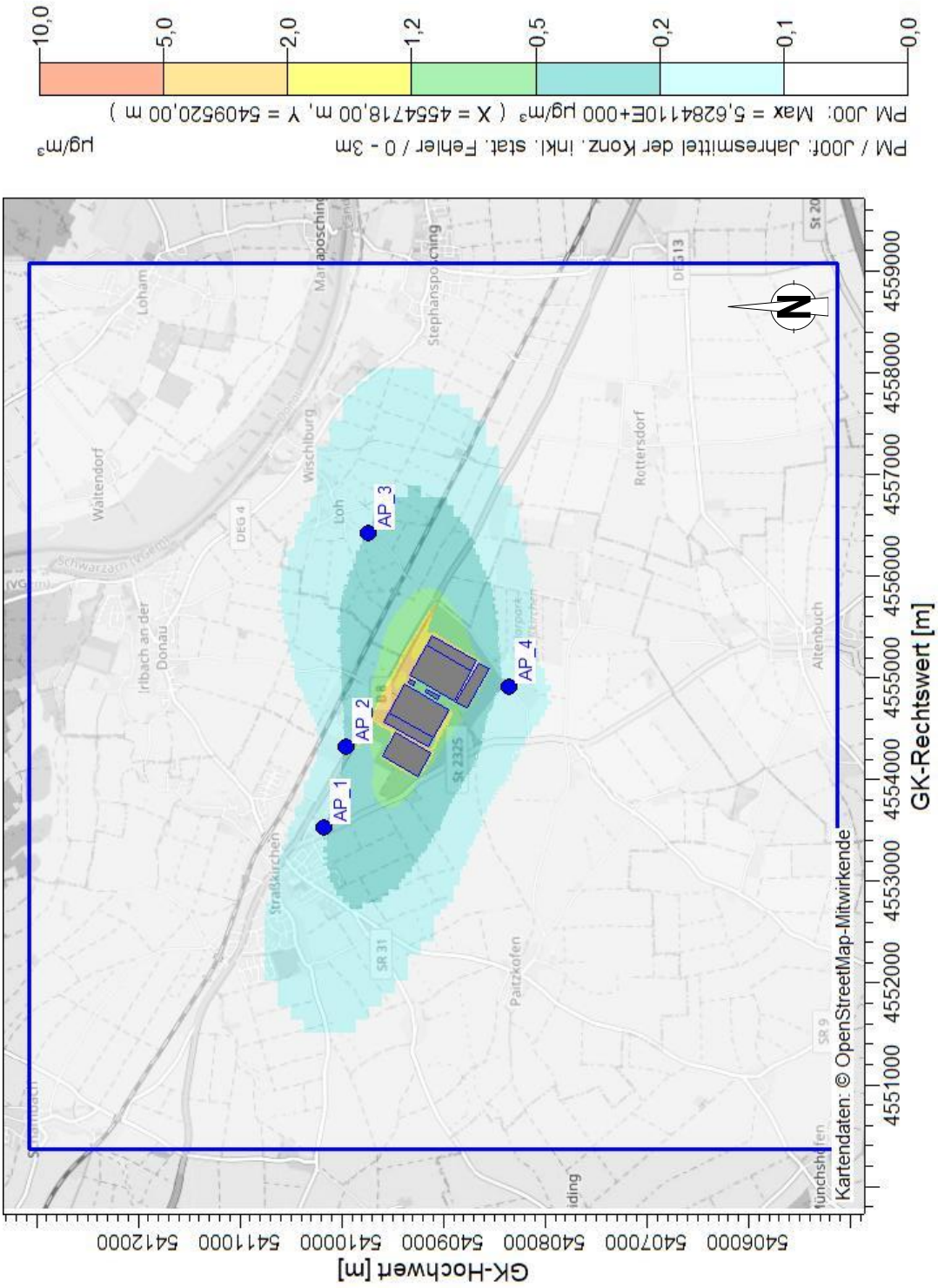

Abbildung 29. **Partikel (PM_{10}) im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 1,2 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,4 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

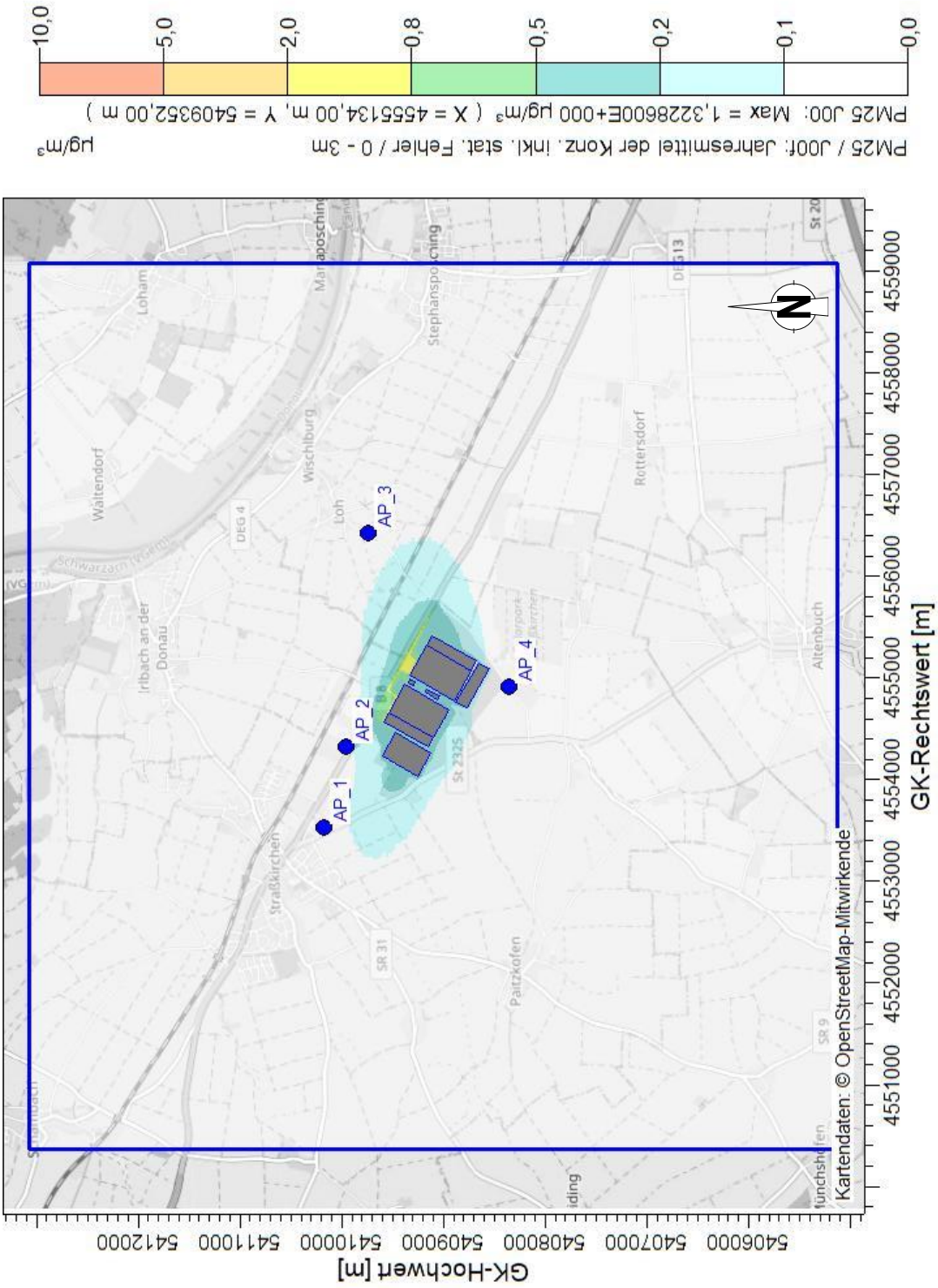

Abbildung 30. **Partikel ($PM_{2,5}$) im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 0,75 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 0,87 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

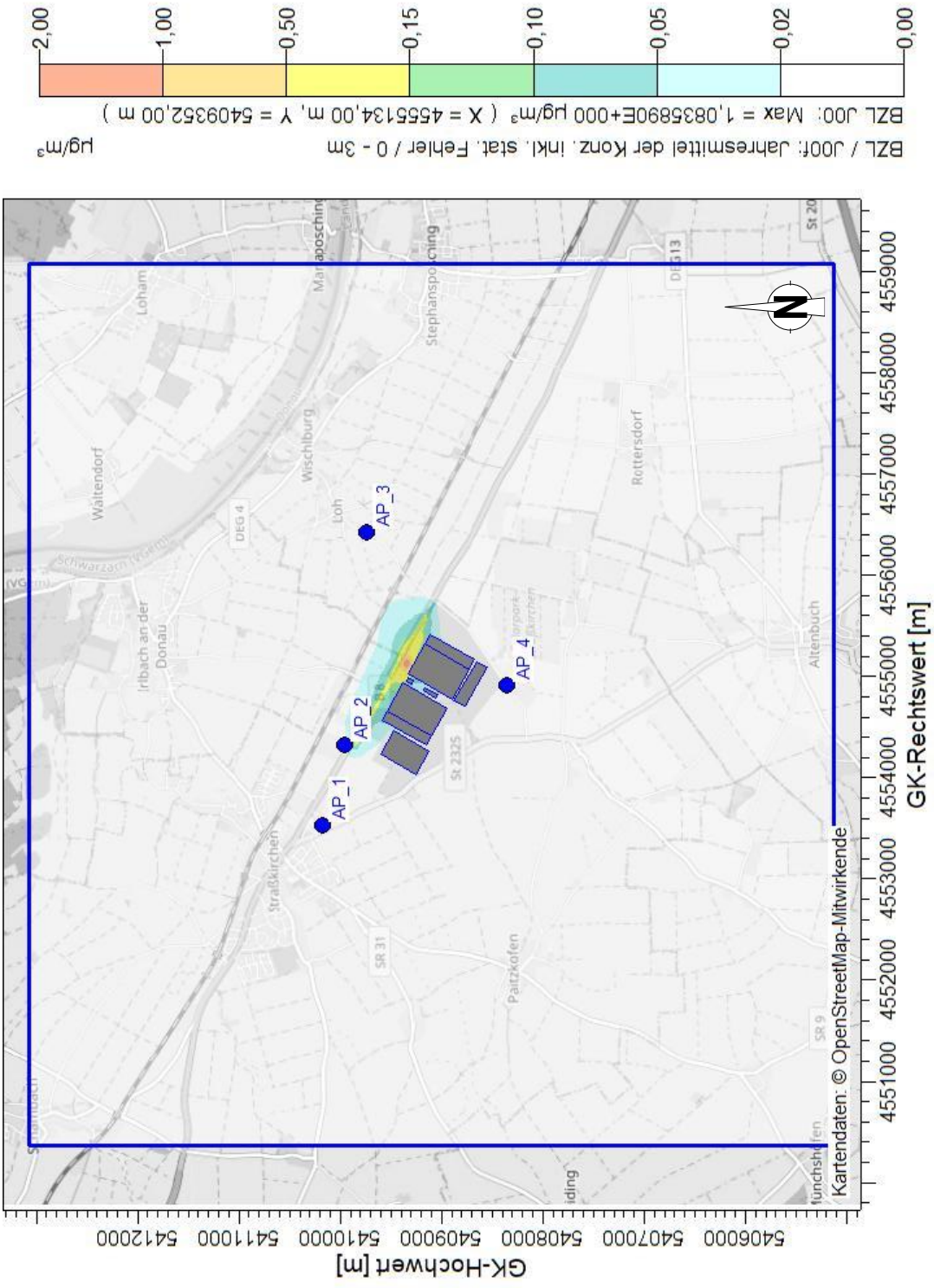

Abbildung 31. **Benzol im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 0,15 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 0,17 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

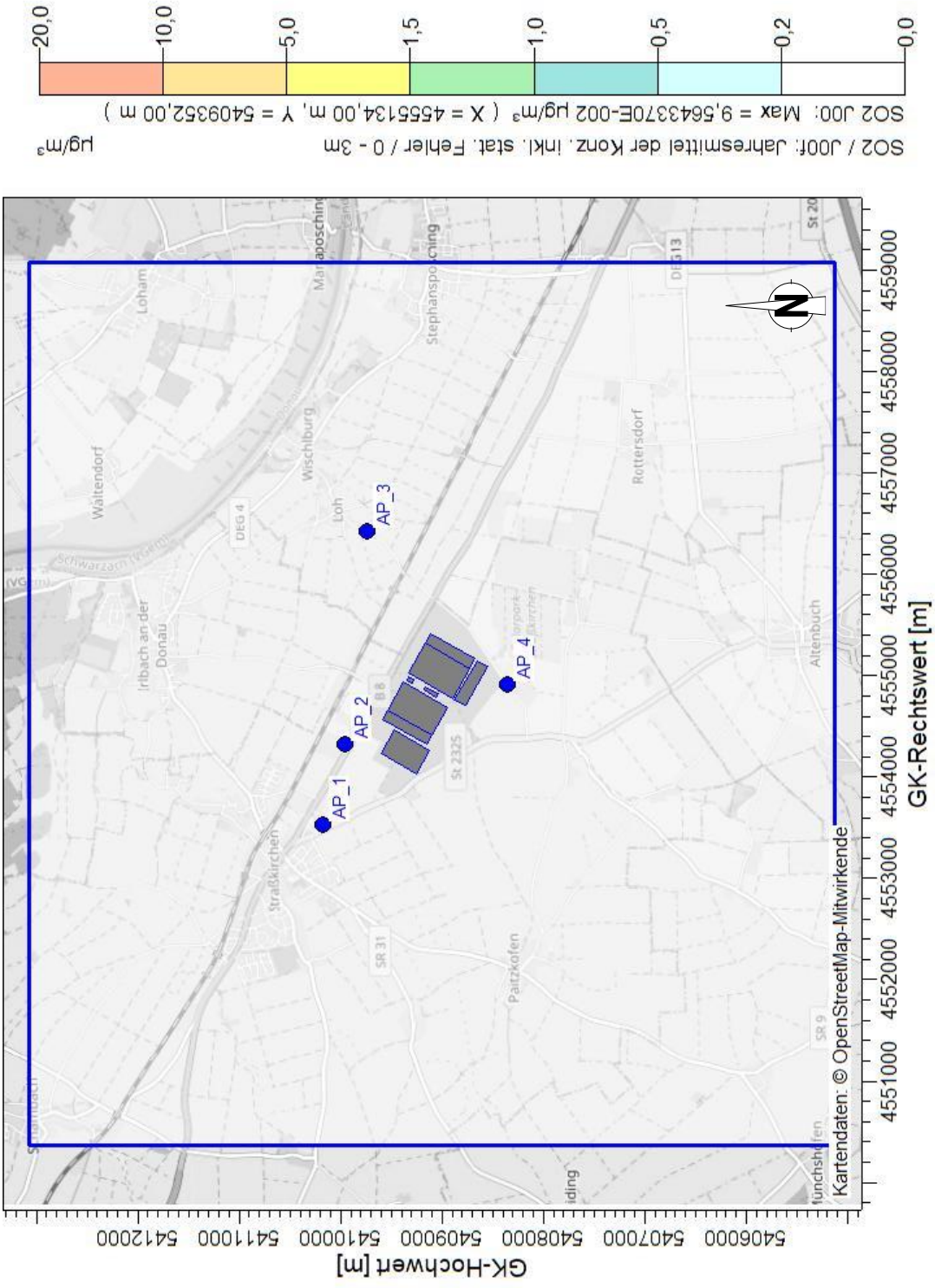

Abbildung 32. **Schwefeldioxid (SO_2) im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 1,5 µg/m³, mit Rundungsregel ca. 1,7 µg/m³). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

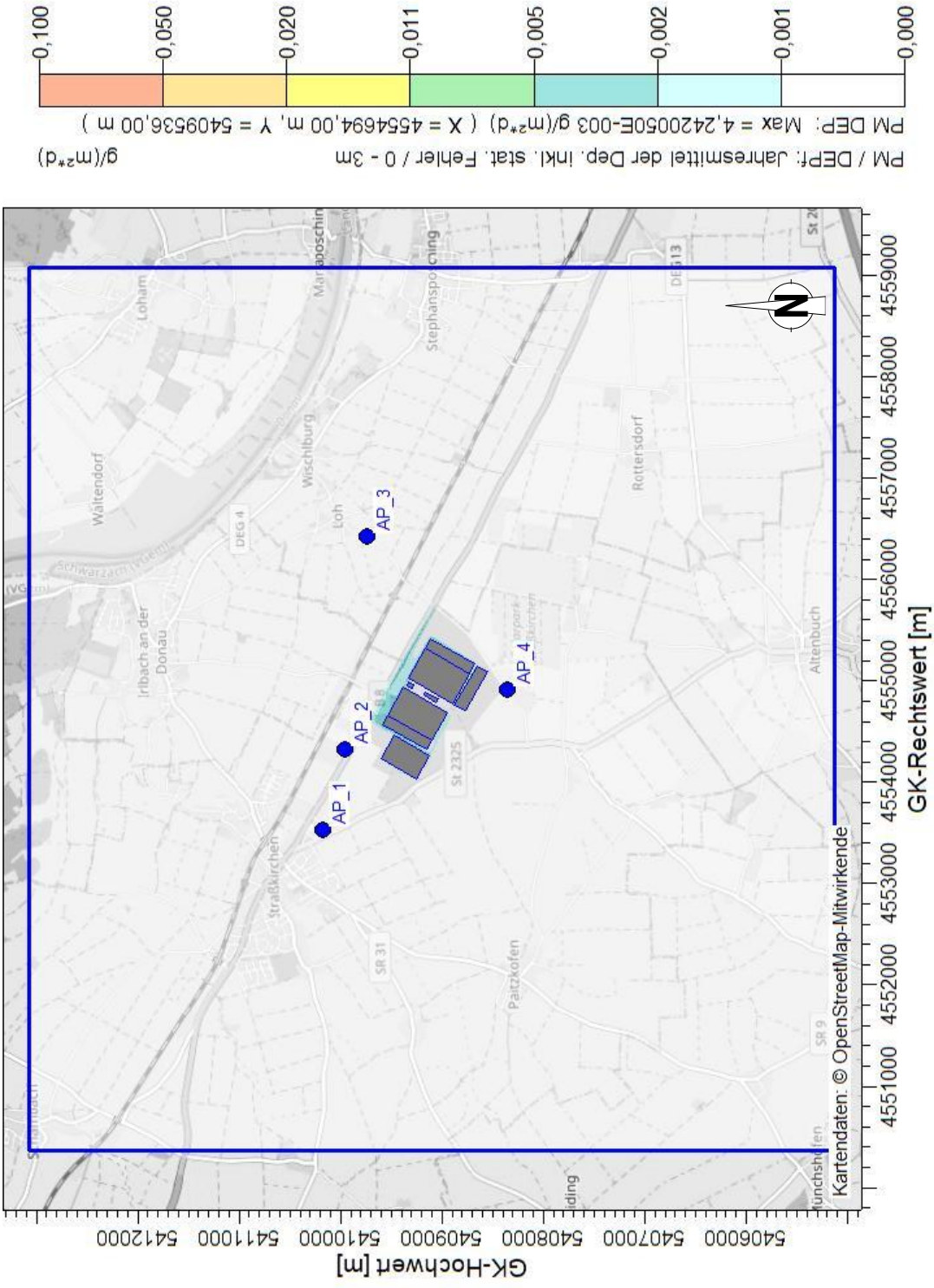

Abbildung 33. **Staubniederschlag im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung im Jahresmittel (IJGZ) in der bodennahen Schicht in µg/m³ (Irrelevanzkriterium der Nr. 4.1 TA Luft: 3 % des Immissions-Jahreswertes, entspricht 0,0105 g/(m²*d), mit Rundungsregel ca. 0,0122 g/(m²*d)). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

9.6.2 Gesamtzusatzbelastungen Luftschadstoffe an den Aufpunkten

Zusätzlich zur flächigen Darstellung erfolgt für die Schadstoffe mit Immissionswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Benzol, NO_2, SO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$) und Staubniederschlag eine Auswertung an den in Abschnitt 9.1 genannten Aufpunkten unter Berücksichtigung der modellbedingten statistischen Unsicherheit. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 13 zusammengestellt.

Tabelle 13. Gesamtzusatzbelastungen IJGZ an den Aufpunkten (unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit) **im Planfall 2**.

Planfall 2	IJGZ an den Aufpunkten				Immissions-	Irrelevanz-	
Stoff	AP_1	AP_2	AP_3	AP_4	Jahreswert	kriterium (1)	Einheit
Benzol	0,004	0,016	0,005	0,002	5	0,17	µg/m³
Stickstoffdioxid NO_2	0,11	0,20	0,11	0,07	40	1,4	µg/m³
Partikel (PM_{10})	0,2	0,2	0,2	0,2	40	1,4	µg/m³
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,35	0,0122	g/(m²*d)
Partikel ($PM_{2,5}$)	0,07	0,07	0,07	0,06	25	0,875	µg/m³
Schwefeldioxid SO_2	0,0002	0,0009	0,0003	0,0002	50	1,7	µg/m³

(1) Unter Berücksichtigung der Rundungsregel. Nur orientierend, da als Prozentsatz des Beurteilungswerts festgelegt

Die Gesamtzusatzbelastungen an den Aufpunkten liegen demnach auch im Planfall 2 klar unter den Irrelevanzkriterien der Nr. 4.1 TA Luft. Daher kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die vorgesehene Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans nicht hervorgerufen werden können und die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen soll nach TA Luft entfallen. Da die TA Luft vorliegend nicht unmittelbar einschlägig ist, wird im folgenden Abschnitt dennoch die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Vorbelastung nach Abschnitt 9.4 ermittelt.

9.6.3 Gesamtbelastungen Luftschadstoffe an den Aufpunkten

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung nach Abschnitt 9.4 ergeben sich an den Aufpunkten die in Tabelle 14 genannten Gesamtbelastungen im Jahresmittel (IJG). Die Werte sind auf eine Nachkommastelle mehr als der jeweilige Immissionswert gerundet. Bei den so gerundeten Werten ergeben sich wegen der oft geringen Gesamtzusatzbelastung gegenüber der Vorbelastung zum Teil keine Unterschiede.

Tabelle 14. Gesamtbelastungen im Jahresmittel IJG an den Aufpunkten **im Planfall 2**.

Planfall 2	IJG an den Aufpunkten				Immissions-	
Stoff	AP_1	AP_2	AP_3	AP_4	Jahreswert	Einheit
Benzol	1,0	1,0	1,0	1,0	5	µg/m³
Stickstoffdioxid NO_2	15,1	15,2	15,1	15,1	40	µg/m³
Partikel (PM_{10})	15,2	15,2	15,2	15,2	40	µg/m³
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,35	g/(m²*d)
Partikel ($PM_{2,5}$)	10,1	10,1	10,1	10,1	25	µg/m³
Schwefeldioxid SO_2	5,0	5,0	5,0	5,0	50	µg/m³

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die Gesamtbelastungen an den Aufpunkten halten demnach die einschlägigen Immissionswerte ein. Die Beiträge des Bebauungsplans zur Gesamtbelastung an den Aufpunkten können als gering eingeschätzt werden.

Bei den in Tabelle 14 genannten Gesamtbelastungen im Jahresmittel ist davon auszugehen, dass an den Aufpunkten auch die Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten für NO_2, Partikel (PM_{10}) und SO_2 (s. Abschnitt 2.1) eingehalten werden.

9.6.4 Gesamtzusatzbelastungen Stickstoff- und Säuredeposition

Die im Planfall 2 prognostizierten Gesamtzusatzbelastungen der Stickstoff- und Säuredeposition sind in den folgenden Abbildungen gezeigt.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

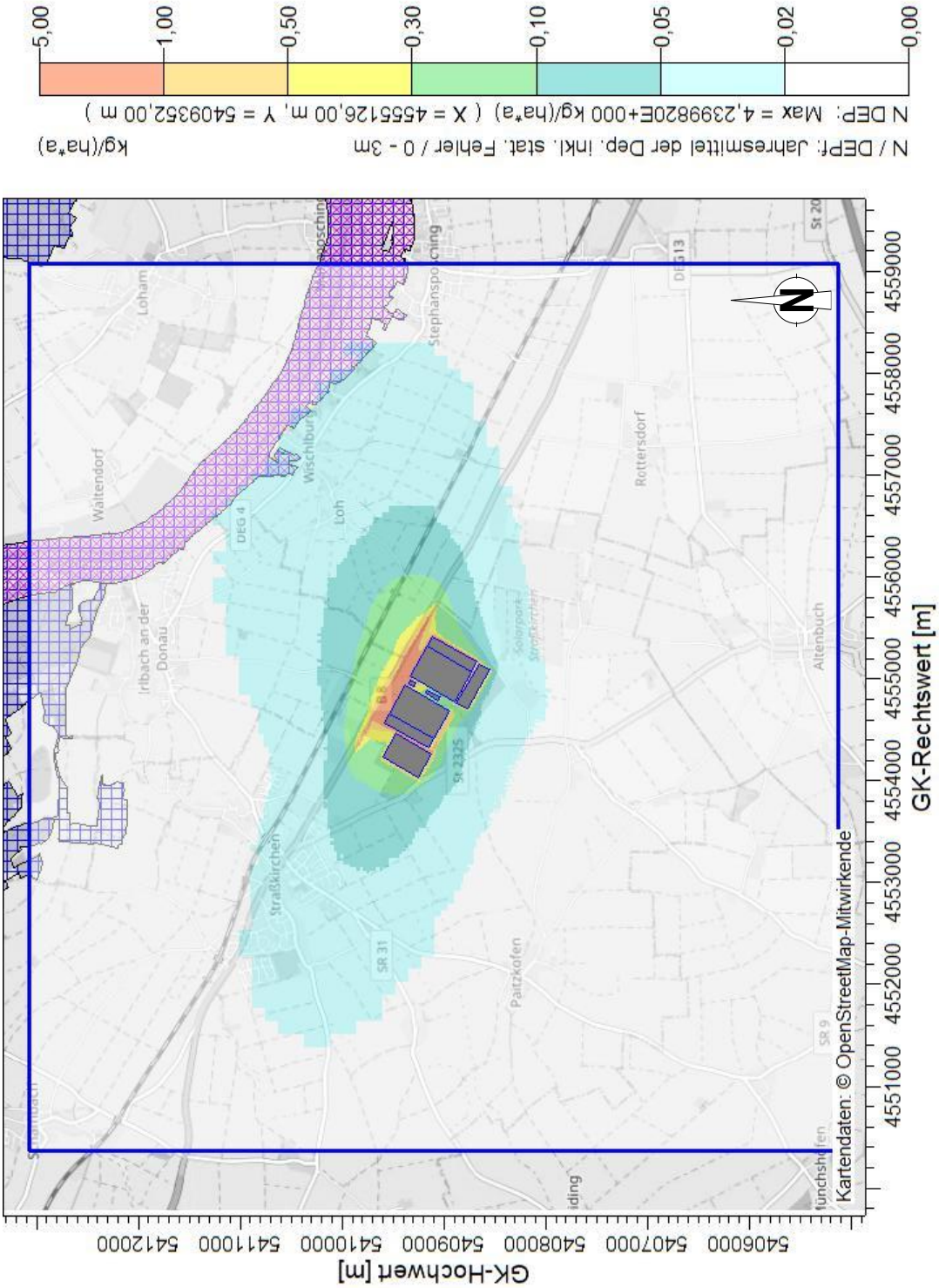

Abbildung 34. **Stickstoffdeposition im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der prognostizierten **Gesamtzusatzbelastung** im Jahresmittel. FFH-Gebiete magenta, Vogelschutzgebiete blau schraffiert („Abschneidekriterium“ nach Anhang 8 TA Luft: 0,3 $kg_N/(ha*a)$). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

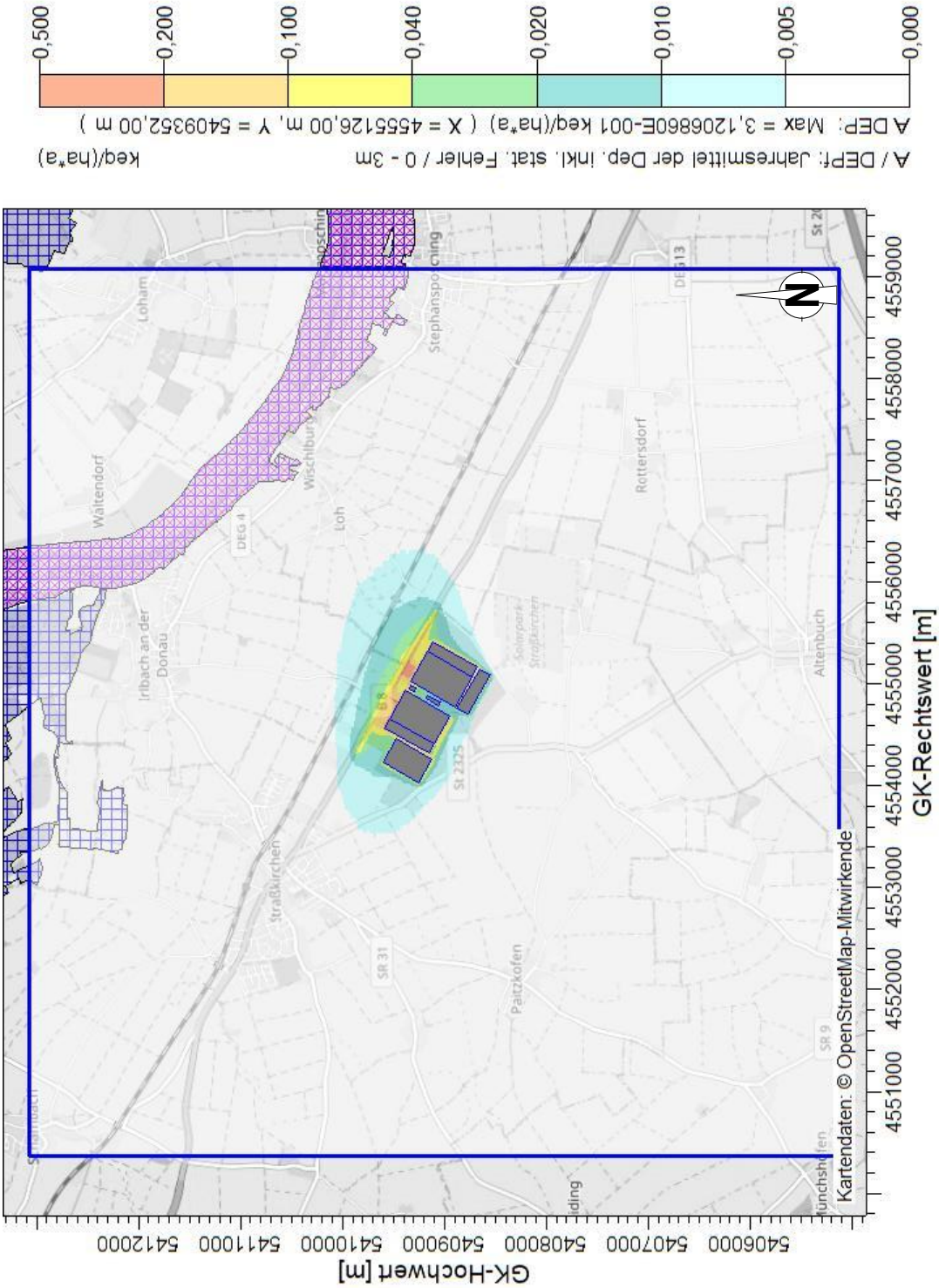

Abbildung 35. **Säuredeposition im Planfall 2:** Räumliche Verteilung der prognostizierten **Gesamtzusatzbelastung** im Jahresmittel. FFH-Gebiete magenta, Vogelschutzgebiete blau schraffiert („Abschneidekriterium“ nach Anhang 8 TA Luft: 0,04 keq/(ha*a)). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [29].

Aussage zu Anhang 8 TA Luft

Wie die vorstehenden Abbildungen zeigen, halten die Gesamtzusatzbelastungen (vorliegend identisch mit der Zusatzbelastung, s. o.) der Stickstoff- und Säuredeposition in den Natura 2000-Gebieten auch im Planfall 2 die (für die Zusatzbelastung festgelegten, s. o.) Abschneidekriterien nach Anhang 8 TA Luft von 0,3 kg_N/(ha*a) für die Stickstoffdeposition bzw. von 0,04 keq/(ha*a)) für die Säuredeposition ein.

Es ist somit auch im Planfall 2 festzustellen, dass die Zusatzbelastung im Bereich der Natura 2000-Gebiete unter dem jeweiligen Abschneidekriterium von 0,3 kg/(ha*a) für die Stickstoffdeposition bzw. 0,04 keq/(ha*a) für die Säuredeposition liegt.

Die Natura 2000-Gebiete liegen somit außerhalb des Einwirkungsbereichs des Plangebietes im Sinn von Anhang 8 TA Luft; erhebliche Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete durch den Bebauungsplan ergeben sich somit nicht.

Aussage zu Anhang 9 TA Luft

Selbst in unmittelbarer Nähe der Quellen beträgt die Gesamtzusatzbelastung für die Stickstoffdeposition mit maximal ca. 4,1 kg/(ha*a) weniger als 5 kg/(ha*a). Das in Anhang 9 TA Luft mit diesem Wert definierte Beurteilungsgebiet ist somit nicht existent. Insofern ist im Sinn von Anhang 9 TA Luft der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition auch außerhalb von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung gewährleistet.

9.7 Qualitative Grenzfallbetrachtung (Planfall 3)

Wie ausgeführt wurde in Planfall 2 (Realisierung von BA1, BA2 sowie BA3 mit einer Stundenleistung von 180 E/h im Wechselflächenkonzept) bislang von einem durchschnittlichen Volllastbetrieb der Linien in 4.032 h/a ausgegangen. Und für den Kfz-Verkehr wurde davon ausgegangen, dass die Verkehre an 288 Tagen im Jahr auftreten.

Da im Bebauungsplan keine entsprechenden Festsetzungen getroffen werden, sind in der Theorie grundsätzlich mehr Volllastbetriebsstunden der Anlage (im Grenzfall 8.760 h/a bei 24 h/d und 365 d/a, woraus sich bei der genannten Stundenleistung von 180 E/h eine Montagekapazität von ca. 1.577.000 E/a ergibt) und mehr Tage mit Kfz-Verkehr (im worst-case-Grenzfall 365 d/a) denkbar.

In diesem Sinn könnten im theoretischen Grenzfall aus der Anlage etwa um den Faktor 2,2 [29] höhere Immissionsbeiträge an den Aufpunkten resultieren, als in Abschnitt 9.6 für Planfall 2 prognostiziert.

[29] Der Faktor ergibt sich aus dem Verhältnis der Volllastbetriebsstunden zu 8.760 / 4.032 = 2,17 (rund 2,2).

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Selbst wenn man in einer solchen Grenzfallbetrachtung die im Planfall 2 prognostizierten Immissionsbeiträge konservativ mit diesem Faktor 2,2 multipliziert, ändert sich an den grundsätzlichen Aussagen in Abschnitt 9.6 nichts. Auch dann wäre

- an den Aufpunkten für die betrachteten Schadstoffe von der Einhaltung der Irrelevanz sowie von der Einhaltung der Immissionswerte und
- in den Natura 2000-Gebieten von der Einhaltung der Kriterien in Anhang 8 und Anhang 9 TA Luft für die Stickstoff- und Säuredeposition

auszugehen.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

10 Grundlagen, Literatur

Gesetze und Verordnungen

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens aktuellen Fassung.

[2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens aktuellen Fassung.

[3] 31. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Anlagen) (31. BImSchV) in der zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens aktuellen Fassung.

[4] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen 39. BImSchV) in der zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens aktuellen Fassung.

[5] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), GMBl Nr. 48-54, S. 1049; vom 14. September 2021.

Immissionswerte, Beurteilungswerte

[6] Rabl, P., 2003: Ermittlung der Vorbelastung bei der Anwendung der TA-Luft, Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Veranst.), TA Luft 2002 – Ausbreitungsrechnung, Allgemeine Anforderungen, Augsburg 2003.

[7] Gámez et al.: Determination of the 99.8-Percentile of NO_2 Concentrations and PM_{10} Emissions for EIA Studies, Third International Conference On Urban Air Quality, 19-23 March 2001 in Loutraki, Greece, http://www2.dmu.dk/atmosphericenvironment/trapos/abstracts/loutraki.htm.

Schornsteinhöhenbestimmung

[8] LAI (2021): Merkblatt Schornsteinhöhenberechnung zur TA Luft 2002 (überarbeitete Version unter Berücksichtigung der Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 (Ausgabe Juli 2017)). Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, März 2021.

[9] Richtlinie VDI 3781 Blatt 4: Umweltmeteorologie – Ableitbedingungen für Abgase. Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen. 2017-07.

[10] Software BESMIN, Version 1.0.1, Fa. Janicke Consulting.

[11] Software BESMAX, Version 1.0.1, Fa. Janicke Consulting.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

[12] WinSTACC: PC-Programm für Richtlinie VDI 3781 Blatt 4 „Ableitbedingungen für Abgase - Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen“. Version 1.0.7.8, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG.

Meteorologie Anlagenstandort

[13] BMW Batteriemontage – Projekt Zeta – Ermittlung einer räumlich übertragbaren meteorologischen Datenbasis für Immissionsprognosen nach Anhang 2 der TA Luft, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Bericht Nr. M176765/01, vom 21.07.2023.

[14] Ermittlung des repräsentativen Jahres der DWD-Station Straubing im Bezugszeitraum 2013–2022, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Bericht Nr. M176765/02, vom 20.07.2023.

[15] Meteorologische Zeitreihe (AKTerm) der DWD-Station Straubing im Zeitraum 01.01.2022 - 31.12.2022. Erstellt durch Müller-BBM Industry Solutions GmbH auf Basis von Eingangsdaten (Winddaten, Bedeckungsgraddaten) des Deutschen Wetterdiensts (DWD), Download über Climate Data Center.

[16] CDC -Climate Data Center, DWD, Niederschlagsdaten, https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/annual/kl/historical/.

[17] REGNIE-Datensatz, Rauthe, M., H. Steiner, U. Riediger, A. Mazurkiewicz and A. Gratzki, 2013: A Central European precipitation climatology – Part I: Generation and validation of a highresolution gridded daily data set (HYRAS), Vol. 22(3), p 235–256, DOI:10.1127/09412948/2013/0436.

Immissionsprognose

[18] Richtlinie VDI 3782 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Gaußsches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen. 2016-01.

[19] Richtlinie VDI 3782 Blatt 7: Umweltmeteorologie – Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. 2020-05.

[20] Richtlinie VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01.

[21] Janicke, U. (2019): Vorschrift zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung von Schornsteinen und Kühltürmen, Berichte zur Umweltphysik, Nummer 10, ISSN 1439-8303, Hrsg. Ing.-Büro Janicke, Überlingen.

[22] Richtlinie VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell. 2000-09.

[23] Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.

[24] AUSTALView (TG): Benutzeroberfläche für das Ausbreitungsmodell AUSTAL (TA Luft), ArguSoft GmbH & Co KG, (Version 10.2.12).

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

[25] 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.

[26] VDI-Sachstandbericht: Prüfung der FFH-Verträglichkeit – Ermittlung der Deposition mithilfe von Ausbreitungsrechnungen, Januar 2014.

[27] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA, Version 4.2.2, Februar 2022, INFRAS Bern/Zürich, https://www.hbefa.net.

[28] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU):
Lufthygienische Berichte,
https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/lufthygienische_berichte/index.htm
Weitere Auswertungen,
https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/auswertungen/weitere/index.htm

Sonstiges

[29] © OpenStreetMap-Mitwirkende. Creative-Commons-Lizenz - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) –
https://www.openstreetmap.org/copyright.

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

[31] Planungsverband Straßkirchen / Irlbach, Begründung zum Bebauungs- und Grünordnungsplan vom 11.05.2023, Unterlage zur 1. Auslegung, erstellt von Planteam, Ingenieurbüro Christian Loibl, Landshut

[32] Angaben und Unterlagen der Vorhabenträgerin bzw. des Planers.

[33] Digitales Höhenmodell globDEM50 im 50 m-Raster, Version 2.0, metSoft GbR.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Anhang 1: Protokolldateien der Berechnungen mit BESMIN

RTO:

2023-07-31 14:29:53 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Stickstoffdioxid	0,1	1,13E+00	0,6	30,6	220	0,0230	6,0	
Stoffe-5.2.5-C	0,1	3,32E-01	0,6	30,6	220	0,0230	6,0	

Filter:

2023-07-31 14:31:43 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Partikel	0,08	3,34E-01	0,6	19,6	50	0,0080	6,0	

Absaugung Planfall 1, BA1:

2023-07-31 14:52:17 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Partikel	0,08	2,76E-01	0,6	14,7	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-I	0,05	2,76E-01	0,6	14,7	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-II	0,1	1,38E+00	0,6	14,7	20	0,0080	6,4	

Absaugung Planfall 1, BA2:

2023-07-31 14:52:17 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Partikel	0,08	3,68E-01	0,6	19,6	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-I	0,05	3,68E-01	0,6	19,6	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-II	0,1	1,84E+00	0,6	19,6	20	0,0080	6,4	

Absaugung Planfall 2, BA1:

2023-07-31 14:52:17 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Partikel	0,08	3,68E-01	0,6	19,6	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-I	0,05	3,68E-01	0,6	19,6	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-II	0,1	1,84E+00	0,6	19,6	20	0,0080	6,4	

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Absaugung Planfall 2, BA2:

2023-07-31 14:58:24 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Partikel	0,08	9,20E-02	0,5	7,1	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-I	0,05	9,20E-02	0,5	7,1	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-II	0,1	4,60E-01	0,5	7,1	20	0,0080	6,0	

Absaugung Planfall 2, BA3_1 (30 E/h):

2023-07-31 14:57:27 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Partikel	0,08	1,84E-01	0,6	9,8	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-I	0,05	1,84E-01	0,6	9,8	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-II	0,1	9,20E-01	0,6	9,8	20	0,0080	6,4	

Absaugung Planfall 2, BA3_2 (15 E/h):

2023-07-31 14:58:24 BESMIN Version 1.0.1
IBJpluris Version 3.1.6
Berechnete Schornsteinhöhen hb (in m):

Stoff	S	eq	dq	vq	tq	zq	hb	
Partikel	0,08	9,20E-02	0,5	7,1	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-I	0,05	9,20E-02	0,5	7,1	20	0,0080	6,0	
Stoffe-5.2.5-II	0,1	4,60E-01	0,5	7,1	20	0,0080	6,0	

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Anhang 2: Protokolldateien der Berechnungen mit BESMAX

Planfall 1,
NO_x und Gesamt-C:

Project: M175645_01

Quelle Nr.:	RTO_1	RTO_2	RTO_3	RTO_4
X Koordinate [m]:	4554702,84	4554735,77	4555096,26	4555101,05
Y Koordinate [m]:	5409449,25	5409113,91	5409221,7	5408883,37
Durchmesser [m]:	0,6	0,6	0,6	0,6
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:	30,6	30,6	30,6	30,6
Austrittstemperatur [°C]:	220	220	220	220
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:	0,023	0,023	0,023	0,023
Schornsteinhöhe [m]:	10	10	10	10
Emission [kg/h]				
Stickstoffdioxid	1,13	1,13	1,13	1,13
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0,332	0,332	0,332	0,332

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration <= S-Wert
Stickstoffdioxid	0	0,1	Ja
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0	0,1	Ja

Planfall 1,
Partikel:

Project: M175645_01

Quelle Nr.:	FILT_1	FILT_2	FILT_3	FILT_4	FILT_5	FILT_6	FILT_7	FILT_8	FILT_9	FILT_10	ABS_1	ABS_2
X Koordinate [m]:	4554777,69	4554852,54	4554541,16	4554648,94	4555041,17	4555184,88	4555259,74	4554900,45	4554984,28	4555053,15	4554708,83	4555077,1
Y Koordinate [m]:	5409401,34	5409359,42	5409215,71	5409164,81	5409248,64	5409167,8	5409134,87	5408985,16	5408940,25	5408916,3	5409284,57	5409033,07
Durchmesser [m]:	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	14,7	19,6
Austrittstemperatur [°C]:	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	20	20
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Schornsteinhöhe [m]:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Emission [kg/h]												
Partikel (PM10)	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,276	0,368

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration <= S-Wert
Partikel (PM10)	0,03	0,08	Ja

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Planfall 1,
Nr. 5.2.5 Kl. 1 und Kl. 2:

Project: M175645_01

Quelle Nr.:	ABS_1	ABS_2
X Koordinate [m]:	4554708,83	4555077,1
Y Koordinate [m]:	5409284,57	5409033,07
Durchmesser [m]:	0,6	0,6
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:	14,7	19,6
Austrittstemperatur [°C]:	20	20
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:	0,008	0,008
Schornsteinhöhe [m]:	10	10

Emission [kg/h]		
TAL Nr. 5.2.5, Klasse I	0,28	0,368
TAL Nr. 5.2.5, Klasse II	1,38	1,84

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration <= S-Wert
TAL Nr. 5.2.5, Klasse I	0,02	0,05	Ja
TAL Nr. 5.2.5, Klasse II	0,1	0,1	Ja

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Planfall 2,
NO_x und Gesamt-C:

Project: M175645_02

Quelle Nr.:	RTO_1	RTO_2	RTO_3	RTO_4	RTO_5	RTO_6	RTO_7
X Koordinate [m]:	4554702,84	4554735,77	4555096,26	4555101,05	4554181,87	4555343,57	4554876,49
Y Koordinate [m]:	5409449,25	5409113,91	5409221,7	5408883,37	5409347,45	5409086,96	5408748,63
Durchmesser [m]:	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
Austrittstemperatur [°C]:	220	220	220	220	220	220	220
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Schornsteinhöhe [m]:	10	10	10	10	10	10	10
Emission [kg/h]							
Stickstoffdioxid	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration <= S-Wert
Stickstoffdioxid	0	0,1	Ja
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0	0,1	Ja

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Planfall 2,
Partikel:

Project: M175645_02
==========
Quelle Nr.: FILT_1 FILT_2 FILT_3 FILT_4 FILT_5 FILT_6 FILT_7 FILT_8 FILT_9 FILT_10 FILT_11 FILT_12 FILT_13 FILT_14 FILT_15 FILT_16 FILT_17 FILT_18 FILT_19 ABS_1 ABS_2 ABS_31 ABS_32
X Koordinate [m]: 4554777,69 4554852,54 4554541,16 4554648,94 4555041,17 4555184,88 4555259,74 4554900,45 4554984,28 4555053,15 4555262,73 4555199,85 4555023,2 4554792,66 4554592,06 4554442,35 4554256,72 4554355,53 4554274,69 4554708,83 4555077,1 4554277,68 4554960,33
Y Koordinate [m]: 5409401,34 5409359,42 5409215,71 5409164,81 5409248,64 5409167,8 5409134,87 5408985,16 5408940,25 5408916,3 5408946,24 5408826,48 5408664,8 5408793,54 5409515,12 5409263,61 5409476,19 5409422,3 5409296,55 5409284,57 5409033,07 5409386,37 5408700,73
Durchmesser [m]: 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,5
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]: 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 19,6 24,6 9,8 7,1
Austrittstemperatur [°C]: 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 20 20 20 20
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]: 0,008
Schornsteinhöhe [m]: 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
==========
Emission [kg/h]
Partikel (PM10) 0,334 0,368 0,46 0,184 0,092
==========

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration <= S-Wert
Partikel (PM10)	0,05	0,08	Ja

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Planfall 2,
Nr. 5.2.5 Kl. 1 und Kl. 2:

Project: M175645_02

Quelle Nr.:	ABS_1	ABS_2	ABS_31	ABS_32
X Koordinate [m]:	4554708,83	4555077,1	4554277,68	4554960,33
Y Koordinate [m]:	5409284,57	5409033,07	5409386,37	5408700,73
Durchmesser [m]:	0,6	0,6	0,6	0,5
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:	19,6	24,6	9,8	7,1
Austrittstemperatur [°C]:	20	20	20	20
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:	0,008	0,008	0,008	0,008
Schornsteinhöhe [m]:	10	10	10	10
Emission [kg/h]				
TAL Nr. 5.2.5, Klasse I	0,368	0,46	0,184	0,092
TAL Nr. 5.2.5, Klasse II	1,84	2,3	0,92	0,46

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration <= S-Wert
TAL Nr. 5.2.5, Klasse I	0,02	0,05	Ja
TAL Nr. 5.2.5, Klasse II	0,1	0,1	Ja

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Anhang 3: Protokolldateien der Ausbreitungsrechnungen (austal.log)

Planfall 1: Rechenlauf für die Anlage

```
2023-08-11 18:07:06 -----------------------------------------------------------
TalServer:C:\Austal\P0_31807_2023-08-11_nrb_m175645_RL_1

  Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
  Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
  Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

  Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P0_31807_2023-08-11_nrb_m175645_RL_1

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL02".

============================== Beginn der Eingabe ============================
> ti "M175645"                          'Projekt-Titel
> gx 4554850                            'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5409100                            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                              'Rauigkeitslänge
> qs 2                                 'Qualitätsstufe
> az "Straubing_ID_04911_2022_rr.akt"       'AKT-Datei
> xa 150.00                             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 3500.00                            'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 8.0        16.0        32.0        64.0        128.0       'Zellengröße (m)
> x0 -960.0     -1312.0     -1984.0     -2304.0     -4480.0     'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 216        154         118         68          68          'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -736.0     -1088.0     -1728.0     -2048.0     -3968.0     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 170        134         108         62          62          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 13         29          29          29          29          'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> 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 46.0 52.0 65.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "M175645_01.grid"                  'Gelände-Datei
> xq -147.16    -114.23    246.26     251.05     -72.31     2.54       -308.84    -201.06    191.17
334.88     409.74     50.45      134.28     203.15     -141.17    227.10
> yq 349.25     13.91      121.70     -216.63    301.34     259.42     115.71     64.81      148.64
67.80      34.87      -114.84    -159.75    -183.70    184.57     -66.93
> hq 22.60      22.60      22.60      22.60      22.60      22.60      22.60      22.60      22.60      22.60
22.60      22.60      22.60      22.60      22.60      22.60      22.60
> aq 0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       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       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       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       0.00       0.00       0.00
0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
> dq 0.60       0.60       0.60       0.60       0.60       0.60       0.60       0.60       0.60       0.60       0.60
0.60       0.60       0.60       0.60       0.60
> vq 30.60      30.60      30.60      30.60      19.60      19.60      19.60      19.60      19.60      19.60
19.60      19.60      19.60      19.60      14.70      19.60
> tq 220.00     220.00     220.00     220.00     50.00      50.00      50.00      50.00      50.00      50.00
50.00      50.00      50.00      50.00      20.00      20.00
```

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 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 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0230 0.0230 0.0230 0.0230 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> no 0.24057971 0.24057971 0.24057971 0.24057971 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> no2 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> nox 0.46111111 0.46111111 0.46111111 0.46111111 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> tce 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xx 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.076666667 0.10222222
> pm-1 0 0 0 0 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.023 0.030666667
> pm-2 0 0 0 0 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.053666667 0.071555556
> pm-u 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> pm25-1 0 0 0 0 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.023 0.030666667
> xb -185.85 178.20 7.24 103.63
> yb 437.50 232.16 79.81 247.12
> ab 504.00 504.00 140.00 60.00
> bb 316.00 344.00 41.50 41.50
> cb 12.65 12.65 12.65 12.65
> wb 240.00 240.00 240.00 240.00
============================== Ende der Eingabe ==============================

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 12.7 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.05 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P0_31807_2023-08-11_nrb_m175645_RL_1/Straubing_ID_04911_2022_rr.akt" mit 8759 Zeilen, Format 3

Warnung: 3 Zeilen mit ua=0/ra>0 oder ua>0/ra=0 (Kalmen erfordern ua=0)

Es wird die Anemometerhöhe ha=6.0 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.3 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Prüfsumme AKTerm 717718c5
Gesamtniederschlag 731 mm in 825 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1).

==========

[…]
==========

Auswertung der Ergebnisse:
==========

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

Maximalwerte, Deposition
==========
NO2 DEP : 4.106e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.4%) bei x= 380 m, y= 124 m (1:168,108)
NO2 DRY : 4.102e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.4%) bei x= 380 m, y= 124 m (1:168,108)
NO2 WET : 3.719e-03 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= 252 m, y= 124 m (1:152,108)
NO DEP : 1.702e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.4%) bei x= 380 m, y= 124 m (1:168,108)
NO DRY : 1.702e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.4%) bei x= 380 m, y= 124 m (1:168,108)
PM DEP : 1.688e-03 g/(m²*d) (+/- 1.0%) bei x= 36 m, y= 172 m (1:125,114)
PM DRY : 1.505e-03 g/(m²*d) (+/- 1.1%) bei x= 52 m, y= 164 m (1:127,113)
PM WET : 1.222e-03 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 340 m, y= 68 m (1:163,101)
XX DEP : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX DRY : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX WET : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
==========

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
==========
NOX J00 : 2.079e+00 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 380 m, y= 124 m (1:168,108)
NO2 J00 : 4.305e-01 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 380 m, y= 124 m (1:168,108)
NO2 S18 : 6.809e+00 µg/m³ (+/- 39.5%) bei x= 412 m, y= 100 m (1:172,105)
NO2 S00 : 1.258e+01 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= 452 m, y= 12 m (1:177, 94)
TCE J00 : 4.157e-01 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 380 m, y= 124 m (1:168,108)
PM J00 : 2.446e+00 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 36 m, y= 172 m (1:125,114)
PM T35 : 5.629e+00 µg/m³ (+/- 11.9%) bei x= 484 m, y= 60 m (1:181,100)
PM T00 : 1.230e+01 µg/m³ (+/- 5.5%) bei x= -436 m, y= 164 m (1: 66,113)
PM25 J00 : 7.677e-01 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 36 m, y= 172 m (1:125,114)
XX J00 : 6.176e-07 g/m³ (+/- 0.7%) bei x= 44 m, y= 36 m (1:126, 97)
==========

2023-08-13 22:49:39 AUSTAL beendet.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Planfall 1: Rechenlauf für den Kfz-Verkehr

2023-08-11 18:07:06 ----------
TalServer:C:\Austal\P1_31808_2023-08-11_nrb_m175645_RL_1VK

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P1_31808_2023-08-11_nrb_m175645_RL_1VK

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL04".

```
============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti "M175645"                          'Projekt-Titel
> gx 4554850                            'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5409100                            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                              'Rauigkeitslänge
> qs 2                                 'Qualitätsstufe
> az "Straubing_ID_04911_2022_rr.akt"        'AKT-Datei
> xa 150.00                             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 3500.00                            'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 8.0         16.0         32.0         64.0         128.0        'Zellengröße (m)
> x0 -960.0      -1312.0      -1984.0      -2304.0      -4480.0      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 216         154          118          68           68           'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -736.0      -1088.0      -1728.0      -2048.0      -3968.0      'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 170         134          108          62           62           'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 13          29           29           29           29           'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> 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 46.0 52.0 65.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "M175645_01.grid"                  'Gelände-Datei
> xq 23.64      -185.34     -177.83     -292.07     -569.54     -462.92     90.29       -32.07      181.75
585.72      328.48      591.40      448.77      330.58      212.33      -532.47     34.00       251.71      8.54
-289.00     747.49
> yq 453.26      438.36      451.17      499.87      11.87       -45.72      285.57      350.27      231.56
21.41       -438.05     38.92       120.83      186.30      251.77      763.47      448.89      323.30      361.68
524.09      47.95
> hq 0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
> aq 99.35       178.00      123.69      565.00      122.00      314.49      106.72      136.95      454.99
527.00      490.00      134.00      134.00      134.00      134.00      646.82      251.51      566.08      119.98
300.00      158.00
> bq 12.00       18.00       12.00       12.00       24.00       50.00       12.00       18.00       18.00       12.00
18.00       80.00       80.00       80.00       80.00       12.00       12.00       12.00       80.03       80.00
12.00
> cq 3.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00
3.00        3.00        3.00        6.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00        3.00
> wq 240.51      330.04      151.24      239.21      330.50      330.17      331.59      329.69      330.35
239.42      150.12      331.00      331.00      331.00      331.00      331.01      330.00      330.97      331.00
331.00      329.93
> dq 0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
> vq 0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
> tq 0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00        0.00
```

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

> lq 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> so2 1.0379692E-5 1.0848092E-5 5.6447786E-6 2.064932E-5 4.4587912E-6 1.1493814E-5 4.0126595E-6 7.2457127E-6 2.5465468E-5 1.3411773E-5 1.247015E-5 2.3884411E-6 9.062683E-6 9.062683E-6 0.00016319526 3.5750406E-5 2.0203581E-5 4.859844E-5 4.7063069E-6 3.9700884E-5 7.5388408E-6
> no 0.0053426573 0.0055837535 0.0029054926 0.010628662 0.0022950386 0.0059161205 0.0020654048 0.0037295289 0.013107641 0.0069033367 0.0064186622 0.00036234056 0.0013748623 0.0013748623 0.02475768 0.0087645583 0.0051644911 0.011649846 0.0027497837 0.020434925 0.0019612245
> no2 0.0014456602 0.001510898 0.00078619212 0.002875991 0.00062101045 0.0016008326 0.00055887423 0.0010091666 0.0035467733 0.0018679617 0.0017368145 9.8045092E-5 0.00037202156 0.00037202156 0.0066991371 0.0023715864 0.0013974505 0.0031523114 0.00074405912 0.0055294502 0.00053068428
> nox 0.0096377347 0.010072653 0.0052412808 0.019173274 0.0041400697 0.010672217 0.0037258282 0.0067277776 0.023645156 0.012453078 0.011578763 0.00065363395 0.0024801438 0.0024801438 0.044660914 0.015810576 0.0093163369 0.021015409 0.0049603942 0.036863001 0.0035378952
> bzl 4.97114E-6 5.195471E-6 2.7034507E-6 9.8895675E-6 2.1354464E-6 5.5047258E-6 1.9217808E-6 3.4701852E-6 1.2196163E-5 6.4232931E-6 5.9723219E-6 2.2886543E-5 8.6840527E-5 8.6840527E-5 0.0015637712 0.00051726417 0.00020515774 0.00058269577 9.2719136E-6 1.9013923E-5 4.1384754E-5
> nh3 1.7969164E-5 1.8780052E-5 9.7721544E-6 3.5747787E-5 7.7189912E-6 1.9897914E-5 6.9466548E-6 1.2543667E-5 4.4085429E-5 2.3218256E-5 2.1588132E-5 1.2364071E-5 4.691414E-5 4.691414E-5 0.00084480117 0.00033557954 0.00015714279 0.00041131272 9.7755055E-6 6.8729564E-5 4.5527435E-5
> pm-1 0.00018767902 0.00019614835 0.00010206532 0.00037336794 8.0621043E-5 0.00020782387 7.2554372E-5 0.0001310124 0.00046045049 0.0002425032 0.00022547736 2.2723332E-5 8.622124E-5 8.622124E-5 0.0015526194 0.0007339319 0.00044737742 0.0010437507 6.7829715E-5 0.00071784628 0.00018018487
> pm-2 0.0014214225 0.0014855666 0.00077301096 0.0028277727 0.0006105987 0.0015739933 0.00054950424 0.00099224713 0.0034873088 0.0018366438 0.0017076954 3.1802778E-5 0.00012067222 0.00012067222 0.0021729917 0.0017329386 0.0014381249 0.003022081 0.00041963209 0.0054367444 0.00072470796
> pm-u 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> pm25-1 0.00018767902 0.00019614835 0.00010206532 0.00037336794 8.0621043E-5 0.00020782387 7.2554372E-5 0.0001310124 0.00046045049 0.0002425032 0.00022547736 2.2723332E-5 8.622124E-5 8.622124E-5 0.0015526194 0.0007339319 0.00044737742 0.0010437507 6.7829715E-5 0.00071784628 0.00018018487
> xb -185.85 178.20 7.24 103.63
> yb 437.50 232.16 79.81 247.12
> ab 504.00 504.00 140.00 60.00
> bb 316.00 344.00 41.50 41.50
> cb 12.65 12.65 12.65 12.65
> wb 240.00 240.00 240.00 240.00
============================== Ende der Eingabe ==============================

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 12.7 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.05 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P1_31808_2023-08-11_nrb_m175645_RL_1VK/Straubing_ID_04911_2022_rr.akt" mit 8759 Zeilen, Format 3

Warnung: 3 Zeilen mit ua=0/ra>0 oder ua>0/ra=0 (Kalmen erfordern ua=0)

Es wird die Anemometerhöhe ha=6.0 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.3 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm 717718c5
Gesamtniederschlag 731 mm in 825 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1).

==========

[…]

==========

Auswertung der Ergebnisse:
==========

DEP: Jahresmittel der Deposition
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
WET: Jahresmittel der nassen Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
=========================
SO2 DEP : 4.004e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 292 m, y= 260 m (1:157,125)
SO2 DRY : 4.000e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 292 m, y= 260 m (1:157,125)
SO2 WET : 3.554e-04 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 324 m, y= 260 m (1:161,125)
NO2 DEP : 8.135e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -68 m, y= 380 m (1:112,140)
NO2 DRY : 8.135e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -68 m, y= 380 m (1:112,140)
NO2 WET : 1.145e-04 kg/(ha*a) (+/- 0.6%) bei x= -52 m, y= 364 m (1:114,138)
NO DEP : 5.027e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -68 m, y= 380 m (1:112,140)
NO DRY : 5.027e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -68 m, y= 380 m (1:112,140)
NH3 DEP : 2.111e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 292 m, y= 268 m (1:157,126)
NH3 DRY : 2.102e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 292 m, y= 268 m (1:157,126)
NH3 WET : 9.613e-03 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 324 m, y= 260 m (1:161,125)
PM DEP : 5.492e-03 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -60 m, y= 372 m (1:113,139)
PM DRY : 5.459e-03 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -60 m, y= 372 m (1:113,139)
PM WET : 3.438e-05 g/(m²*d) (+/- 0.5%) bei x= -52 m, y= 364 m (1:114,138)
==========

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
SO2 J00 : 1.290e-01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 292 m, y= 260 m (1:157,125)
SO2 T03 : 2.324e-01 µg/m³ (+/- 1.3%) bei x= 308 m, y= 252 m (1:159,124)
SO2 T00 : 2.679e-01 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 324 m, y= 212 m (1:161,119)
SO2 S24 : 5.352e-01 µg/m³ (+/- 3.5%) bei x= 244 m, y= 300 m (1:151,130)
SO2 S00 : 7.173e-01 µg/m³ (+/- 4.8%) bei x= 236 m, y= 276 m (1:150,127)
NOX J00 : 5.505e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -60 m, y= 372 m (1:113,139)
NO2 J00 : 8.159e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -60 m, y= 372 m (1:113,139)
NO2 S18 : 5.120e+01 µg/m³ (+/- 8.4%) bei x= -92 m, y= 396 m (1:109,142)
NO2 S00 : 7.435e+01 µg/m³ (+/- 6.6%) bei x= -20 m, y= 372 m (1:118,139)
NH3 J00 : 6.770e-01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 292 m, y= 268 m (1:157,126)
BZL J00 : 1.463e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 292 m, y= 260 m (1:157,125)
PM J00 : 7.244e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -60 m, y= 372 m (1:113,139)
PM T35 : 1.135e+01 µg/m³ (+/- 1.7%) bei x= -124 m, y= 412 m (1:105,144)
PM T00 : 1.636e+01 µg/m³ (+/- 1.8%) bei x= -12 m, y= 372 m (1:119,139)
PM25 J00 : 1.570e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 332 m, y= 284 m (1:162,128)
==========

2023-08-13 13:00:14 AUSTAL beendet.

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Planfall 2: Rechenlauf für die Anlage

2023-08-11 18:07:08 ----------
TalServer:C:\Austal\P2_31809_2023-08-11_nrb_m175645_RL_2

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P2_31809_2023-08-11_nrb_m175645_RL_2

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL03".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti "M175645" 'Projekt-Titel
> gx 4554850 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5409100 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20 'Rauigkeitslänge
> qs 2 'Qualitätsstufe
> az "Straubing_ID_04911_2022_rr.akt" 'AKT-Datei
> xa 150.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 3500.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 8.0 16.0 32.0 64.0 128.0 'Zellengröße (m)
> x0 -960.0 -1312.0 -1984.0 -2304.0 -4480.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 216 154 118 68 68 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -736.0 -1088.0 -1728.0 -2048.0 -3968.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 170 134 108 62 62 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 13 29 29 29 29 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> 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 46.0 52.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "M175645_01.grid" 'Gelände-Datei
> xq -147.16 -114.23 246.26 251.05 -668.13 493.57 26.49 -72.31 2.54 -308.84 -201.06 191.17 334.88 409.74 50.45 134.28 203.15 412.73 349.85 173.20 -57.34 -257.94 -407.65 -593.28 -494.47 -575.31 -141.17 227.10 -572.32 110.33
> yq 349.25 13.91 121.70 -216.63 247.45 -13.04 -351.37 301.34 259.42 115.71 64.81 148.64 67.80 34.87 -114.84 -159.75 -183.70 -153.76 -273.52 -435.20 -306.46 415.12 163.61 376.19 322.30 196.55 184.57 -66.93 286.37 -399.27
> hq 31.90
> aq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 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 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 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 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 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 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

> dq 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60
0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60
0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.50
> vq 30.60 30.60 30.60 30.60 30.60 30.60 30.60 19.60 19.60 19.60
19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 19.60
19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 19.60 24.60 9.80 7.10
> tq 220.00 220.00 220.00 220.00 220.00 220.00 220.00 50.00 50.00
50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00
50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 20.00 20.00 20.00
20.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 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 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0230 0.0230 0.0230 0.0230 0.0230 0.0230 0.0230 0.0080 0.0080
0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080
0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080 0.0080
0.0080
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> no 0.24057971 0.24057971 0.24057971 0.24057971 0.24057971 0.24057971 0.24057971 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
> no2 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> nox 0.46111111 0.46111111 0.46111111 0.46111111 0.46111111 0.46111111 0.46111111 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
> tce 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0.092222222 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xx 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0.10222222 0.12777778 0.051111111 0.025555556
> pm-1 0 0 0 0 0 0 0 0.027833333 0.027833333
0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333
0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333
0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.030666667 0.038333333 0.015333333 0.0076666667
> pm-2 0 0 0 0 0 0 0 0.064944444 0.064944444
0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444
0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.064944444
0.064944444 0.064944444 0.064944444 0.071555556 0.089444444 0.035777778 0.017888889
> pm-u 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
> pm25-1 0 0 0 0 0 0 0 0.027833333 0.027833333
0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333
0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.027833333
0.027833333 0.027833333 0.027833333 0.030666667 0.038333333 0.015333333 0.0076666667
> xb -185.85 178.20 476.02 -276.95 -619.18 -83.78 7.24 103.63
> yb 437.50 232.16 59.97 489.01 503.96 -223.59 79.81 247.12
> ab 504.00 504.00 504.00 504.00 400.00 120.00 140.00 60.00
> bb 316.00 344.00 105.00 105.00 270.00 440.00 41.50 41.50
> cb 19.50 19.50 19.50 19.50 19.50 19.50 12.65 12.65

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

> wb 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00
============================== Ende der Eingabe ==============================

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 19.5 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.05 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P2_31809_2023-08-11_nrb_m175645_RL_2/Straubing_ID_04911_2022_rr.akt" mit 8759 Zeilen, Format 3

Warnung: 3 Zeilen mit ua=0/ra>0 oder ua>0/ra=0 (Kalmen erfordern ua=0)

Es wird die Anemometerhöhe ha=6.0 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.3 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm 717718c5
Gesamtniederschlag 731 mm in 825 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

==

[…]
==

Auswertung der Ergebnisse:
==========================

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

Maximalwerte, Deposition
========================
NO2 DEP : 3.812e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.8%) bei x= 100 m, y= 156 m (1:133,112)
NO2 DRY : 3.809e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.8%) bei x= 100 m, y= 156 m (1:133,112)
NO2 WET : 3.804e-03 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= 500 m, y= -12 m (1:183, 91)
NO DEP : 1.531e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.8%) bei x= 100 m, y= 156 m (1:133,112)
NO DRY : 1.531e-01 kg/(ha*a) (+/- 1.8%) bei x= 100 m, y= 156 m (1:133,112)
PM DEP : 1.459e-03 g/(m²*d) (+/- 1.1%) bei x= 84 m, y= 172 m (1:131,114)
PM DRY : 1.194e-03 g/(m²*d) (+/- 1.4%) bei x= 84 m, y= 156 m (1:131,112)
PM WET : 1.222e-03 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 228 m, y= -68 m (1:149, 84)
XX DEP : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX DRY : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
XX WET : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

```
==============================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
======================================
NOX      J00 :  1.846e+00 µg/m³ (+/-  1.1%) bei x=   84 m, y=  140 m (1:131,110)
NO2      J00 :  3.917e-01 µg/m³ (+/-  1.1%) bei x=   84 m, y=  140 m (1:131,110)
NO2      S18 :  6.599e+00 µg/m³ (+/- 42.2%) bei x=  412 m, y=  100 m (1:172,105)
NO2      S00 :  1.964e+01 µg/m³ (+/- 99.9%) bei x= -484 m, y=  132 m (1: 60,109)
TCE      J00 :  3.693e-01 µg/m³ (+/-  1.1%) bei x=   84 m, y=  140 m (1:131,110)
PM       J00 :  1.910e+00 µg/m³ (+/-  1.1%) bei x=   84 m, y=  180 m (1:131,115)
PM       T35 :  5.280e+00 µg/m³ (+/-  8.9%) bei x= -804 m, y=  428 m (1: 20,146)
PM       T00 :  1.328e+01 µg/m³ (+/-  6.2%) bei x= -812 m, y=  420 m (1: 19,145)
PM25     J00 :  5.921e-01 µg/m³ (+/-  1.1%) bei x=   84 m, y=  180 m (1:131,115)
XX       J00 :  4.479e-07 g/m³  (+/-  0.9%) bei x= -396 m, y=  300 m (1: 71,130)
==============================================================================

2023-08-14 03:41:39 AUSTAL beendet.
```

S:\M\PROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

Planfall 2: Rechenlauf für den Kfz-Verkehr

```
2023-08-11 18:12:05 --------------------------------------------------------
TalServer:C:\Austal\P2_31810_2023-08-11_nrb_m175645_RL_2VK

   Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
   Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
   Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

   Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P2_31810_2023-08-11_nrb_m175645_RL_2VK

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL02".

============================ Beginn der Eingabe ============================
> ti "M175645"                          'Projekt-Titel
> gx 4554850                            'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5409100                            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                               'Rauigkeitslänge
> qs 2                                  'Qualitätsstufe
> az "Straubing_ID_04911_2022_rr.akt"        'AKT-Datei
> xa 150.00                             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 3500.00                            'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 8.0        16.0        32.0        64.0        128.0        'Zellengröße (m)
> x0 -960.0      -1312.0      -1984.0      -2304.0      -4480.0      'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 216         154          118          68           68           'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -736.0      -1088.0      -1728.0      -2048.0      -3968.0      'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 170         134          108          62           62           'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 13          29           29           29           29           'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> 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 46.0 52.0 65.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "M175645_01.grid"                  'Gelände-Datei
> xq 23.64      -291.87      -292.07      -569.54      -462.92      90.29      -32.07      181.75      585.72
328.48      299.31      236.44      -94.39      -621.79      -832.71      -627.50      591.40      448.77      330.58
212.33      -532.47      34.00      251.71      8.54      -289.00      747.49
> yq 453.26      501.77      499.87      11.87      -45.72      285.57      350.27      231.56      21.41      -
438.05      -445.18      -547.86      -216.54      510.89      145.92      528.16      38.92      120.83      186.30
251.77      763.47      448.89      323.30      361.68      524.09      47.95
> hq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00
> aq 99.35      299.00      565.00      122.00      314.49      106.72      136.95      454.99      527.00
490.00      132.00      440.00      133.00      289.00      296.65      434.02      134.00      134.00      134.00
134.00      646.82      251.51      566.08      119.98      300.00      158.00
> bq 12.00      18.00      12.00      24.00      50.00      12.00      18.00      18.00      12.00      18.00
12.00      12.00      12.00      12.00      12.00      12.00      80.00      80.00      80.00      80.00
12.00      12.00      12.00      80.00      80.00      12.00
> cq 3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00
3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      3.00      6.00      3.00      3.00
3.00      3.00      3.00      3.00
> wq 240.51      330.04      239.21      330.50      330.17      331.59      329.69      330.35      239.42
150.12      239.72      150.02      239.83      330.03      329.98      239.97      331.00      331.00      331.00
331.00      331.01      330.00      330.97      331.00      331.00      329.93
> dq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00
```

> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 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 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00
> so2 1.0379692E-5 1.9060372E-5 2.5269241E-5 3.5648264E-6 9.1893629E-6 4.0029387E-6
6.8354951E-6 2.376777E-5 1.5021766E-5 1.3470369E-5 8.8947727E-7 2.9649242E-6 8.9621574E-7
3.0676113E-6 3.1488128E-6 4.6069365E-6 2.3884411E-6 9.062683E-6 9.062683E-6 0.00016319526
3.5750406E-5 2.0203581E-5 4.859844E-5 4.7063069E-6 3.9700884E-5 7.5388408E-6
> no 0.0053426573 0.0098107958 0.013006638 0.0018348952 0.0047299687 0.0020604012
0.0035183808 0.012233798 0.0077320358 0.0069334972 0.00045783366 0.0015261122
0.00046130209 0.0015789675 0.0016207637 0.0023712923 0.00036234056 0.0013748623
0.0013748623 0.02475768 0.0087645583 0.0051644911 0.011649846 0.0027497837 0.020434925
0.0019612245
> no2 0.0014456602 0.0026546859 0.0035194432 0.00049650104 0.0012798739 0.00055752034
0.00095203244 0.0033103218 0.0020921979 0.0018761228 0.0001238844 0.00041294801
0.00012482292 0.00042725003 0.00043855959 0.00064164379 9.8045092E-5 0.00037202156
0.00037202156 0.0066991371 0.0023715864 0.0013974505 0.0031523114 0.00074405912
0.0055294502 0.00053068428
> nox 0.0096377347 0.017697906 0.023462955 0.0033100069 0.0085324925 0.0037168023
0.0063468829 0.022068812 0.013947986 0.012507485 0.00082589601 0.0027529867 0.0008321528
0.0028483335 0.0029237306 0.0042776253 0.00065363395 0.0024801438 0.0024801438
0.044660914 0.015810576 0.0093163369 0.021015409 0.0049603942 0.036863001 0.0035378952
> bzl 4.97114E-6 9.1285735E-6 1.2102184E-5 1.7073004E-6 4.4010565E-6 1.9171252E-6
3.2737199E-6 1.1383085E-5 7.1943661E-6 6.4513563E-6 4.2599686E-7 1.4199895E-6 4.2922411E-7
1.4691694E-6 1.5080592E-6 2.2063976E-6 2.2886543E-5 8.6840527E-5 8.6840527E-5 0.0015637712
0.00051726417 0.00020515774 0.00058269577 9.2719136E-6 1.9013923E-5 4.1384754E-5
> nh3 1.7969164E-5 3.2997025E-5 4.3745723E-5 6.1713731E-6 1.5908485E-5 6.9298263E-6
1.1833505E-5 4.11464E-5 2.6005452E-5 2.3319697E-5 1.5398495E-6 5.1328315E-6 1.551515E-6
5.3106017E-6 5.4511765E-6 7.975458E-6 1.2364071E-5 4.691414E-5 4.691414E-5 0.00084480117
0.00033557954 0.00015714279 0.00041131272 9.7755055E-6 6.8729564E-5 4.5527435E-5
> pm-1 0.00018767902 0.00034463759 0.00045690243 6.4456937E-5 0.00016615625 7.2378606E-5
0.0001235951 0.00042975379 0.00027161407 0.00024356269 1.6082965E-5 5.3609885E-5
1.6204806E-5 5.5466607E-5 5.6934841E-5 8.3299712E-5 2.2723332E-5 8.622124E-5 8.622124E-5
0.0015526194 0.0007339319 0.00044737742 0.0010437507 6.7829715E-5 0.00071784628
0.00018018487
> pm-2 0.0014214225 0.0026101779 0.0034604369 0.00048817679 0.0012584157 0.00054817305
0.00093607084 0.0032548215 0.0020571205 0.0018446681 0.00012180738 0.00040602459
0.00012273016 0.00042008683 0.00043120678 0.00063088611 3.1802778E-5 0.00012067222
0.00012067222 0.0021729917 0.0017329386 0.0014381249 0.003022081 0.00041963209
0.0054367444 0.00072470796
> pm-u 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0
> pm25-1 0.00018767902 0.00034463759 0.00045690243 6.4456937E-5 0.00016615625 7.2378606E-5
0.0001235951 0.00042975379 0.00027161407 0.00024356269 1.6082965E-5 5.3609885E-5

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

1.6204806E-5 5.5466607E-5 5.6934841E-5 8.3299712E-5 2.2723332E-5 8.622124E-5 8.622124E-5
0.0015526194 0.0007339319 0.00044737742 0.0010437507 6.7829715E-5 0.00071784628
0.00018018487
> xb -185.85 178.20 476.02 -276.95 -619.18 -83.78 7.24 103.63
> yb 437.50 232.16 59.97 489.01 503.96 -223.59 79.81 247.12
> ab 504.00 504.00 504.00 504.00 400.00 120.00 140.00 60.00
> bb 316.00 344.00 105.00 105.00 270.00 440.00 41.50 41.50
> cb 19.50 19.50 19.50 19.50 19.50 19.50 12.65 12.65
> wb 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00 240.00
============================== Ende der Eingabe ==============================

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 19.5 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.05 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "C:/Austal/P2_31810_2023-08-11_nrb_m175645_RL_2VK/Straubing_ID_04911_2022_rr.akt"
mit 8759 Zeilen, Format 3

Warnung: 3 Zeilen mit ua=0/ra>0 oder ua>0/ra=0 (Kalmen erfordern ua=0)

Es wird die Anemometerhöhe ha=6.0 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.3 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c

Prüfsumme AKTerm 717718c5
Gesamtniederschlag 731 mm in 825 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

==========

[…]
==========

Auswertung der Ergebnisse:
==========

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

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
==========
SO2 DEP : 3.729e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 276 m, y= 252 m (1:155,124)
SO2 DRY : 3.726e-01 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 276 m, y= 252 m (1:155,124)
SO2 WET : 3.517e-04 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 316 m, y= 252 m (1:160,124)
NO2 DEP : 7.228e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
NO2 DRY : 7.228e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
NO2 WET : 1.395e-04 kg/(ha*a) (+/- 0.4%) bei x= -132 m, y= 412 m (1:104,144)
NO DEP : 4.379e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
NO DRY : 4.379e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
NH3 DEP : 1.957e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 292 m, y= 252 m (1:157,124)
NH3 DRY : 1.947e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 292 m, y= 252 m (1:157,124)
NH3 WET : 9.540e-03 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 308 m, y= 260 m (1:159,125)
PM DEP : 4.912e-03 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
PM DRY : 4.874e-03 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
PM WET : 4.174e-05 g/(m²*d) (+/- 0.3%) bei x= -132 m, y= 412 m (1:104,144)
==========

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
==========
SO2 J00 : 1.211e-01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 284 m, y= 252 m (1:156,124)
SO2 T03 : 2.306e-01 µg/m³ (+/- 1.4%) bei x= 292 m, y= 228 m (1:157,121)
SO2 T00 : 2.719e-01 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 332 m, y= 220 m (1:162,120)
SO2 S24 : 5.404e-01 µg/m³ (+/- 7.0%) bei x= 228 m, y= 252 m (1:149,124)
SO2 S00 : 7.294e-01 µg/m³ (+/- 5.4%) bei x= 340 m, y= 212 m (1:163,119)
NOX J00 : 4.899e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
NO2 J00 : 7.376e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
NO2 S18 : 5.561e+01 µg/m³ (+/- 6.5%) bei x= -12 m, y= 380 m (1:119,140)
NO2 S00 : 8.146e+01 µg/m³ (+/- 7.5%) bei x= -12 m, y= 380 m (1:119,140)
NH3 J00 : 6.331e-01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 284 m, y= 252 m (1:156,124)
BZL J00 : 1.372e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 284 m, y= 252 m (1:156,124)
PM J00 : 6.545e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -172 m, y= 444 m (1: 99,148)
PM T35 : 1.010e+01 µg/m³ (+/- 1.8%) bei x= -188 m, y= 452 m (1: 97,149)
PM T00 : 1.741e+01 µg/m³ (+/- 1.8%) bei x= -12 m, y= 372 m (1:119,139)

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023

PM25 J00 : 1.438e+00 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 284 m, y= 260 m (1:156,125)
==========

2023-08-13 22:14:02 AUSTAL beendet.

S:\MPROJ\175\M175645\M175645_01_BER_2D.DOCX:25. 09. 2023