



# Immissionsprognose

für das geplante Biomasse-Heizkraftwerk  
der Biowärme Dinslaken GmbH  
am Standort in Dortmund-Derne

Biowärme Dinslaken GmbH  
Gerhard-Malina-Straße 1  
46537 Dinslaken

Projektnummer PR 23 H0036

Stand: 6. September 2024

**PROBIOTEC GmbH**

Schillingsstraße 333

52355 Düren

**Tel.:** +49 (0) 24 21 - 69 09 33 44

**Fax:** +49 (0) 24 21 - 69 09 34 01

**E-Mail:** h.bell@weyer-gruppe.com

**Web:** www.weyer-gruppe.com

Hannah Bell

Dr. Vera Linke-Wienemann

Geschäftsbereich Umweltschutz



# Inhaltsverzeichnis

|            |                                                                                                                                              |           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Einleitung.....</b>                                                                                                                       | <b>7</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>Aufgabenstellung .....</b>                                                                                                                | <b>7</b>  |
| <b>1.2</b> | <b>Vorgehensweise .....</b>                                                                                                                  | <b>7</b>  |
| <b>1.3</b> | <b>Standortbeschreibung der geänderten Anlage .....</b>                                                                                      | <b>8</b>  |
| <b>1.4</b> | <b>Anlagen- und Verfahrensbeschreibung .....</b>                                                                                             | <b>9</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Emissionssituation .....</b>                                                                                                              | <b>10</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Ableitbedingungen und Emissionen.....</b>                                                                                                 | <b>10</b> |
| <b>2.2</b> | <b>Ermittlung der Emissionsmassenströme und Bagatellmassenströme .....</b>                                                                   | <b>11</b> |
| <b>3</b>   | <b>Berechnungsgrundlage der Ausbreitungsrechnung .....</b>                                                                                   | <b>12</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube gemäß den Nrn. 3 und 4 des Anhangs 2 der TA Luft (2021).....</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Bodenrauigkeit gemäß Nr. 6 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) .....</b>                                                                     | <b>13</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Abgasfahnenüberhöhung gemäß Nr. 7 des Anhangs 2 der TA Luft (2021).....</b>                                                               | <b>14</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Rechengebiet und Aufpunkte gemäß Nr. 8 des Anhangs 8 der TA Luft (2021).....</b>                                                          | <b>14</b> |
| <b>3.5</b> | <b>Meteorologische Daten gemäß Nr. 9 des Anhangs 2 der TA Luft (2021).....</b>                                                               | <b>15</b> |
| <b>3.6</b> | <b>Berücksichtigung der Verdriftung von Regentropfen bei der Deposition von Schadstoffen .....</b>                                           | <b>16</b> |
| <b>3.7</b> | <b>Berücksichtigung von Bebauung gemäß Nr. 11 des Anhangs 2 der TA Luft (2021).....</b>                                                      | <b>17</b> |
| <b>3.8</b> | <b>Berücksichtigung von Geländeunebenheiten gemäß Nr. 12 des Anhangs 2 der TA Luft (2021).....</b>                                           | <b>18</b> |
| <b>4</b>   | <b>Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks.....</b>                                                | <b>19</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Lage der maximalen Immissionszusatzbelastungen .....</b>                                                                                  | <b>20</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Schutz der menschlichen Gesundheit und Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag .....</b> | <b>23</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Bewertung der Immissionszusatzbelastung für Kohlenmonoxid .....</b>                                                                       | <b>25</b> |



|              |                                                                                                                                                             |           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.4</b>   | <b>Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen.....</b>                                                       | <b>25</b> |
| <b>4.5</b>   | <b>Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen durch Schadstoffdepositionen.....</b>                                                                          | <b>29</b> |
| <b>4.6</b>   | <b>Bewertung von Luftschadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind .....</b>                                                                  | <b>30</b> |
| <b>4.7</b>   | <b>Stickstoff- und Säuredeposition in Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung gemäß Nr. 4.8 der TA Luft (2021) i.V.m. Anhang 8 der TA Luft (2021).....</b> | <b>31</b> |
| <b>4.7.1</b> | <b>Stickstoffdeposition.....</b>                                                                                                                            | <b>31</b> |
| <b>4.7.2</b> | <b>Säuredeposition .....</b>                                                                                                                                | <b>32</b> |
| <b>4.8</b>   | <b>Stickstoffdeposition gemäß Nr. 4.8 der TA Luft (2021) i.V.m. Anhang 9 der TA Luft (2021) .....</b>                                                       | <b>33</b> |
| <b>4.9</b>   | <b>Fazit.....</b>                                                                                                                                           | <b>34</b> |
| <b>5</b>     | <b>Anhang.....</b>                                                                                                                                          | <b>35</b> |
| <b>5.1</b>   | <b>Beurteilungsgebiet und Rechengitter .....</b>                                                                                                            | <b>35</b> |
| <b>5.2</b>   | <b>Eingabedatei von AUSTAL .....</b>                                                                                                                        | <b>36</b> |
| <b>5.3</b>   | <b>Ausgabedatei von AUSTAL .....</b>                                                                                                                        | <b>38</b> |
| <b>5.4</b>   | <b>Zeichnungen.....</b>                                                                                                                                     | <b>48</b> |
| <b>5.5</b>   | <b>Meteorologische Gutachten: TALDAP - TA Luft Datenprüfung und Dokumentation eines Wetterdatensatzes .....</b>                                             | <b>49</b> |



## Tabellenverzeichnis

|              |                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 2-1: | Ableitbedingungen und Emissionsgrenzwerte für das geplante Biomasse-Heizkraftwerk.....                                                                                                     | 10 |
| Tabelle 2-2: | Vergleich der Emissionsmassenströme des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks mit den in Tabelle 7 der TA Luft genannten Bagatellmassenströmen .....                                           | 11 |
| Tabelle 3-1: | Berücksichtigte Bebauung in der Ausbreitungsrechnung .....                                                                                                                                 | 18 |
| Tabelle 4-1: | Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ <sub>max</sub> ).....                                                                                                       | 23 |
| Tabelle 4-2: | Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ <sub>max</sub> ) und Gegenüberstellung mit den entsprechenden Immissionswerten aus Nr. 4.4.3 bzw. Anhang 1 der TA Luft..... | 26 |
| Tabelle 4-3: | Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ <sub>max</sub> ) für die Schadstoffdeposition .....                                                                         | 29 |
| Tabelle 4-4: | Ermittlung der zu erwartenden Gesamtbelastung für die Deposition von Hg und Gegenüberstellung mit den Beurteilungswerten der TA Luft (2021) .....                                          | 30 |
| Tabelle 4-5: | Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung IJZ <sub>max</sub> und Gegenüberstellung mit Beurteilungswerten .....                                                            | 30 |

## Abbildungsverzeichnis

|                |                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1-1: | Lage des geplanten Biomasse-Heizkraftwerkes der Biowärme Dinslaken GmbH (© Land NRW (2024) - Lizenz dl-de/by-2-0 ( <a href="http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0">www.govdata.de/dl-de/by-2-0</a> )) ..... | 8  |
| Abbildung 3-1: | Rauigkeitslänge und zugehöriges Beurteilungsgebiet (Quelle: AUSTAL).....                                                                                                                                 | 13 |
| Abbildung 3-2: | Relative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten (%) je 10°-Sektoren (Quelle: AUSTAL) für das repräsentative Jahr 2009 an der Station Werl (DWD05480) .....                   | 16 |
| Abbildung 3-3: | Berücksichtigte Bebauung (Quelle: AUSTAL) .....                                                                                                                                                          | 18 |
| Abbildung 3-4: | Darstellung der relativen Geländesteigung (Quelle: Austal) .....                                                                                                                                         | 19 |
| Abbildung 4-1: | Konzentrationsverteilung für NO <sub>2</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL) .....                                                                                                  | 20 |
| Abbildung 4-2: | Konzentrationsverteilung für SO <sub>2</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL) .....                                                                                                  | 21 |



|                 |                                                                                                                                                                      |    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 4-3:  | Konzentrationsverteilung für HCl (berechnet als TCE) (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL) .....                                                      | 21 |
| Abbildung 4-4:  | Konzentrationsverteilung für PM <sub>10</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL) .....                                                             | 22 |
| Abbildung 4-5:  | Konzentrationsverteilung für PM <sub>2,5</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL) .....                                                            | 22 |
| Abbildung 4-6:  | Konzentrationsverteilung für Staubniederschlag (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL) .....                                                            | 23 |
| Abbildung 4-7:  | Konzentrationsverteilung für NO <sub>x</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung), lila schraffierte Flächen = gesetzlich geschützte Biotop (Quelle: AUSTAL) .....    | 27 |
| Abbildung 4-8:  | Konzentrationsverteilung für SO <sub>2</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung), lila schraffierte Flächen = gesetzlich geschützte Biotop (Quelle: AUSTAL) .....    | 27 |
| Abbildung 4-9:  | Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Stickstoffdeposition anhand des Abschneidekriteriums von 0,3 kg/(ha*a), FFH-Gebiete in rot dargestellt .....            | 32 |
| Abbildung 4-10: | Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Säuredeposition anhand des Abschneidekriteriums von 0,04 keq/(ha*a), FFH-Gebiete in rot dargestellt .....               | 33 |
| Abbildung 5-1:  | Beurteilungsgebiet gemäß Nr. 4.6.2.5 der TA Luft (Kreis) und maximale Ausdehnung des innerhalb der durchgeführten Ausbreitungsrechnung genutzten Rechengitters ..... | 35 |



# Literaturverzeichnis

## **Balla et al. (2013):**

Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope; Bericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Band 1099; BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn; Carl Schünemann Verlag, Bremen; 2013

## **DFG (2023)**

MAK- und BAT-Werte-Liste 2023

## **LAI (2004)**

Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind, Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe. Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, 2004

## **PROBIOTEC (2024)**

Schornsteinhöhenberechnung für das geplante Biomasse-Heizkraftwerk der Biowärme Dinslaken GmbH am Standort in Dortmund-Derne, Juli 2024

## **TA Luft (2021)**

Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), 2021

## **UBA (2023)**

Vorbelastungswerte für Quecksilber, <https://www.umweltbundesamt.de/print/43136>, letzter Abruf am 26.09.2023



## **1 Einleitung**

### **1.1 Aufgabenstellung**

Die Biowärme Dinslaken GmbH beabsichtigt am Standort Dortmund-Derne an der Derner Straße ein Biomasse-Heizkraftwerk zur Fernwärme- und Stromerzeugung zu errichten und zu betreiben. Das Biomasse-Heizkraftwerk wird eine maximale Feuerungswärmeleistung von 19,9 MW aufweisen und wird der Nr. 1.2.4 des Anhangs 2 der 4. BImSchV zugeordnet. Die Abgas des geplanten Biomasse-Heizkraftwerkes soll über einen neuen Schornstein abgeleitet werden.

Für die Errichtung und den Betrieb des Biomasse-Heizkraftwerkes wird ein Genehmigungsantrags gemäß § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) bei der zuständigen Behörde eingereicht.

Im Rahmen des Genehmigungsantrages ist die Ermittlung der Immissionskenngrößen nach den Vorgaben der TA Luft (2021) erforderlich. Die Ermittlung und Bewertung des Immissionsbeitrages (Immissionszusatzbelastung gem. TA Luft) des geplanten Biomasse-Heizkraftwerkes ist Gegenstand der vorliegenden Immissionsprognose.

Für die Durchführung der Immissionsprognose ist die PROBIOTEC GmbH von der Biowärme Dinslaken GmbH beauftragt worden.

### **1.2 Vorgehensweise**

Im Anschluss an eine kurze Vorhabenbeschreibung werden die relevanten Emissionsquellen mit den zugehörigen Ableitbedingungen und den zu beantragenden Emissionsgrenzwerten dargestellt.

Auf der Grundlage der Emissionsdaten werden die aus dem Betrieb der geplanten Anlage resultierenden Immissionszusatzbelastungen im Einwirkungsbereich des geplanten Biomasse-Heizkraftwerkes ermittelt.

Zunächst wird mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells unter Berücksichtigung der Gebäude und der Geländestruktur das Strömungsfeld im Beurteilungsgebiet berechnet. Auf Basis der so ermittelten Windfelder erfolgt im Anschluss die Ausbreitungsrechnung für die anlagenspezifischen Schadstoffkomponenten.

Die ermittelten Kenngrößen der Zusatzbelastung werden anhand entsprechender Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen aus der derzeit gültigen TA Luft (2021) sowie weiterer anerkannter Beurteilungswerte hinsichtlich ihrer Relevanz eingeschätzt.

Auch wird der Stickstoff- und Säureeintrag in Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung betrachtet und der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition geprüft.





### 1.3 Standortbeschreibung der geänderten Anlage

Der geplante Standort des Biomasse-Heizkraftwerkes der Biowärme Dinslaken GmbH befindet sich an der Derner Straße in Dortmund-Derne in der Gemarkung Kirchderne, Flur 2, Flurstücke 131, 132 und 1328.

Das Biomasse Heizkraftwerk wird im Bereich einer Freifläche errichtet. Im Osten des geplanten Standortes verlaufen von Norden nach Süden Bahngleise. Jenseits der Bahngleise liegen kleinere landwirtschaftliche Flächen, ein Kleingartenverein, eine bewaldete Fläche sowie vereinzelt Wohnbebauungen und Gewerbeunternehmen. Im Südwesten und Westen des geplanten Standortes befindet sich insbesondere Wohnbebauung, während im Norden weitere Industrie- und Gewerbeunternehmen angesiedelt sind.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich auf der anderen Seite der Bahngleise an der Derner Bahnstraße in ca. 250 m Entfernung östlich des geplanten Betriebsgeländes.

Der Bereich des geplanten Standortes ist gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Dortmund (Stand 2004) als Gewerbegebiet ausgewiesen. Für den Standort wird derzeit ein Bebauungsplan aufgestellt.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Standort des geplanten Biomasse-Heizkraftwerkes der Biowärme Dinslaken GmbH in Dortmund-Derne dargestellt.



**Abbildung 1-1:** Lage des geplanten Biomasse-Heizkraftwerkes der Biowärme Dinslaken GmbH (© Land NRW (2024) - Lizenz dl-de/by-2-0 ([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)))





#### 1.4 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

Das geplante Biomasse-Heizkraftwerk am Standort der Biowärme Dinslaken GmbH in Dortmund-Derne wird eine Feuerungswärmeleistung (FWL) von 19,9 MW aufweisen.

Das Biomasse-Heizkraftwerk wird insbesondere aus den folgenden übergeordneten Anlagenkomponenten bestehen:

- Brennstoffversorgung,
- Feuerung (Rostfeuerung mit SNCR-Anlage) und Kessel (Wasserrohrkessel),
- Rauchgasreinigungsanlage bestehend aus einem Staub-Vorabscheider, Additivzugabe, Gewebefilter, Saugzug, Schornstein,
- Entnahme-Kondensations-Dampfturbosatz,
- Luftgekühlter Kondensator (Luko),
- Wasser-Dampf-System,
- Fernwärmeauskopplung,
- Kühlkreislauf,
- Wasseraufbereitungsanlage,
- Drucklifterzeugung und
- Elektro- und leittechnische Einrichtungen.

Die geplante Anlage soll gemäß dem Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG 2023) als Anlage zur Erzeugung von Strom und Fernwärme aus Biomasse betrieben werden. Es werden daher ausschließlich gemäß Biomasseverordnung zugelassene Brennstoffe der folgenden Brennstoffgruppen eingesetzt:

- Grünabfall-Schreddermaterial,
- Bio-Siebüberlauf.
- Industrieholz und
- Grüngut-Hackschnitzel.

Ferner wird zum Zünden und Anfahren der Anlage Heizöl EL verwendet. Es sind voraussichtlich drei geplante An- und Abfahrvorgänge pro Jahr vorgesehen.



## 2 Emissionssituation

### 2.1 Ableitbedingungen und Emissionen

Für das geplante Biomasse-Heizkraftwerk, das eine Feuerungswärmeleistung von maximal 19,9 MW aufweist und den Anforderungen der 44. BImSchV unterliegt, soll ein neuer Schornstein errichtet werden. Der Schornstein wird freistehend errichtet und befindet sich östlich des Kesselhauses. Für die neue Anlage werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Emissionsgrenzwerte beantragt.

Der nachfolgenden Tabelle sind auch die Ableitbedingungen der Emissionsquelle zu entnehmen.

Sowohl die Emissionsgrenzwerte als auch die Ableitbedingungen für die neue Emissionsquelle wurden durch den Planer zur Verfügung gestellt. Die Schornsteinhöhe wurde aus dem Schornsteinhöhengutachten entnommen (PROBIOTEC, 2024).

**Tabelle 2-1:** Ableitbedingungen und Emissionsgrenzwerte für das geplante Biomasse-Heizkraftwerk

| Parameter                                       |                        |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| Abgasvolumenstrom $R_t$ i.N.tr.* [m³/h]         | 27.800                 |
| Abgasvolumenstrom $R_t$ i.N.f.** [m³/h]         | 36.900                 |
| Betriebsstunden [h/a]                           | 8.760                  |
| Koordinaten UTM [m]                             | 32 397 780   5 713 449 |
| Schornsteindurchmesser [m]                      | 1,1                    |
| Schornsteinhöhe [m über GOK]                    | 39,4                   |
| Abgastemperatur [°C]                            | 80                     |
| Austrittsgeschwindigkeit [m/s]***               | 13,9                   |
| Emissionsgrenzwerte [mg/m³]                     |                        |
| CO                                              | 220                    |
| Staub                                           | 30                     |
| NO <sub>x</sub> , angegeben als NO <sub>2</sub> | 300                    |
| SO <sub>x</sub> , angegeben als SO <sub>2</sub> | 200                    |
| HCl                                             | 45                     |
| C <sub>org</sub>                                | 10                     |
| Hg                                              | 0,05                   |
| NH <sub>3</sub>                                 | 30                     |

\* i.N.tr.: im Normzustand (1.013 hPa und 273,15 K), nach Abzug des Feuchtegehaltes im Abgas

\*\* i.N.f.: im Normzustand (1.013 hPa und 273,15 K), vor Abzug des Feuchtegehaltes im Abgas

\*\*\* Die Austrittsgeschwindigkeit wird mittels einer Rechenhilfe in AUSTALView auf Basis der VDI 3782 Blatt 3 unter Betriebsbedingungen ermittelt.

Die geplante Anlage hat, mit Ausnahme eines Notstromaggregats, keine weiteren gefassten Emissionsquellen. Auf Grund der geringen Betriebsstunden (ausschließlich im Schwarzfall) des Notstromaggregats wird dieses in der Ausbreitungsrechnung nicht berücksichtigt. Weitere relevante



Emissionen, die nicht über einen Schornstein abgeleitet werden (diffuse Emissionen), sind ebenfalls nicht vorhanden.

## 2.2 Ermittlung der Emissionsmassenströme und Bagatellmassenströme

Unter Zugrundelegung der in Kapitel 2.1 genannten Emissionsgrenzwerte und des Abgasvolumenstroms resultieren die in Tabelle 2-2 aufgeführten Emissionsmassenströme für die Emissionsquelle des geplanten Biomasse-Heizkraftwerkes, die sich aus der Multiplikation des trockenen Normvolumenstroms mit den jeweiligen Emissionsgrenzwerten ergeben.

Die genauen Korngrößenverteilungen für die Staubemission der Verbrennungsanlage sind nicht bekannt. Aufgrund der eingesetzten Technologie der Abgasreinigung kann von einem sehr hohen Anteil feiner Partikel ausgegangen werden. Für die Berechnung der Staubausbreitung gemäß Anhang 2 Nr. 4 der TA Luft (2021) wird für Korngrößen kleiner  $2,5 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) ein Massenanteil von 30 % und für Korngrößen kleiner  $10 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) ein Massenanteil von 70 % angesetzt.

Die Emissionsmassenströme werden in der Tabelle den entsprechenden Bagatellmassenströmen gemäß Nr. 4.6.1.1 der TA Luft (2021) gegenübergestellt. Aufgeführt werden hier nur die Parameter, für die in der TA Luft Bagatellmassenströme festgelegt sind.

**Tabelle 2-2:** Vergleich der Emissionsmassenströme des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks mit den in Tabelle 7 der TA Luft genannten Bagatellmassenströmen

| Schadstoff                                                                   | Emissionsmassenstrom, gesamt [kg/h] | Bagatellmassenstrom nach Nr. 4.6.1.1 des TA Luft (2021) [kg/h] |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg                         | <b>0,0014</b>                       | 0,0013                                                         |
| Schwefeloxide, angegeben als $\text{SO}_2$                                   | 5,56                                | 15                                                             |
| Gesamtstaub, ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe                    | 0,83                                | 1,0                                                            |
| Partikel ( $\text{PM}_{10}$ ), ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe  | 0,58                                | 0,8                                                            |
| Partikel ( $\text{PM}_{2,5}$ ), ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe | 0,25                                | 0,5                                                            |
| Stickstoffoxide, angegeben als $\text{NO}_2$                                 | 8,34                                | 15                                                             |
| Ammoniak                                                                     | <b>0,83</b>                         | 0,1                                                            |

Die oben aufgeführte Gegenüberstellung zeigt, dass die betrachteten Emissionsmassenströme für Quecksilber und Ammoniak die Bagatellmassenströme der TA Luft (2021) überschreiten, sodass für diese Stoffe die Immissionskenngrößen bestimmt werden müssen. Die restlichen Bagatellmassenströme werden sicher eingehalten.

Zur Beurteilung der Auswirkungen durch die emittierten Luftschadstoffe wurde eine vollumfängliche Immissionsprognose für alle Luftschadstoffe nach den Vorgaben der TA Luft (2021) erstellt.



### 3 Berechnungsgrundlage der Ausbreitungsrechnung

Im Folgenden wird die aus dem Betrieb der geplanten Anlage resultierende Immissionszusatzbelastung im Einwirkungsbereich der Anlage berechnet. Die Bestimmung der Kenngrößen erfolgt nach Nr. 4.6.4.2 der TA Luft (2021).

Für die Ausbreitungsrechnung wurde das Modell AUSTAL in der Version 3.3.0-WI-x und als Berechnungssoftware für die Windfeldbibliothek die Software TALdia 3.3.0-WI-x verwendet. AUSTAL erfüllt die Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft (2021) und der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 (Partikelmodell).

Im Rahmen des Gutachtens wird die gesamte Deposition (trockene und nasse Deposition) der emittierten Luftschadstoffe berechnet. Für die Berechnung der nassen Deposition wurden die durch das Umweltbundesamt für den Standort zur Verfügung gestellten Niederschlagsdaten herangezogen.

Die für die Ausbreitungsrechnung erforderlichen Ableitbedingungen sowie die Daten zu Art und Menge der Schadstoffemissionen der Anlage sind Kapitel 2 zu entnehmen. Die verwendeten Parameter wurden durch den Anlagenplaner zur Verfügung gestellt bzw. aus dem Schornsteinhöhengutachten entnommen (PROBIOTEC, 2024).

Hinsichtlich der Stickstoffoxidemissionen wird von der realistischen Annahme ausgegangen, dass diese an der Schornsteinmündung zu 10 % aus NO<sub>2</sub> und zu 90 % aus NO bestehen. Berücksichtigt wird ferner die chemische Umsetzung von NO zu NO<sub>2</sub> gemäß der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1. Somit ergibt sich der in der Ausbreitungsrechnung zugrunde zu legende NO- bzw. NO<sub>2</sub>-Emissionswert aus der Multiplikation des NO<sub>x</sub>-Emissionsgrenzwertes mit dem Faktor 0,587 bzw. 0,1 entsprechend den jeweiligen Molekulargewichten.

Das gasförmig emittierte Quecksilber setzt sich aus elementar emittiertem Quecksilber (Hg<sup>0</sup>) und oxidiertem Quecksilber (Hg<sup>2+</sup>) zusammen. Es wird aufgrund von Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten eine 50/50-Aufteilung des emittierten Quecksilbers angenommen.

Als Qualitätsstufe bei der Ausbreitungsrechnung wird die Stufe qs = +2 verwendet.

#### 3.1 Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube gemäß den Nrn. 3 und 4 des Anhangs 2 der TA Luft (2021)

Die Deposition wird unter Verwendung der Parameter Depositionsgeschwindigkeit und Auswaschrate gemäß dem in der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5 beschriebenen Verfahren unter Verwendung der in Nummer 3 und 4 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) aufgeführten Werte berechnet.

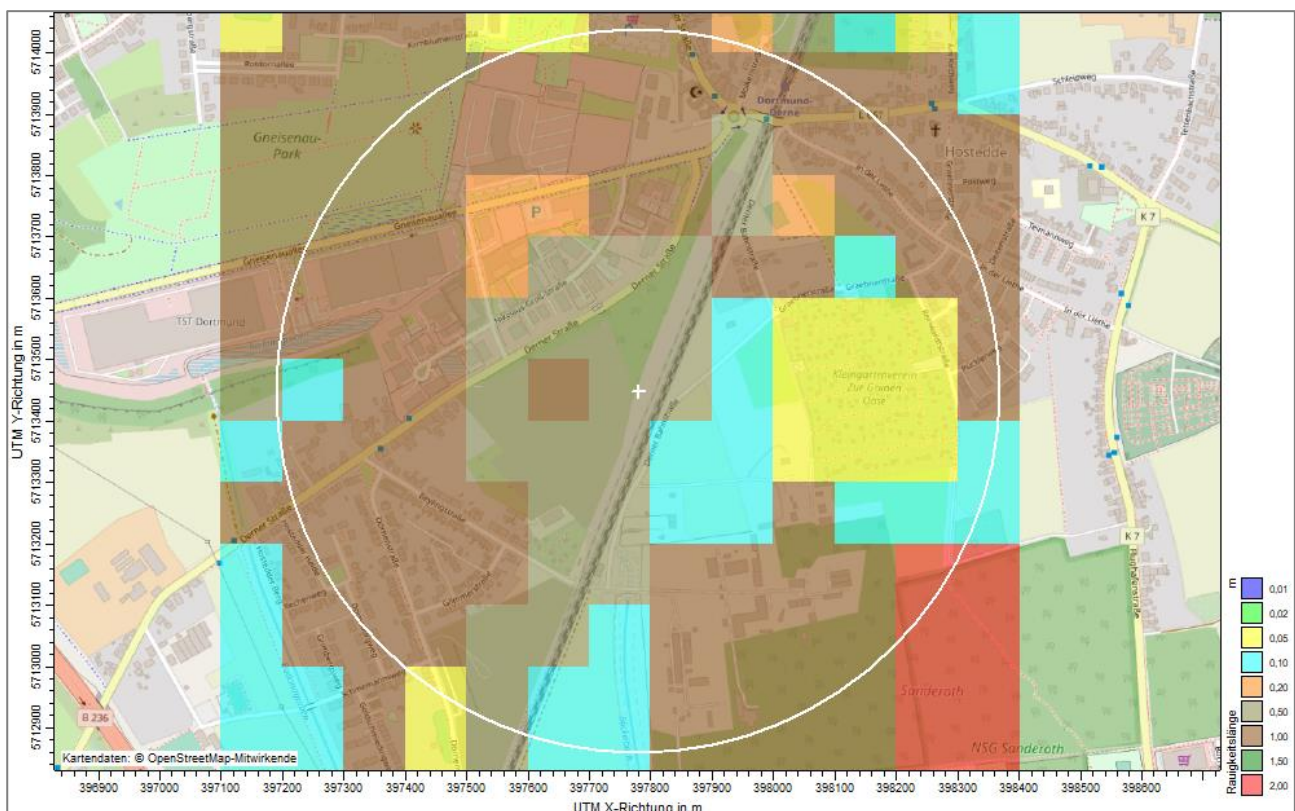
Die genauen Korngrößenverteilungen für die Staubemission der Verbrennungsanlage sind nicht bekannt. Für die Berechnung der Staubausbreitung gemäß Anhang 2 Nr. 4 der TA Luft (2021) wird für Korngrößen kleiner 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) ein Massenanteil von 30 % und für Korngrößen kleiner 10 µm (PM<sub>10</sub>) ein Massenanteil von 70 % angesetzt.



Gemäß dieser Aufteilung wird davon ausgegangen, dass der aerodynamische Durchmesser der im Abgas enthaltenen Staubpartikel zu 100 % kleiner als  $10\ \mu\text{m}$  ist und somit den mit  $\text{PM}_{10}$  (particulate matter  $< 10\ \mu\text{m}$ ) bezeichneten Feinstaub charakterisiert.

### 3.2 Bodenrauigkeit gemäß Nr. 6 des Anhangs 2 der TA Luft (2021)

Die Bodenrauigkeit des Geländes im Untersuchungsgebiet wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  beschrieben. Sie ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius gemäß den Anforderungen der TA Luft (2021) das 15-fache der Freisetzungshöhe beträgt. Sie ist mit dem Landbedeckungsmodell Deutschland mit den in Tabelle 15 der Nr. 6 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) aufgeführten Klassenzuordnungen zu bestimmen. Bei der Ermittlung der Rauigkeitslänge wurden die Bereiche, in denen sich in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigte Gebäude befinden, ausgenommen. Seit Erhebung des Katasters hat sich die Landnutzung im betrachteten Gebiet nicht wesentlich geändert. Der in AUSTAL automatisch ermittelte Wert für  $z_0$  von 0,5 m (siehe Ein- oder Ausgabedatei von AUSTAL in Kapitel 5.2 und 5.3) erscheint plausibel und wurde für die Ausbreitungsrechnung übernommen.



**Abbildung 3-1:** Rauigkeitslänge und zugehöriges Beurteilungsgebiet (Quelle: AUSTAL)

Als Anemometerhöhe wird bei der verwendeten Rauigkeitslänge und -klasse die korrespondierende Höhe von 20,0 m verwendet.





### 3.3 Abgasfahnenüberhöhung gemäß Nr. 7 des Anhangs 2 der TA Luft (2021)

Eine Abgasfahnenüberhöhung im Sinne der TA Luft (2021) ist die zusätzliche Vertikalkomponente einer Abluftfahne durch einen thermischen und/oder dynamischen Auftrieb beim Austritt aus einem Schornstein. In AUSTAL wird die Abgasfahnenüberhöhung modellintern durch ein Überhöhungsmodell (PLURIS) berücksichtigt.

Hinweise zu den Voraussetzungen für den Ansatz einer Abgasfahnenüberhöhung nach TA Luft (2021) gibt die Richtlinie VDI 3782 Blatt 3 (09-2022). In der VDI 3782 Blatt 3 (09-2022) wird beschrieben, dass eine Grundvoraussetzung für den Ansatz der Abgasfahnenüberhöhung der ungestörte Abtransport der Abgas ist. Dieser ist in der Regel gegeben, wenn die Schornsteinmündung außerhalb der Rezirkulationszone von Gebäuden liegt. Bei Schornsteinen, deren Höhe die Anforderungen der Nr. 5.5.2 TA Luft (2021) in Verbindung mit der VDI 3781 Blatt 4 an den ungestörten Abtransport erfüllt, kann davon ausgegangen werden, dass die Schornsteine außerhalb der Rezirkulationszone der Gebäude liegen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wurde die im Rahmen der Schornsteinhöhenberechnung ermittelte Mindestschornsteinhöhe (PROBIOTEC; 2024) angesetzt. Diesem Gutachten kann entnommen werden, dass die Schornsteinhöhe den Anforderungen der Nr. 5.5.2 TA Luft (2021) in Verbindung mit der VDI 3781 Blatt 4 an den ungestörten Abtransport erfüllt.

### 3.4 Rechengebiet und Aufpunkte gemäß Nr. 8 des Anhangs 8 der TA Luft (2021)

Das Beurteilungsgebiet ist gemäß Nr. 4.6.2.5 der TA Luft (2021) die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt (Emissionsquelle) mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht (Absatz 1). Absatz 1 gilt bei einer Austrittshöhe der Emissionen von weniger als 20 m über Flur mit der Maßgabe, dass der Radius mindestens 1 km beträgt. Die ermittelte Mindestschornsteinhöhe des Schornsteins der geplanten Anlage beträgt 39,4 m über Grund (PROBIOTEC, 2024), so dass eine Kreisfläche mit einem Radius von ca. 2,0 km (50 x 39,4 m) um die Emissionsquelle resultiert.

Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Kenngrößen der Zusatzbelastung wird das kreisförmige Beurteilungsgebiet auf eine rechteckige Fläche von ca. 4,6 km x 4,6 km (dieses mehrstufige intern geschachtelte Raster wurde automatisch vom Berechnungsprogramm AUSTAL generiert) ausgedehnt, wodurch u. a. sichergestellt wird, dass bei der Ausbreitungsrechnung empfindliche Bereiche miterfasst werden. Die Anforderungen der Nummer 8 Absatz 1 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) werden folglich erfüllt.

Die Gitterauflösung erfolgt gemäß Nr. 8 des Anhangs 2 der TA Luft (2021), wobei im vorliegenden Fall zur Berücksichtigung von Umgebungseinflüssen ein 6-fach geschachteltes Gitter verwendet wird. Die Maschenweiten betragen hierbei 4 m, 8 m, 16 m, 32 m, 64 m und 128 m, siehe auch Kapitel 5.1 und 5.2.

Aufgrund der Berücksichtigung zweier Gebäude bei der Ausbreitungsrechnung wird ein Rechengitter genutzt, durch welches die Gebäude im Rechenraster hinreichend genau abgebildet werden.





### 3.5 Meteorologische Daten gemäß Nr. 9 des Anhangs 2 der TA Luft (2021)

Die für die Berechnung erforderlichen meteorologischen Daten stehen in Form einer Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) der Station Werl (DWD 05480) zur Verfügung. Die Ausbreitungsklassenzeitreihe für das Jahr 2009 der Station Werl wurde mittels Prüfung der Übertragbarkeit von einem umweltmeteorologischen Sachverständigen (argusim UMWELT CONSULT) als repräsentativ für den Standort des Vorhabens angesehen und charakterisiert somit die dort vorherrschenden Wind- und Ausbreitungsverhältnisse (siehe Kapitel 5.4).

Weiterhin liegt eine Stellungnahme zur Selektion eines repräsentativen Jahres (SRJ) vor, die die zeitliche Repräsentativität der Zeitreihe des Jahres 2009 in dem untersuchten zusammenhängenden Zeitraum von 2008 bis 2022 belegt (siehe Kapitel 5.4).

Für die Ausbreitungsrechnung mit nasser Deposition wurden projektspezifische Niederschlagsdaten für den gleichen Zeitraum (Jahr 2009) des Umweltbundesamtes gemäß den Vorgaben der Nr. 9.7 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) verwendet.

Für die Ausbreitungsrechnung unter Verwendung eines diagnostischen Windfeldes wird vom umweltmeteorologischen Sachverständigen empfohlen, das für die Ausbreitungsrechnung verwendete Anemometer am bzw. nahe am Vorhabenstandort zu positionieren und ggf. das Rechengitter zu vergrößern, d. h. an die zu erfassende orografische Strukturen anzupassen. Gemäß diesen Vorgaben wurde der Anemometerstandort gewählt. Der Zielort (Anemometerstandort) besitzt die folgenden Koordinaten (UTM32):

X-Koordinate     396 937m

Y-Koordinate:     5 713 265 m

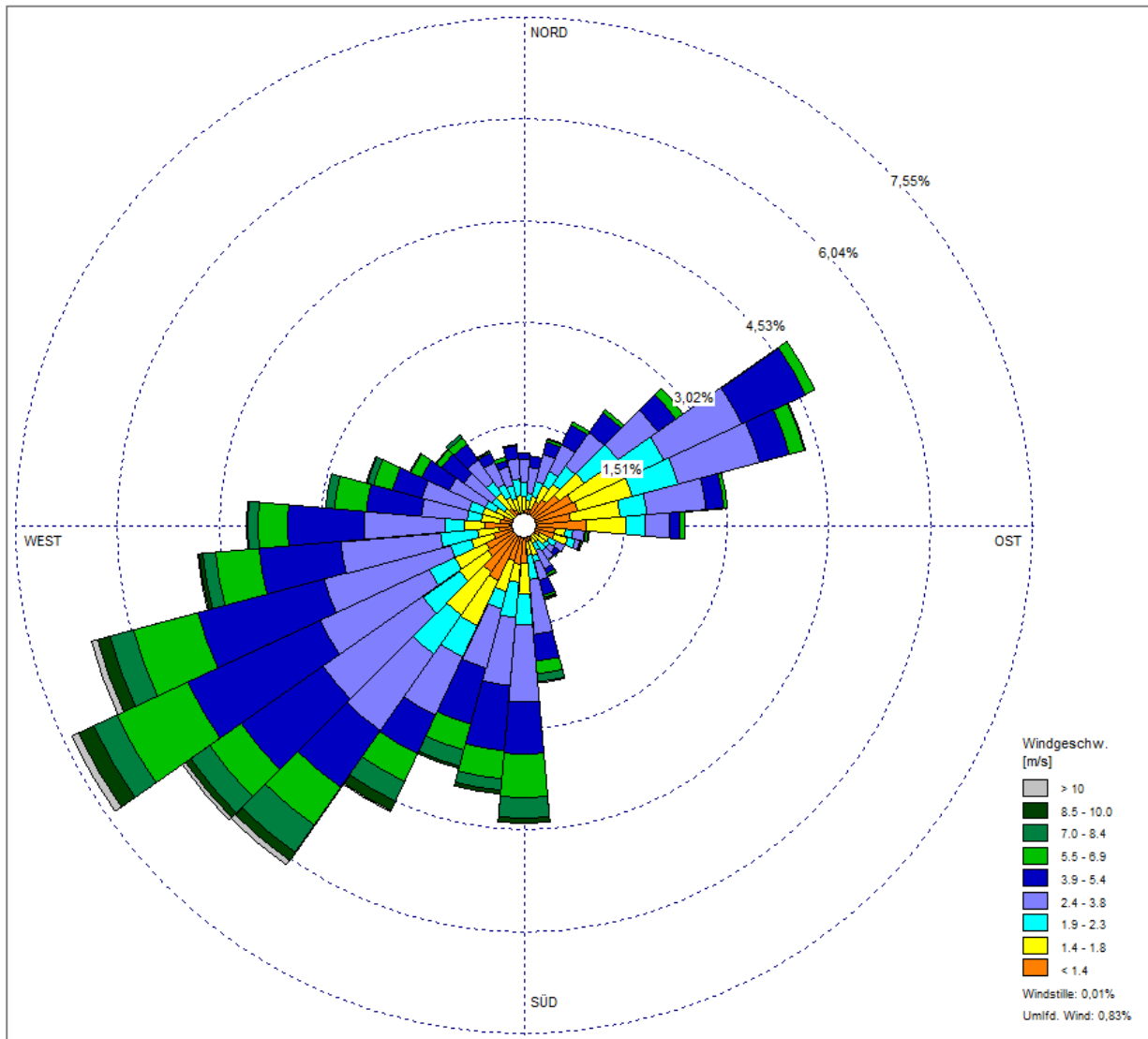
Regional befindet sich der Standort nördlich des Sauerlandes nahe des südwestlichen Rands der Niederung der Westfälischen Bucht, so dass durch die allgemeinen Windverhältnisse in Verbindung mit der Ausrichtung der Mittelgebirgszüge südsüdwestliche bis westsüdwestliche und ostnordöstliche bis östliche Richtungsmaxima unterstützt werden. Insgesamt steigt das Gelände im Umfeld des Standortes nur sehr langsam in Richtung Sauerland an (argusim UMWELT CONSULT). In Abbildung 3-2 ist die relative Häufigkeit der Windrichtungsverteilung dargestellt.

Am Standort sind orografische Verhältnisse prägend, die aus der Position in urbaner Umgeben ebenen Geländes resultieren. Es lassen sich keine orografischen Merkmale erkennen, die o. g. Windrichtungsverhältnisse maßgebend entgegen wirken. Details können der Übertragbarkeitsprüfung entnommen werden, die in Kapitel 5.4 beigefügt ist.

Schwachwindwetterlagen (Windgeschwindigkeiten von weniger als 1 m/s) führen zu ungünstigen Austauschbedingungen aufgrund eines reduzierten Schadstofftransportes. Unter Zugrundelegung der Messwerte der Station Werl (DWD05480) sind an ca. 16,8 % der Jahresstunden Schwachwinde zu beobachten. Zudem herrscht an der Messstation an ca. 0,01 % der Jahresstunden Windstille.



Bei der Verwendung einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm), wie es beim vorliegenden Projekt der Fall ist, werden tageszeitlich unterschiedliche meteorologische Bedingungen (u. a. Inversionen und Schwachwindlagen) berücksichtigt.



**Abbildung 3-2:** Relative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten (%) je 10°-Sektoren (Quelle: AUSTAL) für das repräsentative Jahr 2009 an der Station Werl (DWD05480)

### 3.6 Berücksichtigung der Verdriftung von Regentropfen bei der Deposition von Schadstoffen

Bei den Ausbreitungsrechnungen sind sowohl die nasse als auch die trockene Deposition zu berücksichtigen. Als Implementierung des Ausbreitungsmodells der TA Luft (2021) wird in AUSTAL die nasse Deposition nach den Verfahren der Richtlinien VDI 3945 Blatt 3 (2020) und VDI 3782 Blatt 5 (2006) berücksichtigt. Dabei wird die nasse Deposition durch den Parameter Auswaschrates, die von den Stoffeigenschaften und der Niederschlagsintensität abhängt, quantifiziert. In der Konvention der Richtlinie VDI 3782 Blatt 5 (2006) wird der Eintrag in den Boden rechnerisch genau unter der Position



verbucht, an der die Substanz aus der Atmosphäre ausgewaschen wird. In Wirklichkeit werden die Regentropfen aber durch den Wind verdriftet und die nasse Deposition geht deshalb weiter von der jeweiligen Emissionsquelle entfernt und über eine größere Fläche verteilt nieder. Bei Ausbreitungsrechnungen mit horizontalen Maschenweiten von mehreren hundert Metern und mehr hat die Konvention keinen signifikanten Einfluss auf die vom Modell ausgewiesene räumliche Verteilung der Deposition. Bei wesentlich kleineren Maschenweiten, wie sie üblicherweise zur besseren Auflösung von Gebäuden am Standort verwendet werden, kann die Konvention in der Nähe eines hohen Schornsteins jedoch zu Artefakten führen. Dann verbucht das Modell unmittelbar neben dem Schornstein sowie in den angrenzenden Rechengitterzellen ein scharf lokalisiertes hohes Maximum der nassen Deposition. Für diese Fälle gibt es die Möglichkeit die Verdriftung der Regentropfen im Ausbreitungsmodell bei der Ausweisung der nassen Deposition zu berücksichtigen.<sup>1</sup> Nach Beschluss der 125. Sitzung des LAI-Ausschusses Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr vom 12.-14. Juni 2023 kann die Möglichkeit der Verdriftung als gleichwertige Alternative zur flächenbezogenen Mittelung der nassen Deposition um die Emissionsquelle herum genutzt werden.

Im vorliegenden Fall wurde bei der nassen Depositionsberechnung die Verdriftung der Regentropfen (Option „wet-drift“) insbesondere wegen der Verwendung von kleinen Maschenweiten (kleinste Maschenweiter 4 m) aufgrund der Berücksichtigung von Gebäuden, berücksichtigt.

### 3.7 Berücksichtigung von Bebauung gemäß Nr. 11 des Anhangs 2 der TA Luft (2021)

Neben dem Geländere relief beeinflussen auch Hindernisse, z. B. Gebäude im näheren Umfeld von Quellen, die Ausbreitung und damit die Immissionssituation im Einwirkungsbereich eines Emittenten. Den Anforderungen aus Nr. 11 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) unterliegen die Gebäude, die im Umkreis der 6-fachen Schornsteinbauhöhe zu finden sind. Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudebauhöhe, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch eine geeignet gewählte Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend. Bei geringerer Schornsteinbauhöhe erfolgt eine Berücksichtigung der Gebäude. Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude (u. a. außerhalb der Rezirkulationszone), können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur gemäß Nr. 11 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) mit Hilfe des im Abschlussbericht zu UFOPLAN Vorhaben FKZ 200 43 256 dokumentierten mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden.

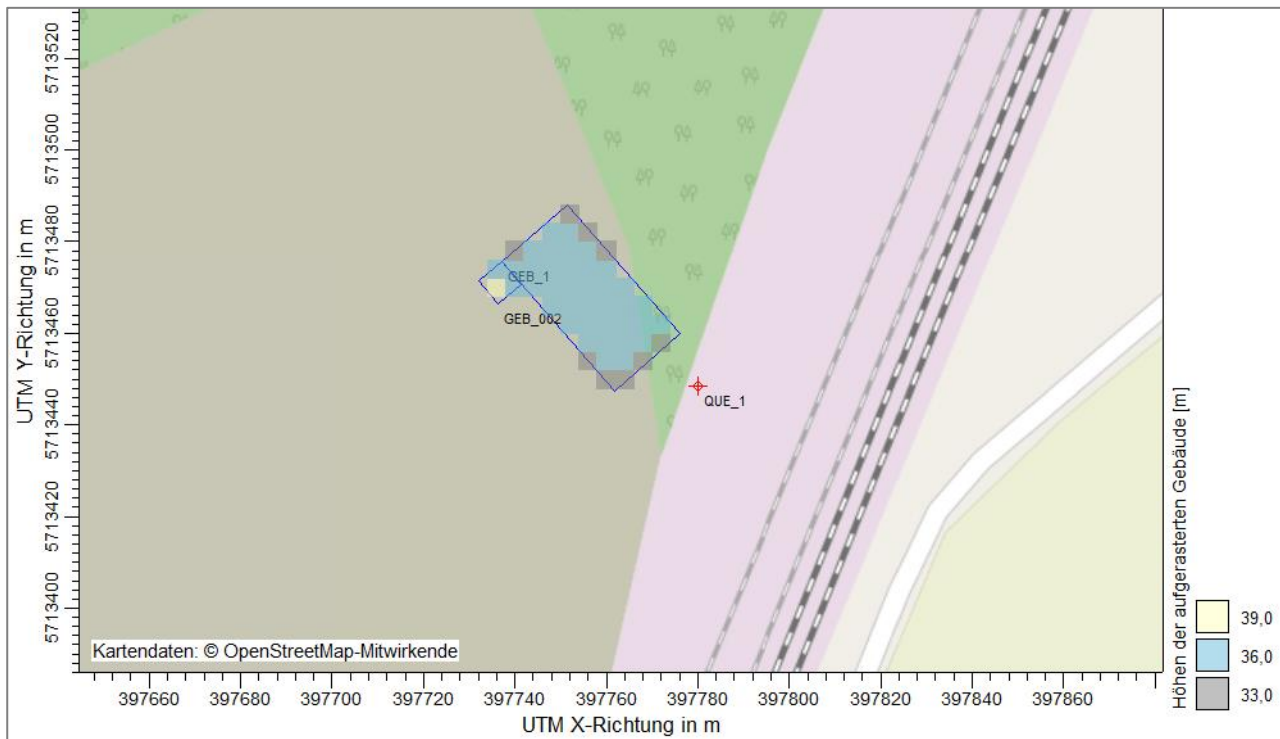
Mit Bezug auf die weitergehenden Anforderungen aus Nr. 11 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) (Verhältnis Schornstein- zu Gebäudehöhen) sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellten

---

<sup>1</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/regelungen-strategien/ausbreitungsmodelle-fuer-anlagenbezogene/faq#a14-warum-weist-austal-ein-so-hohes-maximum-der-nassen-deposition-in-quellnahe-aus>; letzter Abruf 04.09.2024



Gebäude (Gebäudehöhe > 23 m) berücksichtigt worden. (Details siehe Lageplan im Anhang, in Kapitel 5.4)



**Abbildung 3-3:** Berücksichtigte Bebauung (Quelle: AUSTAL)

Der Tabelle 3-1 können die Abmessungen der berücksichtigten Gebäude entnommen werden.

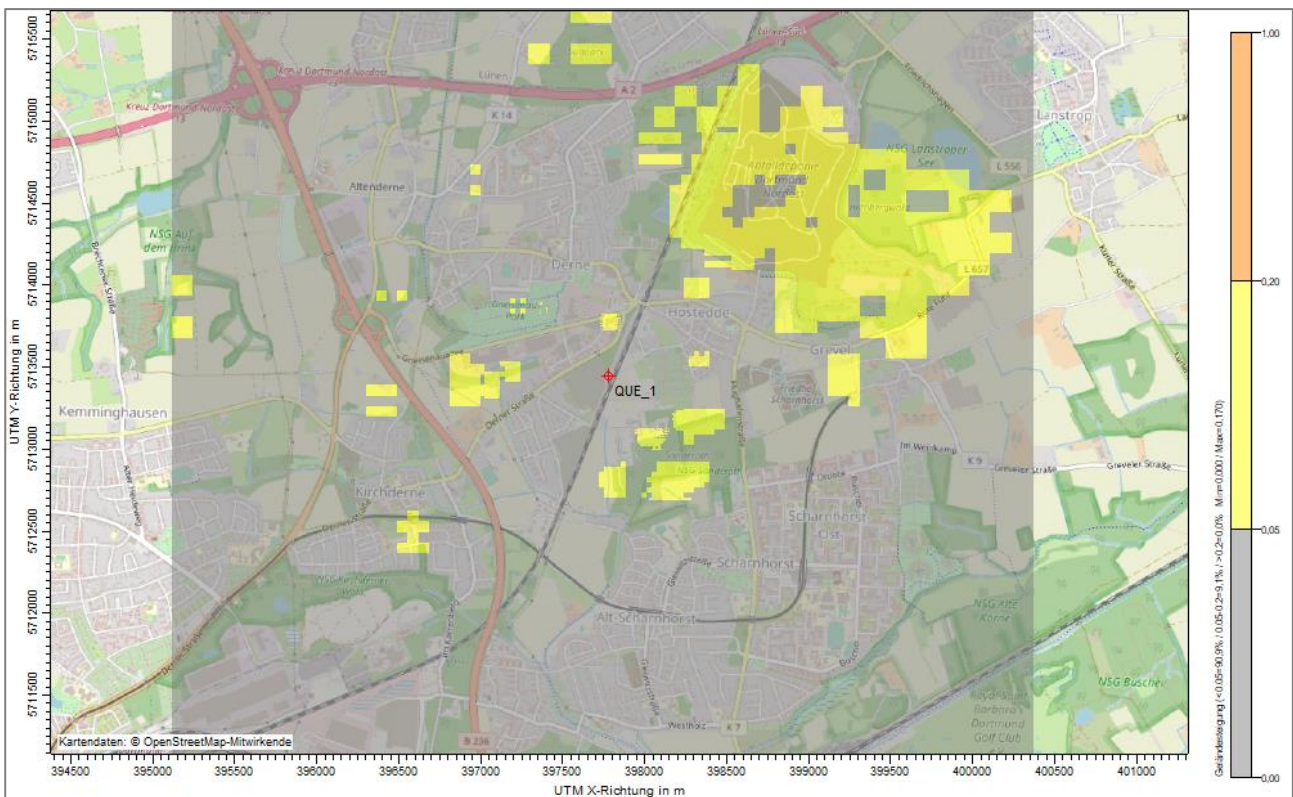
**Tabelle 3-1:** Berücksichtigte Bebauung in der Ausbreitungsrechnung

| Gebäude     | Kennung in AUSTAL | Abmessungen [m (über GOK)] |        |      |
|-------------|-------------------|----------------------------|--------|------|
|             |                   | Länge                      | Breite | Höhe |
| Kesselhaus  | GEB_1             | 37,5                       | 19     | 35   |
| Treppenhaus | GEB_2             | 6,5                        | 6,5    | 38   |

### 3.8 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten gemäß Nr. 12 des Anhangs 2 der TA Luft (2021)

Gemäß Nr. 12 des Anhangs 2 der TA Luft (2021) ist die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten im zugrunde liegenden Beurteilungsgebiet dann zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Wie der folgenden Abbildung zu entnehmen ist, liegen in einem großen Teil des betrachteten Gebiets Steigungen von weniger als 1:20 vor. Es liegen jedoch auch Bereiche mit Steigungen von mehr als 1:20, aber weniger als 1:5, vor. Aus diesem Grund erfolgt bei der Ausbreitungsrechnung die Berücksichtigung des Geländes.





**Abbildung 3-4:** Darstellung der relativen Geländesteigung (Quelle: Austal)

#### 4 Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks

Die Berechnung der Kenngrößen der zu erwartenden Immissions-Jahres-Zusatzbelastung des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks erfolgt auf der Grundlage des im Anhang 2 der TA Luft (2021) angegebenen Ausbreitungsmodells im Beurteilungsgebiet der geänderten Anlage.

Zunächst wird mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells unter Berücksichtigung der zu berücksichtigenden Gebäude und der Geländeunebenheiten das Strömungsfeld im Beurteilungsgebiet berechnet. Auf Basis der so ermittelten Windfelder erfolgt im Anschluss die Ausbreitungsrechnung für die projektspezifischen Schadstoffe.

Die statistische Unsicherheit der Kenngrößen liegt für die maximalen Immissions-Jahres-Zusatzbelastungen aller betrachteten Schadstoffkomponenten bei 0 % bis 1,4% und somit unterhalb der 3 % gemäß der Anforderung aus Nr. 10 Anhang 2 der TA Luft (2021) (für die maximale Immissions-Jahres-Zusatzbelastung).

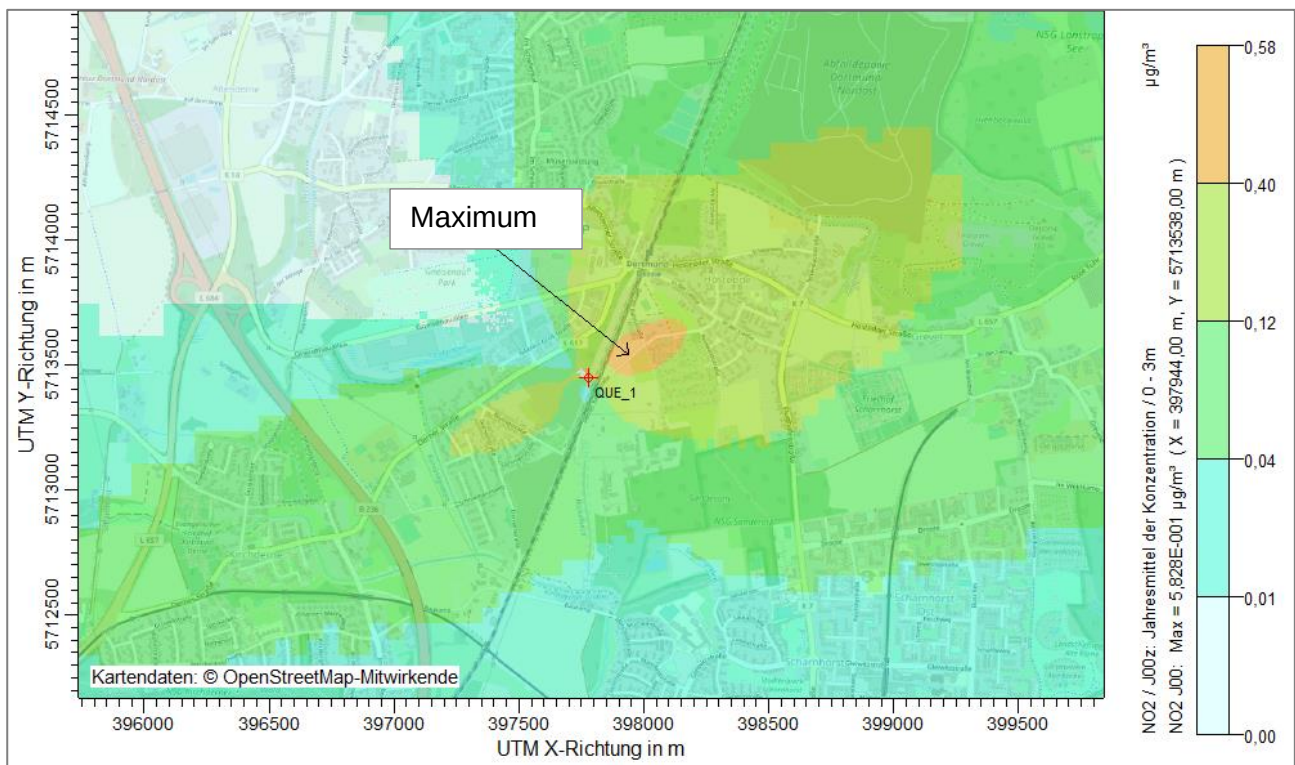
Liegen die Beurteilungspunkte an den Orten der maximalen Gesamtzusatzbelastung oder Zusatzbelastung, braucht die statistische Unsicherheit laut Nr. 10 Anhang 2 der TA Luft (2021) nicht



gesondert berücksichtigt zu werden. Andernfalls sind die berechneten Jahresimmissionskennwerte um die jeweilige statistische Unsicherheit zu erhöhen.

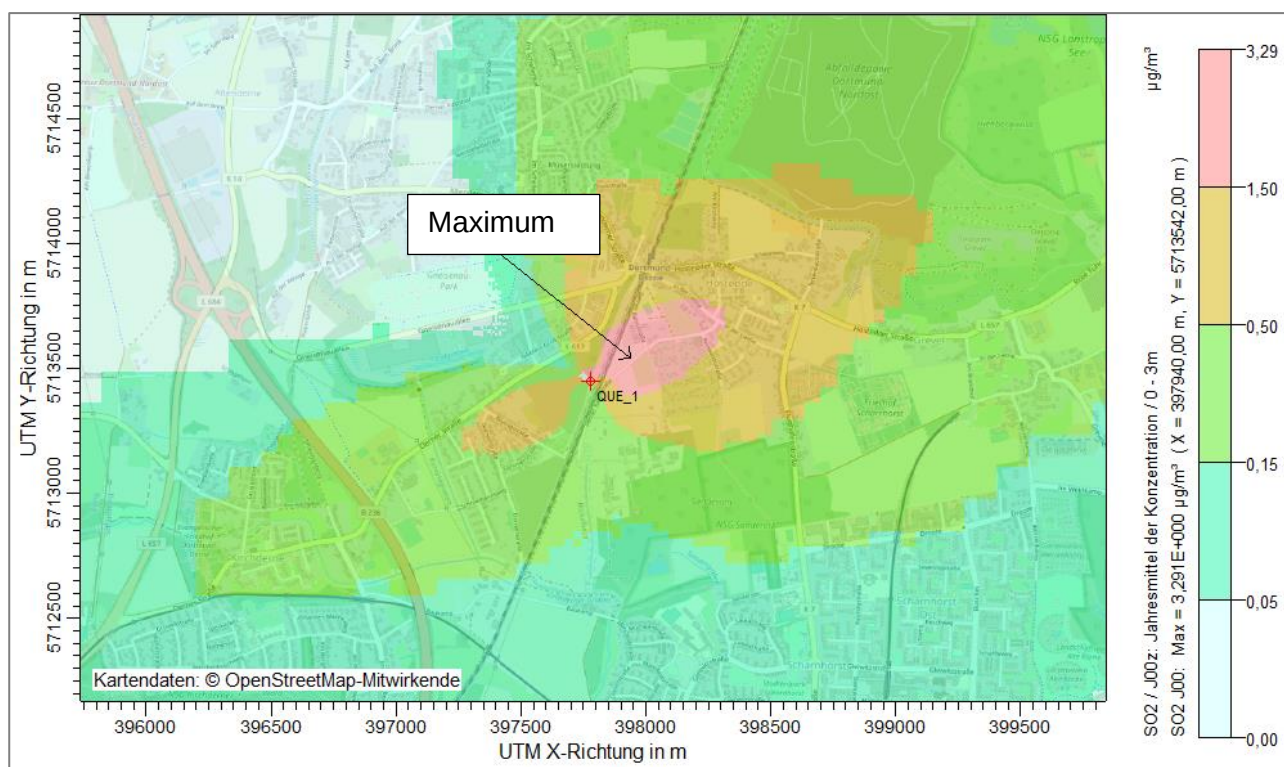
#### 4.1 Lage der maximalen Immissionszusatzbelastungen

Die aus der Ausbreitungsrechnung resultierende relative Konzentrationsverteilung in einer Höhe von 1,5 m über Grund im Beurteilungsgebiet ist in den folgenden Abbildungen für Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ), Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ), Chlorwasserstoff ( $\text{HCl}$ ) und für Staub ( $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  sowie Staubbiederschlag) dargestellt. Die Konzentrationsverteilung bezieht sich auf den Jahresmittelwert, d. h. dargestellt ist die Kenngröße der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung IJZ. Des Weiteren ist in den Abbildungen die Lage der maximalen Immissionszusatzbelastung ( $\text{IJZ}_{\text{max}}$ ) markiert.

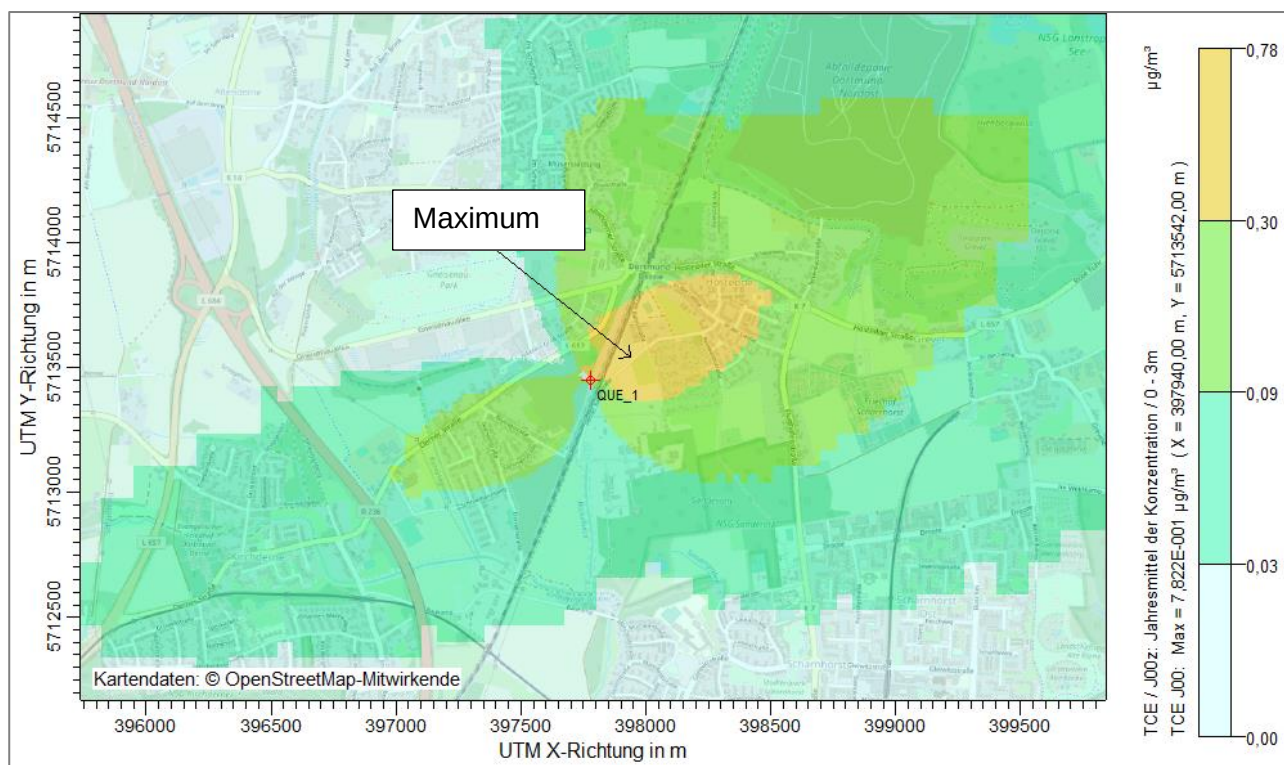


**Abbildung 4-1:** Konzentrationsverteilung für  $\text{NO}_2$  (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL)





**Abbildung 4-2:** Konzentrationsverteilung für SO<sub>2</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL)



**Abbildung 4-3:** Konzentrationsverteilung für HCl (berechnet als TCE) (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL)

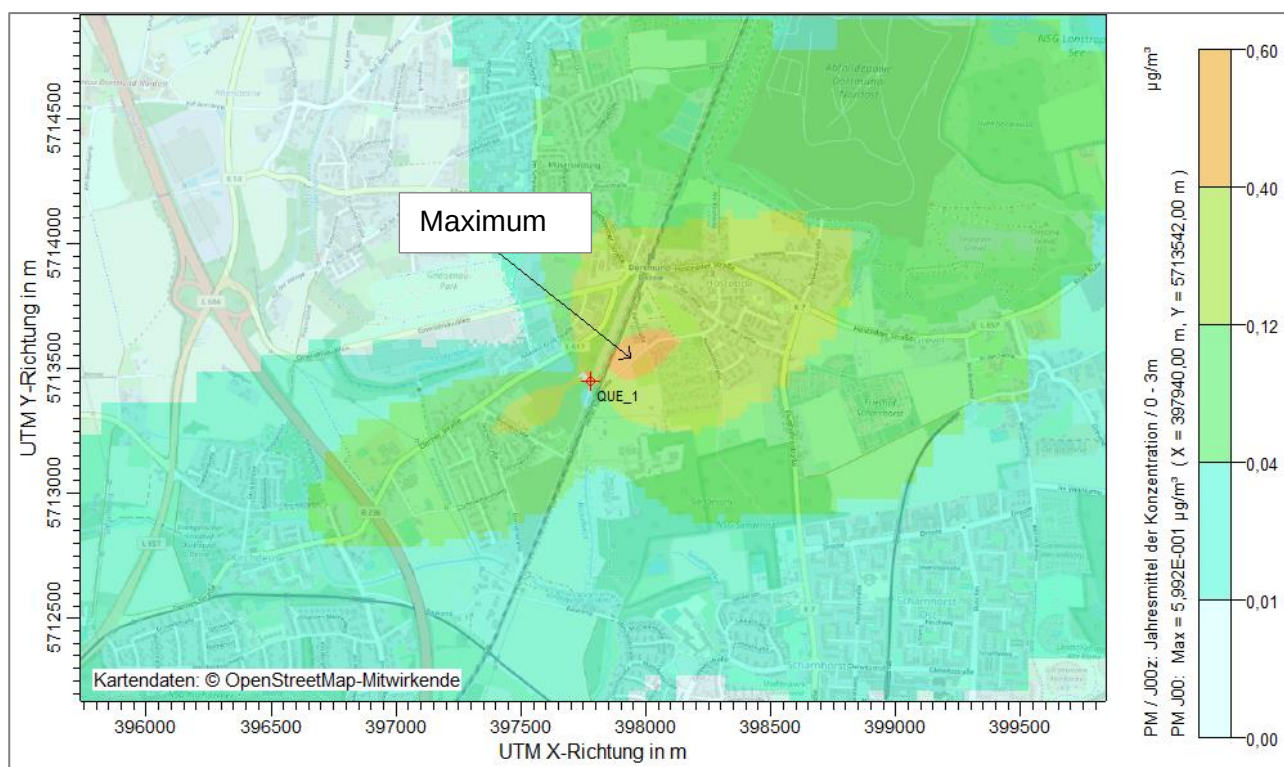


Abbildung 4-4: Konzentrationsverteilung für PM<sub>10</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL)

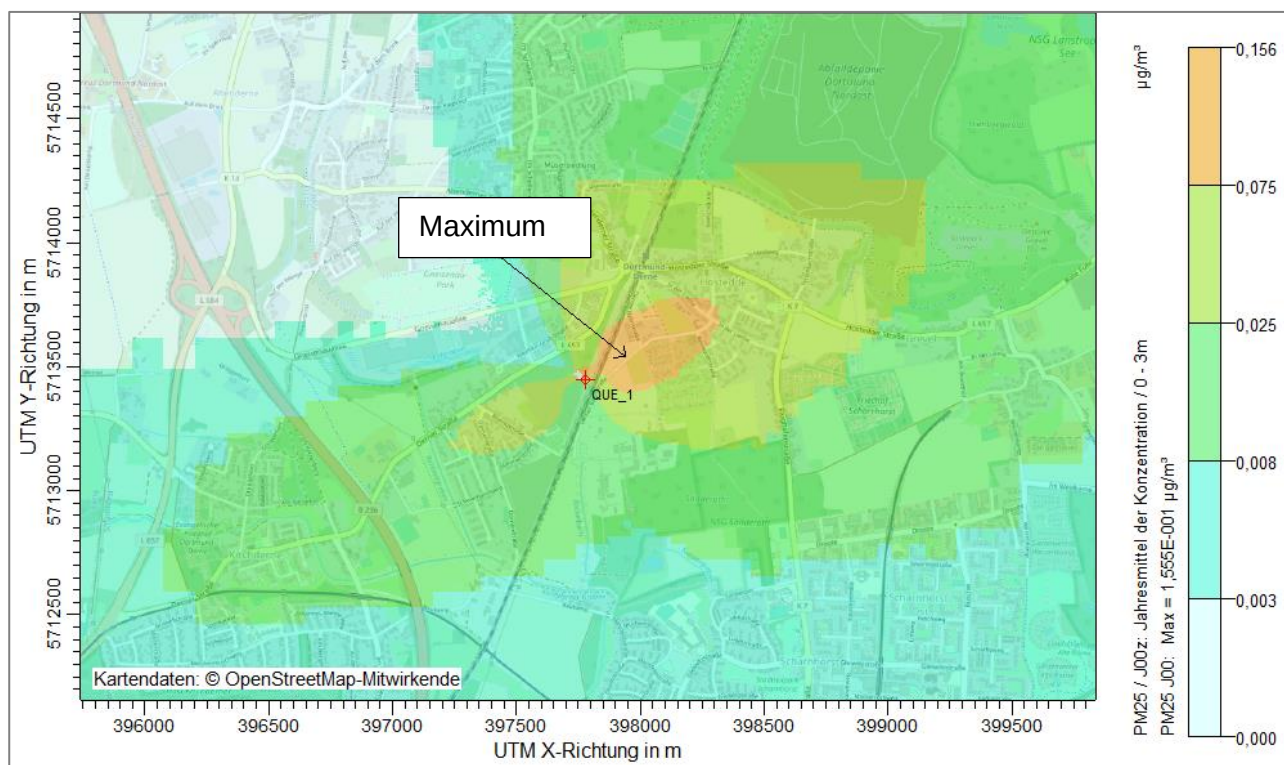
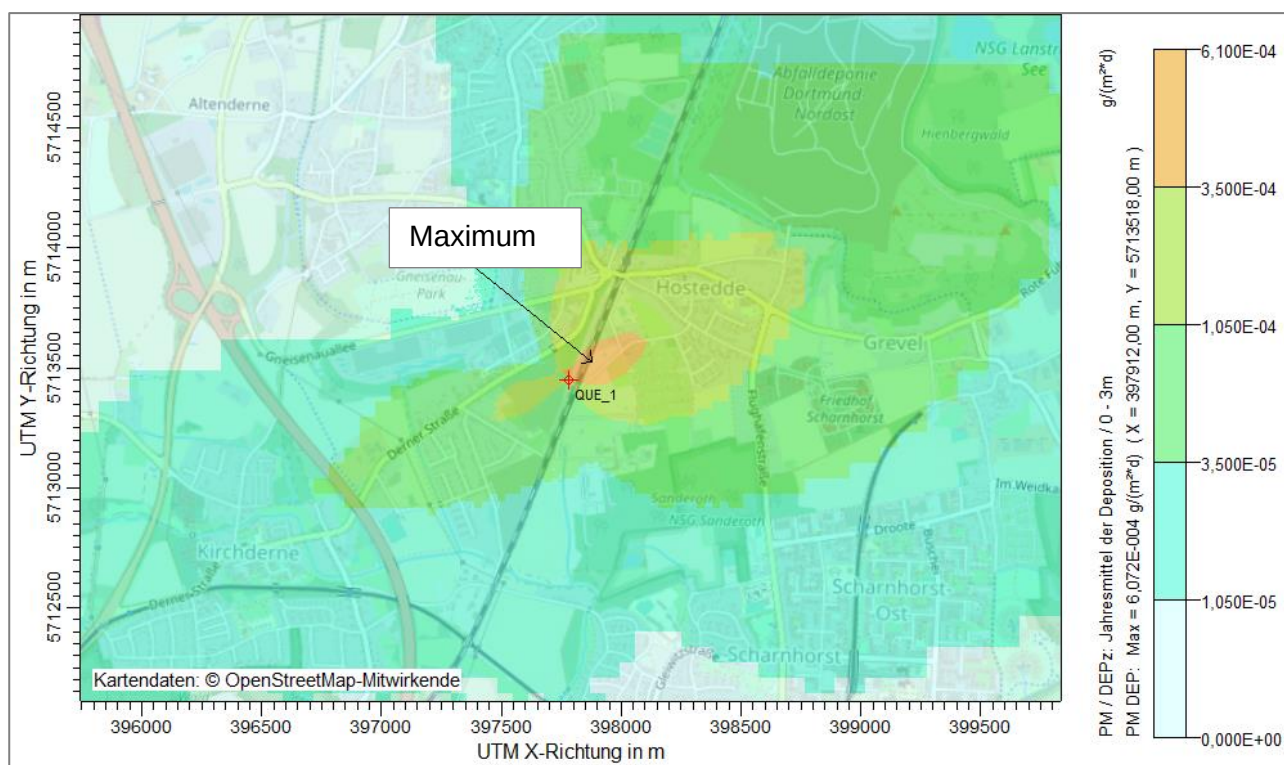


Abbildung 4-5: Konzentrationsverteilung für PM<sub>2,5</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL)





**Abbildung 4-6:** Konzentrationsverteilung für Staubbiederschlag (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung) (Quelle: AUSTAL)

## 4.2 Schutz der menschlichen Gesundheit und Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag

Die resultierenden maximalen Kenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung  $IJZ_{\max}$  (Jahresmittelwert) im Beurteilungsgebiet sind in der Tabelle 4-1 aufgeführt und den entsprechenden Immissionswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit aus Tabelle 1 der Nr. 4.2.1 der TA Luft (2021) bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag aus Tabelle 2 der Nr. 4.3.1 gegenübergestellt.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der ermittelten Gesamtzusatzbelastung in Bezug auf die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubbiederschlag wird gemäß Nr. 4.1 der TA Luft (2021) die Irrelevanzgrenze von 3 % des entsprechenden Immissionswertes herangezogen.

**Tabelle 4-1:** Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung ( $IJZ_{\max}$ )

| Schadstoff                                    | $IJZ_{\max}$ | IW | $IJZ_{\max}/IW$ [%] |
|-----------------------------------------------|--------------|----|---------------------|
| NO <sub>2</sub> [µg/m³]                       | 0,58         | 40 | 1,5                 |
| SO <sub>2</sub> [µg/m³]                       | <b>3,29</b>  | 50 | <b>6,6</b>          |
| SSt <sup>a)</sup> / PM <sub>10</sub> [µg/m³]  | 0,60         | 40 | 1,5                 |
| SSt <sup>a)</sup> / PM <sub>2,5</sub> [µg/m³] | 0,16         | 25 | 0,6                 |



| Schadstoff                                | IJZ <sub>max</sub> | IW   | IJZ <sub>max</sub> /IW [%] |
|-------------------------------------------|--------------------|------|----------------------------|
| StN <sup>b)</sup> [g/(m <sup>2</sup> ·d)] | 0,00061            | 0,35 | 0,2                        |

a) SSt: Schwebstaub b) StN: Staubniederschlag

Aus der Tabelle 4-1 wird ersichtlich, dass die ermittelten maximalen Kenngrößen der Immissions-Jahres-Gesamtzusatzbelastung IJZ<sub>max</sub> für die Stoffe, für die in der TA Luft (2021) Immissionswerte genannt werden (mit Ausnahme von SO<sub>2</sub>), die Irrelevanzgrenzen der Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen unterschreiten.

Somit kann der Immissionsbeitrag der geänderten Anlage hinsichtlich der anlagenspezifischen Schadstoffkomponenten, mit Ausnahme von SO<sub>2</sub>, in Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubniederschlag als irrelevant gemäß Absatz 1 c) der Nr. 4.1 der TA Luft (2021) bezeichnet werden.

Für SO<sub>2</sub> liegt die Immissionszusatzbelastung oberhalb von 3 %, sodass nachfolgend eine separate Beurteilung durchgeführt wird.

### Ermittlung der zu erwartenden Gesamtbelastung für SO<sub>2</sub>

Wie im vorangegangenen Kapitel erläutert, überschreitet die maximale Immissionszusatzbelastung für SO<sub>2</sub> die Irrelevanzschwelle von 3 % des Immissionswertes der TA Luft (2021). Aus diesem Grund ist zu prüfen, inwieweit der Jahresmittelwert durch die Gesamtbelastung, resultierend aus Vorbelastung und Zusatzbelastung, eingehalten wird. In der Abbildung 4-2 ist die Konzentrationsverteilung für SO<sub>2</sub> dargestellt.

Für SO<sub>2</sub> liegt die Vorbelastung landesweit auf einem sehr niedrigen Niveau. In den letzten Jahren wurden in Nordrhein-Westfalen an allen verbliebenen Messtationen des LANUV, an denen SO<sub>2</sub> gemessen wird, durchgängig Werte zwischen 1 und 10 µg/m<sup>3</sup> gemessen (Quelle: LANUV-Jahresberichte, Zeitraum 2018 – 2022, <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/luft/immissionen/berichte-und-trends/jahreskenngroessen-und-jahresberichte>). Aufgrund der landesweit sehr niedrigen SO<sub>2</sub>-Vorbelastung ist nicht zu erwarten, dass im Bereich des geplanten Vorhabens ein Vorbelastungswert vorliegt, der deutlich höher als der hier genannte Wert ist.

Unter Zugrundelegung der maximal ermittelten Vorbelastung von 10 µg/m<sup>3</sup> ergibt sich eine zu erwartende Immissionsgesamtbelastung von 13,29 µg/m<sup>3</sup> (10 µg/m<sup>3</sup> + 3,29 µg/m<sup>3</sup>). Diese liegt deutlich unterhalb des Immissionswertes von 50 µg/m<sup>3</sup>. Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist somit auch in Bezug auf diesen Schadstoff gewährleistet.



### 4.3 Bewertung der Immissionszusatzbelastung für Kohlenmonoxid

Für Kohlenmonoxid (CO) ist eine Irrelevanzbetrachtung mit dem für Genehmigungsverfahren aufgestellten LAI-Orientierungswert von  $10 \text{ mg/m}^3$  (8-Stundenmittelwert) nur als Vorabschätzung sinnvoll, da die Irrelevanzbetrachtung nur für Bewertungsmaßstäbe mit dem Zeitbezug „Jahr“ vorgesehen ist.

Für Kohlenmonoxid wird daher weiterhin überprüft, ob hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung vorliegen, d. h. ob eine Überschreitung der LAI-Orientierungswerte von  $10 \text{ mg/m}^3$  (8-Stundenmittelwert) und  $30 \text{ mg/m}^3$  (Halbstundenmittelwert) zu erwarten ist. Hierbei kann analog den Kriterien nach Nr. 4.7.2 bzw. 4.7.3 TA Luft vorgegangen werden.

Gemäß den Nummern Nr. 4.7.2/4.7.3, Buchst. b), 1. Halbsatz ist der Immissions-Tageswert (hier unter Heranziehung des 8-Stundenmittelwertes, LAI-Orientierungswert von  $10 \text{ mg/m}^3$ ) bzw. der Immissions-Stundenwert (Halbstundenmittelwert, LAI-Orientierungswert von  $30 \text{ mg/m}^3$ ) eingehalten, wenn die Gesamtbelastung – ermittelt durch die Addition der Zusatzbelastung für das Jahr zu den Vorbelastungskonzentrationswerten für den Tag bzw. die Stunde – an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissionskonzentrationswert für 24 Stunden bzw. 1 Stunde ist.

Für Kohlenmonoxid liegt die Vorbelastung landesweit auf einem sehr niedrigen Niveau, aus diesem Grund sind für Kohlenmonoxid die Vorbelastungsmessungen zuletzt im Jahr 2005 landesweit durchgeführt und dann eingestellt worden. Die Vorbelastungswerte für Kohlenmonoxid lagen (in 2005) für den 8-Stundenmittelwert zwischen  $0,9 \text{ mg/m}^3$  und  $3,6 \text{ mg/m}^3$ . Die Auswertung auf Datenbasis der Halbstundenmittelwerte ergab eine Vorbelastung (in 2005) zwischen  $2,0 \text{ mg/m}^3$  und  $6,2 \text{ mg/m}^3$ . Eine Überschreitung der jeweiligen Immissionswerte für Kohlenmonoxid durch die geringe Immissionsgesamtzusatzbelastung des Biomasse-Heizkraftwerkes ( $IJZ_{\text{max}}$  beträgt ca.  $3,82 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ) ist somit sicher auszuschließen. Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist auch in Bezug auf die Emissionen von Kohlenmonoxid gewährleistet.

### 4.4 Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen

Darüber hinaus wurde untersucht, ob im Hinblick auf die durch den Anlagenbetrieb hervorgerufenen Immissionen durch Schwefeloxide, Stickstoffoxide und Ammoniak der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen bzgl. Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.4.1 und Tabelle 5 in Nr. 4.4.3 der TA Luft (2021) gewährleistet ist.

Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung gemäß Absatz 1 c) der Nr. 4.1 der TA Luft (2021) liegt für Schwefeloxide, Stickstoffoxide und Ammoniak dann vor, wenn diese in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen 10 % des jeweiligen Immissionswertes nicht überschreitet. Diesbezüglich sind in Tabelle 5 der Nr. 4.4.3 der TA Luft (2021) irrelevante Zusatzbelastungswerte in Bezug auf die Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen genannt, die in der nachfolgenden Tabelle den resultierenden Maximalwerten der Kenngröße IJZ gegenübergestellt sind.





**Tabelle 4-2:** Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung ( $IJZ_{\max}$ ) und Gegenüberstellung mit den entsprechenden Immissionswerten aus Nr. 4.4.3 bzw. Anhang 1 der TA Luft

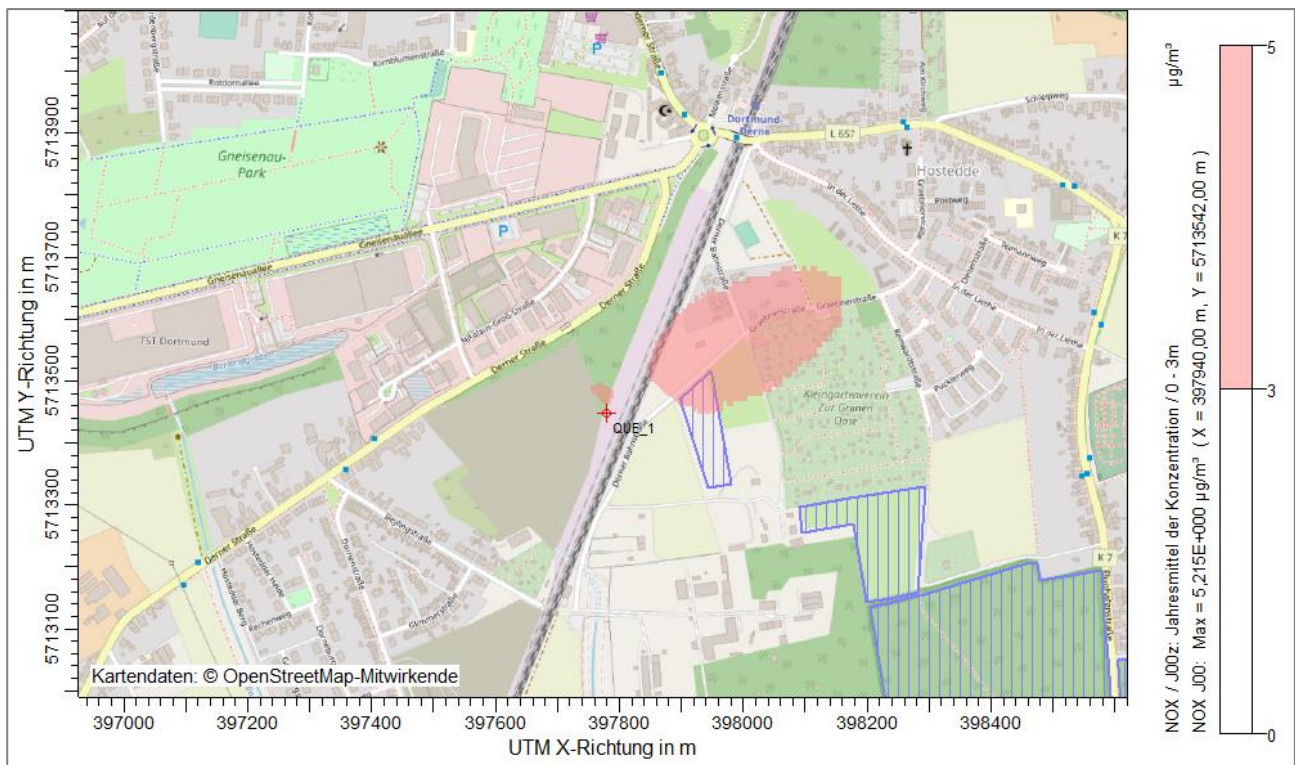
| Schadstoff                           | $IJZ_{\max}$ | Irrelevante Zusatzbelastung |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------------|
| NO <sub>x</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] | 5,2          | 3                           |
| SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] | 3,3          | 2                           |
| NH <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] | 0,5          | 2                           |

Es wird ersichtlich, dass die maximale Immissionsgesamtzusatzbelastung für NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> oberhalb und für NH<sub>3</sub> unterhalb den zugehörigen irrelevanten Zusatzbelastungswerten aus Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.4.3 der TA Luft (2021) liegt. Somit ist der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation und von Ökosystemen gemäß Nr. 4.4.3 der TA Luft (2021) für diesen Schadstoff (NH<sub>3</sub>) gewährleistet. Für NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> erfolgt nachstehend eine separate Beurteilung.

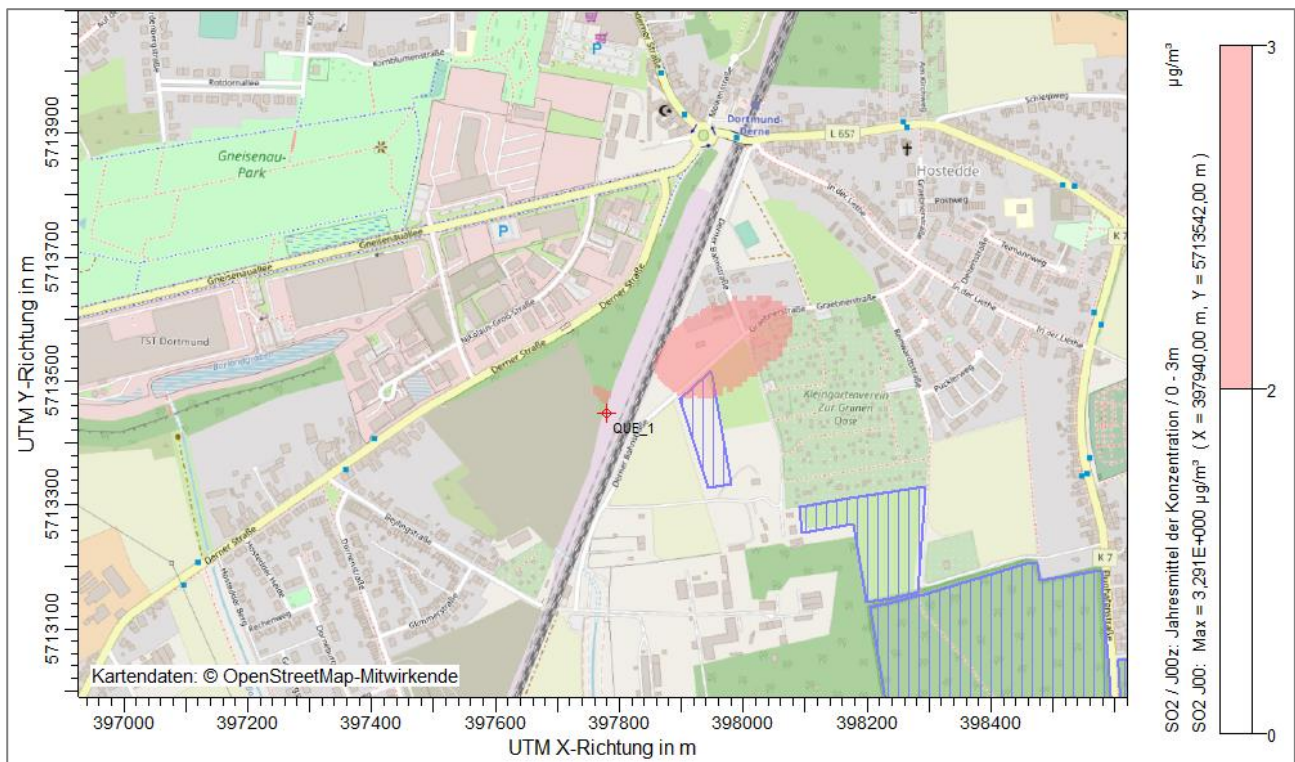
#### Beurteilung NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub>

Gemäß Nr. 4.6.2.6 der TA Luft (2021) sind Beurteilungswerte zur Überprüfung der Immissionswerte nach Nr. 4.4.1 so festzulegen, dass sie mehr als 20 km von Ballungsräumen gemäß § 1 Nr. 4 der 39. BImSchV oder 5 km von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen, Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Fahrzeugen entfernt sind.

Formal ist der Bereich, in dem das Irrelevanzkriterium überschritten wird, daher nicht als Beurteilungspunkt heranzuziehen. Außerhalb dieses Bereiches ergeben sich Immissionsjahreszusatzbelastungen, die eine irrelevante Zusatzbelastung gemäß Nr. 4.1 in Verbindung mit Nr. 4.4.3 der TA Luft (2021) darstellen. Der Bereich, in dem das Irrelevanzkriterium jeweils überschritten wird, ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt (Abbildung 4-7 für NO<sub>x</sub> und Abbildung 4-8 für SO<sub>2</sub>).



**Abbildung 4-7:** Konzentrationsverteilung für NO<sub>x</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung), lila schraffierte Flächen = gesetzlich geschützte Biotope (Quelle: AUSTAL)



**Abbildung 4-8:** Konzentrationsverteilung für SO<sub>2</sub> (Immissions-Jahres-Zusatzbelastung), lila schraffierte Flächen = gesetzlich geschützte Biotope (Quelle: AUSTAL)



Gemäß Nr. 4.6.2.6 der TA Luft (2021) kann es im Interesse des Schutzes besonders schutzbedürftiger Bereiche erforderlich werden, Beurteilungspunkte in geringerer Entfernung als der oben beschriebenen Entfernung, festzulegen. In dem Bereich, indem der Irrelevanzwert für  $\text{NO}_x$  bzw.  $\text{SO}_2$  überschritten wird, befindet sich, wie Abbildung 4-7 bzw. Abbildung 4-8 entnommen werden kann, ein gesetzlich geschütztes Biotop (BT-4411-2012-2002), sodass eine Ausnahme für einen Beurteilungspunkte in geringerer Entfernung vorliegt. Aus diesem Grund werden nachfolgend Sonderfallprüfungen für diese Stoffe gemäß Nr. 4.4.3 d) in Verbindung mit Nr. 4.8 der TA Luft (2021) durchgeführt.

#### **Sonderfallprüfung gemäß Nr. 4.4.3 d) i.V.m. Nr. 4.8 der TA Luft (2021) für den Parameter $\text{NO}_x$**

Von der Wirtschaftskommission für Europa (United Nations Economic Commission for Europe – UN ECE) wurde ebenfalls ein Beurteilungswert zum Schutz von empfindlichen Ökosystemen (sog. Critical Levels) für  $\text{NO}_x$  aufgestellt. Dieser entspricht den Beurteilungswerten gemäß TA Luft (2021) ( $\text{NO}_x$ :  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Analog zur Interpretation der Werte nach TA Luft (2021) ist auch bei der Betrachtung der Critical Levels nicht mit negativen Auswirkungen zu rechnen.

Des Weiteren wurden Vorsorgewerte (Critical Loads) für bestimmte stickstoffempfindliche Lebensraumtypen festgelegt, bei deren Unterschreitung Stickstoffeinträge aus Luftschadstoffen voraussichtlich zu keiner erheblichen Beeinträchtigung führen.

In Bezug auf die Wirkungen von Stickstoffverbindungen wird in der Fachwelt im Allgemeinen davon ausgegangen, dass die Critical Loads der Stickstoffdeposition gegenüber den Critical Levels den sensibleren und spezifischeren Wirkungsindikator für Stickstoffbelastungen von Vegetationsbeständen darstellen, da diese im Gegensatz zu Critical Levels nicht nur für die Vegetation allgemein, sondern vegetationstypspezifisch ermittelt wurden (Balla et al., 2013).

Aus diesem Grund erfolgt die Beurteilung der Auswirkungen durch Stickstoffoxidemissionen insbesondere im Bereich des betroffenen Biotops (BT-4411-2012-2002) anhand der Stickstoffdeposition (s. Kapitel 4.8). Die Stickstoffdeposition liegt im Bereich des Biotops unterhalb von  $5 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ , so dass gemäß den Vorgaben des Anhangs 9 der TA Luft (2021) keine nachteiligen Auswirkungen auf dieses Biotop zu erwarten sind.

Somit ist der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation und von Ökosystemen gemäß Nr. 4.1 der TA Luft (2021) für diesen Schadstoff ( $\text{NO}_x$ ) gewährleistet

#### **Sonderfallprüfung gemäß Nr. 4.4.3 d) i.V.m. Nr. 4.8 der TA Luft (2021) für den Parameter $\text{SO}_2$**

Für  $\text{SO}_2$  wurde bereits in Kapitel 4.2 eine separate Beurteilung durchgeführt. Im Rahmen der Beurteilung wurde die Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) ermittelt. Es wurde in Kapitel 4.2 bereits gezeigt, dass sich unter Zugrundelegung der maximal ermittelten Vorbelastung eine zu erwartende Immissionsgesamtbelastung von  $13,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 3,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ergibt. Diese liegt deutlich unterhalb des Immissionswerts von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Somit ist der Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere der Schutz der Vegetation und von Ökosystemen gemäß Nr. 4.1 der TA Luft (2021) für diesen Schadstoff (SO<sub>2</sub>) gewährleistet.

#### 4.5 Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen durch Schadstoffdepositionen

In Nr. 4.5.1 der TA Luft werden neben den o. g. Immissionswerten auch Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe genannt.

In Tabelle 4-3 ist der Maximalwert der Kenngröße IJZ für den in Nr. 4.5.1 der TA Luft genannten Schadstoff aufgeführt und dem entsprechenden Immissionswert aus Nr. 4.5.1 der TA Luft (2021) gegenübergestellt. Gemäß Nr. 4.5.2 der TA Luft kann von einer irrelevanten Zusatzbelastung ausgegangen werden, wenn die Zusatzbelastung 5 % des jeweiligen Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet.

**Tabelle 4-3:** Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ<sub>max</sub>) für die Schadstoffdeposition

| Maximum | IJZ <sub>max</sub> [µg/(m <sup>2</sup> ·d)]* | IW [µg/(m <sup>2</sup> ·d)] | IJZ <sub>max</sub> /IW [%] |
|---------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Hg      | 0,31                                         | 1                           | 31                         |

\* inkl. der statistischen Unsicherheit

Das in der Tabelle 4-3 dargestellte Ergebnisse zeigt, dass die ermittelte Immissions-Jahres-Zusatzbelastung für die Schadstoffdeposition von Hg die 5 % Grenze des entsprechenden Immissionswertes überschreitet. Aus diesem Grund wird nachfolgend eine Sonderfallprüfung gemäß Nr. 4.5.2 d) in Verbindung mit Nr. 4.8 der TA Luft (2021) durchgeführt.

#### Sonderfallprüfung gemäß Nr. 4.5.2 d) i.V.m. Nr. 4.8 der TA Luft (2021) für den Parameter Hg

Für den Emissionsparameter Quecksilber (Hg) liegen keine Vorbelastungsmessungen im Umfeld der geplanten Maßnahme vor. Insgesamt liegen für diesen Parameter aufgrund der Schwierigkeit, ihn messtechnisch reproduzierbar zu erfassen, bundesweit nur sehr wenige Messergebnisse vor.

Daten über die Einträge in Deutschland liegen aus Modellrechnungen des internationalen Luftüberwachungsprogramms EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) vor (<https://www.umweltbundesamt.de/print/43136>, letzter Abruf 04.09.2024). Die Quecksilber-Gesamtdositionen in Deutschland lagen danach im Jahr 2010 größtenteils im Bereich von 12 bis 30 µg Hg/(m<sup>2</sup>·a)). Die höchsten Depositionen (ca. 40 bis 44 µg Hg/(m<sup>2</sup>·a)) traten in Westdeutschland (NRW) auf, während die niedrigsten Depositionen (ca. 8 bis 12 µg Hg/(m<sup>2</sup>·a)) vorwiegend in Norddeutschland auftraten. Basierend auf diesen Depositionswerten kann von einer Vorbelastung von 0,022 - 0,12 µg Hg/(m<sup>2</sup>·d) bzw. 8,0 – 44 µg Hg/(m<sup>2</sup>·a) in Deutschland ausgegangen werden. Der höchste Wert (0,12 µg Hg/(m<sup>2</sup>·d)) wird konservativ für die Beurteilung der Gesamtbelastung herangezogen.

In der nachfolgenden Tabelle wird die durch das UBA ermittelte Vorbelastung, die ermittelte maximale Zusatzbelastung und die resultierende Gesamtbelastung für die die Quecksilberdeposition dargestellt.





**Tabelle 4-4:** Ermittlung der zu erwartenden Gesamtbelastung für die Deposition von Hg und Gegenüberstellung mit den Beurteilungswerten der TA Luft (2021)

| Schadstoff                                     | Vorbelastung (UBA) | Zusatzbelastung | Gesamtbelastung | Beurteilungswert |
|------------------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Hg [ $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ] | 0,12*              | 0,31            | 0,43            | 1                |

\* höchste ermittelte Deposition (für Westdeutschland)

Die Gegenüberstellung der ermittelten Gesamtzusatzbelastung zeigt, dass selbst unter Zugrundelegung der maximal für Deutschland prognostizierten Depositionsvorbelastung der Beurteilungswert für die Quecksilberdeposition unterschritten wird.

Somit ist auch der Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen durch Schadstoffdepositionen gemäß Nr. 4.5 der TA Luft (2021) für diesen Schadstoff (Hg) gewährleistet

#### 4.6 Bewertung von Luftschadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind

In Tabelle 4-5 sind die resultierenden Werte der Kenngrößen der maximalen Immissions-Jahres-Zusatzbelastung ( $\text{IJZ}_{\text{max}}$ ) für die Schadstoffe aufgeführt, für die in der TA Luft (2021) keine entsprechenden Immissionswerte genannt sind bzw. weitere Beurteilungswerte vorliegen. Die berechneten Werte der maximalen Zusatzbelastung werden anerkannten Wirkungsschwellenwerten bzw. für krebserzeugende Stoffe entsprechenden Beurteilungswerten gegenübergestellt.

Zur Beurteilung der Immissionszusatzbelastung wird die 3 % „Irrelevanzgrenze“ der Nr. 4.1 der TA Luft für die entsprechenden Immissions-Jahreswertes herangezogen.

**Tabelle 4-5:** Maximale Kenngrößen der Immissions-Jahres-Zusatzbelastung  $\text{IJZ}_{\text{max}}$  und Gegenüberstellung mit Beurteilungswerten

| Schadstoff                                    | $\text{IJZ}_{\text{max}}$ | Beurteilungswert  | Anteil am Beurteilungswert [%]<br>gerundet |
|-----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------------------|
| Chlorwasserstoff [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | 0,8                       | 30 <sup>(g)</sup> | 2,7                                        |
| Hg [ $\text{ng}/\text{m}^3$ ]                 | 1,0                       | 50 <sup>(a)</sup> | 2,0                                        |

<sup>(a)</sup> 39. BImSchV

<sup>(g)</sup> 1/100 MAK (DFG, 2023)

Die Gegenüberstellung der ermittelten Maximalwerte  $\text{IJZ}_{\text{max}}$  mit den Wirkungsschwellenwerten bzw. Risikoschwellenwerten für krebserzeugende Stoffe zeigt, dass deren prozentualer Anteil an den Schwellenwerten für alle betrachteten Schadstoffe als Bestandteil des Schwebstaubes unter der hier heranzuziehenden 3%-Irrelevanzgrenze ist, siehe Tabelle 4-5. Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist somit auch in Bezug auf diese Schadstoffe gewährleistet.



#### **4.7 Stickstoff- und Säuredeposition in Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung gemäß Nr. 4.8 der TA Luft (2021) i.V.m. Anhang 8 der TA Luft (2021)**

Die Prüfung der Verträglichkeit von Stickstoff- und Säureeinträgen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung erfolgt gemäß den Vorgaben der Nr. 4.8 der TA Luft (2021) in Verbindung mit Anhang 8 der TA Luft (2021).

Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung durch Stickstoffdeposition ausgeschlossen, so sind gemäß Nr. 4.8 der TA Luft (2021) für dieses Gebiet in der Regel auch keine erheblichen Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nach § 5 BImSchG zu besorgen.

Stickstoffverbindungen ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  und  $\text{NH}_3$ ) können als Nährstoffe wirken und tragen somit in nährstoffarmen Gebieten zur Eutrophierung bei. Nährstoffeinträge können erhebliche Auswirkungen auf empfindliche Ökosysteme haben. Besonders auf nährstoffarmen Standorten kann ein dauerhafter Stickstoffeintrag zu Veränderungen der natürlichen Artenzusammensetzung führen. Darüber hinaus können Stickstoffverbindungen, ebenso wie Schwefelverbindungen, zur Versauerung beitragen.

Bei der Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen von FFH-Gebieten sind unter anderem die Auswirkungen durch die Deposition von eutrophierend und versauernd wirkenden Luftschadstoffen und die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf empfindlich reagierende Lebensraumtypen zu betrachten.

##### **4.7.1 Stickstoffdeposition**

Zur Beurteilung der Einträge von Stickstoffverbindungen ist eine Irrelevanzschwelle in Form eines unteren Abschneidekriteriums von  $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  (Anhang 8 TA Luft) zu prüfen. Eine Betrachtung kumulativer Wirkungen mit anderen Projekten ist bei Unterschreitung des Abschneidekriteriums von  $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$  gemäß des Anhangs 8 der TA Luft (2021) nicht erforderlich.

Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung durch Stickstoffdeposition ausgeschlossen, so sind gemäß Nr. 4.8 der TA Luft (2021) für dieses Gebiet in der Regel auch keine erheblichen Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nach § 5 BImSchG zu besorgen.

Der Maximalwert der Einträge von Stickstoffverbindungen durch den Betrieb der geplanten Anlage liegt bei  $2,3 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ . Somit wird das Abschneidekriterium durch die Depositionszusatzbelastung überschritten. Der Bereich, in der das Abschneidekriterium überschritten wird, ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Die Region, in der das Abschneidekriterium überschritten wird, liegt nicht im Bereich von FFH-Gebieten (siehe Abbildung 4-9). Nachteilige Auswirkungen auf die FFH-Gebiete durch den Stickstoffeintrag des Betriebs der geänderten Anlagen sind folglich auszuschließen.



**Abbildung 4-9:** Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Stickstoffdeposition anhand des Abschneidekriteriums von  $0,3 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ , FFH-Gebiete in rot dargestellt

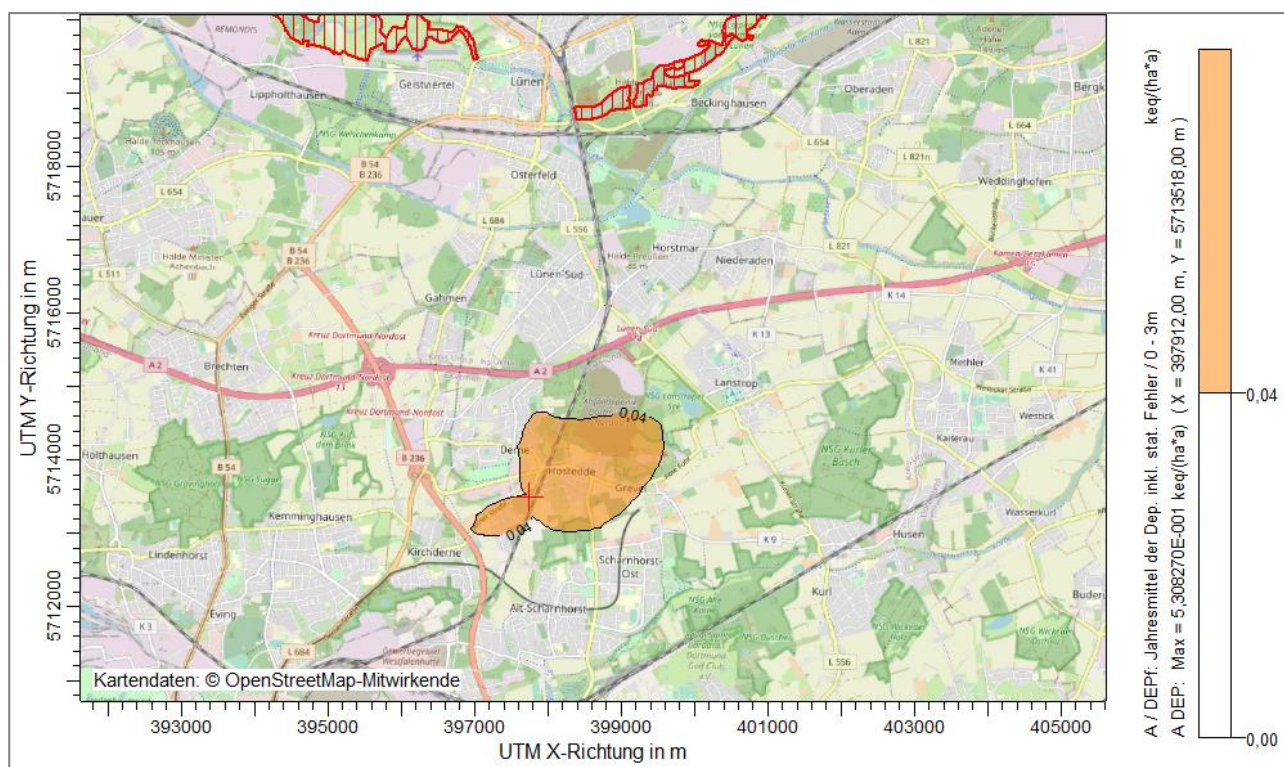
#### 4.7.2 Säuredeposition

In Bezug auf die Auswirkungen auf die Natura 2000-Gebiete ist auch der Eintrag von versauernd wirkenden Stoffen durch das geplante Vorhaben zu betrachten. Versauerung wird sowohl durch Schwefel- als auch durch Stickstoffeinträge verursacht. Neben der direkten Wirkung auf Pflanzen können die Verbindungen zusätzlich in den Boden eingetragen und durch vielfältige Reaktionen in Säuren umgewandelt werden. Sie tragen somit zu einer Versauerung der Böden bei. Betrachtet werden hierbei  $\text{NO-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$  und  $\text{SO}_2\text{-S}$ .

Für versauernd wirkende Stoffe kann die Beurteilung anhand eines Abschneidekriteriums von  $0,04 \text{ keq } (\text{S+N})/(\text{ha} \cdot \text{a})$  ( $\text{eq}$  = Säureäquivalenten) des Anhangs 8 der TA Luft (2021) erfolgen.

Der Maximalwert der Säuredeposition durch den Betrieb der geplanten Anlage liegt bei  $0,53 \text{ keq}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ . Somit wird das Abschneidekriterium durch die Depositionszusatzbelastung überschritten. Der Bereich, in der das Abschneidekriterium überschritten wird, ist in der nachfolgend Abbildung dargestellt.





**Abbildung 4-10:** Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Säuredeposition anhand des Abschneidekriteriums von 0,04 keq/(ha\*a), FFH-Gebiete in rot dargestellt

Die Region, in der das Abschneidekriterium überschritten wird, liegt nicht im Bereich von FFH-Gebieten (siehe Abbildung 4-10). Nachteilige Auswirkungen auf die FFH-Gebiete durch den Säureeintrag des Betriebs der geplanten Anlage sind folglich auch auszuschließen.

Da keine Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung innerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage liegen, ist mit Blick auf diese Gebiete eine Prüfung gemäß § 34 BNatSchG nach den Vorgaben des Anhangs 8 der TA Luft (2021) nicht erforderlich.

#### 4.8 Stickstoffdeposition gemäß Nr. 4.8 der TA Luft (2021) i.V.m. Anhang 9 der TA Luft (2021)

Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung durch Stickstoffdeposition, wie in Kapitel 4.7 gezeigt, ausgeschlossen, so sind gemäß Nr. 4.8 der TA Luft (2021) für dieses Gebiet in der Regel auch keine erheblichen Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nach § 5 BImSchG zu besorgen.

Außerhalb von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung ist für die Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, gemäß Nr. 4.8 die Vorgaben des Anhangs 9 der TA Luft (2021) heranzuziehen. Hiernach soll zunächst geprüft werden, ob die Gesamtanlage in erheblichem Maße zur Stickstoffdeposition beiträgt.





In einem ersten Schritt ist daher zu prüfen, ob sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet befinden. Analog zur Nummer 4.6.2.5 der TA Luft (2021) ist das Beurteilungsgebiet die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht und in der die Gesamtzusatzbelastung der Anlage im Aufpunkt mehr als 5 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr beträgt. Bei einer Austrittshöhe der Emissionen von weniger als 20 m über Flur soll der Radius mindestens 1 km betragen. Hierbei sind die Auswirkungen auf einzelne Hofgehölze nicht zu betrachten.

Die maximale Stickstoffdeposition beträgt ca.  $2,3 \text{ kg}_N/(\text{ha} \cdot \text{a})$  und liegt somit unterhalb von  $5 \text{ kg}_N/(\text{ha} \cdot \text{a})$ . Im Bereich des nächstgelegenen Biotops (BT-4411-2012-2002) liegt die Stickstoffdeposition dementsprechend ebenfalls unterhalb von  $5 \text{ kg}_N/(\text{ha} \cdot \text{a})$ , so dass gemäß den Vorgaben des Anhangs 9 der TA Luft (2021) keine nachteiligen Auswirkungen auf dieses Biotop zu erwarten sind.

Nachteilige Auswirkungen der Stickstoffdeposition durch die Emissionen des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks auf empfindliche Pflanzen und Ökosysteme sind folglich auszuschließen.

#### 4.9 Fazit

Der Immissionsbeitrag des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks der Biowärme Dinslaken GmbH in Dortmund-Derne kann bzgl. der anlagenspezifischen Schadstoffkomponenten mit Ausnahme von  $\text{SO}_2$  als irrelevant bezeichnet werden. Für die anlagenspezifische Schadstoffkomponente  $\text{SO}_2$  mit einer nicht irrelevanten Zusatzbelastung konnte festgestellt werden, dass auch nach Umsetzung der geplanten Maßnahme die Gesamtbelastung für diesen betroffenen Schadstoff unterhalb des Beurteilungswertes liegt. Der Schutz der menschlichen Gesundheit ist in Bezug auf die untersuchten Schadstoffe gewährleistet.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich des Schutzes der Vegetation und von Ökosystemen, die durch den Betrieb des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks hervorgerufen werden, ist ebenso gewährleistet.

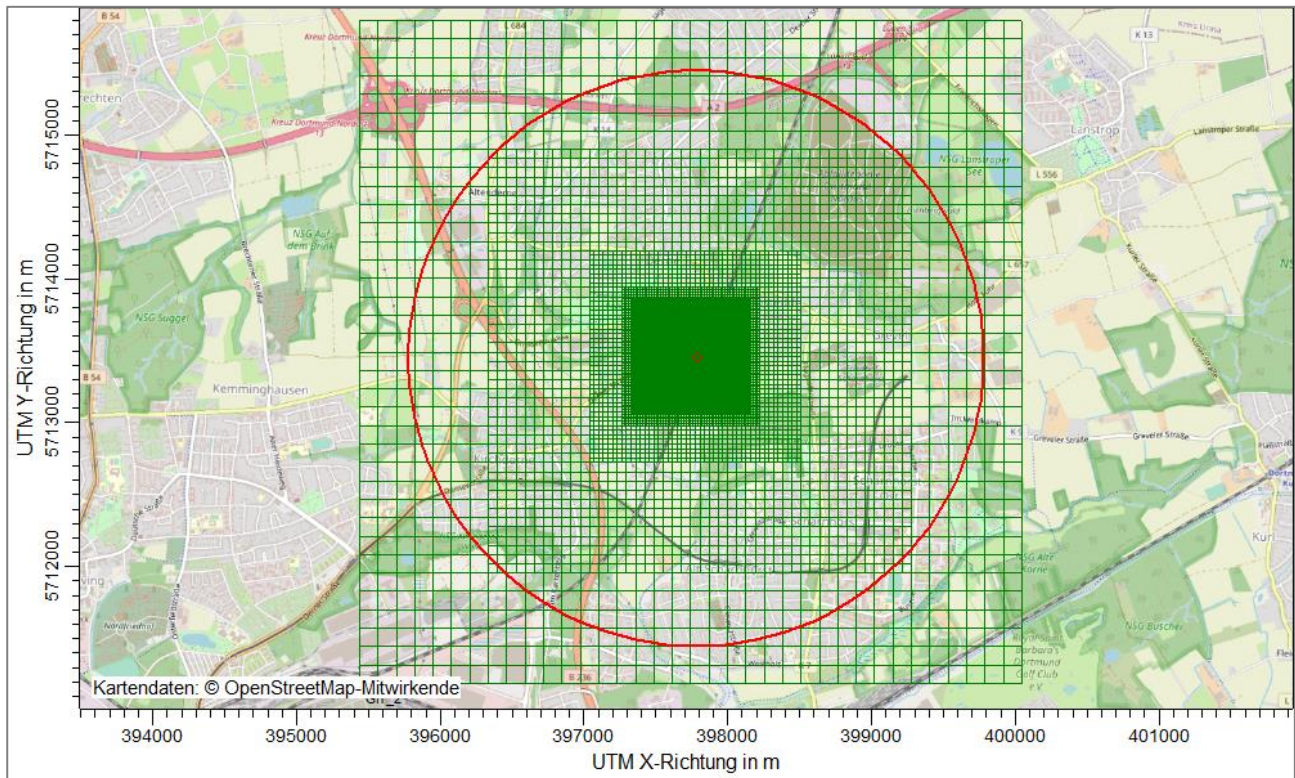
Nachteilige Auswirkungen auf die FFH-Gebiete durch den Stickstoff- und Säureeintrag des Betriebs des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks sind ebenfalls auszuschließen. Gleiches gilt für die Auswirkungen der Stickstoffdeposition auf empfindliche Pflanzen und Ökosysteme.

Abschließend kann somit festgehalten werden, dass durch den Immissionsbeitrag des geplanten Biomasse-Heizkraftwerks keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen durch luftverunreinigende Stoffe zu erwarten sind.



## 5 Anhang

### 5.1 Beurteilungsgebiet und Rechengitter



**Abbildung 5-1:** Beurteilungsgebiet gemäß Nr. 4.6.2.5 der TA Luft (Kreis) und maximale Ausdehnung des innerhalb der durchgeführten Ausbreitungsrechnung genutzten Rechengitters



## 5.2 Eingabedatei von AUSTAL

```
-- AUSTAL-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 11.0.16
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 05.09.2024
-- Datei: C:\Users\Austal\Desktop\PR23H0036_Dortmund_Derne\BMHKW\maustal.txt
--
=====
-- Optionen Projektion
=====
-- PROJECTN CoordinateSystemUTM
-- DESCPTN UTM: Universal Transverse Mercator
-- DATUM European Terrestrial Reference System 1989
-- DTMRGN Europe
-- UNITS m
-- ZONE 32
-- ZONEINX 0
--
=====
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
=====
ti "BMHKW1" 'Projekt-Titel
ux 32397742 'x-Koordinate des Bezugspunktes
uy 5713492 'y-Koordinate des Bezugspunktes
qs 2 'Qualitätsstufe
--
=====
-- METEO-OPTIONEN
=====
-- Stations-ID: 05480
-- Jahr: 01.01.2009 - 31.12.2009
--
=====
az "C:\Users\Austal\Desktop\Wetterdaten\Wer\Werl_DWD_05480_2009.akterm" 'AKT-Datei
xa -805.00 'x-Koordinate des Anemometers
ya -227.00 'y-Koordinate des Anemometers
ri ?
--
=====
-- RECHENGITTER
=====
dd 4.0 8.0 16.0 32.0 64.0 128.0 'Zellengröße (m)
x0 -208.0 -416.0 -480.0 -704.0 -1408.0 -2304.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
nx 108 104 60 46 46 36 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
y0 -232.0 -432.0 -512.0 -768.0 -1536.0 -2304.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
ny 104 102 60 46 46 36 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
nz 26 39 39 39 39 39 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT
hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0 79.0 85.0
100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
--
=====
-- GELÄNDE-OPTIONEN
=====
gh "BMHKW1.grid" 'Gelände-Datei
--
=====
-- QUELLEN-PARAMETER
=====
-- xq = x-Koordinate der Quelle (m)
-- yq = y-Koordinate der Quelle (m)
-- hq = Höhe der Quelle (m)
-- aq = Länge in X-Richtung (m)
-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
-- cq = Länge in Z-Richtung (m)
-- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
-- dq = Durchmesser der Quelle (m)
-- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
-- tq = Austrittstemperatur (°C)
```



-- lq = Flüssigwassergehalt (kg Wasser/kg feuchte Luft)  
-- rq = Relative Feuchte des Schwadens (%)  
-- zq = Wasserbeladung [kg Wasser/kg trockene Luft]  
-- sq = Spezifische Feuchte [kg Wasserdampf/kg feuchte Luft]  
-- rf = Faktor stack-tip downwash

-----  
-- QUE\_1

xq 38.15  
yq -43.43  
hq 39.40  
aq 0.00  
bq 0.00  
cq 0.00  
wq 0.00  
dq 1.10  
vq 13.90  
tq 80.00  
lq 0.0000  
rq 0.00  
zq 0.0000  
sq 0.00  
rf 1.0000

=====

-- EMISSIONEN

-----

-- QUE\_1  
so2 1.5444444  
no 1.3627406  
no2 0.23166667  
nox 2.3166667  
tce 0.3475 [Chlorwasserstoff]  
nh3 0.23166667  
hg 0.00019305556  
xx 1.6988889 [Kohlenmonoxid]  
pm-1 0.0695  
pm-2 0.2085  
hg0 0.00019305556  
pm25-1 0.0695

--

--

=====

-- GEBÄUDE-PARAMETER

-----

-- xb = x-Koordinate des Gebäudes  
-- yb = y-Koordinate des Gebäudes  
-- ab = Länge in X-Richtung (m)  
-- bb = Länge in Y-Richtung (m)  
-- cb = Länge in Z-Richtung (m)  
-- wb = Drehwinkel des Gebäudes (Grad)

-----

| -- GEB_1  | GEB_2  |
|-----------|--------|
| xb -4.97  | -5.71  |
| yb -16.42 | -25.61 |
| ab 37.50  | 6.50   |
| bb 19.00  | 6.50   |
| cb 35.00  | 38.00  |
| wb 311.23 | 39.28  |

-----

\*





### 5.3 Ausgabedatei von AUSTAL

2024-09-05 11:49:21 AUSTAL gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2024  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2024

Modified by Petersen+Kade Software , 2024-03-28

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-28 12:47:12  
Das Programm läuft auf dem Rechner "PR-AUSTAL2".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> ti "BMHKW1" 'Projekt-Titel
> ux 32397742 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5713492 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2 'Qualitätsstufe
> az Werl_DWD_05480_2009.akterm
> xa -805.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya -227.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4.0 8.0 16.0 32.0 64.0 128.0 'Zellengröße (m)
> x0 -208.0 -416.0 -480.0 -704.0 -1408.0 -2304.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 108 104 60 46 46 36 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -232.0 -432.0 -512.0 -768.0 -1536.0 -2304.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 104 102 60 46 46 36 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 26 39 39 39 39 39 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0 79.0
85.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "BMHKW1.grid" 'Gelände-Datei
> xq 38.15
> yq -43.43
> hq 39.40
> aq 0.00
> bq 0.00
> cq 0.00
> wq 0.00
> dq 1.10
> vq 13.90
> tq 80.00
> lq 0.0000
> rq 0.00
> zq 0.0000
> sq 0.00
> rf 1.0000
> so2 1.5444444
> no 1.3627406
> no2 0.23166667
> nox 2.3166667
> tce 0.3475
> nh3 0.23166667
> hg 0.00019305556
> xx 1.6988889
> pm-1 0.0695
> pm-2 0.2085
> hg0 0.00019305556
> pm25-1 0.0695
> xb -4.97 -5.71
> yb -16.42 -25.61
> ab 37.50 6.50
```



```
> bb 19.00      6.50
> cb 35.00      38.00
> wb 311.23     39.28
> LIBPATH "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036_Dortmund_Derne/BMHKW/lib"
===== Ende der Eingabe =====
```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.  
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Anzahl CPUs: 16  
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 38.0 m.  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.03 (0.03).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.07).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.07 (0.07).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.09 (0.09).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.18 (0.17).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.15 (0.12).  
Existierende Geländedateien zg0\*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.  
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.675 m.  
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

AKTerm "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/Werl\_DWD\_05480\_2009.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3  
Niederschlags-Datei C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/niederschlag.dmna eingelesen [1,8760].  
Es wird die Anemometerhöhe ha=20.0 m verwendet.  
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663  
Prüfsumme TALDIA adcc659c  
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4  
Prüfsumme AKTerm da5b0772  
Gesamtniederschlag 824 mm in 1140 h.

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

```
=====
```

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2".  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t03z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t03s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t03i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t00i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-depz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-deps01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-wetz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-wets01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-dryz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-drys01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t03z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t03s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t03i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-t00i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-depz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-deps02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-wetz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-wets02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-dryz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-drys02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHKW/erg0016/so2-j00z03" ausgeschrieben.

[illegible]





[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]





TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24s01" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00z01" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00s01" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24z02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24s02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00z02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00s02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24z03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24s03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00z03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00s03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24z04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24s04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00z04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00s04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24z05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24s05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00z05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00s05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24z06" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s24s06" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00z06" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/so2-s00s06" ausgeschrieben.  
 TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18z01" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18s01" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00z01" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00s01" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18z02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18s02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00z02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00s02" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18z03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18s03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00z03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00s03" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18z04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18s04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00z04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00s04" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18z05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18s05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00z05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00s05" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18z06" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s18s06" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00z06" ausgeschrieben.  
 TQL: Datei "C:/Users/Austal/Desktop/PR23H0036\_Dortmund\_Derne/BMHW/erg0016/no2-s00s06" ausgeschrieben.

## 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

SO2 DEP : 1.153e+001 kg/(ha\*a) (+/- 1.9%) bei x= 170 m, y= 26 m (1: 95, 65)  
 SO2 DRY : 1.089e+001 kg/(ha\*a) (+/- 2.1%) bei x= 170 m, y= 26 m (1: 95, 65)  
 SO2 WET : 1.064e+000 kg/(ha\*a) (+/- 0.3%) bei x= 94 m, y= -38 m (1: 76, 49)  
 NO2 DEP : 5.801e-001 kg/(ha\*a) (+/- 2.1%) bei x= 202 m, y= 50 m (1:103, 71)  
 NO2 DRY : 5.797e-001 kg/(ha\*a) (+/- 2.1%) bei x= 202 m, y= 50 m (1:103, 71)  
 NO2 WET : 8.083e-004 kg/(ha\*a) (+/- 0.3%) bei x= 94 m, y= -38 m (1: 76, 49)  
 NO DEP : 5.011e-001 kg/(ha\*a) (+/- 2.1%) bei x= 202 m, y= 50 m (1:103, 71)  
 NO DRY : 5.011e-001 kg/(ha\*a) (+/- 2.1%) bei x= 202 m, y= 50 m (1:103, 71)  
 NH3 DEP : 2.245e+000 kg/(ha\*a) (+/- 1.5%) bei x= 170 m, y= 26 m (1: 95, 65)



NH3 DRY : 1.632e+000 kg/(ha\*a) (+/- 2.1%) bei x= 170 m, y= 26 m (1: 95, 65)  
 NH3 WET : 8.912e-001 kg/(ha\*a) (+/- 0.2%) bei x= 110 m, y= -6 m (1: 80, 57)  
 HG0 DEP : 1.187e-002 µg/(m²\*d) (+/- 2.1%) bei x= 202 m, y= 50 m (1:103, 71)  
 HG0 DRY : 1.187e-002 µg/(m²\*d) (+/- 2.1%) bei x= 202 m, y= 50 m (1:103, 71)  
 PM DEP : 6.072e-004 g/(m²\*d) (+/- 1.4%) bei x= 170 m, y= 26 m (1: 95, 65)  
 PM DRY : 4.163e-004 g/(m²\*d) (+/- 2.1%) bei x= 170 m, y= 26 m (1: 95, 65)  
 PM WET : 2.856e-004 g/(m²\*d) (+/- 0.2%) bei x= 110 m, y= -6 m (1: 80, 57)  
 HG DEP : 3.102e-001 µg/(m²\*d) (+/- 1.1%) bei x= 138 m, y= 14 m (1: 87, 62)  
 HG DRY : 1.915e-001 µg/(m²\*d) (+/- 2.1%) bei x= 202 m, y= 50 m (1:103, 71)  
 HG WET : 1.668e-001 µg/(m²\*d) (+/- 0.2%) bei x= 110 m, y= -6 m (1: 80, 57)  
 XX DEP : 0.000e+000 g/(m²\*d) (+/- 0.0%) [Kohlenmonoxid]  
 XX DRY : 0.000e+000 g/(m²\*d) (+/- 0.0%) [Kohlenmonoxid]  
 XX WET : 0.000e+000 g/(m²\*d) (+/- 0.0%) [Kohlenmonoxid]

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2 J00 : 3.291e+000 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 198 m, y= 50 m (1:102, 71)  
 SO2 T03 : 2.031e+001 µg/m³ (+/- 9.8%) bei x= 194 m, y= 30 m (1:101, 66)  
 SO2 T00 : 2.816e+001 µg/m³ (+/- 7.2%) bei x= 198 m, y= 54 m (1:102, 72)  
 SO2 S24 : 5.224e+001 µg/m³ (+/- 27.0%) bei x= 170 m, y= -86 m (1: 95, 37)  
 SO2 S00 : 1.110e+002 µg/m³ (+/- 27.2%) bei x= 194 m, y= -82 m (1:101, 38)  
 NOX J00 : 5.215e+000 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 198 m, y= 50 m (1:102, 71)  
 NO2 J00 : 5.828e-001 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 202 m, y= 46 m (1:103, 70)  
 NO2 S18 : 9.723e+000 µg/m³ (+/- 34.6%) bei x= 182 m, y= -86 m (1: 98, 37)  
 NO2 S00 : 2.159e+001 µg/m³ (+/- 45.6%) bei x= -198 m, y= -134 m (1: 3, 25)  
 NH3 J00 : 4.931e-001 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 198 m, y= 50 m (1:102, 71)  
 TCE J00 : 7.822e-001 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 198 m, y= 50 m (1:102, 71) [Chlorwasserstoff]  
 PM J00 : 5.992e-001 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 198 m, y= 50 m (1:102, 71)  
 PM T35 : 2.086e+000 µg/m³ (+/- 12.6%) bei x= 182 m, y= 46 m (1: 98, 70)  
 PM T00 : 5.114e+000 µg/m³ (+/- 7.2%) bei x= 198 m, y= 54 m (1:102, 72)  
 PM25 J00 : 1.555e-001 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 198 m, y= 50 m (1:102, 71)  
 XX J00 : 3.824e-006 g/m³ (+/- 1.2%) bei x= 198 m, y= 50 m (1:102, 71) [Kohlenmonoxid]

2024-09-05 17:03:27 AUSTAL beendet.



## 5.4 Zeichnungen



## 5.5 Meteorologische Gutachten: TALDAP - TA Luft Datenprüfung und Dokumentation eines Wetterdatensatzes