

**Immissionsprognose
Geruch und Staub
Bebauungsplan Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“
Wadersloh**

Auftraggeber	: Gemeinde Wadersloh Liesborner Str. 5 59329 Wadersloh
Standort	: Bebauungsplan Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“ 59329 Wadersloh
Betrachtete Betriebe	: • Heinz Oesterwiemann GmbH, Dieselstraße 15, 59239 Wadersloh • Becklönne Maschinenbau GmbH&Co.KG, Dieselstraße 9/11, 59329 Wadersloh • Stratkötter Logistik und Transport GmbH&Co.KG. Dieselstraße 5, 59329 Wadersloh
Projekt-Nr.	: 551590006
Durchgeführt von	: DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Außenstelle Braunschweig Dipl.-Ing. Beate Kyriazis Hamburger Straße 273a D-38114 Braunschweig Telefon: +49.531.22096-12 E-Mail: beate.kyriazis@dekra.com
Auftragsdatum	: 21.02.2025
Berichtsumfang	: 49 Seiten Bericht + 63 Seiten Anhang
Aufgabenstellung	: Im geplanten B-Plan Nr. 71 „Mauritz“ sollen gemäß . Schreiben vom Kreis Warendorf vom 06.01.2025 für den Betrieb Oesterwiemann Aussagen zur Staub- und Ge- ruchsbelastung an der geplanten Wohnnutzung erfolgen. Da für die Lärmbetrachtung auch die Betriebe Becklönne und Stratkötter betrachtet werden sollen und eine Staub- belastung nicht ausgeschlossen werden kann, werden diese Betriebe ebenfalls berücksichtigt.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Formulierung der Aufgabe	3
1.1 Auftraggeber	3
1.2 Betreiber	3
1.3 Standort	3
1.4 Anlagen	3
1.5 Aufgabenstellung	3
1.6 Durchgeführte Ortsbesichtigung	4
1.7 Eingesetztes Programm	4
1.8 Beteiligung weiterer Institute	4
2 Vorliegende Unterlagen	4
3 Umgebung und Anlagenbeschreibung	5
3.1 Örtliche Gegebenheiten	5
3.2 Zu betrachtende Firmen	8
3.3 Anlagenbeschreibungen	8
3.3.1 Anlagenbeschreibung Fa. Oesterwiemann	8
3.4 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	10
3.4.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen	10
3.4.2 Anlagenbeschreibung Fa. Becklönne	12
3.5 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	14
3.5.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen	14
3.5.2 Anlagenbeschreibung Fa. Stratkötter Logistik & Transport GmbH & Co.KG	16
4 Durchführung der Emissions-Prognose „Situation 2025“	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Emissions-Daten der Gesamt-Zusatz-Belastung	17
4.2.1 Allgemeines	17
4.2.2 Prognostizierte Eingangsdaten für den Standort	18
5 Immissions-Prognose	29
5.1 Grundlagen/ Rechtlicher Rahmen	29
5.2 Durchführung der Immissions-Prognosen	30
5.2.1 Allgemeines	30
5.2.2 Beurteilungsgrundlagen	31
5.2.3 Meteorologische Situation	34
5.2.4 Eingangsdaten der Immissions-Prognose „Plan-Situation 2025“	37
5.3 Ergebnisse der Immissions-Prognose	38
5.3.1 Immissions-Beitrag „Staub/ Schwebstaub“	38
5.3.2 Immissions-Beitrag Geruch	46
6 Zusammenfassung/ Schlussbemerkung	48

1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

Gemeinde Wadersloh
Liesborner Str. 5
59329 Wadersloh

Ansprechpartner

Herr Tönnies

Tel.: +49 2523 950-1400

1.2 Betreiber

Heinz Oesterwiemann GmbH
Dieselstraße 15
59329 Wadersloh

Ansprechpartner

Herr Oesterwiemann

Tel.: +49 2523-92260

Becklönne Maschinenbau GmbH & Co.KG
Dieselstraße 9/11
59329 Wadersloh

Ansprechpartner

Herr Becklönne

Tel.: +49 2523-990 30-11

Stratkötter Logistik und Transport GmbH & Co.KG
Dieselstraße 5
59329 Wadersloh

Ansprechpartner

Herr Stratköter

Tel.: +49 2523-92-000

1.3 Standort

Ort: 59329 Wadersloh

Straße: Dieselstraße 15, Dieselstraße 9/11, Dieselstraße 5

1.4 Anlagen

Oesterwiemann: Anlagenbau

Becklönne: Maschinenbau

Stratkötter Spedition

1.5 Aufgabenstellung

Im geplanten B-Plan Nr. 71 „Mauritz“ sollen gemäß Schreiben vom Kreis Warendorf vom 06.01.2025 für den Betrieb Oesterwiemann Aussagen zur Staub- und Geruchsbelastung an der geplanten Wohnnutzung erfolgen. Da für die Lärmbeurteilung auch die Betriebe Becklönne und Stratköter betrachtet werden sollen

und eine Staubbelastung nicht ausgeschlossen werden kann, werden diese Betriebe ebenfalls berücksichtigt.

⇒ Ermittlung der Gesamt-(Zusatz)-Belastung für alle 3 Betriebe gemeinsam

1.6 Durchgeführte Ortsbesichtigung

- ☒ Ortsbesichtigung durchgeführt 18.03.2025
- ☐ keine Ortsbesichtigung durchgeführt
 - ☐ da mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage befasst
 - ☐ da bereits Immissionsprognosen für den Standort vorliegen.
 - ☐ da ausreichend Bildmaterial und Planunterlagen zur Verfügung gestellt wurden.

1.7 Eingesetztes Programm

Folgendes Programm wird eingesetzt:

- Ausbreitungsmodell AUSTAL Version 3.3
Stand 22.03.2024
- Benutzeroberfläche AUSTAL View Version 11.0.27
mit folgenden Modell-Versionen
 - austal.exe Datum 22.03.2024
 - TALdia.exe Datum 22.03.2024

1.8 Beteiligung weiterer Institute

Lieferung der Wetterdaten:

IFU GmbH An der Autobahn 7, 09669 Frankenberg/ Sa.
Ansprechpartner: Dr. Ralf Petrich
Tel.: 037206 8929-40

2 Vorliegende Unterlagen

- Bebauungsplan Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“
- Planunterlagen Fa. Becklönne /Stratkötter / Oesterwiemann /LIT 1/
- Bundes- Immissionsschutzgesetz (BImSchG):2022-10-19 /LIT 3/
- TA-Luft:2021-08 /LIT 5/
- VDI-Richtlinie „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“:2010-01 /LIT 13/

3 Umgebung und Anlagenbeschreibung

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Die Gemeinde Wadersloh plant die Erschließung eines neuen Bau-Gebietes B-Plan Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“. Das Gebiet liegt in einer freien Fläche in der Kernortschaft Wadersloh und grenzt an der Westseite an bestehende Wohnbebauung an und an der Ostseite an die vorhandene gewerblich genutzten Flächen der Dieselstraße.

Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. In der Umgebung sind unterschiedliche Nutzungen vorhanden. Teilweise dicht bebautes Siedlungs- und Gewerbegebiet wechselt sich mit bewaldeten Arealen, landwirtschaftlichen Flächen und Wasserflächen ab.

Der Standort liegt auf einer Höhe von ca. 92 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch moderat gegliedert. Wadersloh liegt naturräumlich im Wiedenbrücker Land, mit direktem Übergang zu einem südwestlichen Ausläufer der östlich liegenden Ostmünsterländer Sande.

Das Wiedenbrücker Land zieht sich fast eben an der Ostgrenze der Beckumer Berge auf einer Höhe von 80 m über NHN entlang.

- Vorhandene Schutzgebiete mit Entfernungsangaben:
 - FFH-Gebiete
 - Lusebredde, Heilighäuser Wiesen und Klostermarsch
ca. 6.200 m in südöstlicher Richtung
 - Margarethensee
ca. 7.000 m in ost-südöstlicher Richtung
 - Vogelschutzgebiete
 - VSG lippeaue zwischen Hamm und Lippstadt mit Ahsewiesen
ca. 6.200 m in südöstlicher Richtung
 - Naturschutzgebiete
 - NSG Lippeaue
ca. 6.200 m in südöstlicher Richtung
 - NSG Margarethensee
ca. 7.000 m in ost-südöstlicher Richtung
 - NSG Kranenkasper
ca. 7.000 m in ost-südöstlicher Richtung
 -
 - Nationalparke *keine vorhanden*
 - Landschaftsschutzgebiete
 - LSG Höhenrücken bei Basel
ca. 2.200 m in westlicher Richtung
 - LSG Gütersloh
ca. 3.150 m östlicher Richtung
 - LSG Liesborner Holz-Sengers Busch
ca. 1.600 m in südlicher Richtung

Die Aufstellung der Gebiete ist nur informativ. Nachfolgend sollen nur die Auswirkungen auf das geplante Wohngebiet betrachtet werden.

Darstellungen in den nachfolgenden Bildern:

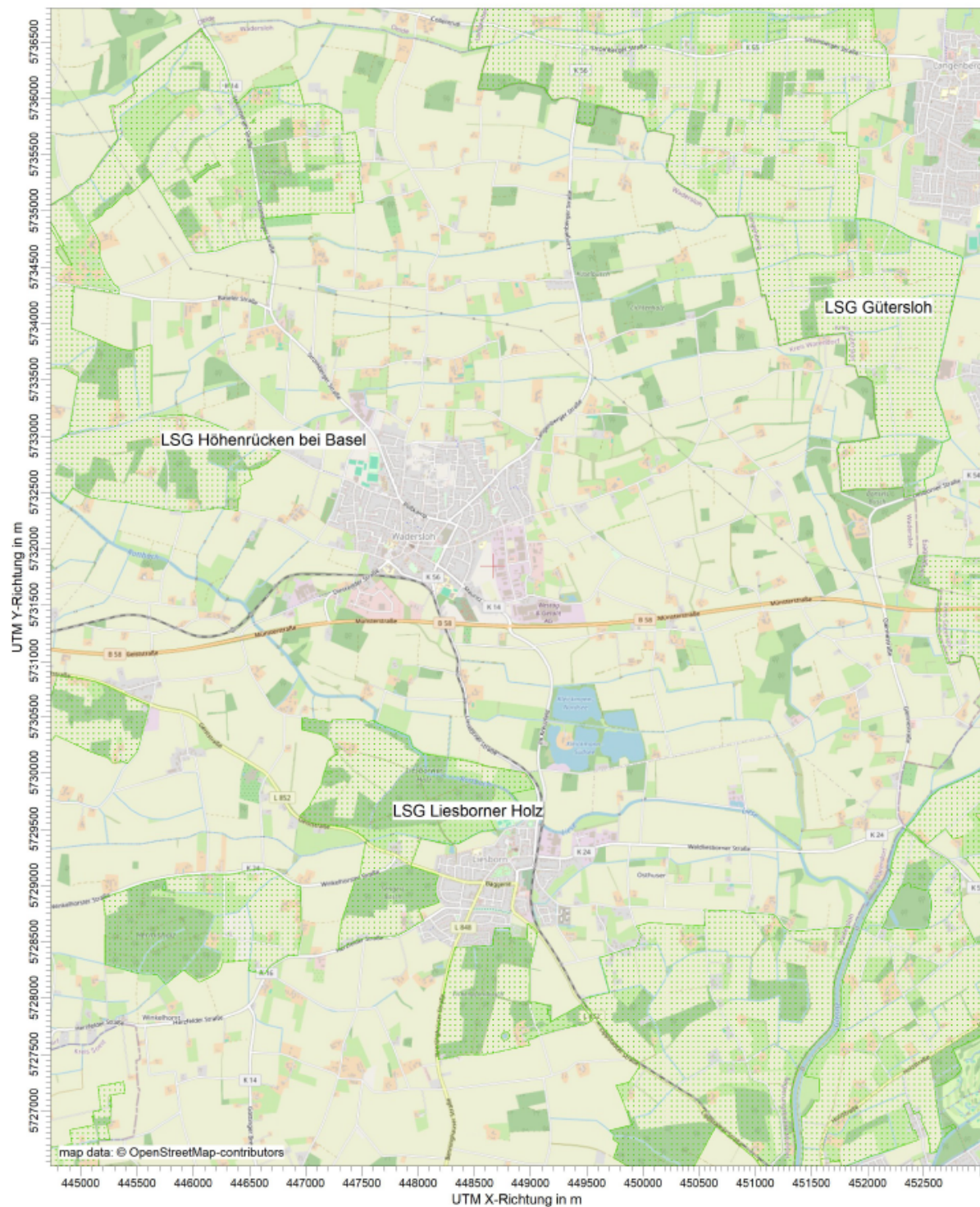


Bild 3.1: weiträumiger Darstellung Standort und Umgebung Gemeinde Wadersloh mit Schutz-Gebietsdarstellung

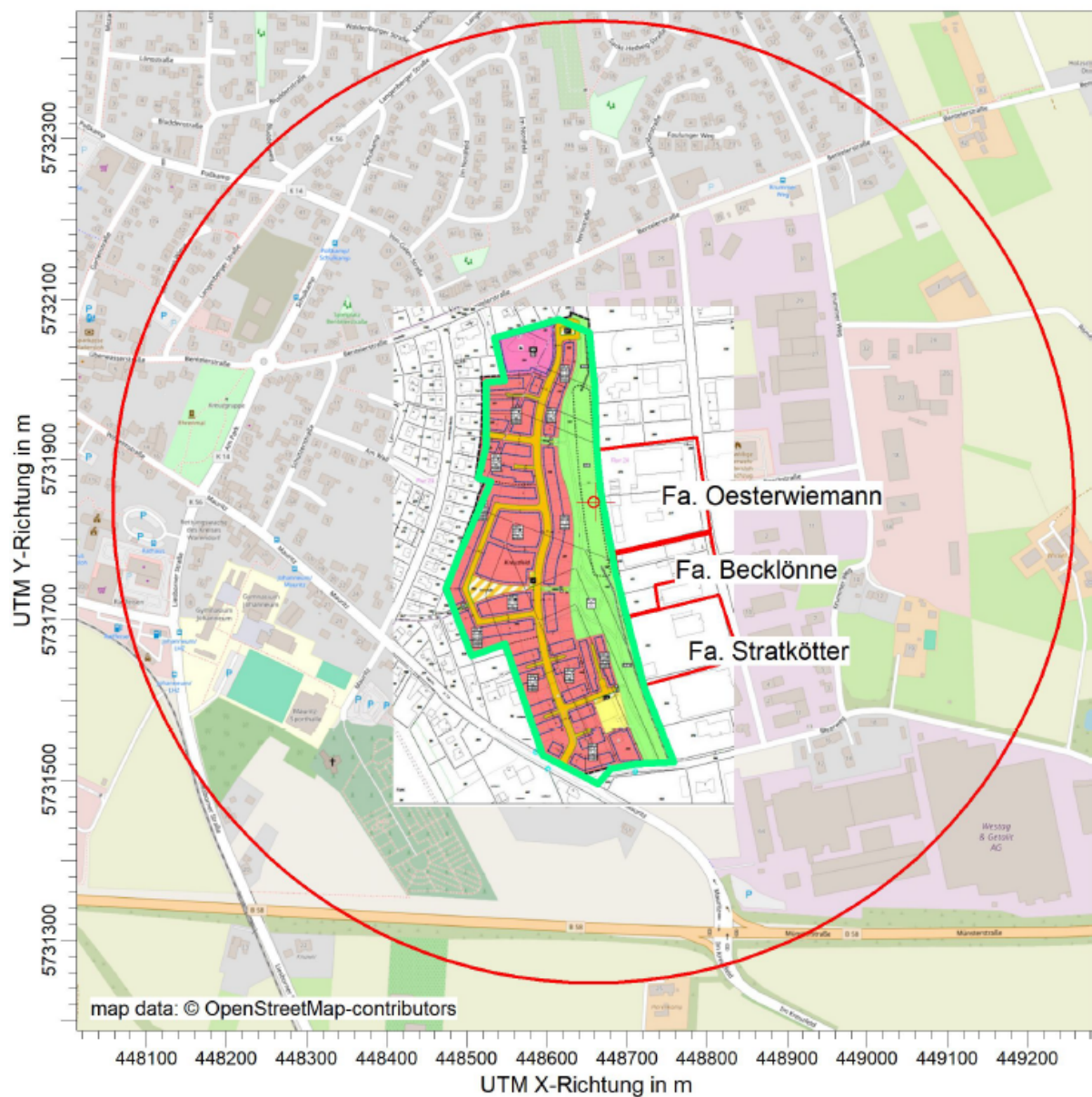


Bild 3.2: Standort und Umgebung des Bebauungsplans Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“ der Gemeinde Wadersloh mit umliegenden Firmen

3.2 Zu betrachtende Firmen

Hinsichtlich Geruch und Staub soll laut Schreiben vom Kreis Warendorf nur die Firma Osterwiemann betrachtet werden. Da jedoch bezüglich Lärm auch die Fa. Becklönne und Fa. Stratkötter betrachtet werden sollen, werden diese hinsichtlich Geruch und Staub ebenfalls mit bewertet.

Ca. 80 m in westlicher Richtung befindet sich eine Gießerei Fa. Laukötter, Krummer Weg 27. Da diese gem. Angaben Auftraggeber hinsichtlich Geruch bisher nicht aufgefallen ist und keine Daten verfügbar sind, wird die Fa. Laukötter nachfolgend nicht berücksichtigt.

3.3 Anlagenbeschreibungen

3.3.1 Anlagenbeschreibung Fa. Oesterwiemann

Die Firma Heinz Oesterwiemann GmbH betreibt am Standort Wadersloh eine Anlage zur Herstellung von Behältern und Apparaten.

Im Bereich Behälterbau werden verschiedene Behältertypen, wie z.B. Lagerbehälter, Druckbehälter, Pufferspeicher hergestellt.

Für verschiedenste Anwendungen werden Anlagen nach Kundenwunsch konstruiert und gefertigt.

Im Bereich Lohnbeizen werden für verschiedene Teile Beiz- und Sandstrahlarbeiten angeboten.

3.3.1.1 Beschreibung der Emissionsquellen

Detaillierte Beschreibung der Emissionsquellen siehe auch **Anlage 3** „Quellen-Parameter“.

Quelle Nr.	Bezeichnung	Höhe über Grund [m]	Austrittsfläche [m²]	Rechtswert/Hochwert [m]	Relevanz für
Gefasste aktive Quellen					
1	Brenntisch	ca. 6	ca. 0,28	³² 448706/ 5731872	Geruch, Staub
2	Strahlanlage	ca. 1,4	ca. 0,28	³² 448676/ 5731844	Geruch, Staub
3	Beisanlage	ca. 9	0,07	³² 448681/ 5731859	Geruch
Diffuse Quellen					
4	Fahrzeugverkehr Anlieferung / Abholung	-	-	-	Staub

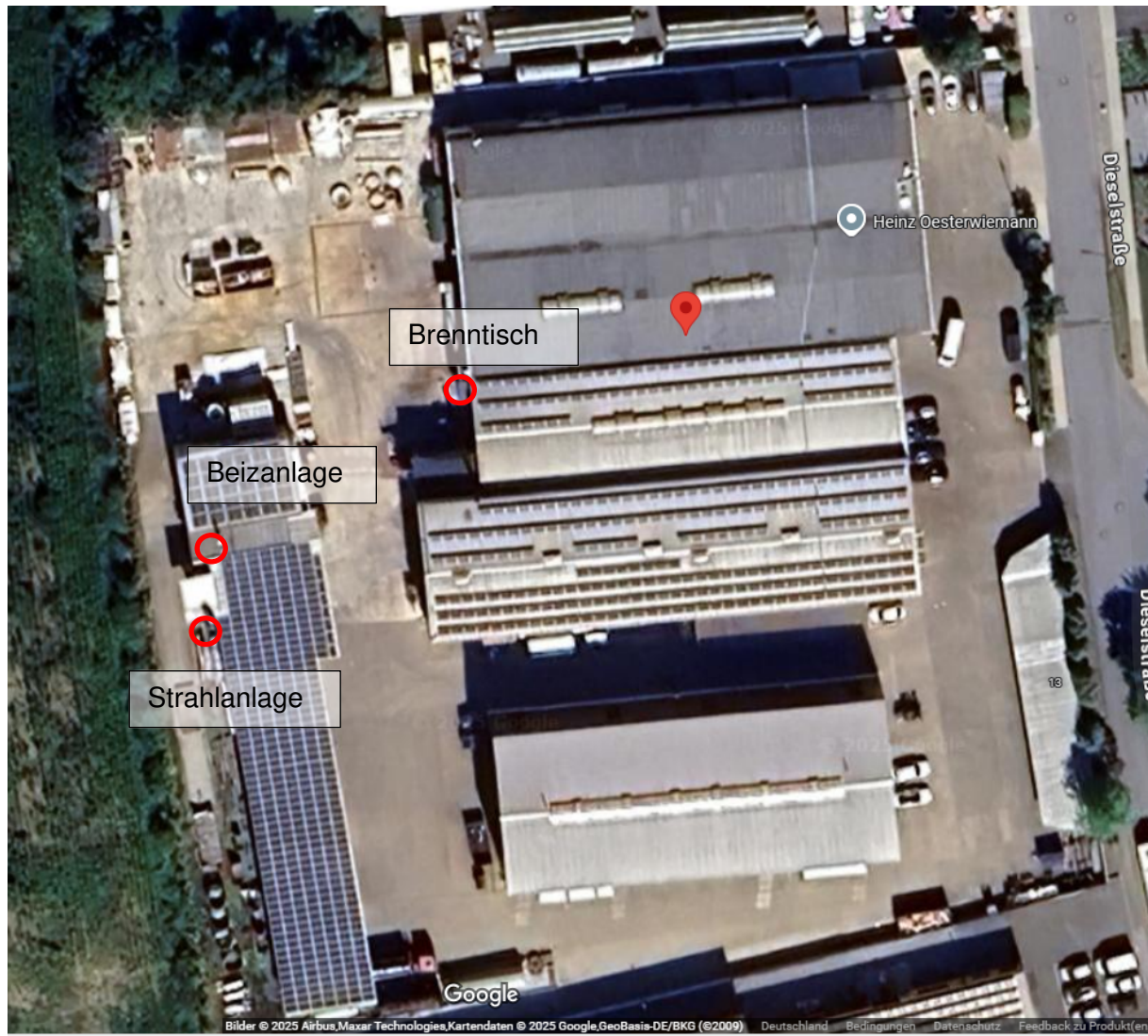


Bild 3.3: Darstellung geführte Quellen der Fa. Heinz Oesterwiemann GmbH

3.3.1.2 Mögliche Einsatzstoffe

Metalle, Beizen (Salpetersäure, Flusssäure), Sand

3.3.1.3 Betriebs-und Emissionszeiten

Gesamtbetriebszeit: Mo-Fr: 06:00 – 17:00 h, Sa von 07:00 – 13:00 h (teilweise)

Quelle	Emissionszeiten während der Betriebszeiten		
	h/ Tag	h/ Woche	h/ Jahr
Geführte Quellen			
Brenntischabsaugung	8	40	2.080
Strahlanlage	1	5	260
Beisanlage	6-8	35	1.820
Diffuse Quellen			
Fahrzeugverkehr	Mo – Fr 11 h teilw. Sa.: 6 h	61	3.172

3.4 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

3.4.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

3.4.1.1 Art der Emissionserfassung

Absaughauben, Absaugleitungen

3.4.1.2 Ventilatorenkenndaten

Ventilatorenkenndaten (Brenntischabsaugung)

Betriebsvolumenstrom: 11.000 m³/h (Ansatz aus vergleichbaren Anlagen)

Ventilatorenkenndaten (Strahlanlage)

Betriebsvolumenstrom: 30.000 m³/h (gem. Datenblatt PHM 350/500)

Ventilatorenkenndaten (Beisanlage)

Hersteller	Hürner
Baureihe	HF T 315-17 D
Baujahr:	2014
Betriebsvolumenstrom:	3.600 m³/h

3.4.1.3 Maßnahmen zur Minderung der Emissionen

Brenntischabsaugung

- | | |
|------------------------|----------------|
| ○ Art der Einrichtung: | Gewebefilter |
| ○ Hersteller: | Donaldson |
| ○ Typ: | DFPRO 12-Cyclo |
| ○ Baujahr | 2008 |

Strahlabsaugung

- | | |
|------------------------|------------------|
| ○ Art der Einrichtung: | Gewebefilter |
| ○ Hersteller: | Holland Mineraal |
| ○ Typ: | PHM-350-500 |
| ○ Baujahr | 2014 |

Beizabsaugung

Keine

3.4.1.4 Einrichtung zur Kühlung der Abgase

Eine Kühlung der Abgase findet nicht statt.

3.4.2 Anlagenbeschreibung Fa. Becklönne

Die Firma Becklönne Maschinenbau GmbH & Co.KG, Dieselstraße 9 betreibt am Standort Wadersloh eine Anlage zur Herstellung von Maschinenteilen.

Dabei werden folgende Teile hergestellt bzw. Verfahren angewandt:

- Konstruktion und Fertigung von Maschinenbaugruppen mit Pneumatik und Hydraulik
- Schweißkonstruktionen mit Herstellerqualifikation nach EN 1090 – Ausführungsklasse EXC3
- Schweißverfahren: MAG; MAG- Engspaltschweißen, MIG, WIG, E-Hand
- Profilwalzarbeiten bis IPE 180 mit Mindestradius 1000 mm
- VIBMATIC: Verfahren zum Eigenspannungsabbau an Schweiß- und Gusskonstruktionen (VSR= Vibration zur Spannungsreduktion)
- CNC Dreh- und Fräsbearbeitung
- Großteilbearbeitung mit 5-Achs-Fräsbearbeitungszentren
- TOS-Bohrwerk WHN13 mit 25t Drehtisch und Universalschwenkkopf
- Nutenziehereinfach oder mehrfach mit Teilapparat
- Hartauftragsschweißungen als Verschleißschutz

Angefertigt werden Prototypen oder Versuchseinheiten. Es existiert eine Schweißbaugruppen-Fertigung.

3.4.2.1 Beschreibung der Emissionsquellen

Detaillierte Beschreibung der Emissionsquellen siehe auch **Anlage 3** „Quellen-Parameter“.

Quelle Nr.	Bezeichnung	Höhe über Grund [m]	Austrittsfläche [m²]	Rechtswert/Hochwert [m]	Relevanz für
Gefasste aktive Quellen					
1	Schweißrauchabsaugung Einzelplatz	ca. 8,0	Ø400 mm 0,13	32448692/ 5731763	Geruch Staub
2	Schweißrauchabsaugung Halle	Kreislaufführung in der Halle, daher nicht betrachtet			
3	Lackieranlage (Planung)	8,0	0,13	32448692/ 5731763	Geruch
Diffuse Quellen					
4	Fahrzeugverkehr Anlieferung / Abholung	-	-	-	Staub

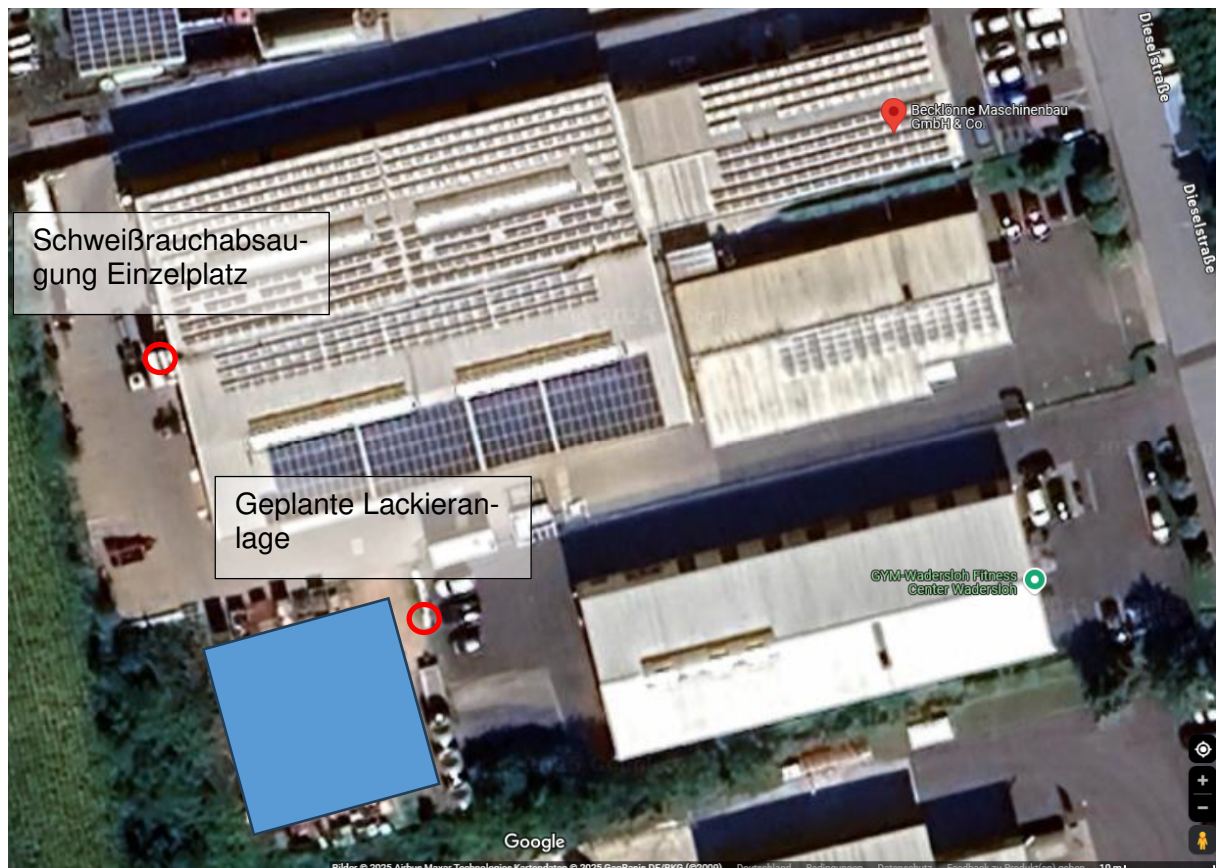


Bild 3.4: Darstellung geführte Quellen der Fa. Becklönne Maschinenbau GmbH & Co.KG

3.4.2.2 Mögliche Einsatzstoffe

Metalle, Gase zum Schweißen, Lacke

3.4.2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

Gesamtbetriebszeit: Mo-Fr: 06:00 – 16:00 h

Quelle	Emissionszeiten während der Betriebszeiten		
	h/ Tag	h/ Woche	h/ Jahr
Geführte Quellen			
Schweißrauchabsaugung Einzelplatz	6	30	1.560
Schweißrauchabsaugung Halle	trifft nicht zu		
Lackieranlage (Planung)	6	30	1.560
Diffuse Quellen			
Fahrzeugverkehr	9	45	2.340

3.5 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

3.5.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

3.5.1.1 Art der Emissionserfassung

Absaughauben, Absaugleitungen

3.5.1.2 Ventilatorenkenndaten

Ventilatorenkenndaten (Einzelplatzabsaugung)

Betriebsvolumenstrom: 7.000 m³/h

Ventilatorenkenndaten (Lackieranlage)

Betriebsvolumenstrom: 2.000 m³/h

Ansatz Umluftanlage mit 2.000 m³/h Luftausschleusung

3.5.1.3 Maßnahmen zur Minderung der Emissionen

Schweißrauch-Einzelplatzabsaugung

- Art der Einrichtung: Dauerfilter
- Hersteller: ESTA Apparatebau GmbH & Co.KG
- Typ: DUSTMAC F-84

Strahlabsaugung

- Filterfläche: 84 m²
- Anzahl Filterelemente: 4
- Filtermaterial: Staubklasse M
- Abmaße (BxTxH) 1.300 x 1.310 x 3.450

3.5.1.4 Einrichtung zur Kühlung der Abgase

Eine Kühlung der Abgase findet nicht statt.

3.5.2 Anlagenbeschreibung Fa. Stratkötter Logistik & Transport GmbH & Co.KG

Die Firma Stratkötter Logistik und Transport GmbH ist ein klassischer Speditionsbetrieb.

Einige Aufträge werden direkt vom Kunden aus versendet. Teilweise werden diese kombiniert mit Versandaufträgen aus dem eigenen Lager, aus welchem aufgefüllt bzw. umgeschlagen werden kann.

Zum Speditionsbetrieb zählt des Weiteren noch die Instandhaltung des vorhandenen Fuhrparks. Zu diesem Zweck wird eine Werkstatt am Standort betrieben.

Am Standort existiert eine betriebseigene Waschanlage, sowie eine Tankanlage.

Ggfs. aus der Waschanlage und Tankanlage austretende Geruchs-Emissionen sind nicht relevant und werden nachfolgend vernachlässigt.

3.5.2.1 Beschreibung der Emissionsquellen

Detaillierte Beschreibung der Emissionsquellen siehe auch **Anlage 3** „Quellen-Parameter“.

Quelle Nr.	Bezeichnung	Höhe über Grund [m]	Austrittsfläche [m²]	Rechtswert/Hochwert [m]	Relevanz für
Diffuse Quellen					
1	Fahrzeugverkehr Anlieferung / Abholung	-	-	-	Staub

3.5.2.2 Mögliche Einsatzstoffe

Verpackte Transportgüter

3.5.2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

Gesamtbetriebszeit: für Ein- bzw. Auslagerung bzw. Be- und Entladung der LKW's: und Werkstattbereich

Mo-Fr: 06:00 – 22:00 h, Sa 06:00 – 14:00

Sonn- und Feiertags keine Lagerarbeiten oder Verladungen

Ankunft und Abfahrt der LKWs: Mo-So 00:00 – 24:00

Quelle	Emissionszeiten während der Betriebszeiten		
	h/ Tag	h/ Woche	h/ Jahr
Diffuse Quellen			
Fahrzeugverkehr (Ein- und Auslagerung, Be- und Entladung)	Mo – Fr 16 h Sa.: 8 h	24	1.248

3.5.2.4 Beschreibung der Emissionsquellen

Nicht notwendig

4 Durchführung der Emissions-Prognose „Situation 2025“

4.1 Allgemeines

Zur Ermittlung der Immissionen in der Nachbarschaft sind Immissions-Prognosen zu erstellen. Diese werden auf der Basis von Emissions-Prognosen ausgeführt. Immissions-Prognosen sind für folgende Belastungen zu erstellen:

- **Gesamt-Zusatz-Belastung** Immissionsseitige Belastung durch die Emissionen der Anlagen der Fa. Oesterwiemann, Fa. Becklönne, Fa. Stratkötter
- **Vor-Belastung** Immissionsseitige Belastung durch die Emissionen aus vorliegenden Quellen in der Umgebung.
Ansatz hinsichtlich Staub Berichte des Umweltbundesamtes von z.B. 3 Jahren von umliegenden Stationen
- **Gesamt-Belastung** Immissionsseitige Gesamt-Belastung aus Gesamt-Zusatz- und Vor-Belastung.

Die Prognostizierung der Emissionen erfolgt dabei hinsichtlich:

- der Art, Lage und Höhe der einzelnen Emissionsquellen,
- der Staub-Konzentration und -Ströme,
- der zeitlichen Überlagerung diverser Emissionen.

4.2 Emissions-Daten der Gesamt-Zusatz-Belastung

4.2.1 Allgemeines

Quellen werden unterschieden in gefasste aktive sowie diffuse Quellen.

Gefasste aktive Quellen

- der Geruchsstoffstrom wird wie folgt berechnet:

(DIN EN 13725:2003-07): $q_{od} = V_{R,20} \times C_{od}$
mit: q_{od} = Geruchsstoff-Strom [GE/h]
 $V_{R,20}$ = Volumenstrom unter Standardbedingungen [m^3/h ($20^\circ C$, 1013 hPa)]
 C_{od} = emittierte, ermittelte Geruchsstoff-Konzentration [GE/ m^3]

- Bei gefassten aktiven Quellen wird der Einzelstoffstrom wie folgt berechnet

$$q_{Stoff} = V_{n,tr} \times C_{Stoff} / 1.000.000$$

mit: q_{Stoff} = Einzelstoff-Strom [kg/h]
 $V_{n,tr}$ = Volumenstrom unter Normbedingungen [m^3/h ($0^\circ C$, 1013 hPa)]
 C_{Stoff} = emittierte, ermittelte Einzelstoff-Konzentration [mg/ m^3]

Diffuse Quellen

Als diffuse Quellen werden im Allgemeinen große Flächenquellen sowie Öffnungen (Fenster, Tore/ Türen, etc.) bezeichnet.

Der Einzelstoffstrom wird wie folgt berechnet:

Ermittlung erfolgt gemäß VDI 3970 Bl. 3:2010-01 „diffuse Quellen“ und VDI 3790 Bl. 4:2018-09 „Fahrzeugverkehr“

4.2.2 Prognostizierte Eingangsdaten für den Standort

4.2.2.1 Allgemeines

Die Emissions-Daten werden für Geruch anhand von Messungen an vergleichbaren Anlagen gemäß nachfolgender Beschreibung zusammengestellt:

Immissionsseitig sind hinsichtlich Staub folgende Komponenten zu berücksichtigen:

- Staub-Deposition $[g/(m^2 \times d)]$ Gesamtstaub (PM Gesamt)
- Staub-Konzentration
 - Schwebstaub PM_{10} $[\mu g/m^3]$ Korngrößenverteilung $< 10 \mu m$
 - Schwebstaub $PM_{2,5}$ $[\mu g/m^3]$ Korngrößenverteilung $< 2,5 \mu m$

Die Definitionen der verschiedenen Klassen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bezeichnung Auswertung	Bezeichnung TA-Luft Emissionsdaten Staub	Bezeichnung Austal2000	Definition
$PM_{2,5}$	Klasse 1	pm-1	$PM < 2,5 \mu m$
	Klasse 2	pm-2	$PM \geq 2,5 \text{ und } < 10 \mu m$
	Klasse 3	pm-3	$PM \geq 10 \text{ und } < 50 \mu m$
	Klasse 4	pm-4	$PM \geq 50 \mu m$
PM_{10}	$\sum$ Klasse 1+2	$\sum pm-1 + pm-2$	$PM < 10 \mu m$
$PM_{\text{Gesamtstaub}}$	$\sum$ Klasse 1-4	$\sum pm-1 - pm-4$	PM Gesamt

Die TA-Luft 2021 besagt bezüglich der Ausbreitungsrechnung für Stäube /LIT 6/:

Die Ausbreitungsrechnung für eine Korngrößenklasse ist mit dem Emissionsmassenstrom der betreffenden Korngrößenklasse durchzuführen. $PM_{2,5}$ ist Staub der Korngrößenklasse 1. Die Einzelwerte der Konzentration für PM_{10} bestehen aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2. Für die Berechnung der Deposition des gesamten Staubes sind die Depositionswerte aller Korngrößenklassen zu addieren.

Ist die Korngrößenverteilung nicht im Einzelnen bekannt, dann ist PM_{10} aus diffusen Quellen wie Staub der Klasse 2, PM_{10} aus gefassten Quellen zu 30 Massenprozent wie Staub der Klasse 1 und zu 70 Massenprozent wie Staub der Klasse 2 zu behandeln; für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser größer als $10 \mu m$ ist für v_s der Wert $0,06 \text{ m/s}$, für v_d der Wert $0,07 \text{ m/s}$, für λ der Wert $4,4 \cdot 10^{-4} \text{ 1/s}$ und für K der Wert $0,8$ zu verwenden.

Emissionen gefasste Quellen:

- Brenntischabsaugung
Volumenstrom: 11.000 m³/h
- Geruch: Geruchsstoffkonzentration: 200 GE/m³
(Ansatz aus Erfahrungswerten)

➔ 2,2 Mio GE/h

➔ Emissionszeit (Mo-Fr, 8h/d) 2.080 h/a

Staub: Staub-Konzentration nach Filter: 20 mg/m³
(TA Luft Kap. 5.2.1 Gesamtstaub, hier Ansatz für pm₁₀)

➔ 0,22 kg/h

davon Klasse 1 30% von 0,22 kg/h = 0,07 kg/h

Klasse 2 70% von 0,22 kg/h = 0,15 kg/h

Klasse 3 -
- Strahlanlage
Volumenstrom: 30.000 m³/h
- Geruch: Geruch aus der Strahlanlage konnte vor Ort im laufenden Betrieb nicht festgestellt werden.

➔ keine Relevanz
- Staub: Staub-Konzentration nach Filter: 20 mg/m³
(TA Luft Kap. 5.2.1 Gesamtstaub, hier Ansatz für PM₁₀)

➔ 0,6 kg/h

davon Klasse 1 30% von 0,03 kg/h = 0,18 kg/h

Klasse 2 70% von 0,03 kg/h = 0,42 kg/h

Klasse 3 -

➔ Emissionszeit (Mo-Fr, 1h/d) 260 h/a
- Beisanlage
Volumenstrom: 3.600 m³/h
- Geruch: Geruchsstoffkonzentration: 200 GE/m³
(Ansatz aus Erfahrungswerten)

➔ 0,72 Mio GE/h

➔ Emissionszeit (Mo-Fr, 6-8h/d) 1.820 h/a
- Staub: keine Staub-Emissionen zu erwarten

Emissionen diffuse Quellen

4.2.2.2.1 Allgemeines

Diffuse Geruchsquellen liegen nicht vor. Die Geruchsentwicklung aus den jeweiligen Hallen ist gering und daher bei Toröffnung zu vernachlässigen. Bereiche, welche geruchsrelevant sind (Beiz- und Brenntisch), werden aktiv abgesaugt und nur bei geschlossenen Hallentoren betrieben.

Diffuse Staubemissionen werden durch folgende Vorgänge verursacht:

- Umschlag
- Fahrbewegungen (LKW und Stapler)

In den nachfolgenden Kapiteln werden die verschiedenen Vorgänge betrachtet.

4.2.2.2.2 Staubemissionen durch Umschlagvorgänge

Beim Umschlag von Stoffen können Staubentwicklungen eintreten. Im vorliegenden Fall wird Sand in einen Vorratsbehälter zum Sandstrahlen eingefüllt. Dieser Vorgang findet in der Halle statt.

Insgesamt werden pro Jahr ca. 31,5 t Strahlsand (bei 1.600 kg/m³ = 20 m³/a) eingesetzt. Der Vorratsbehälter fasst 200 l.

Dementsprechend wird der Behälter ca. 100 x im Jahr befüllt.

kontinuierlich $q_{norm} = a * 83,3 * M'^{-0,5}$

diskontinuierlich $q_{norm} = a * 2,7 * M^{-0,5}$

a Gewichtungsfaktor zur Berücksichtigung eines Stoffs hinsichtlich seiner Neigung zum Stauben
M' Durchsatz in t/h
M Abwurf-/ Aufnahmemenge in t/ (Abwurf bzw. Aufnahme)

Der Gewichtungsfaktor a errechnet sich aus:

$$a = \sqrt{10^{SN}}$$

a Gewichtungsfaktor zur Berücksichtigung eines Stoffs hinsichtlich seiner Neigung zum Stauben
SN „Staubneigung“

Zur Abschätzung der Emissionen durch den Abwurf (q_{Ab}) gilt folgender allgemeiner Ansatz

$$q_{Ab} = q_{norm} * k_H * k_{Gerät} * 0,5 * p_s * k_U$$

k_H Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhe
 $k_{Gerät}$ Korrekturfaktor der das Abwurfverfahren berücksichtigt
 p_s Schüttdichte des Einsatzstoffes [t_{Gut}/m³]
 k_U Umfeldfaktor

Die Berechnung der diffusen Emissionen durch Umschlag- / bzw. Befüllvorgänge und Beschreibung der verschiedenen Vorgänge erfolgt in **Anlage 3**.

Folgende Eckdaten werden für die betrachteten Schüttgüter zu Grunde gelegt:

- Allgemeines

Berechnung der Staubemissionen für die einzelnen Vorgänge mit den geplanten maximalen Tagesdurchsätzen. Über das Jahr gesehen ergibt sich somit eine „worst-case“ Betrachtung.

Im Anhang B der VDI 3790 Bl. 3:²⁰¹⁰⁻⁰¹ erfolgt eine Klassifizierung anorganischer Schüttgüter nach optischen Aspekten beim Umschlagvorgang.

In der Literatur finden sich Daten für „mineralische Güter“ /LIT 19, LIT 20/, die im Folgenden als Ansatz gewählt werden.

- Sand

- Umschlagmenge: 31,5 [t/a] max. 0,32 [t/d]

- Schüttdichte 1,6 [t_{Gut}/m³]

- Korngröße 0,5-1,5 mm

- Staubneigung

Der Ansatz der Staubneigung erfolgt in Anlehnung an Tabelle 5.1 „Staubneigung mineralischer Schüttgüter“ /LIT 19, LIT 20/:

„mittel“

SN = 4

⇒ Gewichtungsfaktor

a = 100

Tabelle 4.1: Diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge

	Staub-Korngrößenklassen			Gesamt-Staub
	Klasse 1 [kg/d]	Klasse 2 [kg/d]	Klasse ≥ 3 [kg/d]	
Σ Umschlagvorgänge	-	0,013	0,040	0,054

4.2.2.2.3 Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen

Staubbewegungen durch Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände entstehen im Wesentlichen durch den Anliefer- und Abhohlungsverkehr sowie dem Werksverkehr (Radlader). Emissionen auf den öffentlichen Straßen sowie die Mitarbeiteranfahrt werden hier nicht betrachtet.

Die Bestimmung der Emissionen durch Fahrzeugbewegungen erfolgt gemäß VDI 3790 Bl. 4:²⁰¹⁸⁻⁰⁹ und ist in **Anlage 3** dargestellt.

Folgende Eckdaten werden zu Grunde gelegt / LIT 1/:

- Allgemeines

- Das Betriebsgelände ist vollständig befestigt.

- Die Maximalgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände beträgt 10 [km/h]

- LKW

- Max. Gewicht 40 [t/ Fahrzeug]

- Mittlere Beladungsgewicht ca. 25 [t/ Fahrzeug]

- Anzahl der LKW pro Tag 3 [LKW/d]

- Gabelstapler /Radlader

- Mittleres Gewicht
- Einsatzzeit

ca. 17,5 [t/ Fahrzeug]
max. 8 [h/d]

Zur Abschätzung der Emissionen durch die Fahrzeugbewegungen ($q_{bF} [\frac{g}{km \cdot Fahrzeug}]$) durch Aufwirbelungen beim Befahren von befestigten Fahrwegen in industriellen oder gewerblich genutzten Betriebsgelände gilt folgender allgemeiner Ansatz

$$q_{bF} = k_{Kgv} * (sL)^{0,91} * (W * 1,1)^{1,02} * \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) * (1 - k_{M1}) * (1 - k_{M2})$$

k_{Kgv} Korngrößenabhängiger Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung

	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

sL Flächenbelastung des befestigten Fahrwegs in g/m²

W mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t

p Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag

k_M Kennzahl für Wirksamkeit von EmissionsminderungsmaßnahmenUmfeldfaktor

Tabelle 4.2: Diffuse Staubemissionen durch Fahrzeugverkehr Fa. Oesterwiemann

	Staub-Korngrößenklassen			Gesamt-Staub [kg/d]
	Klasse 1 [kg/d]	Klasse 2 [kg/d]	Klasse ≥ 3 [kg/d]	
Σ Fahrzeugverkehr	0,023	0,072	0,495	0,590

4.2.2.2.4 Zusammenfassung Geruchs- und Staub-Emissionen Fa. Oesterwiemann

Quelle Geruch	Volumen-strom [m³/h]	Konzentra-tion [GE/m³]	Geruchs-stoffstrom [MioGE/h]		Emissi- onszeit [h/a]
Geführte Quellen					
Brenntischabsaugung	11.000	200	2,2	8 h/d	2.080
Strahlanlage	30.000	-	-	-	-
Beisanlage	3.600	200	0,72	6-8 h/d	1.820

Quelle Staub	Volumen- strom [m³/h]	Kon- zentra- tion [mg/m³]	pm 1 [kg/h]	pm 2 [kg/h]	pm 3 [kg/h]	Gesamt- Staub [kg/h]	Emissi- onszeit [h/a]
Geführte Quellen							
Brenntischabsau- gung	11.000	20	0,07	0,15	-	0,22	2.080
Strahlanlage	30.000		0,18	0,42	-	0,6	260
Beisanlage	3.600	-	-	-	-	-	-
Σ geführte Quel- len			0,25	0,57	-	0,82	
			0,82		-		
Diffuse Quellen							
			[kg/d] / [kg/h]	[kg/d] / [kg/h]	[kg/d] / [kg/h]	[kg/d] / [kg/h]	
Umschlagvor- gänge Sand			- -	0,013 0,013	0,040 0,040	0,054 0,054	100
Fahrzeugverkehr			0,023 0,002	0,072 0,007	0,495 0,045	0,590 0,054	3.172
Σ diffuse Quellen			0,002	0,020	0,085	0,108	
Summe diffuse und geführte Quellen in kg/h			0,257	0,590	0,085	0,93	
			0,847				
Bagatellströme in kg/h			0,8			1,0	
Bemerkung: Der Umschlagvorgang für Sand wurde 100 x im Jahr mit jeweils 1 h angesetzt)							

- ➔ Staubemissionen Fa. Oesterwiemann sind für PM 10 oberhalb des Bagatellmassenstroms
- ➔ Staub-Immissionsprognose erforderlich

Im vorliegenden Fall werden keine staubenden Güter umgeschlagen.

4.2.2.3.3 Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen

Staubbewegungen durch Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände entstehen im Wesentlichen durch den Anliefer- und Abhohlungsverkehr sowie dem Werksverkehr (Radlader). Emissionen auf den öffentlichen Straßen werden hier nicht betrachtet.

Die Bestimmung der Emissionen durch Fahrbewegungen erfolgt gemäß VDI 3790 Bl. 4:2018-09 und ist in **Anlage 3** dargestellt.

Folgende Eckdaten werden zu Grunde gelegt /LIT 1/:

- Allgemeines
 - Das Betriebsgelände ist vollständig befestigt.
 - Die Maximalgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände beträgt 10 [km/h]
- LKW
 - Max. Gewicht 40 [t/ Fahrzeug]
 - Mittlere Beladungsgewicht ca. 25 [t/ Fahrzeug]
 - Anzahl der LKW pro Tag zwischen 07 – 16:00 h 6 [LKW/d]
- Gabelstapler
 - Mittleres Gewicht ca. 10 [t/ Fahrzeug]
 - Einsatzzeit max. 6 [h/d]

Pro Tag kommen zwischen 07:00 und 16:00 h 6 LKW an. Zusätzlich wird noch ein Verkehr mit Gabelstaplern angenommen.

Zur Abschätzung der Emissionen durch die Fahrzeugbewegungen ($q_{bF} [\frac{g}{km \cdot Fahrzeug}]$) durch Aufwirbelungen beim Befahren von befestigten Fahrwegen in industriellen oder gewerblich genutzten Betriebsgelände gilt folgender allgemeiner Ansatz

$$q_{bF} = k_{Kgv} * (sL)^{0,91} * (W * 1,1)^{1,02} * \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) * (1 - k_{M1}) * (1 - k_{M2})$$

k_{Kgv} Korngrößenabhängiger Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung

	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

sL Flächenbeladung des befestigten Fahrwegs in g/m²

W mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t

p Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag

k_M Kennzahl für Wirksamkeit von EmissionsminderungsmaßnahmenUmfeldfaktor

Tabelle 4.3: Diffuse Staubemissionen durch Fahrzeugverkehr Fa. Becklönne

	Staub-Korngrößenklassen			Gesamt-Staub [kg/d]
	Klasse 1 [kg/d]	Klasse 2 [kg/d]	Klasse ≥ 3 [kg/d]	
Σ Fahrzeugverkehr	0,018	0,058	0,397	0,473

4.2.2.3.4 Zusammenfassung Geruchs- und Staub-Emissionen Fa. Becklönne

Quelle Geruch	Volumen- strom [m³/h]	Konzentra- tion [GE/m³]	Geruchs- stoffstrom [MioGE/h]		Emissi- onszeit [h/a]
Geführte Quellen					
Schweißrauchabsau- gung	7.000	200	1,4	6 h/d	1.560
Lackieranlage (geplant)	2.000	500	1,0	6 h/d	1.560

Quelle Staub	Volumen- strom [m³/h]	Kon- zentra- tion [mg/m³]	pm 1 [kg/h]	pm 2 [kg/h]	pm 3 [kg/h]	Gesamt- Staub [kg/h]	Emissi- onszeit [h/a]
Geführte Quellen							
Schweißrauchab- saugung	7.000	20	0,042	0,098	-	0,14	1.560
Σ geführte Quel- len			0,042	0,098	-	0,14	1.560
			0,14		-		
Diffuse Quellen							
			[kg/d] / [kg/h]	[kg/d] / [kg/h]	[kg/d] / [kg/h]	[kg/d] / [kg/h]	
Fahrzeugverkehr			0,018 0,002	0,058 0,006	0,397 0,044	0,473 0,052	2.340
Σ diffuse Quellen			0,002	0,006	0,044	0,052	
Summe diffuse und geführte Quellen in kg/h			0,044	0,104	0,044	0,192	
			0,148				
Bagatellströme in kg/h			0,8			1,0	
Bemerkung: Der Umschlagvorgang für Sand wurde 100 x im Jahr mit jeweils 1 h angesetzt)							

- ➔ Staubemissionen Fa. Becklönne sind für PM₁₀ und für Gesamtstaub unterhalb des Bagatellmassenstroms
- ➔ Staub-Immissionsprognose nicht erforderlich

4.2.2.4 Eingangsdaten Fa. Stratkötter

Emissionen gefasste Quellen:

Gefasste Quellen hinsichtlich Geruch und Staub liegen nicht vor.

Dabei wird die wöchentliche Betankung des Lagerbehälters für Dieselkraftstoff vernachlässigt.

Emissionen diffuse Quellen

4.2.2.4.1 Allgemeines

Diffuse Geruchsquellen liegen nicht vor. Die Geruchsentwicklung aus den jeweiligen Hallen ist gering und daher bei Toröffnung zu vernachlässigen.

Diffuse Staubemissionen werden durch folgende Vorgänge verursacht:

- Umschlag
- Fahrbewegungen (LKW und Stapler)

In den nachfolgenden Kapiteln werden die verschiedenen Vorgänge betrachtet.

4.2.2.4.2 Staubemissionen durch Umschlagvorgänge

Im vorliegenden Fall werden keine staubenden Güter umgeschlagen.

4.2.2.4.3 Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen

Staubbewegungen durch Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände entstehen im Wesentlichen durch den Anliefer- und Abholungsverkehr sowie dem Werksverkehr (Radlader). Emissionen auf den öffentlichen Straßen werden hier nicht betrachtet.

Die Bestimmung der Emissionen durch Fahrbewegungen erfolgt gemäß VDI 3790 Bl. 4:2018-09 und ist in **Anlage 3** dargestellt.

Folgende Eckdaten werden zu Grunde gelegt / LIT 1/:

- Allgemeines
 - Das Betriebsgelände ist vollständig befestigt.
 - Die Maximalgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände beträgt 10 [km/h]
- LKW
 - Max. Gewicht 40 [t/ Fahrzeug]
 - Mittlere Beladungsgewicht ca. 25 [t/ Fahrzeug]

- Gabelstapler

- Mittleres Gewicht ca. 17,5 [t/ Fahrzeug]
- Einsatzzeit max. 6-8 [h/d]

Zur Abschätzung der Emissionen durch die Fahrzeugbewegungen ($q_{bF} [\frac{g}{km \cdot Fahrzeug}]$) durch Aufwirbelungen beim Befahren von befestigten Fahrwegen in industriellen oder gewerblich genutzten Betriebsgelände gilt folgender allgemeiner Ansatz

$$q_{bF} = k_{Kgv} * (sL)^{0,91} * (W * 1,1)^{1,02} * \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365}\right) * (1 - k_{M1}) * (1 - k_{M2})$$

k_{Kgv} korngößenabhängiger Faktor zur Berücksichtigung der Korngößenverteilung

	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
k_{Kgv}	0,15	0,62	3,23

sL Flächenbelastung des befestigten Fahrwegs in g/m²

W mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t

p Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag gem. Anhang VDI 3790 Bl. 4

k_M Kennzahl für Wirksamkeit von EmissionsminderungsmaßnahmenUmfeldfaktor

Tabelle 4.4: Diffuse Staubemissionen durch Fahrzeugverkehr Fa. Stratkötter

	Staub-Korngößenklassen			Gesamt-Staub [kg/d]
	Klasse 1 [kg/d]	Klasse 2 [kg/d]	Klasse ≥ 3 [kg/d]	
Σ Fahrzeugverkehr (worst case Fr, So)	0,052	0,162	1,11	1,32

4.2.2.4.4 Zusammenfassung diffuse Staub-Emissionen Stratkötter

Quelle Staub	Volumen- strom [m³/h]	Kon- zentra- tion [mg/m³]	pm 1 [kg/d] / [kg/h]	pm 2 [kg/d] / [kg/h]	pm 3 [kg/d] / [kg/h]	Gesamt- Staub [kg/d] / [kg/h]	Emissi- onszeit [h/a]
Fahrzeugverkehr			0,052 0,003	0,162 0,010	1,11 0,07	1,32 0,083	
Σ diffuse Quellen			0,003	0,010	0,07	0,083	
			0,013		0,07	0,083	
Bagatellströme in kg/h			0,8			1,0	
Bemerkung: Der Umschlagvorgang für Sand wurde 100 x im Jahr mit jeweils 1 h angesetzt)							

- ➔ Staubemissionen Fa. Stratkötter sind für PM₁₀ und für Gesamtstaub unterhalb des Bagatellmassenstroms
- ➔ Staub-Immissionsprognose nicht erforderlich

5 Immissions-Prognose

5.1 Grundlagen/ Rechtlicher Rahmen

Im Folgenden werden Kriterien zur Immissions-Bewertung vorgestellt.

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Der Zweck des Bundes-Immissionsschutzgesetzes^{:2022-10-19} (BImSchG) ist in § 1 dargelegt /LIT 3/. Dementsprechend sind nicht nur der Mensch, sondern alle Lebewesen, Lebensbereiche und Güter als gleichwertig schützenswert anzusehen, wobei die Notwendigkeit hervorgehoben wird, dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen, also auch vorausschauend Schutz zu gewähren.

Das BImSchG definiert die in der Praxis des Immissionsschutzes gebräuchlichen, grundlegenden Begriffe. Die Bezeichnung „Schädliche Umwelteinwirkungen“ besitzt für den gesamten Gesetzestext eine Schlüsselfunktion. Verstanden werden darunter Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit oder Nachbarschaft.

Unter Nachteilen versteht man z.B. Einschränkungen des persönlichen Lebensraumes, ohne dass bereits eine Gesundheitsgefahr besteht. Auch Belästigungen sind Störungen, die nicht unbedingt mit einem Schaden verbunden sein müssen. Im vorliegenden Fall sind die Immissionen die Geruchsstoffe, die u.U. zu schädlichen Umwelteinwirkungen führen können.

TA-Luft

Zur Ergänzung und praktischen Umsetzung des BImSchG^{:2022-10-19} wurde 1986 die „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“, die TA-Luft^{:2002-05} /LIT 4/, erlassen und 2002 unter Berücksichtigung von EU-Recht aktualisiert /LIT 5/.

Eine aktuelle Neufassung der TA-Luft^{:2021-08} /LIT 6/ ist am 01.12.2021 in Kraft getreten und umfasst die Umsetzung zahlreicher EU-Vorgaben, u. a. das Inkrafttreten der Industrie-emissionsrichtlinie (IE-Richtlinie) mit den neuen Verbindlichkeiten der BVT-Merkblättern und den abgeleiteten BVT-Schlussfolgerungen.

Die Neufassung betrifft folgende relevante Themen:

- Erweiterung der Anlagenarten für die die TA-Luft gilt.
z.B. Biogasanlagen, Anlagen zur Holzpelletherstellung sowie Schredderanlagen
- Berücksichtigung von Vollzugsemfehlungen der BVT-Schlussfolgerungen
- Verschärfung von Schadstoffdepositionswerten und Neuaufnahme/ Reklassifizierung besonders gesundheitsschädlicher Stoffe
- Änderungen bei der Ermittlung der Schornsteinhöhe
- Anforderungen an Geruchsbelastungen, die von Anlagen verursacht werden
- Anforderungen an die Abluft von großen Tierhaltungsanlagen hinsichtlich Ammoniak- und Feinstaubemissionen

Als Verwaltungsvorschrift bindet die TA-Luft^{:2021-08} lediglich die Fach- und Aufsichtsbehörden bei der Prüfung und Beurteilung genehmigungsbedürftiger Anlagen und hat somit weder den Charakter eines Gesetzes noch einer Rechtsverordnung. In der Praxis der Rechtsprechung erlangte die TA-Luft^{:2021-08} inzwischen den Status eines vorweggenommenen Sachverständigengutachtens. Darüber hinaus hat sich inzwischen gezeigt, dass immer häufiger auch die nicht nach BImSchG^{:2022-10-19} zu genehmigenden Anlagen auf Grundlage der TA-Luft^{:2021-08} beurteilt werden.

Die TA-Luft^{:2021-08} benennt die Vorschriften zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, die auf Luftverunreinigungen zurückzuführen sind. Im Weiteren regelt sie den Ablauf des gesamten Überwachungsverfahrens zur Beurteilung einer stoffemittierenden Anlage einschließlich der

Durchführung von Emissions- und Immissionsmessungen sowie Berechnung der Emissionsausbreitung in der Atmosphäre.

Die TA-Luft:2021-08 benennt Emissionsbegrenzungen für Einzelstoffe, Summenparameter und in der aktuellen Fassung für Geruch. Dafür wurde die Geruchs-Immissions-Richtlinie (GIRL) in Anhang 7 der TA Luft:2021-08¹ in angepasster Form eingebunden. Damit sind die bisherigen länderspezifischen Regelungen bundesweit vereinheitlicht.

Im Anhang 2 der TA-Luft:2021-08 sind die Rechenvorschriften zur Ausbreitungsrechnung dargestellt.

Immissionswerte hinsichtlich Einzelstoff-/ Summenparameter gemäß TA-Luft:2018-09, 39. BImSchV:2020-06-19 bzw. sonstiger Erkenntnisquellen:

	Sonst.	39. BImSchV 2020-06-19	TA-Luft 2018-09	Einheit
Partikel (PM 2,5) Schwebstaub				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	-	≤ 25	≤ 25	µg/m³
⇒ Irrelevanzgrenze ¹⁾	-	-	≤ 0,75	µg/m³
Partikel (PM 10) Schwebstaub				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit				
○ Mittlungszeitraum: Jahr	-	≤ 40	≤ 40	µg/m³
⇒ Irrelevanzgrenze ¹⁾	-	-	≤ 1,2	µg/m³
○ Mittlungszeitraum: 24 Stunden	-	≤ 50	≤ 50	µg/m³
Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr 35				
Maximale bodennahe Konzentration zur	-	-	≤ 0,08	mg/m³
Bestimmung der Schornsteinhöhe (S-Wert Anhang 6)				
Staub-Niederschlag (Deposition)				
zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder	-	-	≤ 0,35	g/(m²d)
erheblichen Nachteilen				
⇒ Irrelevanzgrenze ¹⁾	-	-	≤ 0,01	g/(m²d)

5.2 Durchführung der Immissions-Prognosen

5.2.1 Allgemeines

Immissions-Prognosen werden erstellt, um bestehende oder zukünftige Belastungen abschätzen und bewerten zu können.

Dabei erfolgt die Ausbreitungsrechnung z.B. als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr gemäß TA-Luft:2021-08 /LIT 6/ unter Verwendung des Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3:2000-09 /LIT 14/ und liefert folgende Aussagen an den Aufpunkten bzw. Flächen:

- Einzelstoffe
 - Konzentration eines Stoffes (Masse/ Volumen) z.B. mg/ m³
 - Deposition eines Stoffes (Masse/ (Fläche * Zeit)) z.B. kg/ (ha * a)
- Geruch
 - Vorliegen einer Geruchsstunde (Jahresmittelwerte) %/ a
 - oder (rel. Häufigkeit der Geruchsstunden) -

5.2.2 Beurteilungsgrundlagen

Auf der Basis der Daten der Emissions-Prognose werden die Ausbreitungsrechnungen für den geplanten Zustand durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen auf der Basis folgender Beurteilungsgrundlagen:

- Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft:²⁰²¹⁻⁰⁸ /LIT 6/
 - Vorgabe Beurteilungsgebiet Einzelstoffe:
Das Beurteilungsgebiet muss mindestens ein Radius vom 50-fachen der Schornsteinhöhe bzw. 1.000 m betragen.
 - Maximale Schornsteinhöhe 9 m
⇒ Radius aufgrund Schornsteinhöhe 450 m
 - Mindestradius gemäß TA-Luft 1.000 m
⇒ erforderlicher Mindestradius Einzelstoffe 1.000 m
 - Vorgaben für Beurteilungsflächen für Geruch:
Das Beurteilungsgebiet muss mindestens ein Radius vom 30-fachen der Schornsteinhöhe bzw. 600 m betragen
Die Kantenlänge der Rasterflächen wird üblicherweise mit 250 m (Standardflächengröße) gewählt.
 - Vorgaben gemäß Aufgabenstellung/ Kundenwunsch Ja ☐/ Nein ☒
 - Vorgaben aufgrund eines vorliegenden Geruchs-Gutachtens Ja ☐/ Nein ☒
 - Berücksichtigung der Vorgaben der TA Luft 2021 bezüglich einer homogenen Belastung von benachbarten Beurteilungsflächen erforderlich? Ja ☒/ Nein ☐
Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind.
Kantenlänge mit einer homogenen Belastung (außerhalb der Betriebsgelände) 25 m
gewählt ⇒ 25 m
 - Koordinaten Gittermitte:
 - X-Koordinate: ³²448704 m
 - Y-Koordinate: 5731823 m
 - Radius 600 m
 - Das Immissionsniveau ist als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.
- VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13:²⁰¹⁰⁻⁰¹ „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ /LIT 13/
- Qualitätsstufe
Einstellmöglichkeiten – 4 bis +4
 - Gemäß VDI 3783 Bl.13 ²⁰¹⁰⁻⁰¹ zu verwendende Qualitätsstufen /LIT 13/:
 - Berechnung von Jahresmitteln -1
 - Berechnung von Kurzzeitwerten 1
 - Berechnung von Geruchsstundenhäufigkeiten 1
 - Erhöhung erforderlich aufgrund
 - Einhaltung Kriterium Messunsicherheit Ja ☐/ Nein ☒
 - Prüfung auf Einhaltung der Irrelevanz Ja ☐/ Nein ☒
 - Gemäß LANUV-Arbeitsblatt 58:²⁰²⁴ empfohlene Qualitätsstufen /LIT 16/
 - Berechnung von Geruchsstundenhäufigkeiten 2

Im vorliegenden Fall Verwendung der Qualitätsstufe (Prüfung Irrelevanz)

4

○ Gelände- und Gebäude-Einflüsse

Das Geruchsausbreitungsmodell AUSTAL ist zu verwenden, das auch die strömungstechnischen Gegebenheiten der Ausbreitung z.B. durch Gelände bzw. Gebäudeeinflüsse berücksichtigt.

○ Geländeeinfluss

Gemäß Anhang 2 der TA Luft:2018-09 wird vom Umweltbundesamt ein aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) erstelltes Kataster zur Verfügung gestellt.

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, wobei der Radius des Kreises dem 15-fachen der tatsächlichen Schornsteinbauhöhe entspricht, mindestens jedoch 150 m beträgt.

Der automatisch durch das Programm AUSTAL berechnete Mittelwert beträgt

0,591 m

⇒ Automatische Rundung auf die nächste Landnutzungs-kategorie des CORINE-Katasters von

0,5 m

Unter Berücksichtigung der Veränderung durch das neu geplante Bebauungsgebiet ergibt sich abzüglich der eingepflegten Gebäude ein Wert von

1,0 m

Änderungen der Landnutzung gegenüber der Datenbasis des LBM-DE bekannt?

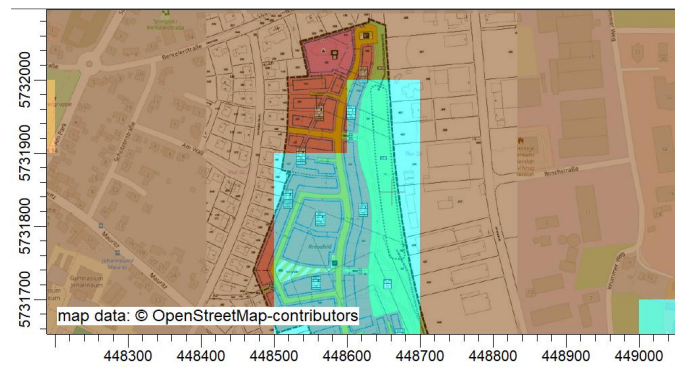
Ja ☒/ Nein ☒

sehr starke Variation der Bodenrauigkeit

Ja ☒/ Nein ☐

Änderung aus Sicht des Gutachters notwendig

Ja ☒/ Nein ☐



Die bisher mit $z_0=0,10$ m ausgewiesenen Flächen (blaue Flächen) werden zukünftig wie die umliegenden Flächen mit $z_0=1,0$ m (nicht durchgängig städtische Prägung, Industrie und Gewerbeflächen angesetzt (braune Flächen), Daher verändert sich der gesamte Wert für die Rauigkeitslänge auf $z_0=1,0$ m.

- Unebenheiten des Geländes sind in der Regel durch ein Geländemodell gemäß TA-Luft nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechenggebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten /LIT 5/.

Die Programmbeschreibung von Austal View besagt zu diesem Punkt:

Für die Berechnung der Geländesteigung wird im Rahmen des TALdia-Rechenlaufs die Dateien zg0i.dmna erzeugt, die die Geländehöhen an den Gitterpunkten des Rechenrasters enthalten. Aus diesen Dateien wird die Steigung berechnet, die sich beim Vergleich der Höhen mit dem jeweils übernächsten Gitterpunkt ergibt.

Folgende Steigungen liegen im Rechengebiet vor:

- > 1:20 ☒ Ja ☐ Nein
- > 1:5 ☐ Ja ☒ Nein
- Verwendung Geländemodell erforderlich ☒ Ja ☐ Nein

○ Angaben zum Geländemodell

○ Quelle

- ☒ digitales Geländedatei (IfU GmbH)
Auflösung: z.B. 25 m x 25 m
- ☐ Geländedateien Deutschland Auflösung ca. 100m
Freiverfügbar; Bereitstellung durch AUSTALView
- ☐ SRTM-Geländedateien Auflösung ca. 90m (SRTM3)
Hochaufgelöste digitale topographische Daten; Freiverfügbar
über Internetseite der USGS
- ☐ SRTM-Geländedateien Auflösung ca. 30m (SRTM1)
Hochaufgelöste digitale topographische Daten; Freiverfügbar
über Internetseite der USGS

○ Angaben Geländemodell-Datei

- Zellengröße: 25 x 25 m
- Anzahl Zellen x-Richtung 191
- Anzahl Zellen y-Richtung 196
- Koordinaten linke untere Ecke:
 - Ostwert: 32445537 m
 - Nordwert: 5728595 m

○ Gebäudeeinflüsse

Neben dem Geländere relief beeinflussen auch Hindernisse, z.B. Gebäude im näheren Umfeld der Quelle, die Ausbreitung.

Der Wirkungsbereich der Hindernisse wird in der TA-Luft mit dem 6-fachen ihrer Höhe und größer als das 6-fache der Schornsteinbauhöhe angegeben /LIT 6/. In diesem Umkreis sind die Bedingungen gemäß TA-Luft Anhang 2 Punkt 11 zu prüfen.

Die Prüfung ergab:

- Gebäude wurden mit einem Gebäudemodell LOD1 eingepflegt.
- Die geplante Lärmschutzmauer direkt an der Grundstücksgrenze zum Gewerbegebiet wurde als Gebäudekörper mit 5 m Höhe eingepflegt
 - ⇒ Einpflegung der Mauer fast vollständig an der Grenze zum Gewerbegebiet.

Zur Einpflegung der Mauern in das Modell ist es erforderlich diese mit unüblichen Mauerstärken zu simulieren.

⇒ Berücksichtigung von Gebäuden ☒ Ja ☐ Nein
(siehe **Anlage 1**)

- Verwendung diagnostischen Windfeldmodell ☒ Ja ☐ Nein
- Verwendung prognostischen Windfeldmodell ☐ Ja ☒ Nein

○ Kaltluftabflüsse

Unter Kaltluftabfluss versteht man den nächtlichen Abfluss von örtlich gebildeter Kaltluft, dabei wird genügend Gefälle vorausgesetzt. Kaltluftabflüsse können im stark gegliederten Gelände in Tallagen auftreten bei Ausbreitungs klasse I und geringen Windgeschwindigkeiten.

Im vorliegenden Fall sind keine Kaltluftabflüsse zu erwarten.

- Abgasfahnenüberhöhungen
 - Bei der Ableitung der Abgase über Schornsteine oder Kühltürme ist die Abgasfahnenüberhöhung mit einem drei-dimensionalen Überhöhungsmodell zu bestimmen (Anhang 2; TA-Luft:2021-08).
Im eingesetzten Ausbreitungsmodell AUSTAL ist das Überhöhungsmodell PLURIS implementiert
⇒ Verwendung drei-dimensionalen Überhöhungsmodell Ja ☐/ Nein ☒
 - Tritt die Abluft aus einer gefassten Quelle mit einer höheren Temperatur als die Umgebung in die freie Atmosphäre über, erfährt sie einen thermischen Auftrieb. Wird die Abluft nach oben ausgeblasen, erhält sie einen mechanischen Auftrieb. Beide Effekte führen zu einer Überhöhung der Abluftfahnenachse.
Eine Berechnung der Überhöhung aus Schornsteinen ist nur sachgerecht, wenn ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung gewährleistet ist.
Dies ist im Allgemeinen der Fall, wenn folgende Punkte erfüllt sind:
 - Quellhöhe mindestens 10 m über Flur und 3 m über First (Kap. 5.5 TA-Luft:2021-08).
 - Keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist. Dieser Abstand wird für jedes Hindernis als das Sechsfache seiner Höhe bestimmt.
- Die Prüfung ergab:
An keinem der vorhandenen Schornsteine ist eine freie Abströmung und ein ungestörter Abtransport möglich. Daher
- Kein Ansatz einer mechanischen und thermischen Überhöhung
- Niederschlagsberücksichtigung Ja ☒/ Nein ☐
Berücksichtigung der UBA-Daten für das repräsentative Jahr.
- Verwendung des Ausbreitungsmodells AUSTAL (Details siehe Kapitel 1.7).
Das Modell entspricht den Anforderungen der VDI RL 3945:2020-04 „Partikelmodell“ /LIT 14/ wie im Anhang 2 „Ausbreitungsrechnung“ der TA-Luft:2021-08 /LIT 6/ gefordert.
- Eine Vorbelastung aus anderen Emissionsquellen im Umkreis der Anlage erfolgt hinsichtlich Staub unter Berücksichtigung der Berichte des Umweltbundesamtes von den letzten Jahren von umliegenden Stationen.

5.2.3 Meteorologische Situation

Zur Berechnung der Immissionsbeiträge muss eine Ausbreitungsklassenstatistik herangezogen werden. Diese Statistik enthält Angaben zur Häufigkeit von meteorologischen Ausbreitungssituationen, die durch Windrichtung, -geschwindigkeit und Ausbreitungsklasse charakterisiert werden.

Die Ausbreitungssituation erfasst also den Turbulenzzustand der Atmosphäre und berücksichtigt die Verdünnung der Schadstoff- oder Geruchsemissionen.

Im vorliegenden Fall ist für den Standort Wadersloh gemäß einer „Detaillierten Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten“ durch einen Meteorologen (siehe Kapitel 1.8) die Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKterm = repräsentative Zeitreihe) der Station Gütersloh repräsentativ (siehe **Anlage 2**).

Wetterstationsangaben:

- Betreiber: DWD
- Standort: Gütersloh
- Kennung: 13693
- geogr. Länge/ Breite: 8,311°/ 51,9258°
- Anemometerhöhe: 10 m über Grund
- Stationshöhe: 70 m üNN
- Repräsentative Jahr: 27.07.2010 bis 27.07.2011
- Bezugszeitraum: 11.03.2010 bis 26.01.2025

Bezüglich der Aktualität besagt die VDI 3783 Blatt 20

bei Auswahl eines repräsentativen Jahres:

Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend.

Für die Verwendung der vorliegende AK-Term bedeutet dies:

- Messzeitraum: 10 Jahre
 ⇒ Prüfung: ≥ 5 Jahre ☒ Ja / ☐ Nein
- Zurückliegender Beginn Bezugszeitraum: 15 Jahre
 ⇒ Prüfung: ≥ 15 Jahre ☐ Ja / ☒ Nein

⇒ Aktualität ist gegeben

Gemäß TA-Luft '86, Anhang C:²⁰⁰²⁻⁰⁵ /LIT 4/ werden atmosphärische Turbulenzzustände in sechs Ausbreitungsklassen eingeteilt (siehe Tabelle 5.1).

Tabelle 5.1: Ausbreitungsklassen nach TA-Luft '86, Anhang C /LIT 4/

Ausbreitungs- klasse	Art der thermischen Schichtung	Überwiegendes Auftreten zu folgenden Zeiten
I	sehr stabil	Abend und Nacht, windschwach, wenig Bewölkung
II	stabil	Abend und Nacht, windschwach, bedeckt
III/1	neutral-stabil	Tag und Nacht, höheren Windgeschwindigkeiten
III/2	neutral-labil	Tag, mittleren Windgeschwindigkeiten, bedeckt
IV	labil	Tag, windschwach, wenig Bewölkung
V	sehr labil	Tage in den Sommermonaten, wolkenarm oder wind- schwach, nur um die Mittagszeit

Nachfolgend ist die Windrose der Windrichtungshäufigkeitsverteilung für alle Ausbreitungsklassen innerhalb eines Jahres dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass es sich beim Großteil der auftretenden Winde um südwestliche Winde handelt.

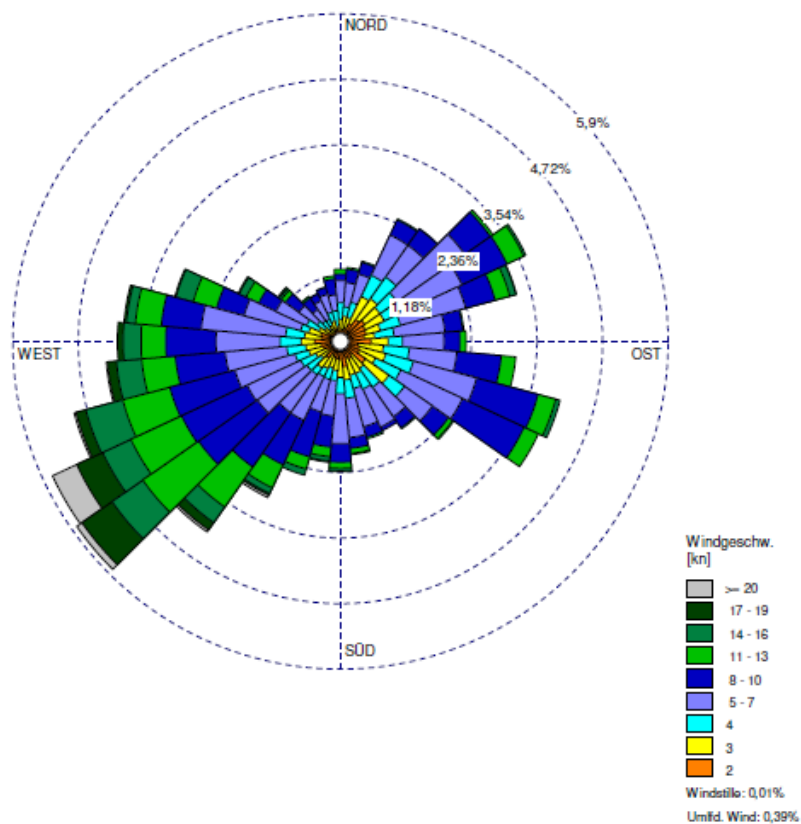


Bild 5.1: Windrose repräsentatives Jahr vom 27.07.2010–27.07.2011 der Station Gütersloh für Standort Wadersloh

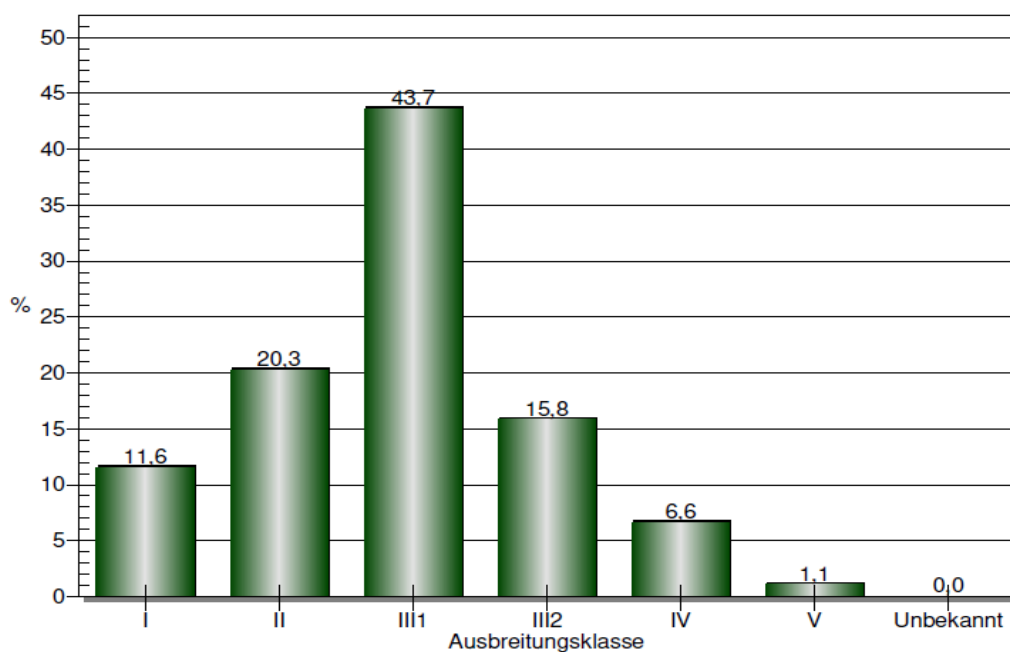


Bild 5.2: Häufigkeiten der Ausbreitungsklassen

Die vorliegenden Windrichtungsverteilungen zeigen:

- Bei den stabilen Ausbreitungsklassen I und II mit einer Häufigkeit von zusammen ca. 34 %, die überwiegend in den Abend- und Nachtstunden auftreten können, sind die Windrichtungen aus Ost bis Nordost am häufigsten vertreten.
- Bei den überwiegend mit höheren Windgeschwindigkeiten gekoppelten neutralen Ausbreitungsklassen III/1 und III/2 treten mit einer Häufigkeit von ca. 60 % die Südwestwinde und Westwinde am häufigsten auf.
- Bei den labilen, überwiegend am Tag auftretenden Ausbreitungsklassen IV und V mit einer Häufigkeit von ca. 8 % wird die Atmosphäre gut bis sehr gut durchmischt. Es ist die Hauptwindrichtungen aus Südwest und Nordost zu erkennen.

In der Ausbreitungsrechnung werden die meteorologischen Daten einer Position zugeordnet. Zur Aneometerposition besagt die VDI 3783 Bl.13 :2010-01 folgendes:

- *„Die Aneometerposition kann für Rechnungen mit homogenem Gelände an einer beliebigen Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind. Bei Rechnungen mit komplexem Gelände ist die Aneometerposition dagegen sorgfältig zu wählen.“*
- *„Der Aneometerstandort, auf den sich die meteorologischen Eingangsdaten beziehen, darf nicht im Einflussbereich der Gebäude liegen. Als Faustregel sollte zwischen Aneometerstandort und jedem Gebäude ein Abstand von mindestens sechs Gebäudehöhen bestehen.“*

Im vorliegenden Fall bedeutet dies:

- komplexes Gelände Ja
⇒ Standort sorgfältig zu wählen
- Berücksichtigung von Gebäuden ja
⇒ Standort mit Abstand
> sechsfacher Gebäudehöhen

⇒ gewählte Ersatz-Anemometer-Position (EAP) gemäß DPR:
UTM-Koordinaten: Ostwert ³²446550
Nordwert 5729650

5.2.4 Eingangsdaten der Immissions-Prognose „Plan-Situation 2025“

5.2.4.1 Allgemeines

Mit den Berechnungen der zusammengenommenen Gesamt-Belastungen für die Betriebe Becklönne und Oesterwiemann wird geprüft, ob die Einhaltung der zulässigen Immissionswerte im angrenzenden geplanten Wohngebiet B-Plan Nr. 71 Wohnpark Mauritz gegeben ist.

Die Eingangsdaten zur Berechnung der Belastung sind in der Anlage beigefügt.

- Gesamt-Belastung (Oesterwiemann; Becklönne) „Plan-Situation 2025“ **Anlage 3**

Die graphische Darstellung erfolgt für das Mindest-Beurteilungsgebiet bzw. für das geplante Wohngebiet B-Plan Nr. 71 Wohnpark Mauritz gemäß TA-Luft²⁰²¹

5.2.4.2 Planunterlagen

Als Grundlage der Immissions-Prognosen dienten freiverfügbare digitale Karten und Planunterlagen der Gemeinde Wadersloh.

5.2.4.3 Immissionswerte

Relevant sind nur die Wahrnehmungshäufigkeiten in den Gebieten, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Gemäß der Geruchsimmissions-Richtlinie /LIT 11/ gelten dabei für die Gesamtbelastung folgende Immissionsrichtwerte:

- Wohn-/ Mischgebiet ≤ 0,10
- Gewerbe-/ Industriegebiet ≤ 0,15

Gemäß TA-Luft /LIT 6/ müssen alle Zahlenwerte mit einer Stelle mehr ermittelt werden, als der Wert, der zu beurteilen ist, vorgibt. Im folgenden Bild werden daher zur deutlicheren Kennzeichnung die ermittelten Werte mit einer Stelle nach dem Komma angegeben. Die Werte für Geruch werden als Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in % der Jahresstunden mit einer Stelle nach dem Komma angegeben.

Die Darstellung der statistischen Unsicherheit der Immissionskenngröße ist in der jeweiligen **Anlage** dargestellt. Die Forderung der TA-Luft²⁰²¹⁻⁰⁸ zur statistischen Unsicherheit (Anhang 2, Kapitel 10) lautet.

„... Es ist darauf zu achten, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Jahres-Immissionskennwert 3 Prozent des Jahres-Immissionswertes und beim Tages-Immissionskennwert 30 Prozent des Tages-Immissionswertes nicht überschreitet. Ggf. ist die statistische Unsicherheit durch eine Erhöhung der Partikelzahl zu reduzieren.“

5.3 Ergebnisse der Immissions-Prognose

5.3.1 Immissions-Beitrag „Staub/ Schwebstaub“

Die berechneten Belastungsdaten hinsichtlich Schwebstaub und Staub-Deposition im Immissionsgebiet werden als Immissionsbeitrag (angegeben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) als **Gesamt- - Belastung Oesterwiemann-Becklönne „Plan-Situation 2025“** in den nachfolgenden Bildern dargestellt.

- Schwebstaub (PM 2,5) Bild 5.3
- Schwebstaub (PM 10)
 - Jahresmittel Bild 5.4
 - Jahresmittel Nahbereich Bild 5.5
 - Tagesmittel Bild 5.6
- Staub-Deposition Bild 5.7

Die TA-Luft bzw. die 39. BImSchV benennt folgende Immissions-Werte für "Staub/ Schwebstaub":

	Sonst.	39. BImSchV 2020-06-19	TA-Luft 2021-08	Einheit
Partikel (PM 2,5) Schwebstaub				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	-	≤ 25	≤ 25	µg/m³
⇒ Irrelevanzgrenze ¹⁾	-	-	≤ 0,75	µg/m³
Partikel (PM 10) Schwebstaub				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit				
○ Mittlungszeitraum: Jahr	-	≤ 40	≤ 40	µg/m³
⇒ Irrelevanzgrenze ¹⁾	-	-	≤ 1,2	µg/m³
○ Mittlungszeitraum: 24 Stunden	-	≤ 50	≤ 50	µg/m³
Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr 35				
Maximale bodennahe Konzentration zur	-	-	≤ 0,08	mg/m³
Bestimmung der Schornsteinhöhe (S-Wert Anhang 6)				
Staub-Niederschlag (Deposition)				
zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder	-	-	≤ 0,35	g/(m²d)
erheblichen Nachteilen				
⇒ Irrelevanzgrenze ¹⁾	-	-	≤ 0,01	g/(m²d)
Bemerkung: ¹⁾ Gemäß TA-Luft Kapitel 4.1: Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung liegt dann vor, wenn diese in Bezug auf Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und auf Staubbiederschlag drei Prozent des Immissionswertes nicht überschreitet,				

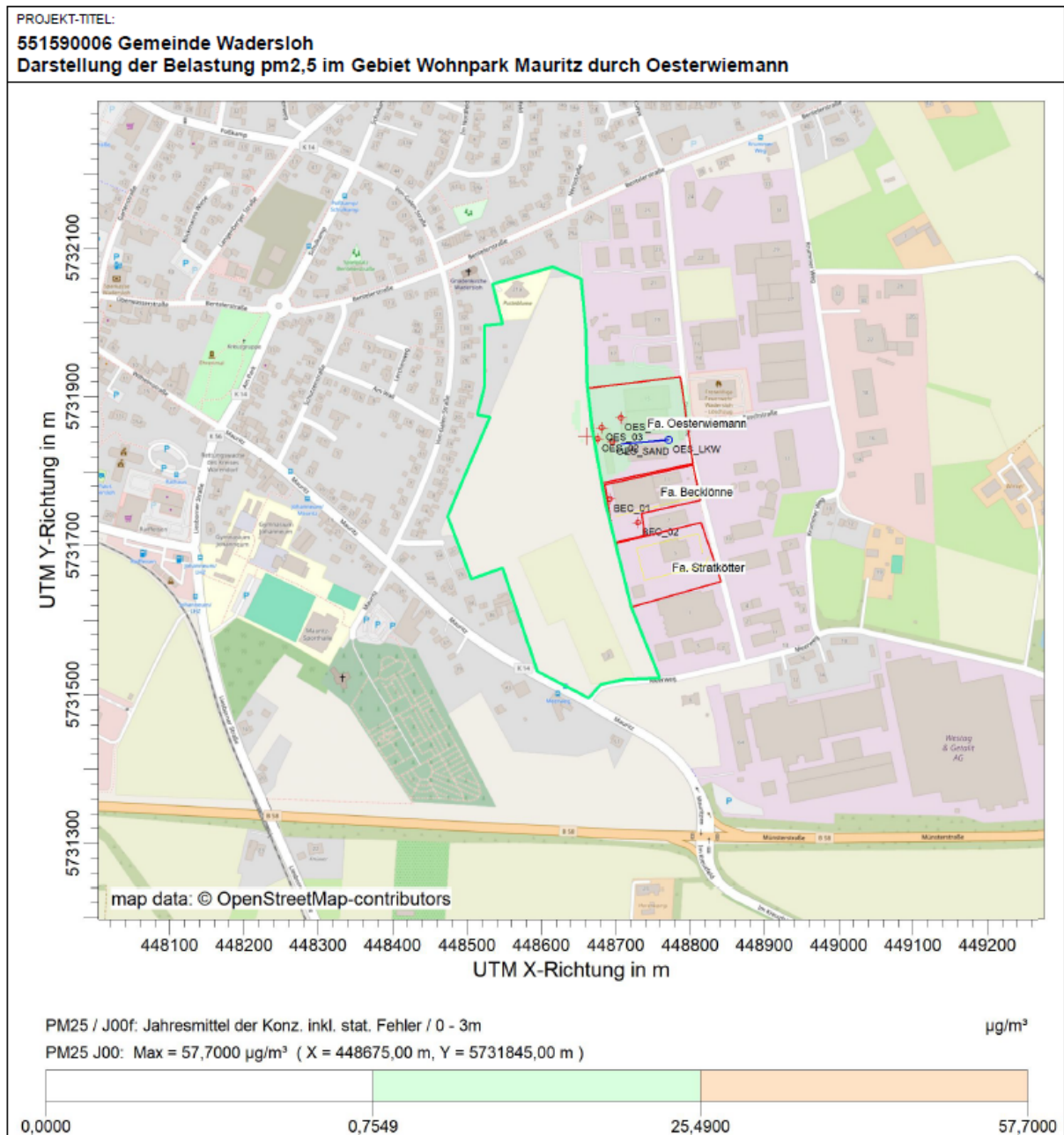


Bild 5.3: Belastung durch die Oesterwiemann GmbH; Gesamt-Zusatz-Belastung Schwebstaub (PM 2,5; Jahresmittel) „Plan-Situation 2025“

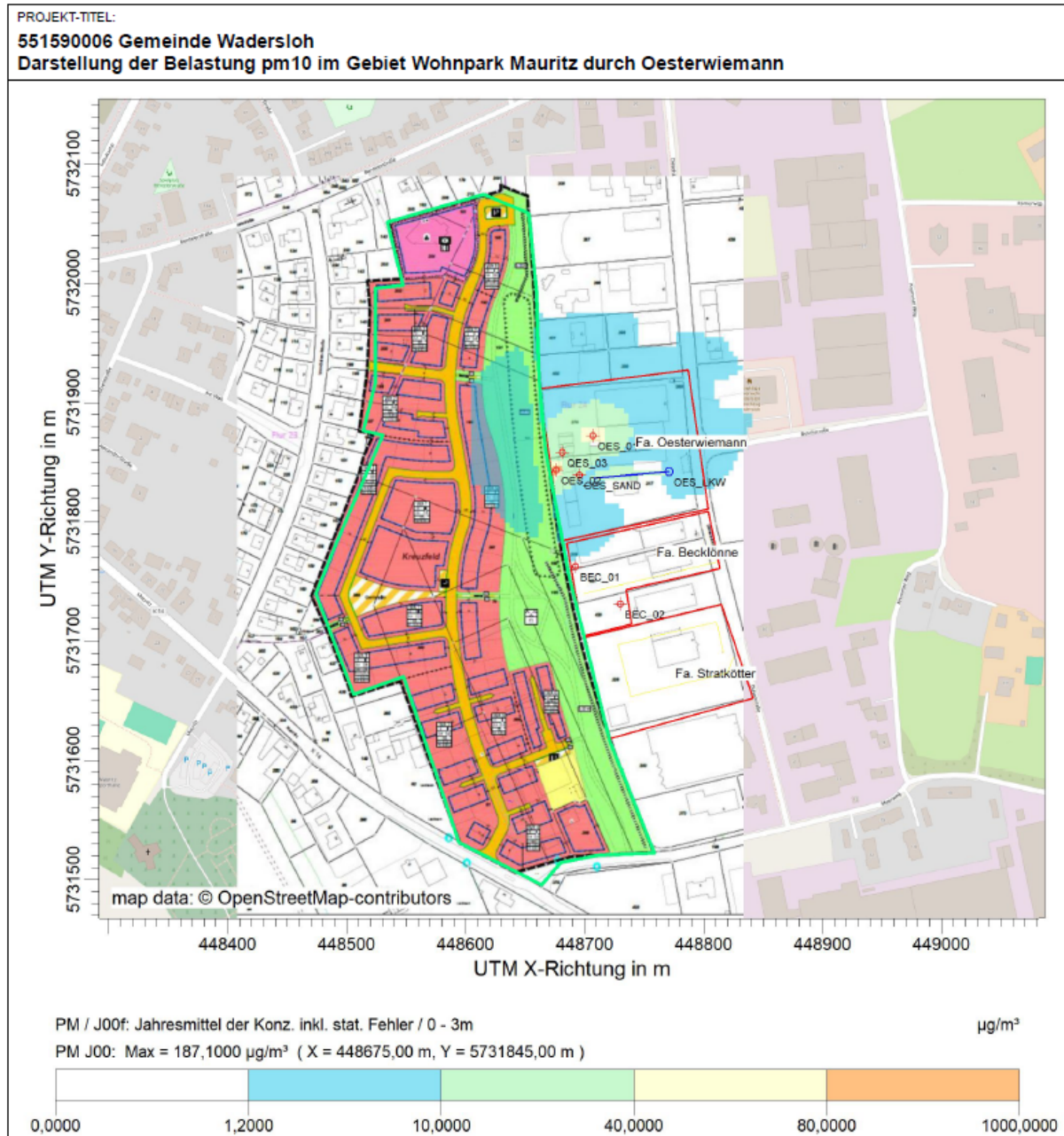


Bild 5.4: Belastung durch die Oesterwiemann GmbH; Gesamt-Zusatz-Belastung Schwebstaub (PM 10; Jahresmittel) „Plan-Situation 2025“

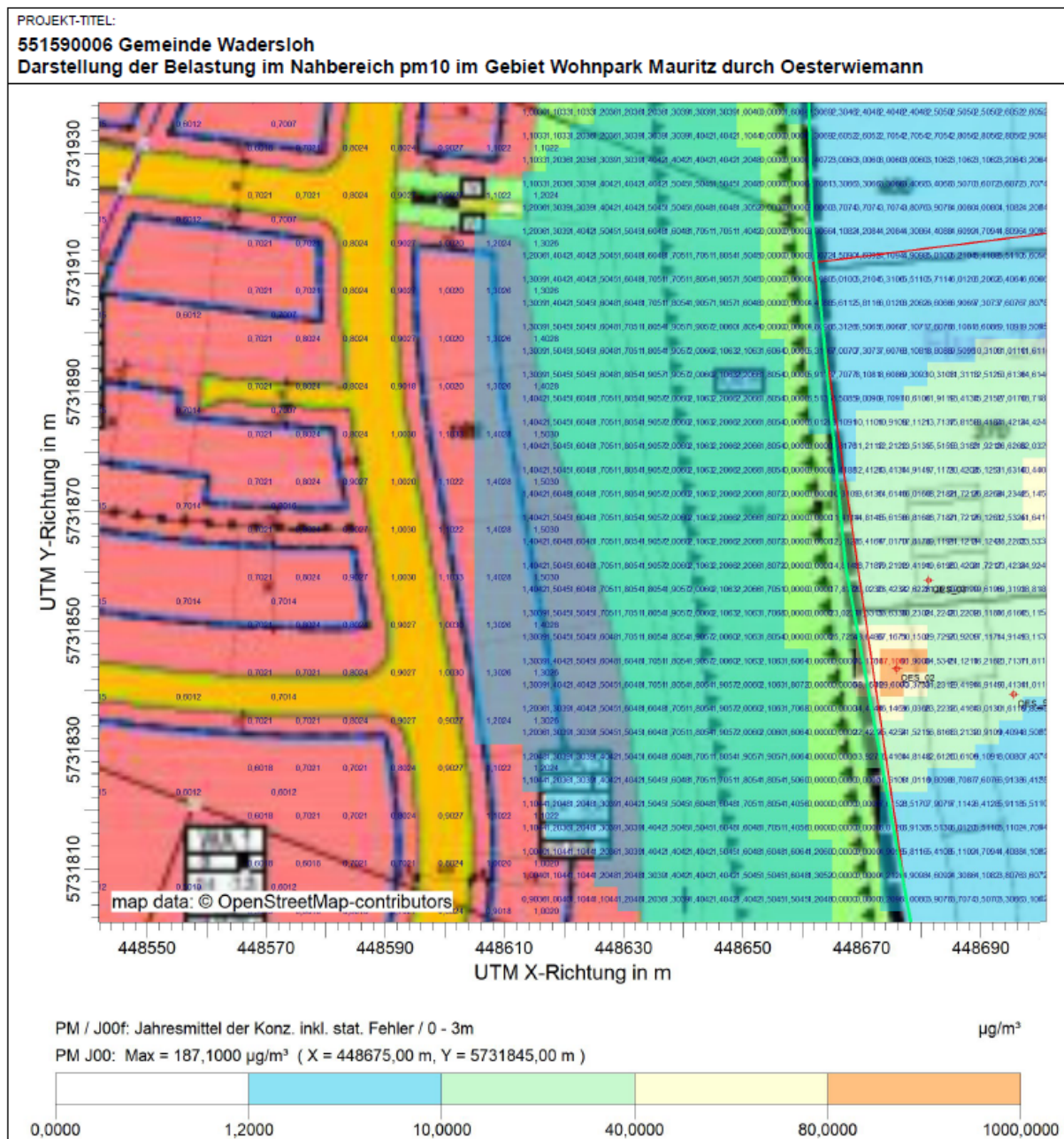


Bild 5.5: Belastung durch die Oesterwiemann GmbH; Gesamt-Zusatz-Belastung im Nahbereich Schwebstaub (PM 10; Jahresmittel) „Plan-Situation 2025“

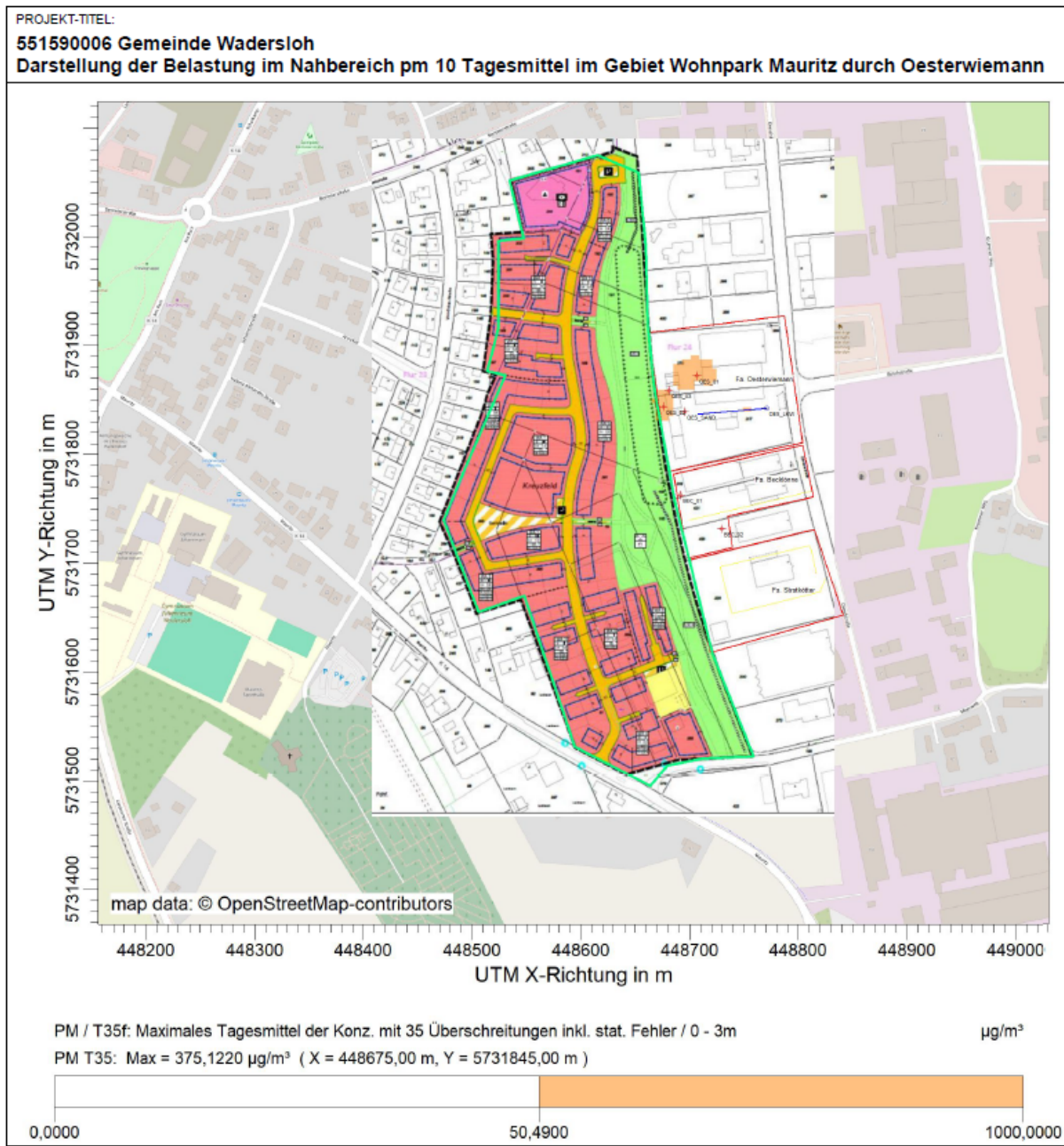


Bild 5.6: Belastung durch die Oesterwiemann GmbH & Co. KG; Gesamt-Zusatz-Belastung Schwebstaub (PM 10; Tagesmittel) „Plan-Situation 2025“

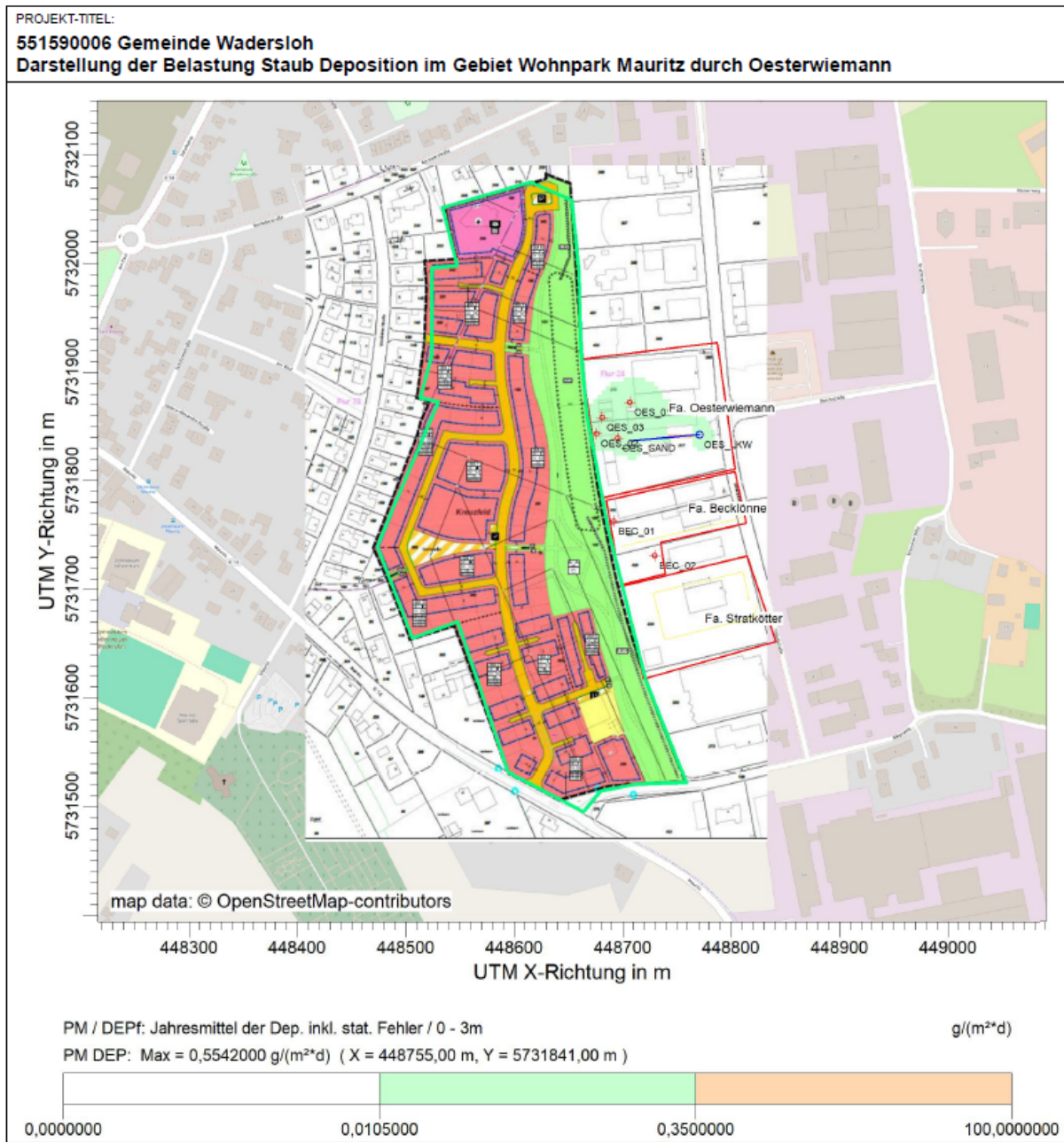


Bild 5.7: Belastung durch die Oesterwiemann GmbH Gesamt-Zusatz-Belastung Staub-Deposition (Jahresmittel) „Plan-Situation 2025“

Damit ergibt sich für das Plangebiet Nr. 71 „Wohnpark Mauritz folgende **Gesamt-Zusatz-Be-
lastung** durch die Emissionen der Anlage Oesterwiemann.

Dargestellt ist jeweils der Maximalwert in der geplanten Bebauung (ausgenommen sind die geplanten Grünflächen, da hier kein dauerhafter Aufenthalt erfolgt)

Die Betrachtung der Staubimmissionen erfolgt in den relevanten Wohngebieten.

Maximale Konzentration / De- position	Immissions-Belastung „Staub/ Schwebstaub“ Gesamt-Zusatz-Belastung ¹⁾ „Plan-Situation 2025“			
	Schwebstaub PM 2,5 Jahresmittelwert µg/m³	Schwebstaub PM 10 Jahresmittelwert µg/m³	Schwebstaub PM 10 Höchste Tagesmittel mit 35 zulässigen Überschreitungen µg/m³	Staub-Deposition Jahresmittelwert g/(m² d)
Plan-Gebiet Nr. 71 (ohne Grünflächen)	0,50	1,4	5,8	0,0013
Irrelevanzgrenzen	0,75	1,2		0,01
Bemerkung: 1) incl. statistischem Fehler				

Fazit:

Gesamt-Zusatz-Belastung „SOLL-Situation 2025“

- „**Schwebstaub (PM_{2,5})**“
 - Maximale Konzentration im Plangebiet **Unterschreitung „Irrelevanz-Kriterium“**
 - ⇒ Betrachtung Vor- und Gesamt-Belastung **nicht erforderlich**
- „**Schwebstaub (PM₁₀)**“
 - Maximale Konzentration im Plangebiet **Überschreitung „Irrelevanz-Kriterium“**
 - ⇒ Betrachtung Vor- und Gesamt-Belastung **erforderlich**

Bei der Betrachtung der Gesamt-Belastung werden folgende Datengrundlagen für die Vor-Belastungsdaten verwendet.

- Berichte des Umweltbundesamtes von 5 Jahren aus Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen

	Anzahl Stationen	
	Nordrhein-Westfalen	Niedersachsen
Grundlage mit folgenden Einstufungen	51	16
○ Hintergrund	27	8
○ Industrie	7	2
○ Verkehr	17	6

Als Basiswerte für die folgende Betrachtung werden im vorliegenden Fall die Daten der „Hintergrundstationen“ verwendet.

In der Umgebung der Oesterwiemann GmbH befinden sich folgende Stationen

- | | | | |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|
| ○ Soest Ost | (DENW068) | ländlich | Hintergrund |
| ○ Warstein | (DENW181) | städtisch | Industrie |
| ○ Bielefeld | (DENW200) | städtisches | Verkehr |
| ○ Bielefeld-Ost | (DENW067) | städtisches | Hintergrund |

⇒ Verwendung der Maximalwerte **aller** „Hintergrund“ Stationen

	Belastung Jahresmittel						
	Vor-			Gesamt- Zusatz-	Gesamt-		
	[µg/m³]						
	Umweltbundesamt ¹⁾			Ansatz	IZ ²⁾	IG	IW
	2022	2021	2020				
PM 2,5	10	10	10	10	0,5	10,5	25
PM 10	10	10	10	10	1,4	11,4	40
Bemerkung: 1) Maximalwert der nordrheinwestfälischen Hintergrundstationen 2) maximale Belastung in der geplanten Bebauung (ohne Grünflächen)							

Die berechneten Belastungsdaten (Gesamt-Zusatz-Belastung + Vor-Belastung) hinsichtlich Schwebstaub im Plangebiet Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“ liegen unterhalb der Immissionswerte gem. TA Luft

⇒ Anhaltspunkte für schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt sind somit nicht ersichtlich.

5.3.2 Immissions-Beitrag Geruch

Die berechneten Belastungsdaten im Immissionsgebiet werden als immissionsseitige Wahrnehmungshäufigkeiten (angegeben in Anteil der Stunden an den Jahresstunden) dargestellt.

- **„Gesamt-Zusatz-Belastung „Plan-Situation“,** **Bild 5.8**
Darstellung für Plangebiet Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“
- **Prüfung statistische Unsicherheit** **Anlage 3**
Einhaltung der Forderungen der TA-Luft bezüglich der statistischen Unsicherheit der Immissionskenngröße ☒ **Ja/** ☐ **Nein**

Damit ergibt sich für das Plangebiet Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“ (ohne Grünanlage) folgende **Gesamt-Belastung** durch die Emissionen der Betriebe Oesterwiemann GmbH und Becklönne GmbH & Co.KG

○ Plan-Gebiet Nr. 71 Wohnpark Mauritz 25 m Raster	Gesamt-Belastung (durch Oesterwiemann und Becklönne) „Geruch“ „Plan-Situation“ Maximaler Immissionsbeitrag gemäß TA-Luft 2021
	0,023

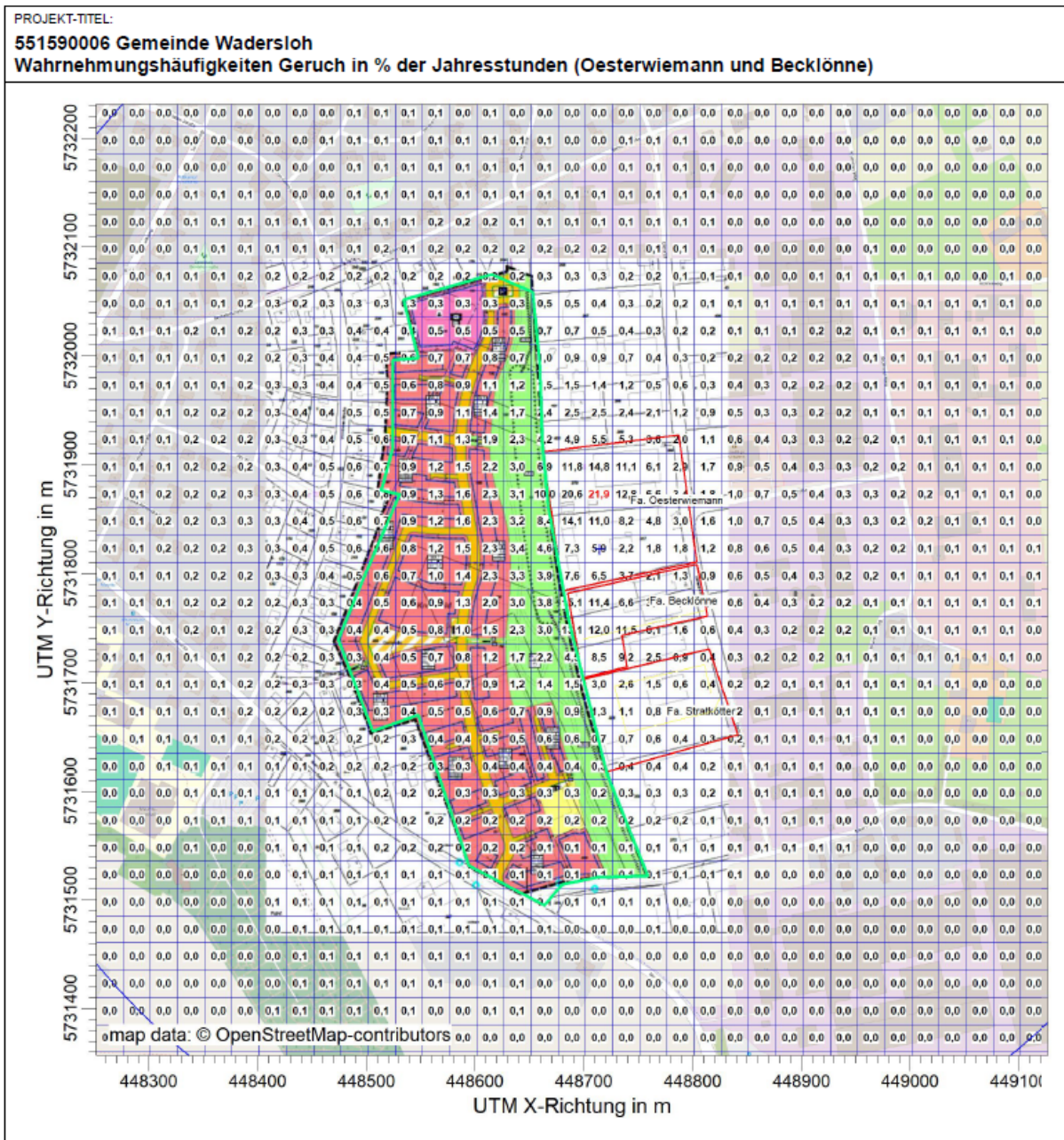


Bild 5.8: Darstellung der Geruchs-Wahrnehmungshäufigkeiten Gesamt-Belastung durch Oesterwiemann GmbH und Becklönne „Plan-Situation 2025“

	Belastung Jahresmittel					Gesamt	
	Vor-			Gesamt-Zusatz- durch Oesterwiemann GmbH			
	[µg/m³]						
	Umweltbundesamt ¹⁾			Ansatz	IZ ²⁾	IG	IW
	2022	2021	2020				
PM 2,5	10	10	10	10	0,5	10,5	25
PM 10	10	10	10	10	1,4	11,4	40
Bemerkung: 1) Maximalwert der nordrheinwestfälischen Hintergrundstationen 2) maximale Belastung in der geplanten Bebauung (ohne Grünflächen)							

Die berechneten Belastungsdaten (Gesamt-Zusatz-Belastung + Vor-Belastung) hinsichtlich Schwebstaub im Plangebiet Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“ liegen unterhalb der Immissionswerte gem. TA Luft.

⇒ Anhaltspunkte für schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt sind somit nicht ersichtlich.

Hinsichtlich Geruch ergeben sich folgende Belastungsdaten:

Oesterwiemann GmbH und Becklönne GmbH & Co.KG

	Gesamt-(Zusatz) Belastung (durch Oesterwiemann und Becklönne) „Geruch“ „Plan-Situation“ Maximaler Immissionsbeitrag gemäß TA-Luft 2021
○ Plan-Gebiet Nr. 71 Wohnpark Mauritz 25 m Raster	0,023

In Wohngebieten sind maximal 10 % = 0,10 an Wahrnehmungshäufigkeiten zulässig.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Anlagen.

Braunschweig, den 21.02.2025

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Projektleiter

Sachverständige

Dipl.-Ing. Beate Kyriazis

Dipl.-Ing. Marko Rieländer

Dieser Bericht wurde vom Projektleiter fachinhaltlich autorisiert und ist ohne Unterschrift gültig.

LITERATURVERZEICHNIS

- LIT 1 diverse Planunterlagen der Fa. Becklönne, Oesterwiemann, Stratkötter
- Anlagenbeschreibung
 - Fragebögen Lärm, Geruch und Staub
 - Diverse Zeichnungen
- LIT 2 „Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einen Anlagenstandort in Petershagen; Projekt-DPR.20250310-02; IfU GmbH, Frankenberg 20.03.2025
- LIT 3 Bundes- Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274 (Nr. 25)) zuletzt geändert :2022-10-19 (BGBl. I. S. 1792 (Nr. 38))
- LIT 4 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA-LUFT 1986; letzte Aktualisierung :2002-05)
- LIT 5 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Neue Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Neue TA-LUFT 2002; Stand :2002-07)
- LIT 6 Neufassung der Ersten Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissions-Schutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA-LUFT 2021; Stand :2021-08)
- LIT 7 Vollzugsfragen zur TA-Luft, UMK-Umlaufbeschluss 35/2022 (LAI Beschluss TOP 10.1 146. LAI); Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland; Fassung vom :2022-09-13
- LIT 8 Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021; Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (ehemals Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL -) Erarbeitet von: Expertengremium Geruchsimmissions-Richtlinie UMK-Umlaufbeschluss 35/2022 (LAI Beschluss TOP 7.1 143. LAI); Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland; Stand :2022-02-08
- LIT 9 Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie); Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 21.09.2004
- LIT 10 Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie); Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), 29.02.2008 und Ergänzung vom 10.09.2008
- LIT 11 Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie); Niedersächsisches Ministerialblatt 2009, 794; Aktenzeichen 33-40500/201.2; in der Fassung vom 23.07.2009; gültig ab 09.09.2009
- LIT 12 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes „Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen“ – 39. BImSchV vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065) zuletzt geändert durch Artikel 112 V v. :2020-06-19 (BGBl. I. S. 1328)
- LIT 13: VDI Richtlinie 3783 Bl. 13:2010-01 „Umweltmeteorologie Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“
- LIT 14: VDI Richtlinie 3945 Bl. 3:2020-04 „Umweltmeteorologie atmosphärische Ausbreitungsmodelle Partikelmodell“
- LIT 15 DIN EN 13725:2022-06 – Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration durch dynamische Olfaktometrie und die Geruchsstoffemissionsrate,
- LIT 16: „Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft (2002) und der Geruchsimmissions-Richtlinie (2008) mit Austal2000“; LANUV-Arbeitsblatt 36; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen :2018 und LANUV-Arbeitsblatt 58 – Leitfaden zur Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 TA Luft
- LIT 17: VDI Richtlinie 3970 Bl. 3:2010-01 „Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen; Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern“, Dezember 2010
- LIT 18: VDI Richtlinie 3790 Bl. 4:2018-09 „Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen; Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/ industriellem Betriebsgelände“, September 2018
- LIT 19: „Ermittlung von Emissionsfaktoren diffuser Stäube“; Dokument-ID 10150; Landesanstalt für Umwelt-Baden-Württemberg, Juni 2021
- LIT 20: Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ), Österreich; Wien 2013

ANHANGSVERZEICHNIS

Anlage 1:	Allgemeines
4 Seiten	Prüfliste für Immissions-Prognosen
1 Seite	Darstellung Rechengitter und Anemometerstandort mit Geländesteigung
1 Seite	Quellenplan
1 Seite	Darstellung eingepflegte Gebäude
Anlage 2:	„Wetterdaten“
	Ausbreitungsklassenzeitreihe Gütersloh
	Repräsentatives Jahr: 27.07.2010 bis 27.07.2011
	Bezugszeitraum: 11.03.2010 bis 26.01.2025
29 Seiten	Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten
Anlage 3:	Eingangsdaten und Informationen Immissions-Prognose
	„Plan-Situation 2025“ Gesamt-(Zusatz)-Belastung durch die Oesterwiemann GmbH und Becklönne GmbH & Co.KG
2 Seiten	Emissionsprognose diffuse Staubemissionen durch Umschlagvorgänge und Fahrzeugbewegungen
1 Seite	Protokoll Quellenparameter
2 Seiten	Protokoll Emissionen
7 Seiten	Protokoll Emissions-Szenarien
2 Seiten	Protokoll Variable Emissionen
2 Seiten	Protokoll Variable Emissions-Szenarien
9 Seiten	Rechenlauf-Protokoll Austal
2 Seiten	Maximal-Werte mit statistischen Fehlern

Anlage 1

Allgemeines

Prüfliste für die Immissionsprognose

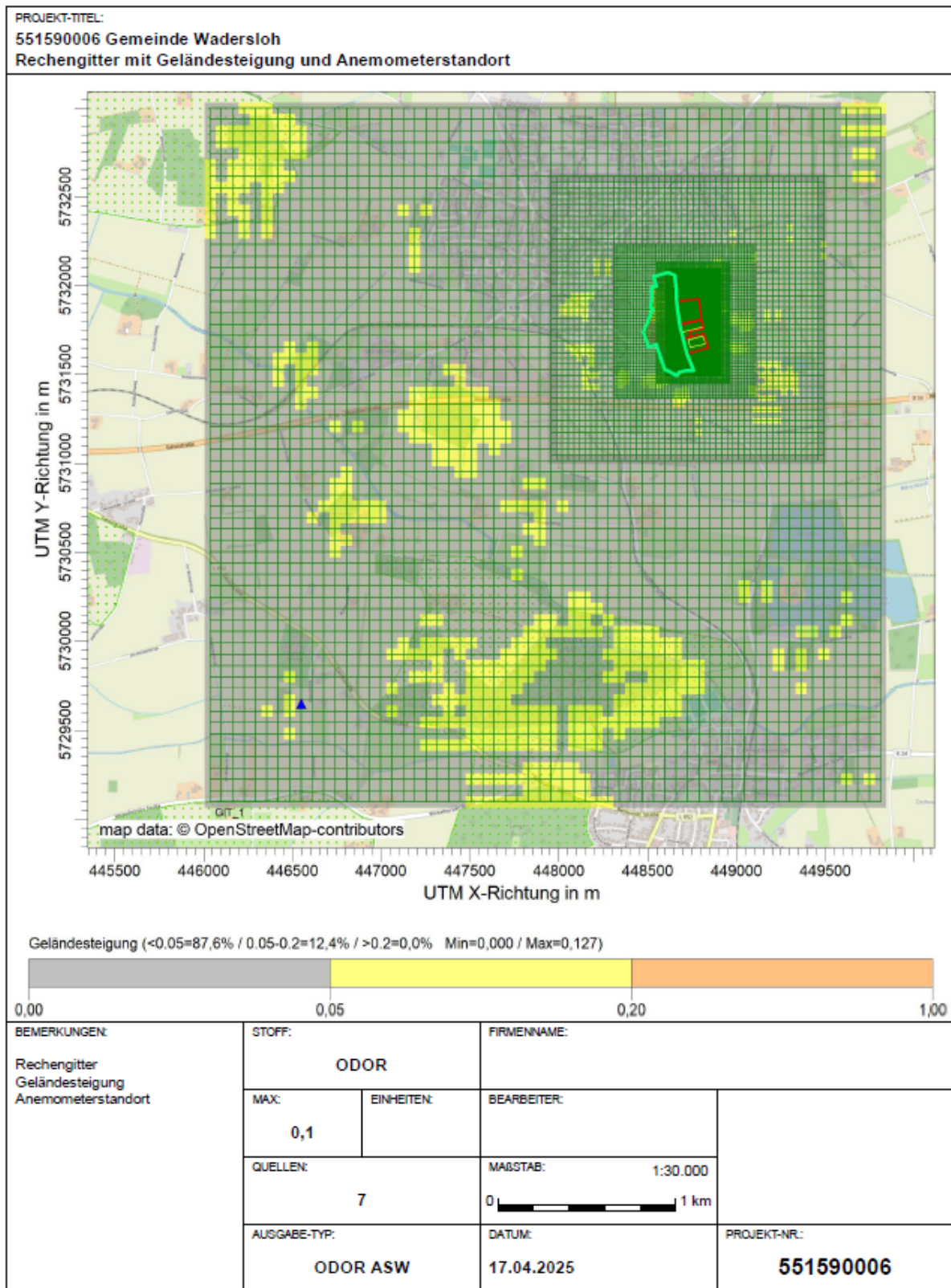
Titel: Immissionsprognose Plangebiet Nr. 71 „Wohnpark Mauritz“
 Version Nr.: 551590006/1
 „Plan-Situation 2025“
 Verfasser: Beate Kyriazis
 Datum: 22.04.2025
 Prüfliste ausgefüllt von: Beate Kyriazis
 Prüfliste Datum: 22.04.2025

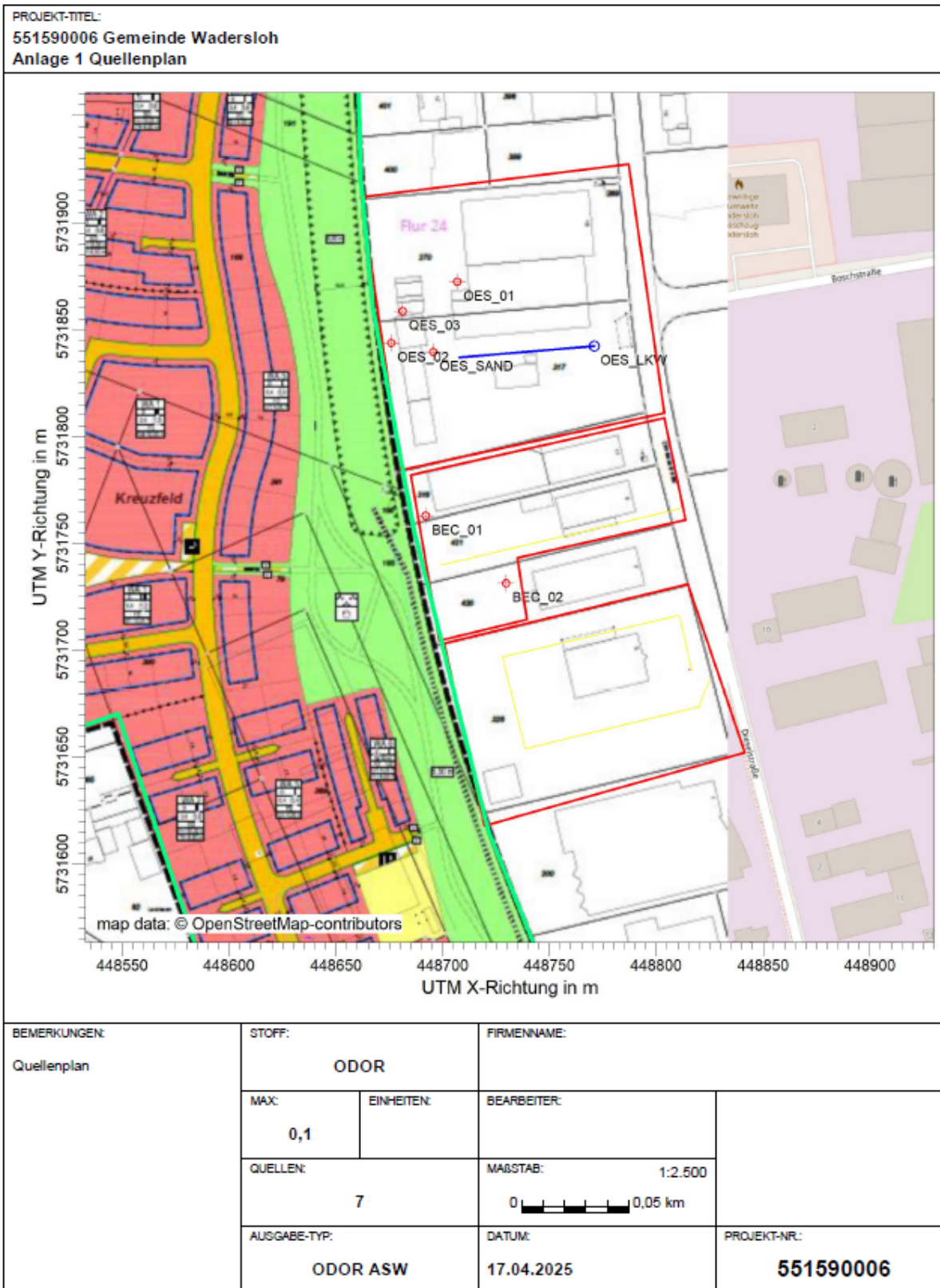
Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	entfällt	vorhanden	Abschnitt (Kapitel)/ Seite im Gutachten
4.1	Aufgabenstellung			
4.1.1	Allgemeine Angaben aufgeführt	☐	☒	Deckblatt/ 1 1/ 3 2/ 4
	Vorhabensbeschreibung dargelegt	☐	☒	1.5/ 3
	Ziel der Immissionsprognose erläutert	☐	☒	1.5/ 3
	Verwendete Programme und Versionen aufgeführt	☐	☒	1.7/ 4
4.1.2	Beurteilungsgrundlagen dargestellt	☐	☒	1.5/ 3
4.2	Örtliche Verhältnisse			
	Ortsbesichtigung dokumentiert	☐	☒	1.6/ 4
4.2.1	Umgebungskarte vorhanden	☐	☒	Bild 3.1 / 6
	Geländestruktur (Orografie) beschrieben	☐	☒	Anlage 1
4.2.2	Nutzungsstruktur beschrieben (mit eventuellen Besonderheiten)	☐	☒	Bild 3.1 / 5
	Maßgebliche Immissionsorte identifiziert nach Schutzgütern (z.B. Mensch, Vegetation, Boden)	☐	☒	3.2 / 8
4.3	Anlagenbeschreibung			
	Anlagen beschrieben	☐	☒	3.2 / 8-17
	Emissionsquellenplan enthalten	☐	☒	Anlage 1
4.4	Schornsteinhöhenbestimmung			
4.4.1	Bei Errichtung neuer Schornsteine, bei Veränderung bestehender Schornsteine, bei Zusammenfassung der Emissionen benachbarter Schornsteine: Schornsteinbestimmung gemäß TA-Luft dokumentiert, einschließlich Emissionsbestimmung für das Nomogram Bemerkung: 1) Schornsteinbestimmung gemäß aktueller VDI-Richtlinie VDI 3781 Bl. 4 (Juli 2017) aufgrund vorgelagerter Bebauung	☒	☐ 1)	-
	Bei ausgeführter Schornsteinhöhenbestimmung umliegende Bebauung, Bewuchs und Gelände berücksichtigt	☒	☐	-
4.4.3	Bei Gerüchen: Schornsteinhöhe über Ausbreitungsrechnung bestimmt	☒	☐	-
4.5	Quellen und Emissionen			
4.5.1	Quellstruktur (Punkt-, Linien-, Flächen-, Volumenquellen) beschrieben	☐	☒	Anlage 3
	Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung und Höhe (Unterkante) der Quellen tabellarisch aufgeführt	☐	☒	Anlage 3

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	erfüllt	vorhanden	Abschnitt (Kapitel)/ Seite im Gutachten
4.5.2	Bei Zusammenfassung von Quellen zu Ersatzquelle: Eignung des Ansatzes begründet	☒	☐	
4.5.3	Emissionen beschrieben	☐	☒	4/ 17
	Emissionsparameter hinsichtlich ihrer Eignung bewertet	☐	☒	5.2.2/ 31
	Emissionsparameter tabellarisch aufgeführt	☐	☒	Anlage 3
4.5.3.1	Bei Ansatz zeitlich veränderlicher Emissionen: zeitliche Charakteristik der Emissionsparameter dargelegt	☐	☒	Anlage 3
	Bei Ansatz windinduzierter Quellen. Ansatz begründet	☒	☐	
4.5.3.2	Bei Ansatz einer Abluftfahnenüberhöhung: Voraussetzungen für die Berücksichtigung einer Überhöhung geprüft (Quellhöhe, Abluftgeschwindigkeit, Umgebung usw.)	☐	☒	5.2.2/ 31
4.5.3.3	Bei Berücksichtigung von Stäuben: Verteilung der Korngrößenklassen angegeben	☐	☒	4.2/ 17
4.5.3.4	Bei Berücksichtigung von Stickstoffoxiden: Aufteilung in Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxid-Emissionen erfolgt	☒	☐	
	Bei Vorgabe von Stickstoffmonoxid: Konversion zu Stickstoffdioxid berücksichtigt	☒	☐	
4.5.4	Zusammenfassende Tabelle aller Emissionen vorhanden	☐	☒	Anlage 3
4.6	Deposition			
	Dargelegt, ob Depositionsberechnung erforderlich	☐	☒	5.2/ 29
	Bei erforderliche Depositionsberechnung: rechtliche Grundlagen (z.B. TA-Luft) aufgeführt.	☐	☒	5.1/ 29
	Bei Betrachtung von Depositionen: Depositionsgeschwindigkeit angegeben	☐	☒	Anlage 3
4.7	Meteorologische Daten			
	Meteorologische Datenbasis beschrieben	☐	☒	5.2.3/ 34 bzw. Anlage 2
	Bei Verwendung übertragener Daten: Stationsname, Höhe über Normalnull (NHN), Aneometerhöhe, Koordinaten und Höhe der verwendeten Aneometerposition über Grund, Messzeitraum angegeben	☐	☒	5.2.3/ 34 bzw. Anlage 2
	Bei Messung am Standort: Koordinaten und Höhe über Grund, Gerätetyp, Messzeitraum, Datenerfassung und Auswertung beschrieben	☒	☐	
	Bei Messung am Standort: Karte und Fotos des Standorts vorgelegt	☒	☐	
	Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen (Windrose) graphisch dargestellt	☐	☒	Bild 5.1
	Bei Ausbreitungsklassenstatistik (AKS): Jahresmittel der Windgeschwindigkeit und Häufigkeitsverteilung bezogen auf TA-Luft-Stufen und Anteil der Stunden mit $< 1,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ angegeben	☒	☐	

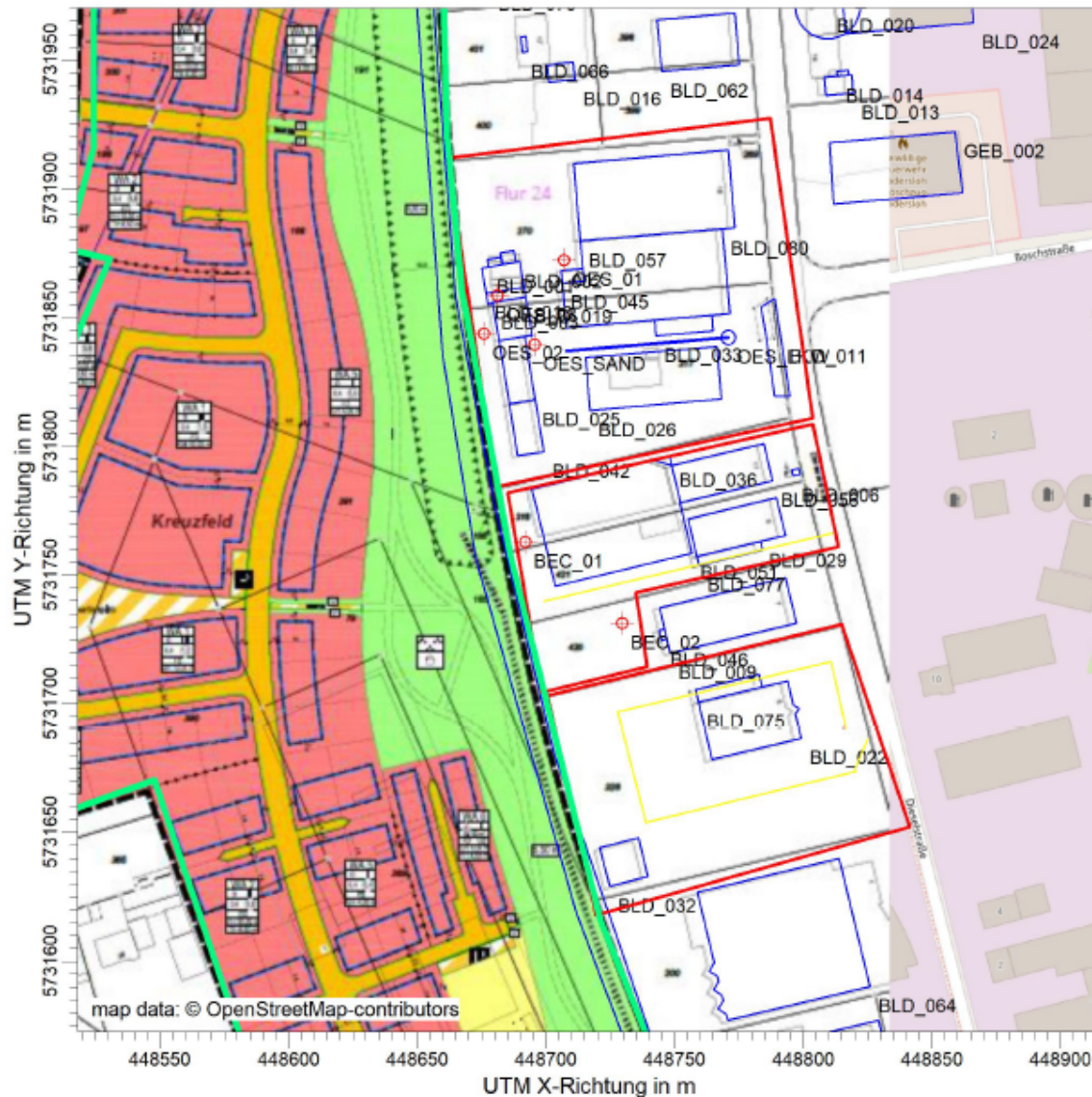
Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	entfällt	vorhanden	Abschnitt (Kapitel)/ Seite im Gutachten
4.7.1	Räumliche Repräsentanz der Messungen für Rechengebiet begründet	☒	☐	
	Bei Übertragungsprüfung: Verfahren angegeben und gegebenenfalls beschrieben	☐	☒	Anlage 2 (DPR.20250310-02)
4.7.2	Bei AKS: zeitliche Repräsentanz begründet	☒	☐	
	Bei Jahreszeitreihe: Auswahl des Jahres der Zeitreihe begründet	☐	☒	Anlage 2 (DPR.20250310-02)
4.7.3	Einflüsse von lokalen Windsystemen (Berg-/ Tal-, Land-/ Seewinde, Kaltluftabflüsse) diskutiert	☐	☒	Anlage 2 (DPR.20250310-02)
	Bei Vorhandensein wesentlicher Einflüsse von lokalen Windsystemen: Einflüsse berücksichtigt	☒	☐	
4.8	Rechengebiet			
4.8.1	Bei Schornsteinen: TA-Luft-Rechengebiet; Radius mindestens 50x größte Schornsteinbauhöhe	☐	☒	5.2.2/ 31 Anlage 1
	Bei Gerüchen: Größe an relevante Nutzung (Wohn-Misch-Gewerbegebiet, Außenbereich) angepasst Bemerkung: 1) gemäß GIRL Rechengebiet Radius mindestens 30x größte Schornsteinbauhöhe und Berücksichtigung Unterschreitung Irrelevanz	☐	☒ 1)	Betrachtung Plangebiet Nr. 71
	Bei Schornsteinen: Horizontale Maschenweite des Rechengebietes nicht größer als Schornsteinbauhöhe (gemäß TA-Luft)	☐	☒	Protokoll-Dateien Anlage 3
4.8.2	Bei Rauigkeitslänge aus CORINE-Kataster: Eignung des Werts geprüft	☐	☒	5.2.2/ 31
	Bei Rauigkeitslänge aus eigener Festlegung: Eignung begründet	☐	☒	5.2.2 /31
4.9	Komplexes Gelände			
4.9.2	Prüfung auf vorhandene oder geplante Bebauung im Abstand der Quelle kleiner als das Sechsfache der Gebäudehöhe, daraus die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen abgeleitet.	☐	☒	5.2.2/ 31
	Bei Berücksichtigung von Bebauung: Vorgehensweise detailliert dokumentiert	☐	☒	
	Bei Verwendung eines Windfeldmodells: Lage der Rechengitter und aufgerasterte Gebäudegrundflächen dargestellt.	☐	☒	Anlage 1.2/ 1.5
4.9.3	Bei nicht ebenen Gelände: Geländesteigung und Höhendifferenzen zum Emissionsort geprüft und dokumentiert	☐	☒	5.2.2/ 31 Anlage 1
	Aus Geländesteigung und Höhendifferenzen Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten abgeleitet.	☐	☒	
	Bei Berücksichtigung von Geländeunebenheiten: Vorgehensweise detailliert beschrieben.	☐	☒	
4.10	Statistische Sicherheit			
	Statistische Unsicherheit der ausgewiesenen Immissionskenngrößen angegeben	☐	☒	Anlage 3
4.11	Darstellung der Ergebnisse			

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	entfällt	vorhanden	Abschnitt (Kapitel)/ Seite im Gutachten
4.11.1	Ergebnisse kartographisch dargestellt, Maßstabsbalken, Legende, Nordrichtung gekennzeichnet	☐	☒	5.3/ 38
	Beurteilungsrelevante Immissionen im Kartenausschnitt enthalten	☐	☒	
	Geeignete Skalierung der Ergebnisdarstellung vorhanden	☐	☒	
4.11.2	Bei entsprechender Aufgabenstellung: Tabellarische Ergebnisangabe für relevante Immissionsorte aufgeführt	☐	☒	unter Anderem 6/ 48
4.11.3	Ergebnisse der Berechnungen verbal beschrieben	☐	☒	5.3/ 38
4.11.4	Protokolle der Rechenläufe beigelegt	☐	☒	Anlage 3
4.11.5	Verwendete Messberichte, Technische Regeln, Verordnungen und Literatur sowie Fremdgutachten, Eingangsdaten, Zitate von weiteren Unterlagen vollständig angegeben	☐	☒	unter Anderem 2/ 4





PROJEKT-TITEL:

551590006 Gemeinde Wadersloh
Anlage 1 Gebäude


BEMERKUNGEN:

Gebäude

STOFF:

ODOR

FIRMENNAME:

MAX:

0,1

EINHEITEN:

BEARBEITER:

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:2.500

0 0,05 km

AUSGABE-TYP:

ODOR ASW

DATUM:

17.04.2025

PROJEKT-NR.:

551590006

Anlage 2

„Wetterdaten“

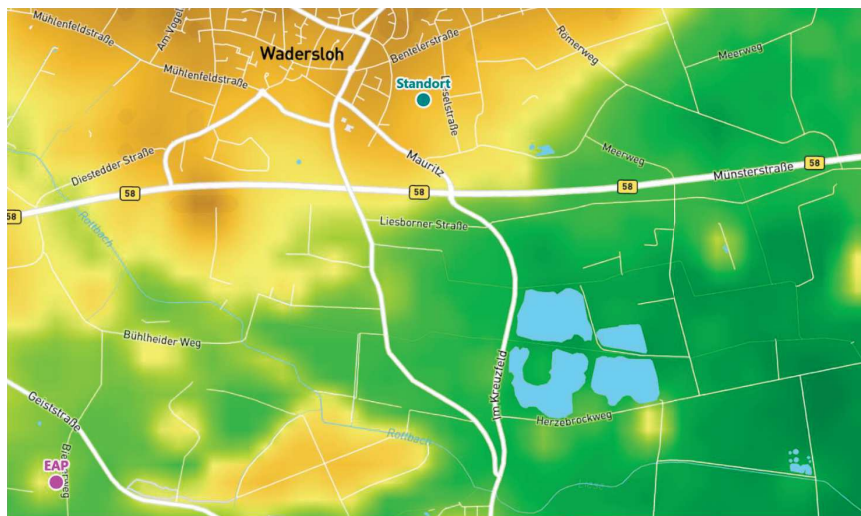
Ausbreitungsklassenstatistik Gütersloh

Repräsentatives Jahr: 27.07.2010 bis 27.07.2011

Bezugszeitraum: 11.03.2010 bis 26.01.2025

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort in Wadersloh



Dieses Dokument ersetzt die DPR.20250310-01 vom 14. März 2025 .

Auftraggeber:	DEKRA Automobil GmbH Hamburger Str. 273a 38114 Braunschweig	Tel.: 0531 22096-0
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	M.Sc.-Met. Stephan Fischer Tel.: 037206 8929-45 Email: Stephan.Fischer@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR.20250310-02	
Ort, Datum:	Frankenberg, 20. März 2025	
Anzahl der Seiten:	58	
Anlagen:	-	

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung.....	5
2 Beschreibung des Anlagenstandortes	6
2.1 Lage	6
2.2 Landnutzung.....	8
2.3 Orographie	10
3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition	12
3.1 Hintergrund	12
3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition	12
3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall	13
4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten	16
4.1 Allgemeine Betrachtungen.....	16
4.2 Meteorologische Datenbasis.....	16
4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort.....	20
4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen	24
4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen.....	31
4.6 Auswahl der Bezugswindstation	32
5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation.....	33
6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres	36
6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums	36
6.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsclassse sowie der Nacht- und Schwachwinde.....	40
6.3 Prüfung auf Plausibilität	43
7 Beschreibung der Datensätze.....	46
7.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge	46
7.1.1 Theoretische Grundlagen	46
7.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall.....	49
7.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse	52
7.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe	52
8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung	53
9 Zusammenfassung	54
10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung	55
11 Schrifttum	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Gemeinde Wadersloh in Nordrhein-Westfalen	6
Abbildung 2: Lage des Standortes in Wadersloh.....	7
Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank	8
Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes	9
Abbildung 5: Orographie um den Standort	11
Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition....	14
Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort	15
Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes.....	17
Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen	19
Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet.....	21
Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition.....	22
Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition	23
Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Gütersloh/Ems mit dem Erwartungswert	25
Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Werl mit dem Erwartungswert	26
Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Haaren mit dem Erwartungswert	27
Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Arnsberg-Müschede mit dem Erwartungswert	28
Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bad Lippspringe mit dem Erwartungswert	29
Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bad Salzuflen mit dem Erwartungswert	30
Abbildung 19: Lage der ausgewählten Station.....	33
Abbildung 20: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....	34
Abbildung 21: Orographie um den Standort der Wetterstation.....	35
Abbildung 22: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung	37
Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	38
Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse	39
Abbildung 25: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum	42
Abbildung 26: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	43
Abbildung 27: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum	44
Abbildung 28: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	44
Abbildung 29: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	45
Abbildung 30: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit	48
Abbildung 31: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Gütersloh/Ems	50
Abbildung 32: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes	7
Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition.....	13
Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen	18
Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort	24
Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung	31
Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung	32
Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen	32
Tabelle 8: Koordinaten der Wetterstation	34
Tabelle 9: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Gütersloh/Ems	49
Tabelle 10: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Gütersloh/Ems	52

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft [1] in einem Untersuchungsgebiet in der Gemeinde Wadersloh im Kreis Warendorf in Nordrhein-Westfalen.

Bei dem in den Ausbreitungsrechnungen betrachteten Projekt handelt es sich um eine Bauleitplanung. Die Quellhöhen liegen in einem Bereich bis maximal 15 m über Grund.

Die TA Luft [1] sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen. Die Übertragbarkeit dieser Daten ist zu prüfen. Die Dokumentation dieser Prüfung erfolgt im vorliegenden Dokument.

Darüber hinaus wird eine geeignete Ersatzanemometerposition (EAP) ermittelt. Diese dient dazu, den meteorologischen Daten nach Übertragung in das Untersuchungsgebiet einen Ortsbezug zu geben.

Schließlich wird ermittelt, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist.

2 Beschreibung des Anlagenstandortes

2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich in der Gemeinde Wadersloh in Nordrhein-Westfalen. Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.

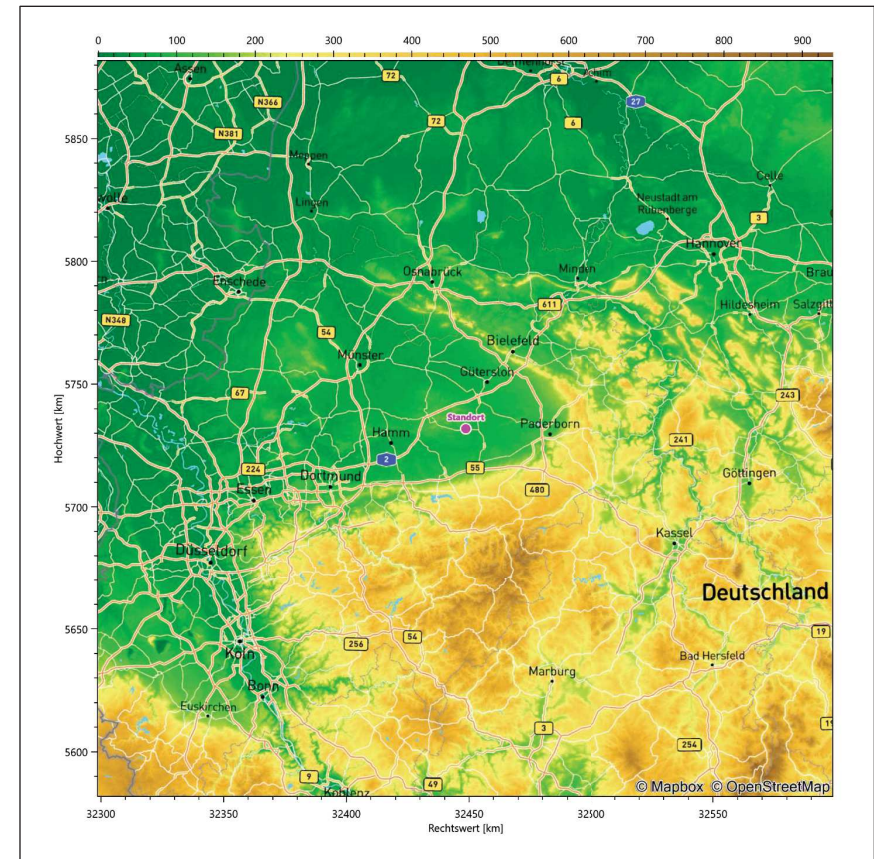


Abbildung 1: Lage der Gemeinde Wadersloh in Nordrhein-Westfalen

Die genaue Lage des untersuchten Standortes in Wadersloh ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.

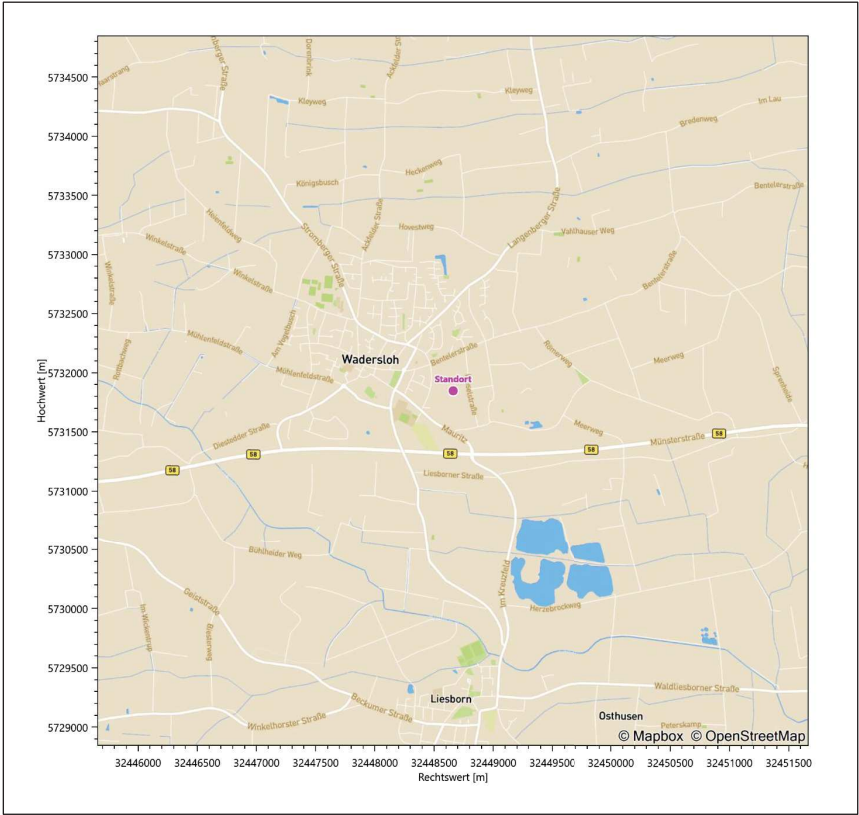


Abbildung 2: Lage des Standortes in Wadersloh

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Standortes angegeben.

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes	
RW	32448661
HW	5731847

2.2 Landnutzung

Der Standort selbst liegt im zentralen Südosten der Kernortschaft Wadersloh, am östlichen Rande eines gewerblich/industriell genutzten Areals. Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebautes Siedlungs- und Gewerbegebiet wechselt sich mit bewaldeten Arealen, landwirtschaftlichen Flächen, Wasserflächen (Rottbach, Glenne und Lippe mittelbar) und einer sich zu verdichten beginnenden Verkehrsweeinfrastuktur (hier Nähe zur B 53) ab.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [2] entnommen.

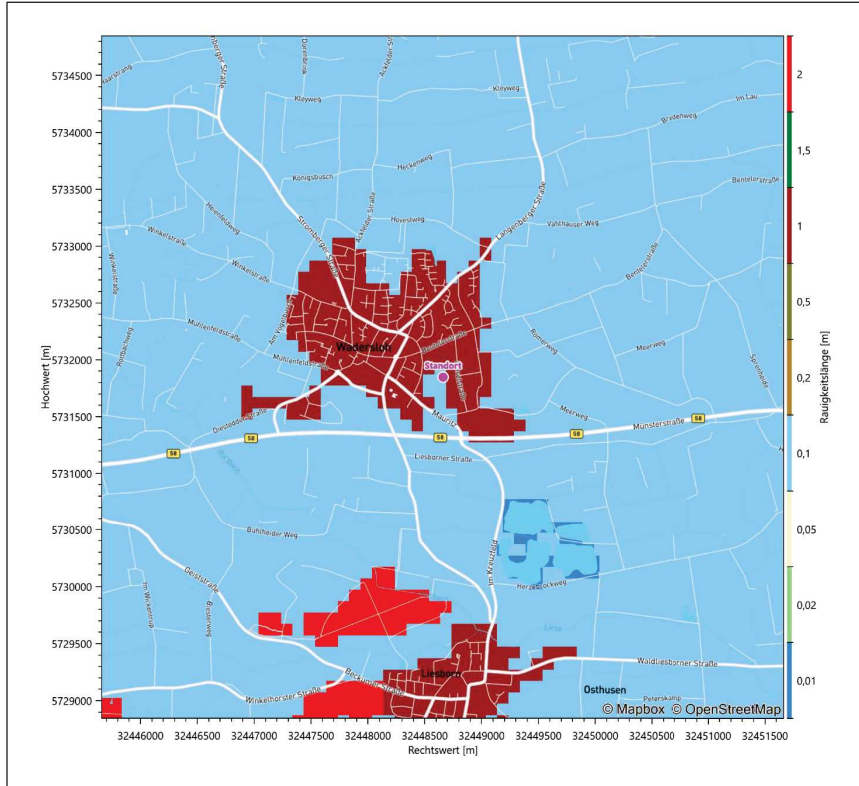


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um den Standort.



Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 92 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch moderat gegliedert. Naturräumlich liegt Wadersloh im *Wiedenbrücker Land*, im direkten Übergang zu einem südwestlichen Ausläufer der *Ostmünsterländer Sande* im östlichen Anschluss.

Das Wiedenbrücker Land zieht sich fast eben an der Ostgrenze der Beckumer Berge auf einer Höhe von 80 m über NHN entlang. Nur im zentralen Bereich der Wadersloher Platte gibt es hügelige Gebiete. Die tonigen bis lehmig-sandigen Böden sind durchweg feucht und von einigen kleinen Gewässern durchzogen, vor allem auf der südlichen Liesborner Platte und der nördlichen Holtruper Mulde. Die Landschaft ist größtenteils von landwirtschaftlichen Flächen bedeckt, die durch Wäldchen, Hecken und Gebüsche teilweise kleinteilig strukturiert sind. Größere Waldflächen befinden sich v.a. im Osten und im Süden.

Die Ostmünsterländer Sande bezeichnen eine fast ebene, ca. 100 m über NHN hoch gelegene, grundwasser-nahe Talsandlandschaft. Sie wird gegliedert durch zahlreiche kleine, meist feuchte, teilweise moorige Niederungen und der weiten Talaue der Ems, die die Landschaft mit einem Schlenker nach Norden in Ost-West-Richtung durchfließt. Besonders im Westen geben verstreute Hecken, Gebüsche und kleine Wäldchen der Landschaft ein parkartiges Bild. Ansonsten ist die Landschaft bis auf kleinere Inseln weitgehend waldfrei und landwirtschaftlich genutzt und daher auch meist entwässert. Eine Sonderform bildet der sanft gewölbte Delbrücker Rücken, ein Grundmoränenrücken, der sich im scharfen Bogen um die Grubebach-Niederung zieht.

Die südöstliche Gemeindegrenze Waderslohs bildet die Lippe und die östliche Gemeindegrenze ihr Nebenfluss Glenne. Das Hauptgewässer der Gemeinde ist die Liese, die im Ortsteil Diestedde Liesebach und Mühlenbach, im Ortsteil Wadersloh Rottbach und im Ortsteil Liesborn Liese genannt wird und in die Glenne mündet. Auf die Glenne trifft man 4,4 km südöstlich des Standortes, sie verläuft hier in NO-SSW-Orientierung. Sie mündet 7,1 km süd-südöstlicher Distanz in die Lippe, die hier grob um eine Ost-West-Richtung pendelt. Auch wenn die Farbgebung der Abbildung 10 darüber etwas hinwegtäuscht, bleibt die Reliefenergie in der mittelbaren Standortumgebung überschaubar. Die Lage des Standortes auf der Wadersloher Platte bedingt nur einige niedrige Hügel, zwischen denen der Standort verortet ist.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

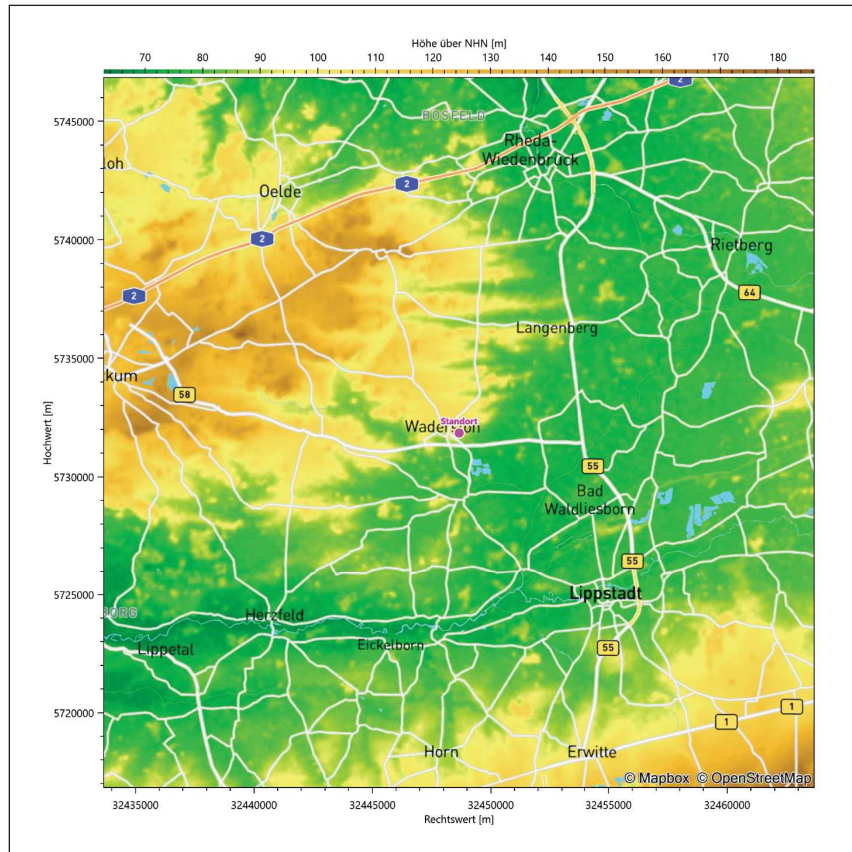


Abbildung 5: Orographie um den Standort

3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

3.1 Hintergrund

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Werden meteorologische Daten einer entfernten Messstation in ein Rechengebiet übertragen, so findet die Übertragung hin zu dieser Ersatzanemometerposition (EAP) statt.

Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orographie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Nur dann ist sichergestellt, dass sich mit jeder Richtungsänderung der großräumigen Anströmung, die sich in den übertragenen meteorologischen Daten widerspiegelt, auch der Wind an der Ersatzanemometerposition im gleichen Drehsinn und Maß ändert. Eine sachgerechte Wahl der EAP ist also Bestandteil des Verfahrens, mit dem die Übertragbarkeit meteorologischer Daten geprüft wird.

In der Vergangenheit wurde die EAP nach subjektiven Kriterien ausgewählt. Dabei fiel die Auswahl häufig auf eine frei angeströmte Kuppenlage, auf eine Hochebene oder in den Bereich einer ebenen, ausgedehnten Talsohle. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [3] wurde erstmals ein Verfahren beschrieben, mit dem die Position der EAP objektiv durch ein Rechenverfahren bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ist im folgenden Abschnitt kurz beschrieben.

3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Ausgangspunkt des Verfahrens ist das Vorliegen einer Bibliothek mit Windfeldern für alle Ausbreitungsclassen und Richtungssektoren von 10° Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modell-Gitterpunkt durchgeführt:

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.
2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße g_d (für die Windrichtung) und g_f (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsclassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [3], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße g_d und g_f werden zu einem Gesamtmaß $g = g_d \cdot g_f$ zusammengefasst. Die Größe g liegt immer in dem Intervall $[0,1]$, wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.
4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße g aufsummiert zu G .
5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe G wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von g aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.

Bei der Übertragbarkeitsprüfung nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] wird die Windrichtungsverteilung vor der Windgeschwindigkeit priorisiert berücksichtigt. Eine Anpassung der Windgeschwindigkeiten erfolgt schließlich in Abhängigkeit von der Rauigkeitslänge über die verschiedenen Anemometerhöhen im Kopf der AKTerm nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5]. Aus diesem Grund wurde die EAP ausschließlich in Abhängigkeit von der freien Winddrehung (Richtungs-Score g_d) bestimmt.

Das beschriebene Verfahren ist objektiv und liefert, sofern mindestens ein Gitterpunkt mit gleichsinnig drehendem Wind existiert, immer eine eindeutige EAP. Es ist auf jede Windfeldbibliothek anwendbar, unabhängig davon, ob diese mit einem prognostischen oder diagnostischen Windfeldmodell berechnet wurde.

3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orographie mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [6] eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütemaß g ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse.

Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß bis auf Werte von 0,93 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von 0,95 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 3,1 km südwestlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition

RW	32446550
HW	5729650

Für diese Position erfolgt im Folgenden die Prüfung der Übertragbarkeit der meteorologischen Daten.

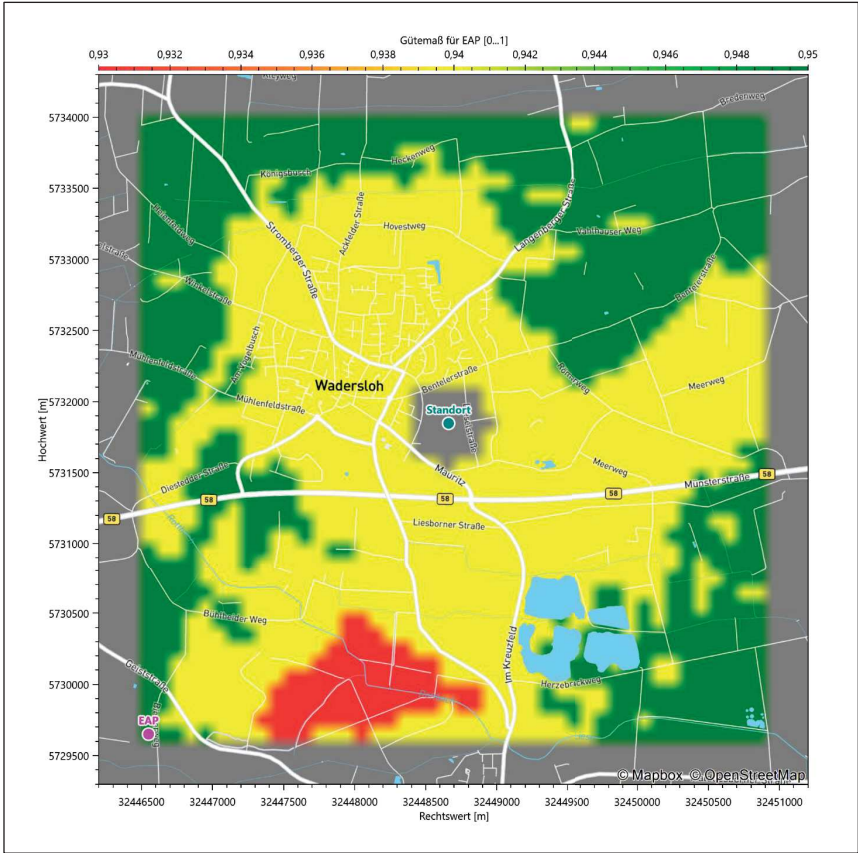


Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich lediglich auf die ausgewertete Modellebene im Bereich von 16,0 m. Auf diese Höhe wurden im folgenden Abschnitt 4 die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten bezogen, um vergleichbare Werte zu bekommen.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der bestimmten Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort.

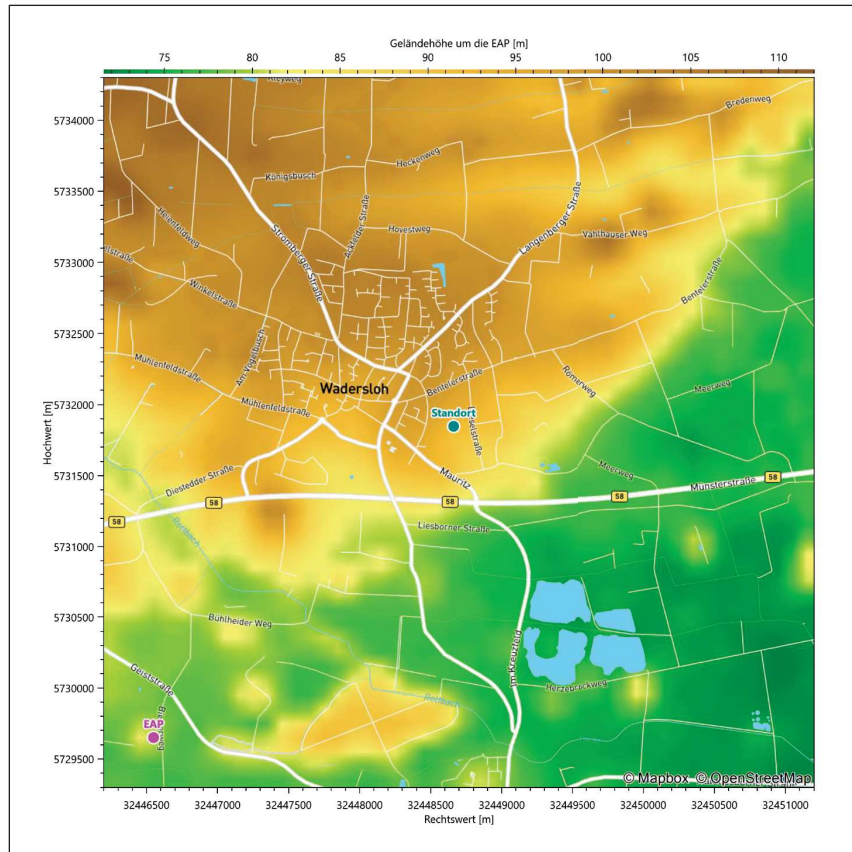


Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort

4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten

4.1 Allgemeine Betrachtungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für Nordrhein-Westfalen das Vorherrschen der westlichen bis südwestlichen Richtungskomponente. Das Geländere relief und die Landnutzung haben jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie beispielsweise Berg- und Talwinde oder Land-Seewind ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (wie z. B. Wiesen und Wiesenhängen) entsteht und der Geländeneigung folgend je nach ihrer Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können meist nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

4.2 Meteorologische Datenbasis

In der Nähe des untersuchten Standortes liegen sechs Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 8), die den Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [7] genügen.

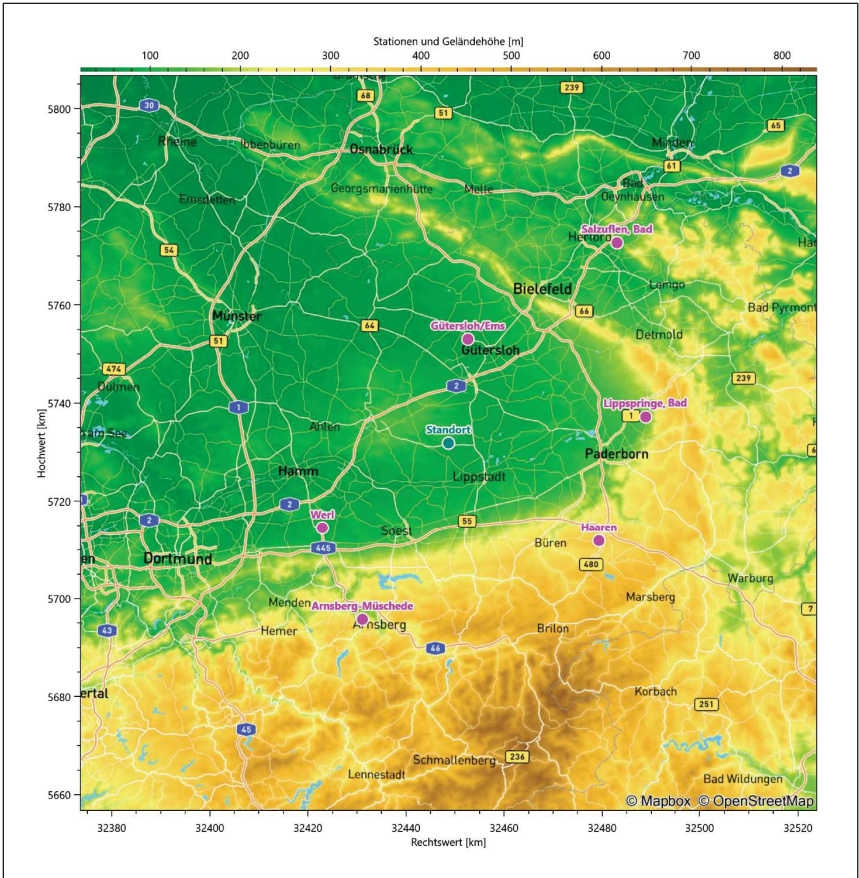


Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes

Die Messwerte dieser Stationen sind seit dem 1. Juli 2014 im Rahmen der Grundversorgung für die Allgemeinheit frei zugänglich. Für weitere Messstationen, auch die von anderen Anbietern meteorologischer Daten, liegt derzeit noch keine abschließende Bewertung vor, inwieweit die Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [7] erfüllt werden. Deshalb werden sie im vorliegenden Fall zunächst nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt wichtige Daten der betrachteten Stationen an.

Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen

Station	Kennung	Entfernung [km]	Geberhöhe [m]	geogr. Länge [°]	geogr. Breite [°]	Höhe über NHN [m]	Beginn der Datenbasis	Ende der Datenbasis
Gütersloh/Ems	13693	22	10,0	8,3111	51,9258	70	11.03.2010	26.01.2025
Werl	5480	31	10,0	7,8879	51,5763	85	10.03.2010	26.01.2025
Haaren	15120	37	10,0	8,7019	51,5572	379	01.03.2012	26.01.2025
Arnsberg-Müschede	13952	40	10,0	8,0094	51,4089	278	10.03.2010	26.01.2025
Bad Lippspringe	3028	41	10,0	8,8388	51,7854	157	10.03.2010	26.01.2025
Bad Salzuflen	4371	53	10,0	8,7521	52,1042	135	10.03.2010	26.01.2025

Die folgende Abbildung stellt die Windrichtungsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.

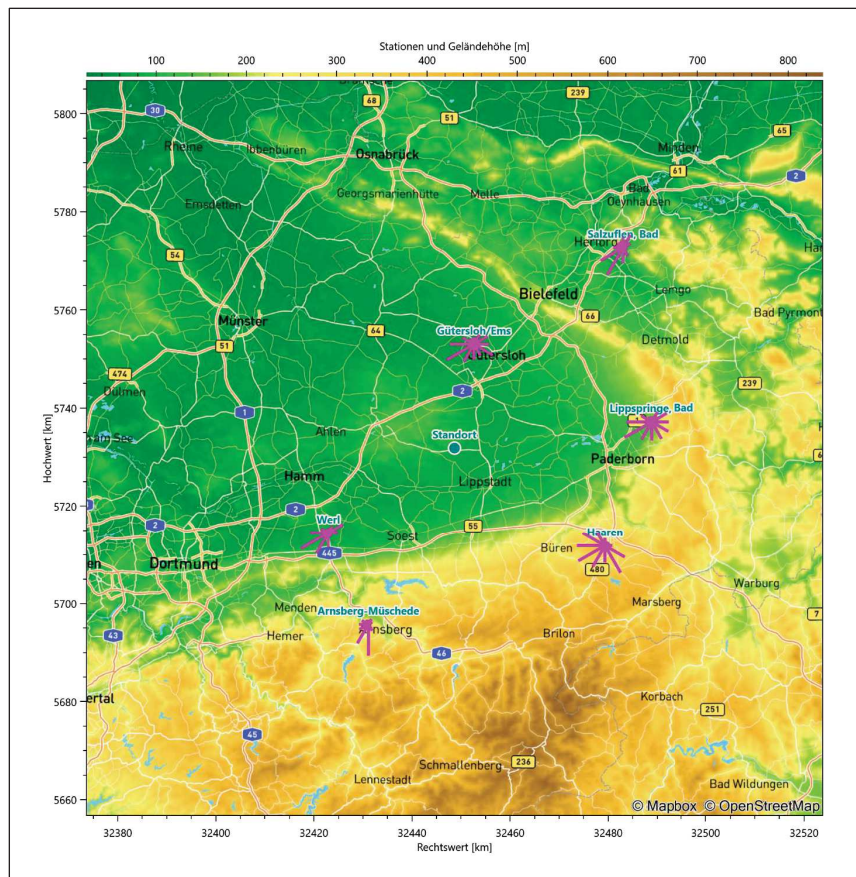


Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen

Die Richtungsverteilungen der sechs Bezugswindstationen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Gütersloh/Ems hat das Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten, das primäre Nebenmaximum kommt aus Ost-Südosten, ein sekundäres hebt sich schwach aus Ost-Nordosten ab. Die Station liegt auf dem Gelände eines ehemaligen Militärflugplatzes in der fast ebenen, ca. 100 m über NHN hoch gelegenen Talsandlandschaft der Ostmünsterländer Sande. Hier ist der großräumig typischen Anströmung ein regionaler Kanalisierungseffekt an der unmittelbar vorbeifließenden Ems und ihrer breiten Talaue überlagert. Die Ems, vormals aus Süden kommend, nimmt dann in Höhe der Station eine SO-NW-Richtung ein.

Die Station Werl ist entschieden entlang einer Achse von 240° nach 60° orientiert, mit einem vergleichsweise scharfen Hauptmaximum aus 240° und einem deutlichen und ebenfalls scharfen Nebenmaximum aus der 60° -Richtung. Die Verteilung repräsentiert die großräumig typische Südwestanströmung.

Haaren hat ein scharfes Hauptmaximum bei 150° aus Süd-Südosten und ein breites Nebenmaximum aus West-Südwesten (240°). Das Nebenmaximum ist bei ähnlichen Intensitäten von 210° bis 300° verbreitert. Die Verteilung ist links einer Linie von 120° nach 300° präsent, die rechte Seite davon ist nahezu intensitätsfrei. Die Station liegt im Naturraum der Paderborner Hochfläche. Der gesamte Nordosten wird aber vom Eggegebirge, einem bis zu 464 m über NHN hohen, kammartig schmalen Mittelgebirgszug des Niedersächsischen Berglandes in der Anströmung blockiert. Nur im Südosten der Station durchbricht das Tal der Diemel den Warburger Wald, der dem Eggegebirge südlich vorgelagert ist. Ansonsten ist die Kalkhochfläche in zahlreiche Trocken- und Kastentäler gegliedert, die die großräumig typische südwestliche Anströmung einer breiteren Streuung unterwerfen.

Die Station Arnberg-Müschede steht auf einem Höhenzug zwischen dem Röhrtal zur Linken und dem Ruhrtal zur Rechten. Die Verteilung ist mit dem sehr dominanten Hauptmaximum aus Süden stark regional geprägt, vermutlich durch die Talverläufe.

Bad Lippspringe hat das Hauptmaximum aus Südwest bei 240° und folgt einer Achse nach Ost, wo ein sehr breites, wenig ausdifferenziertes Nebenmaximum zwischen südöstlichen Richtungen und ost-nordöstlichen Richtungen vermittelt. Bad Lippspringe liegt auf der nach Südwesten frei anströmbaren Paderborner Hochfläche. Die großräumig typische Anströmung wird im östlichen Halbraum allerdings durch die Erhebungen des Westlichen Eggevorlandes und des hohen, aber schmalen Eggekammes selbst stärker gestreut.

Bad Salzuflen zeigt ein Hauptmaximum aus südwestlichen Richtungen und folgt einer Achse nach Nord-Nordosten, wo ein deutlich ausgeprägtes Nebenmaximum liegt. Die großräumig typische Anströmung ist durch Umströmungseffekte an lokal vorliegenden Höhenzügen des Lipper Berglandes etwa um 30° zu kleineren Winkeln rotiert.

4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen prognostischen Windfeldmodellierung berechnet, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort mit einem Radius von zehn Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [6], die Antriebsdaten wurden aus den REA6-Reanalysedaten des Deutschen Wetterdienstes [8] gewonnen. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft [1] im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren. Die folgende Abbildung zeigt die orts aufgelösten Windrichtungsverteilungen, die für das Untersuchungsgebiet ermittelt wurden.

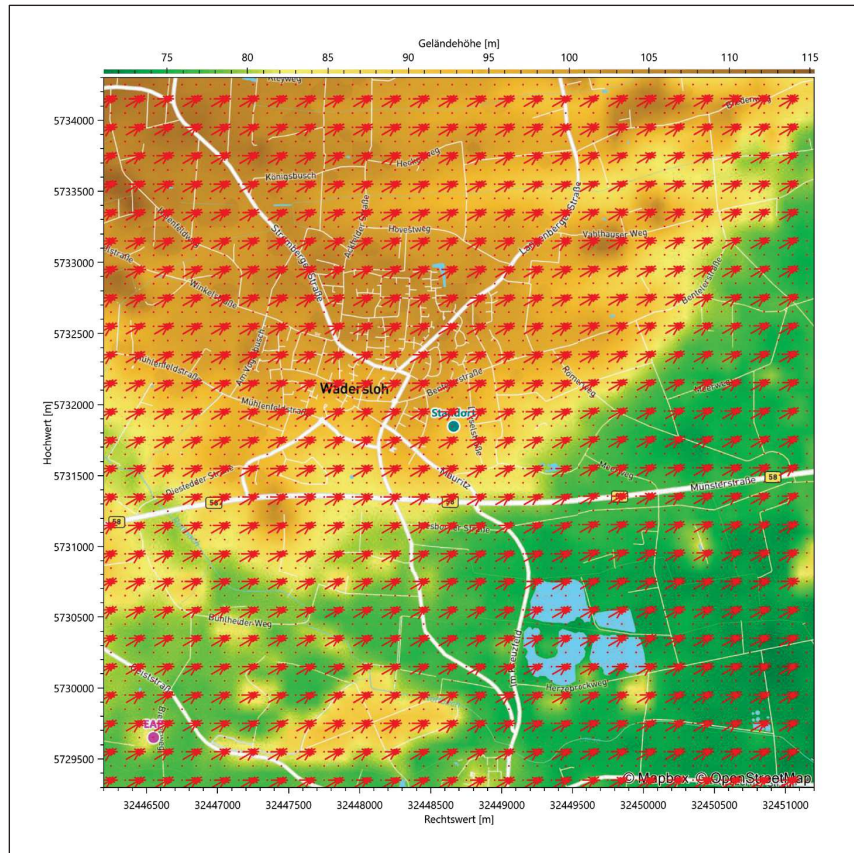


Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet

Mit den modellierten Windfeldern wurden die erwarteten Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen an der Ersatzanemometerposition in einer Höhe von 16,0 m berechnet. Die Verteilungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

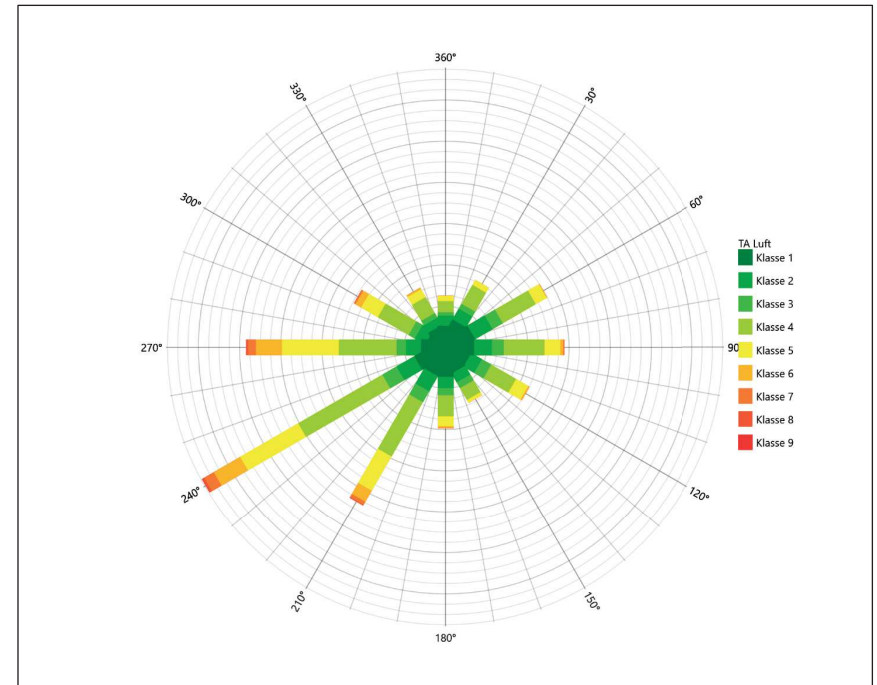


Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition

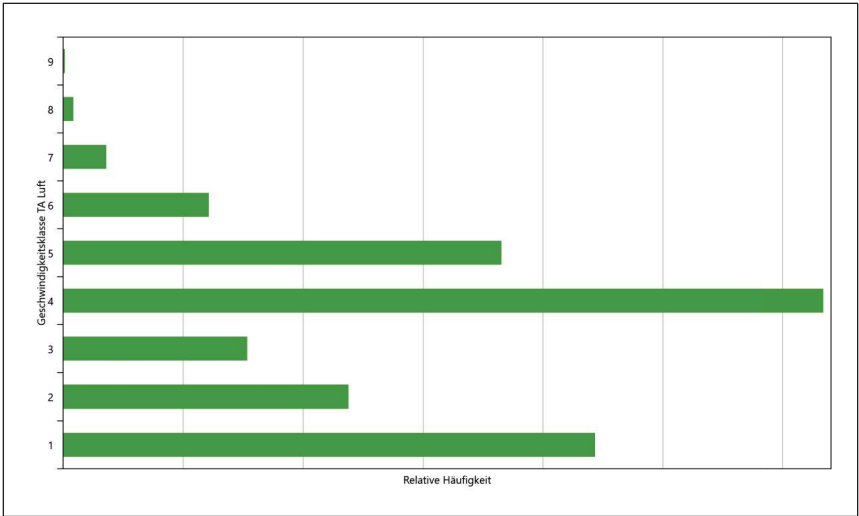


Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition

Als Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich der Wert 2,97 m/s.

Für den Vergleich der Erwartungswerte von Windgeschwindigkeit an der EAP mit den DWD-Messdaten wurde die Referenzhöhe für eine in Deutschland typische, mittlere Rauigkeitslänge von 0,5 m gewählt. Es ist zu beachten, dass dieser Wert hier nur für den Vergleich von Windverteilungen benötigt wird und noch nicht dem Parameter entsprechen muss, der als Bodenrauigkeit für eine Ausbreitungsrechnung anzuwenden ist. Die einheitliche Umrechnung der Bodenrauigkeit erfolgt nach einem Algorithmus, der in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Referenzhöhe sollte nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] ein Wert Anwendung finden, der weit genug über Grund und über der Verdrängungshöhe (im Allgemeinen das Zwölfwache der Bodenrauigkeit) liegt. Hier wurde ein Wert von 16,0 m verwendet.

Neben der graphischen Darstellung oben führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und die modellierten Erwartungswerte für die EAP auf.

Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort

Station	Richtungsmaximum [°]	mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Schwachwindhäufigkeit [%]	Rauigkeitslänge [m]
EAP	240	2,97	10,8	0,596
Gütersloh/Ems	240	3,34	8,7	0,117
Werl	240	3,41	6,3	0,189
Haaren	150	4,93	0,5	0,353
Arnsberg-Müschede	180	6,60	0,2	0,853
Bad Lippspringe	240	3,40	8,1	0,364
Bad Salzuflen	210	4,21	2,5	0,963

Die Lage des Richtungsmaximums ergibt sich aus der graphischen Darstellung. Für die mittlere Windgeschwindigkeit wurden die Messwerte der Stationen von der tatsächlichen Geberhöhe auf eine einheitliche Geberhöhe von 16,0 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauigkeit von 0,5 m umgerechnet. Auch die Modellrechnung für die EAP bezog sich auf diese Höhe. Die Schwachwindhäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl von (höhenkorrigierten bzw. berechneten) Geschwindigkeitswerten kleiner oder gleich 1,0 m/s.

Für das Gebiet um jede Bezugswindstation wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Die Ermittlung der Rauigkeit der Umgebung eines Standorts soll nach Möglichkeit auf der Basis von Windmessdaten durch Auswertung der mittleren Windgeschwindigkeit und der Schubspannungsgeschwindigkeit geschehen. An Stationen des Messnetzes des DWD und von anderen Anbietern (beispielsweise MeteoGroup) wird als Turbulenzinformation in der Regel jedoch nicht die Schubspannungsgeschwindigkeit, sondern die Standardabweichung der Windgeschwindigkeit in Strömungsrichtung bzw. die Maximalböe gemessen und archiviert. Ein Verfahren zur Ermittlung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit hat der Deutsche Wetterdienst 2019 in einem Merkblatt [9] vorgestellt. Dieses Verfahren wird hier angewendet. Dabei ergeben sich die Werte, die in Tabelle 4 für jede Bezugswindstation angegeben sind.

4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

Der Vergleich der Windrichtungsverteilungen stellt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] das primäre Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind.

Für die EAP liegt formal das Windrichtungsmaximum bei 240°, wobei die Verteilung spiegelsymmetrisch einer Achse von 240° nach 90° folgt. Ein stumpfes Nebenmaximum zeichnet sich mit Schwerpunkt aus östlicher Richtung ab und erstreckt sich wesentlich zwischen 60° und 120°. Nordwestliche und südöstliche Quadranten sind intensitätsschwächer und bergen die tiefen Minima bei 360° und 150°. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.

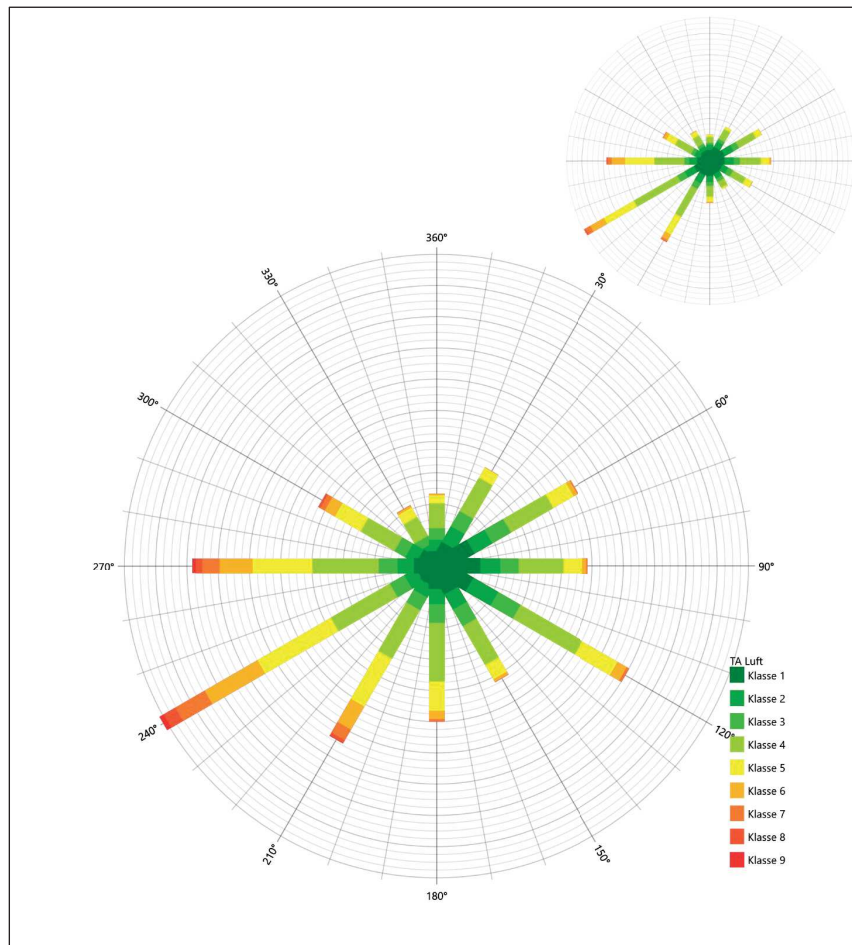


Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Gütersloh/Ems mit dem Erwartungswert

Gütersloh/Ems hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung ist nahezu perfekt interpretiert. Das ost-südöstliche Nebenmaximum liegt noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Schwerpunkt der Nebenanströmung an der EAP am oberen Ende des stumpf (60°-120°) erwarteten Nebenmaximums. Die Minima aus Nord und Süd-Südost sind vorhanden. Die Station soll mit einer befriedigenden Eignung zur Übertragung bewertet werden.

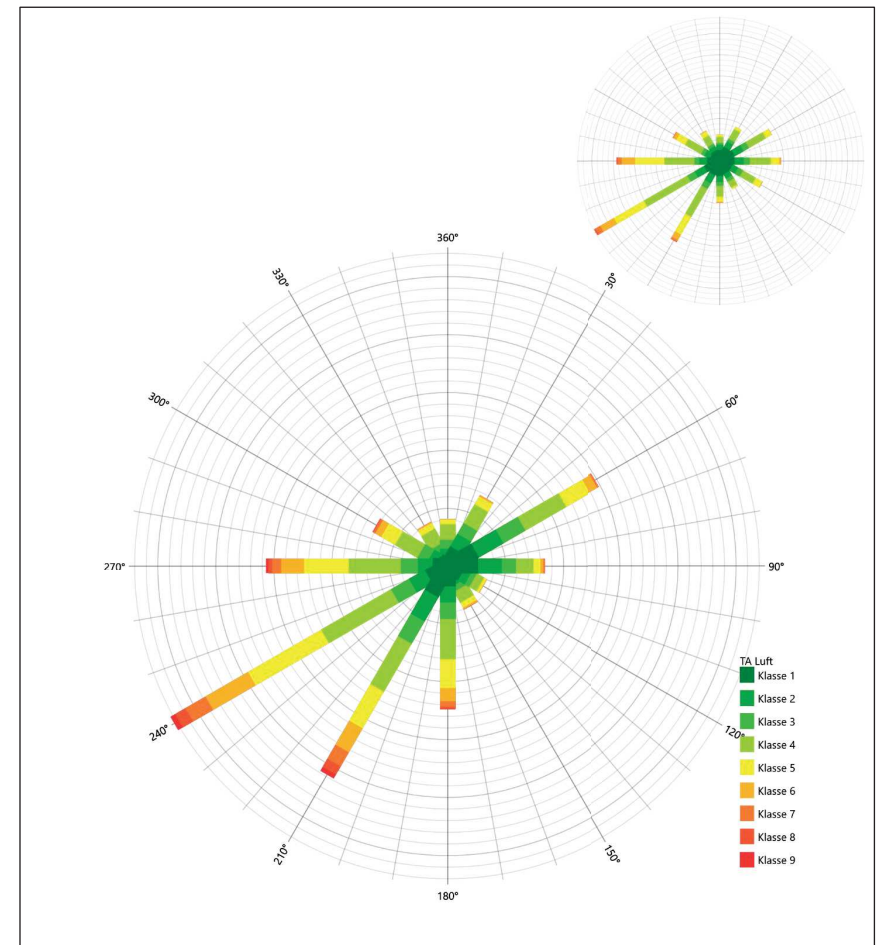


Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Werl mit dem Erwartungswert

Die Station Werl hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die erwartete Hauptanströmung wird adäquat abgebildet. Das sehr scharfe Nebenmaximum aus Ost-Nordosten liegt noch auf dem unteren Randwert des stumpf erwarteten Nebenmaximums an der EAP. Die erwarteten Minima finden sich wesentlich. Die südliche Richtungskomponente (180°) ist gegenüber dem Erwartungswert zu stark, die ost-südöstliche Richtungskomponente (120°) dafür zu schwach ausgebildet. Insgesamt wird auf eine ausreichende Eignung zur Übertragung abgestellt.

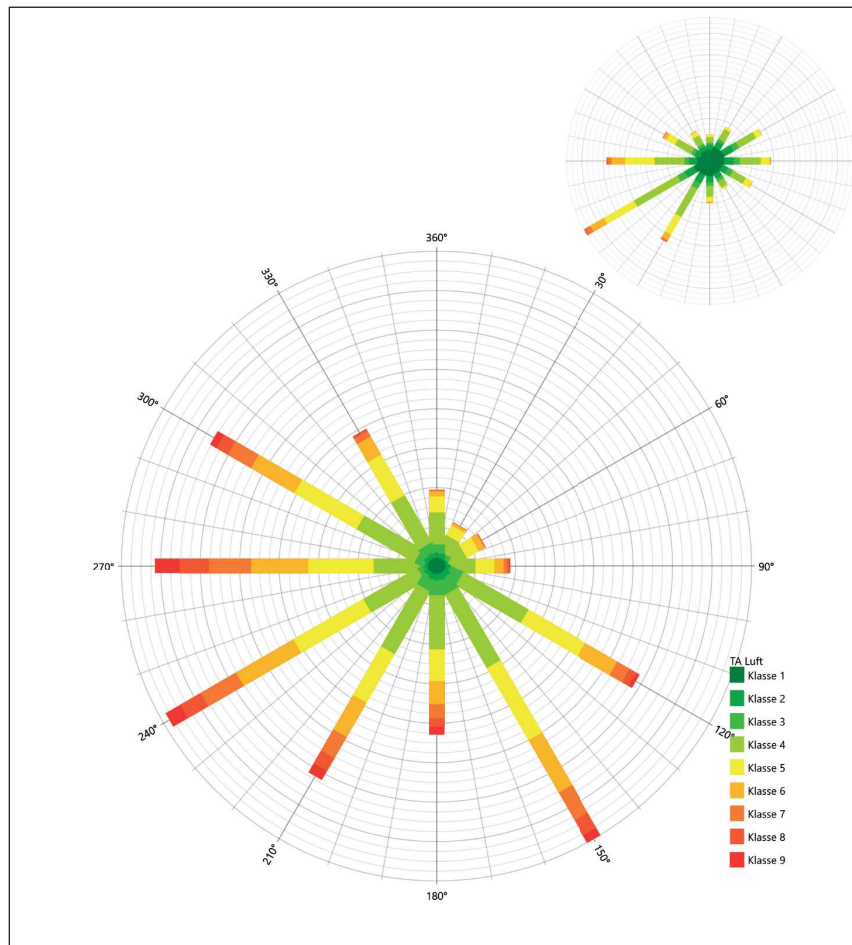


Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Haaren mit dem Erwartungswert

Haaren hat das formale Hauptmaximum bei 150° im Süd-Südosten, außerhalb benachbarter 30°-Richtungssektoren zum Erwartungswert an der EAP. Dies liegt auch an einer Stelle, wo ein tiefes Minimum erwartet wurde. Die Gestalt der Verteilung approximiert den Erwartungswert nicht im Ansatz. Die Station kann nicht übertragen werden.

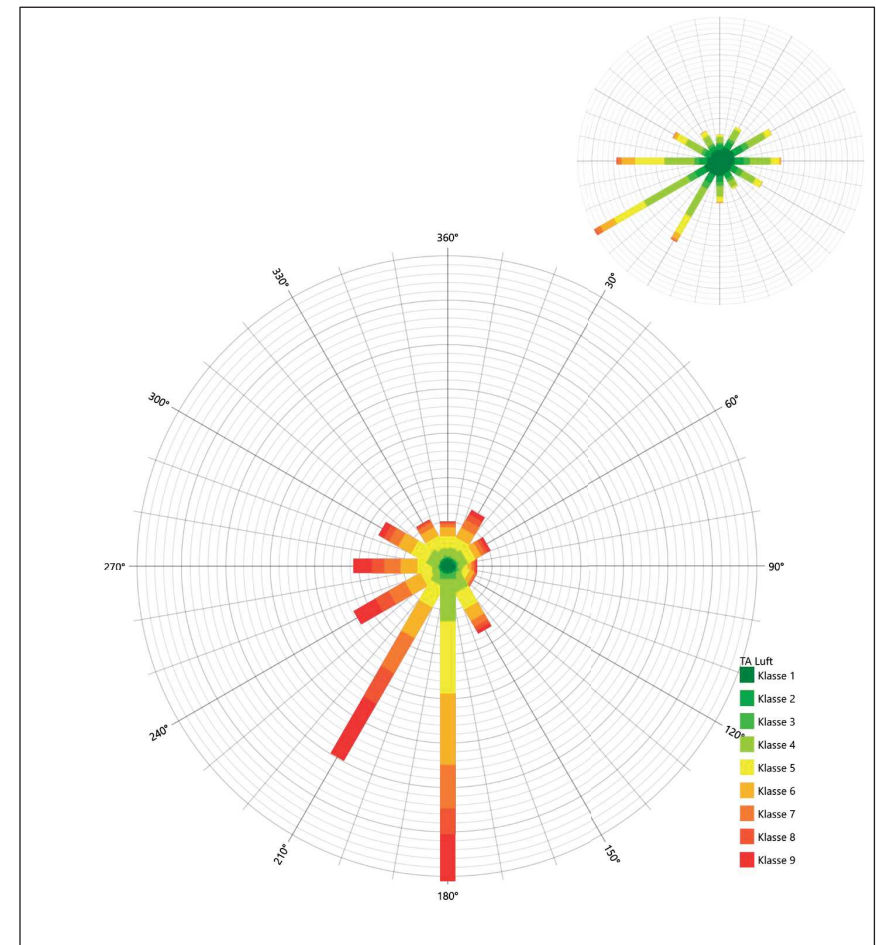


Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Arnsberg-Müschede mit dem Erwartungswert

Arnsberg-Müschede hat das formale Hauptmaximum bei 180° im Süden. Da dies außerhalb benachbarter 30°-Richtungssektoren zum Erwartungswert an der EAP geschieht, kann die Station ebenfalls nicht übertragen werden.

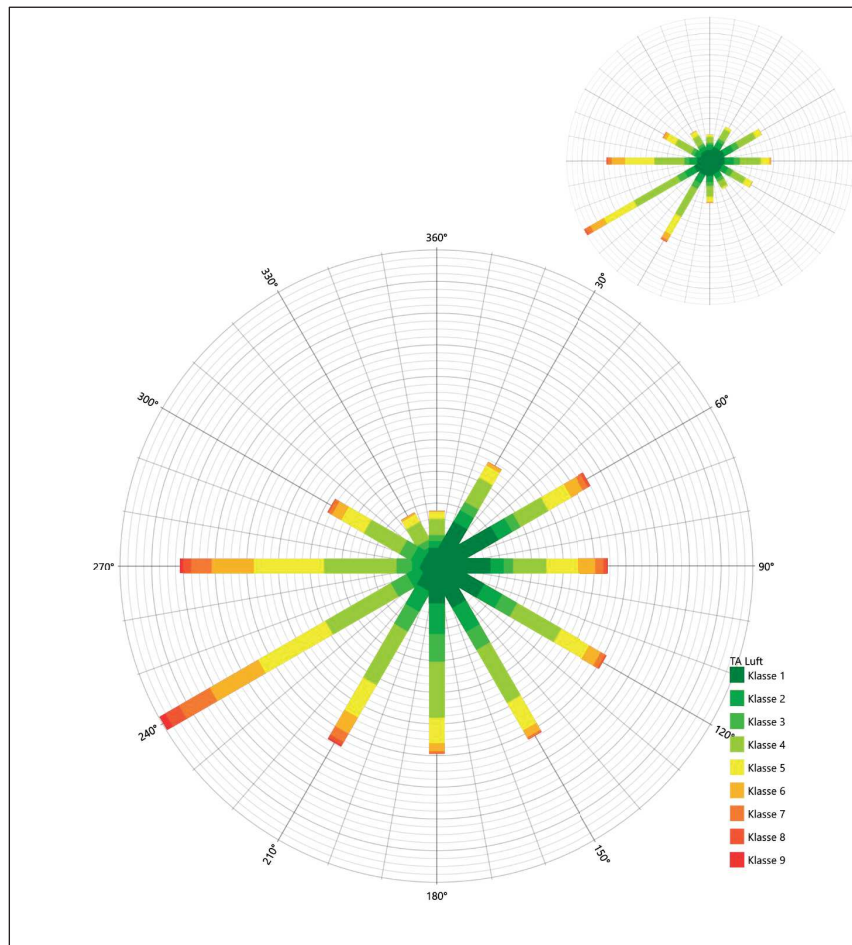


Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bad Lippspringe mit dem Erwartungswert

Die Station Bad Lippspringe hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Der östliche Halbraum gestaltet sich relativ orientierungslos, aber viel intensiver als erwartet. Die Nebenanströmung zeigt dann ein ost-südöstliches Zentrum. Dies läge noch im benachbarten 30°-Richtungssektor. Dies führt formal zu einer ausreichenden Übertragungseignung.

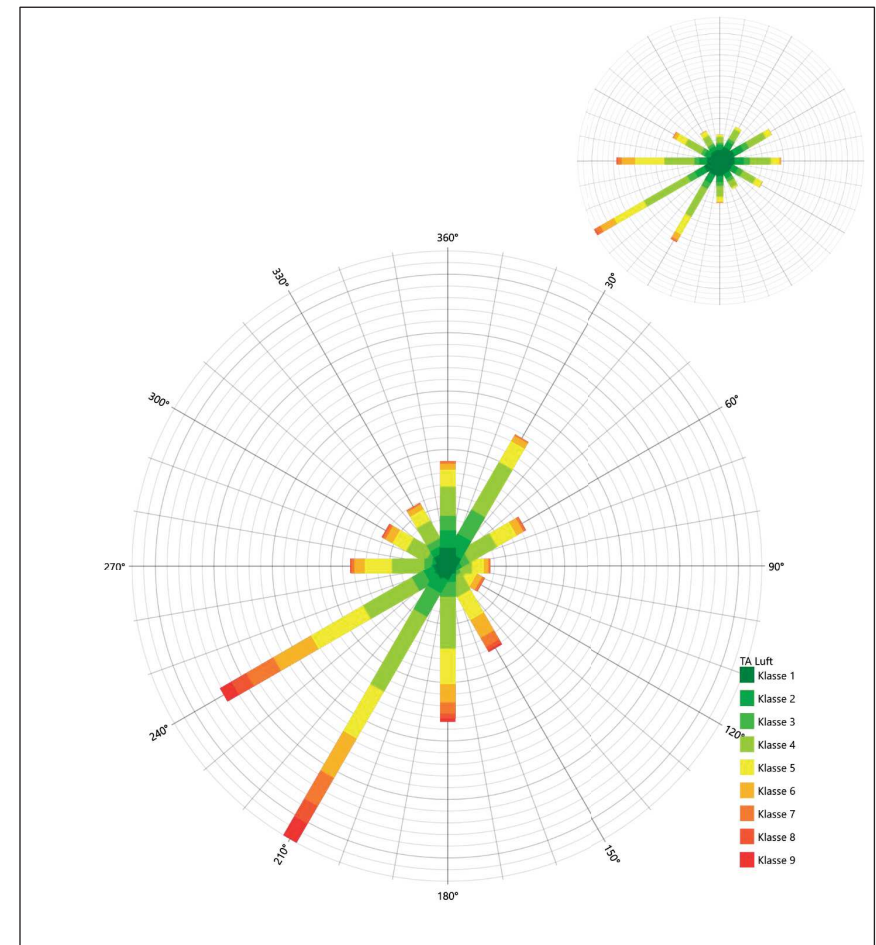


Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Bad Salzflufen mit dem Erwartungswert

Bad Salzflufen hat das formale Hauptmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Das nord-nordöstliche Nebenmaximum erfüllt dieses Kriterium nicht mehr, es liegt mehr als 30° vom Schwerpunkt des breiter erwarteten Nebenmaximums an der EAP entfernt. Die Station kann in diesem Fall nicht übertragen werden.

Somit ist aus Sicht der Windrichtungsverteilung die Station Gütersloh/Ems befriedigend für eine Übertragung geeignet. Werl und Bad Lippspringe stimmen noch ausreichend mit der EAP überein. Alle weiteren Bezugswindstationen erwiesen sich als nicht übertragbar.

Diese Bewertung orientiert sich an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+++“ einer befriedigenden, eine Kennung von „++“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Gütersloh/Ems	+++
Werl	++
Bad Lippspringe	++
Haaren	-
Arnsberg-Müschede	-
Bad Salzuflen	-

4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen

Der Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen stellt ein weiteres Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind. Als wichtigster Kennwert der Windgeschwindigkeitsverteilung wird hier die mittlere Windgeschwindigkeit betrachtet. Auch die Schwachwindhäufigkeit (Anteil von Windgeschwindigkeiten unter 1,0 m/s) kann für weitergehende Untersuchungen herangezogen werden.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert das hier verwendete prognostische Modell. In der Referenzhöhe 16,0 m werden an der EAP 2,97 m/s erwartet.

Als beste Schätzung der mittleren Windgeschwindigkeit an der EAP wird im Weiteren der gerundete Wert 3,0 m/s zu Grunde gelegt.

Dem kommen die Werte von Gütersloh/Ems, Werl und Bad Lippspringe mit 3,3 m/s, 3,4 m/s bzw. 3,4 m/s (auch wieder bezogen auf 16,0 m Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,5 m) sehr nahe. Sie zeigen eine Abweichung von nicht mehr als $\pm 0,5$ m/s, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

In einem Toleranzbereich von $\pm 1,0$ m/s, was noch eine ausreichende Übereinstimmung darstellte, liegt keine der Stationen.

Die Stationen Haaren, Arnsberg-Müschede und Bad Salzuflen liegen mit 4,9 m/s, 6,6 m/s und 4,2 m/s deutlich höher und außerhalb von $\pm 1,0$ m/s Abweichung und sind nicht mehr als übereinstimmend anzusehen.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also Gütersloh/Ems, Werl und Bad Lippspringe gut für eine Übertragung geeignet. Haaren, Arnsberg-Müschede und Bad Salzuflen sind mit einer Abweichung der mittleren Windgeschwindigkeit von mehr als 1,0 m/s gar nicht für eine Übertragung geeignet.

Diese Bewertung orientiert sich ebenfalls an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Gütersloh/Ems	++
Werl	++
Bad Lippspringe	++
Haaren	-
Arnsberg-Müschede	-
Bad Salzuflen	-

4.6 Auswahl der Bezugswindstation

Fasst man die Ergebnisse der Ranglisten von Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung zusammen, so ergibt sich folgende resultierende Rangliste.

Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen

Bezugswindstation	Bewertung gesamt	Bewertung Richtungsverteilung	Bewertung Geschwindigkeitsverteilung
Gütersloh/Ems	++++	+++	++
Werl	++++	++	++
Bad Lippspringe	++++	++	++
Haaren	-	-	-
Arnsberg-Müschede	-	-	-
Bad Salzuflen	-	-	-

In der zweiten Spalte ist eine Gesamtbewertung dargestellt, die sich als Zusammenfassung der Kennungen von Richtungsverteilung und Geschwindigkeitsverteilung ergibt. Der Sachverhalt, dass die Übereinstimmung der Windrichtungsverteilung das primäre Kriterium darstellt, wird darüber berücksichtigt, dass bei der Bewertung der Richtungsverteilung maximal die Kennung „++++“ erreicht werden kann, bei der Geschwindigkeitsverteilung maximal die Kennung „++“. Wird für eine Bezugswindstation die Kennung „-“ vergeben (Übertragbarkeit nicht gegeben), so ist auch die resultierende Gesamtbewertung mit „-“ angegeben.

In der Aufstellung ist zu erkennen, dass für Gütersloh/Ems die beste Eignung für eine Übertragung befunden wurde. Gütersloh/Ems ist zudem die räumlich nächst liegende Bezugswindstation und liegt in orografisch vergleichbarem Terrain. Es sind darüber hinaus auch keine weiteren Kriterien bekannt, die einer Eignung dieser Station entgegenstehen könnten.

Gütersloh/Ems wird demzufolge für eine Übertragung ausgewählt.

5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation

Die Station Gütersloh/Ems befindet sich im Nordwesten des Stadtgebietes von Gütersloh und grenzt an das Stadtgebiet von Harsewinkel und die Gemeinde Herzebrock-Clarholz. Die Lage der Station in Nordrhein-Westfalen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

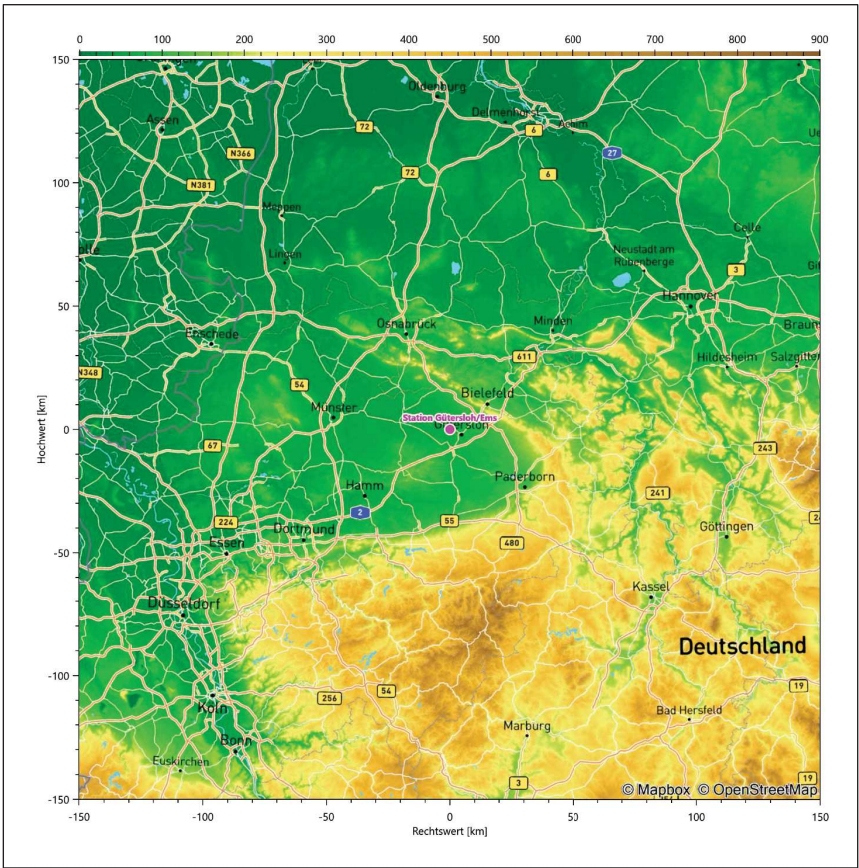


Abbildung 19: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 70 m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 10 m angebracht.

Tabelle 8: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	8,3111°
Geographische Breite:	51,9258°

Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unmittelbar benachbart liegen die Liegenschaften des ehemaligen Militärflugplatzes Gütersloh, daneben wechseln sich landwirtschaftlich genutzte Flächen, durchgängig bebaute Siedlungsgebiete und Waldgebiete ab.

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um die Wetterstation.

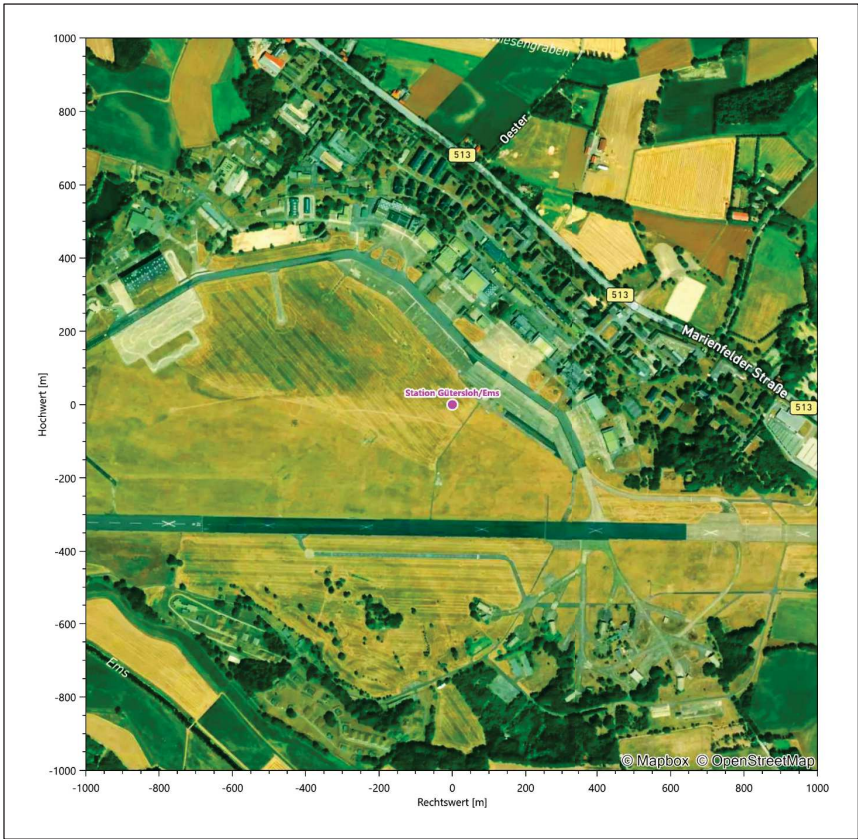


Abbildung 20: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Orographisch ist das Gelände, auch im weiteren Umkreis, nur schwach gegliedert. Es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

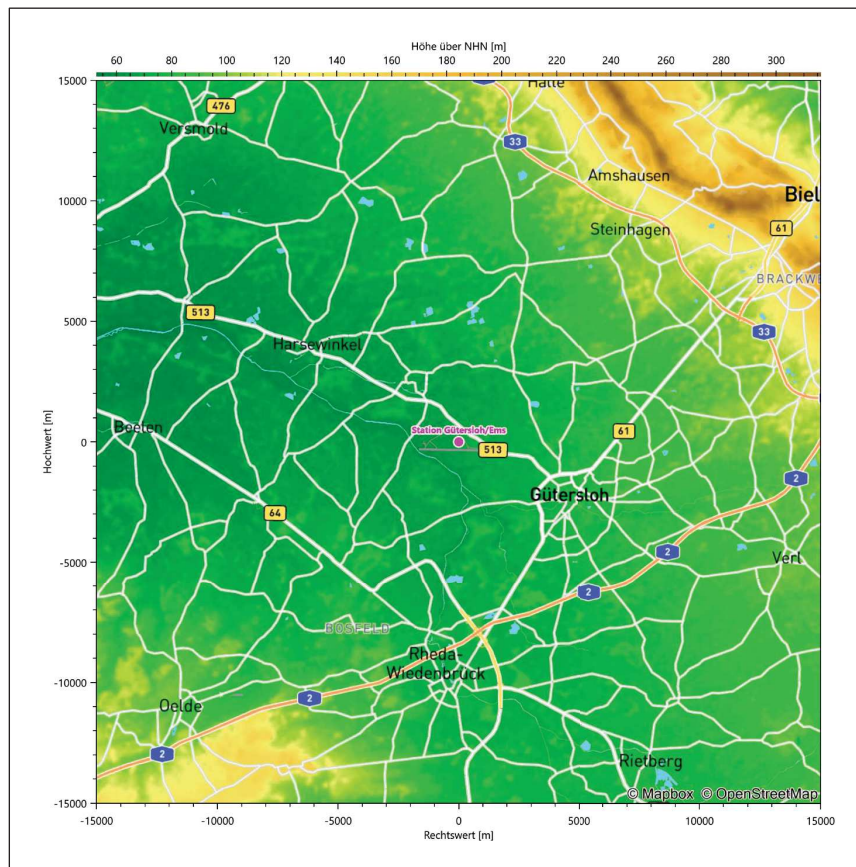


Abbildung 21: Orographie um den Standort der Wetterstation

6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

Neben der räumlichen Repräsentanz der meteorologischen Daten ist auch die zeitliche Repräsentanz zu prüfen. Bei Verwendung einer Jahreszeitreihe der meteorologischen Daten muss das berücksichtigte Jahr für den Anlagenstandort repräsentativ sein. Dies bedeutet, dass aus einer hinreichend langen, homogenen Zeitreihe (nach Möglichkeit 10 Jahre, mindestens jedoch 5 Jahre) das Jahr ausgewählt wird, das dem langen Zeitraum bezüglich der Windrichtungs-, Windgeschwindigkeits- und Stabilitätsverteilung am ehesten entspricht.

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKJahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] veröffentlicht wurde.

Bei diesem Auswahlverfahren handelt es sich um ein objektives Verfahren, bei dem die Auswahl des zu empfehlenden Jahres hauptsächlich auf der Basis der Resultate zweier statistischer Prüfverfahren geschieht. Die vorrangigen Prüfkriterien dabei sind Windrichtung und Windgeschwindigkeit, ebenfalls geprüft werden die Verteilungen von Ausbreitungsklassen und die Richtung von Nacht- und Schwachwinden. Die Auswahl des repräsentativen Jahres erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Diese sind in den Abschnitten 6.1 bis 6.3 beschrieben.

6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

Um durch äußere Einflüsse wie z. B. Standortverlegungen oder Messgerätewechsel hervorgerufene Unstetigkeiten innerhalb der betrachteten Datenbasis weitgehend auszuschließen, werden die Zeitreihen zunächst auf Homogenität geprüft. Dazu werden die Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse herangezogen.

Für die Bewertung der Windrichtungsverteilung werden insgesamt 12 Sektoren mit einer Klassenbreite von je 30° gebildet. Es wird nun geprüft, ob bei einem oder mehreren Sektoren eine sprunghafte Änderung der relativen Häufigkeiten von einem Jahr zum anderen vorhanden ist. „Sprunghafte Änderung“ bedeutet dabei eine markante Änderung der Häufigkeiten, die die normale jährliche Schwankung deutlich überschreitet, und ein Verbleiben der Häufigkeiten auf dem neu erreichten Niveau über die nächsten Jahre. Ist dies der Fall, so wird im Allgemeinen von einer Inhomogenität ausgegangen und die zu verwendende Datenbasis entsprechend gekürzt.

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 [10] erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

Im vorliegenden Fall sollte ein repräsentatives Jahr ermittelt werden, für das auch Niederschlagsdaten aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes zur Verfügung stehen. Ziel des Projektes RESTNI (Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition) an der Leibniz Universität Hannover war es gewesen, räumlich hochaufgelöste, modellierte Niederschlagsdaten für ganz Deutschland bereitzustellen. Diese Daten existieren derzeit noch nur für die Jahre 2006 bis 2015 („UBA-Jahre“). Nur aus diesem Zeitraum konnte das repräsentative Jahr gewählt werden.

Weil der UBA-Zeitraum mittlerweile schon länger zurückliegt, wurde das Verfahren wie folgt modifiziert: Es wird zwischen dem Auswahlzeitraum und dem Repräsentationszeitraum unterschieden. Der

Auswahlzeitraum ist derjenige, aus dem das repräsentative Jahr ausgewählt werden kann; dieses ist hier der UBA-Zeitraum. Der Repräsentationszeitraum ist derjenige, anhand dessen die langjährig gemittelten Zielgrößen bestimmt werden, denen das repräsentative Jahr dann möglichst nahekommen soll. Also derjenige Zeitraum, den das repräsentative Jahr dann repräsentiert. Beider Anfang wird hier identisch gewählt, aber der Repräsentationszeitraum dann so weit als möglich bis in die Gegenwart verlängert. Das auf diese Weise ermittelte Jahr repräsentiert dann einen aktuelleren Gesamtzeitraum als nur den UBA-Zeitraum.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Test auf Homogenität für die ausgewählte Station für den Repräsentationszeitraum („Gesamtzeitraum“).

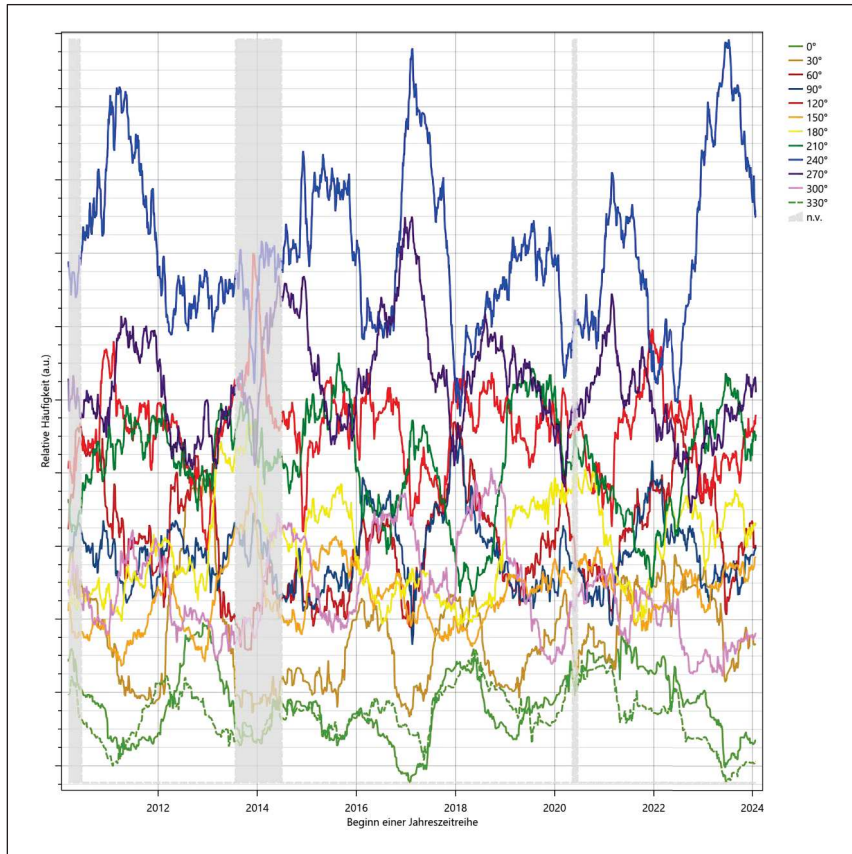


Abbildung 22: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung

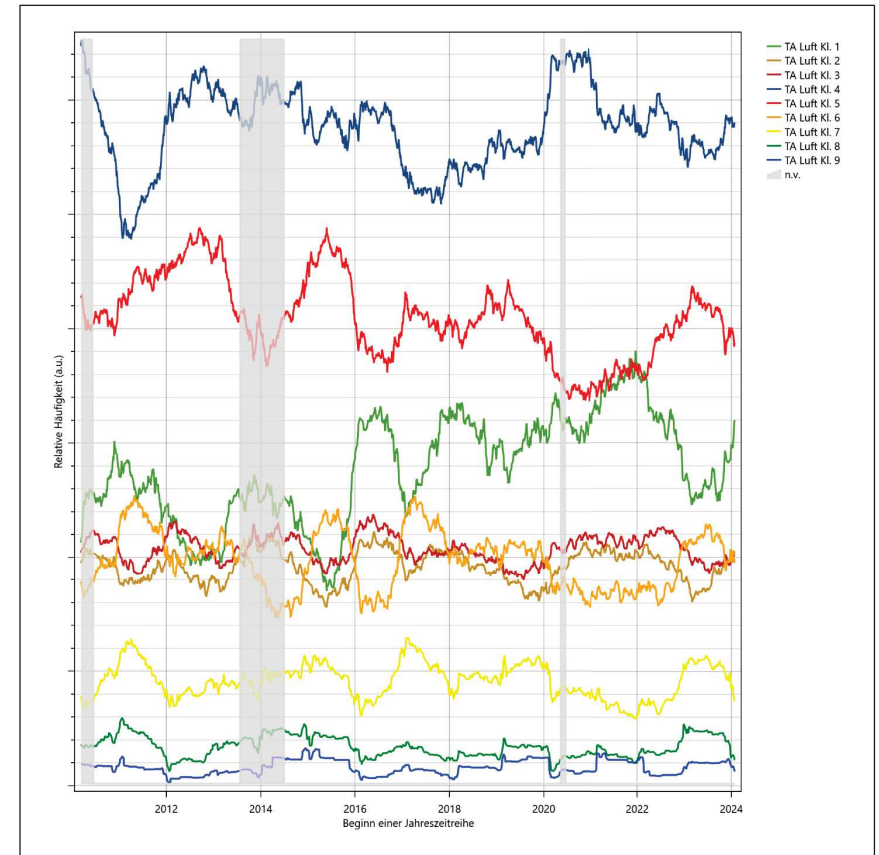


Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windschwindigkeitsverteilung

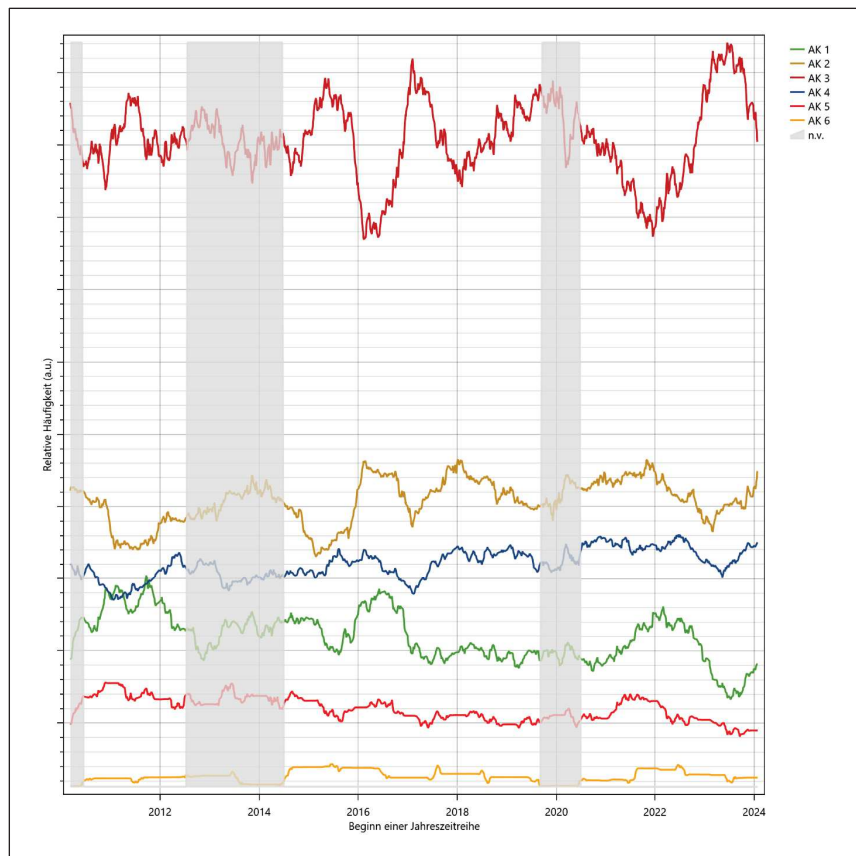


Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 11.03.2010 bis zum 26.01.2025 verwendet.

Die grau dargestellten Bereiche in Abbildung 22 und Abbildung 23 markieren Messlücken schon bei der Bestimmung der Windverteilung. Die zusätzlichen grauen Bereiche in Abbildung 24 bedeuten, dass es zudem Messlücken bei der Bestimmung des Bedeckungsgrades gab (notwendig für die Ermittlung der Ausbreitungsklassen), weshalb in all diesen Zeiträumen keine Jahreszeitreihe mit der notwendigen Verfügbarkeit von 90 % gebildet werden kann. Diese Zeiträume werden auch später bei der Bestimmung des repräsentativen Jahres nicht mit einbezogen.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es in den auswertbaren (nicht grau hinterlegten) Zeiträumen keine systematischen bzw. tendenziellen Änderungen an der Windrichtungsverteilung und der Windgeschwindigkeitsverteilung. Die Datenbasis ist also homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

6.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Verteilungen dem χ^2 -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen. Dieser χ^2 -Test wird zunächst für den gesamten Repräsentationszeitraum (im folgenden „Gesamtzeitraum“) durchgeführt, auch wenn anschließend das repräsentative Jahr dann nur aus dem kürzeren UBA-Zeitraum ausgewählt werden kann. Das erlaubt die Abschätzung eines repräsentativen Jahres bezogen auf einen größeren und aktuelleren Zeitraum, so als wenn die Beschränkung auf den UBA-Zeitraum nicht nötig wäre bzw. UBA-Niederschlagsdaten für den Gesamtzeitraum zur Verfügung ständen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an den einzelnen Tagen des Gesamtzeitraumes beginnen, jeweils 365 Tage lang sind und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind. Die Einzelzeiträume müssen dabei nicht unbedingt einem Kalenderjahr entsprechen. Eine Veröffentlichung dazu [11] hat gezeigt, dass bei tageweise gleitender Auswahl des Testdatensatzes die Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Repräsentativität besser zu bewerten sind als mit der Suche nur nach Kalenderjahren.

Im Einzelfall sollte im Hinblick auf die Vorgaben von TA Luft [1] und BImSchG dabei geprüft werden, ob bei gleitender Auswahl ein Konflikt mit Zeitbezügen entsteht, die ausdrücklich für ein Kalenderjahr definiert sind. Für den Immissions-Jahreswert nach Kapitel 2.3 der TA Luft [1] trifft dies nicht zu, er ist als Mittelwert über ein Jahr (und nicht unbedingt über ein Kalenderjahr) zu bestimmen. Hingegen sind Messwerte für Hintergrundbelastungen aus Landesmessnetzen oft für ein Kalenderjahr ausgewiesen. Diese Messwerte wären dann nicht ohne weiteres mit Kenngrößen vergleichbar, die für einen beliebig herausgegriffenen Jahreszeitraum berechnet wurden. Nach Kenntnis des Gutachters liegt ein solcher Fall hier nicht vor.

Bei der gewählten Vorgehensweise werden die χ^2 -Terme der Einzelzeiträume untersucht, die sich beim Vergleich mit dem Gesamtzeitraum ergeben. Diese Terme lassen sich bis zu einem gewissen Grad als Indikator dafür ansehen, wie ähnlich die Einzelzeiträume dem mittleren Zustand im Gesamtzeitraum sind. Dabei gilt, dass ein Einzelzeitraum dem mittleren Zustand umso näherkommt, desto kleiner der zugehörige χ^2 -Term (die Summe der quadrierten und normierten Abweichungen von den theoretischen Häufigkeiten entsprechend dem Gesamtzeitraum) ist. Durch die Kenntnis dieser einzelnen Werte lässt sich daher ein numerisches Maß für die Ähnlichkeit der Einzelzeiträume mit dem Gesamtzeitraum bestimmen.

In Analogie zur Untersuchung der Windrichtungen wird ebenfalls für die Verteilung der Windgeschwindigkeiten (auf die TA Luft-Klassen, siehe oben) ein χ^2 -Test durchgeführt. So lässt sich auch für die Windgeschwindigkeitsverteilung ein Maß dafür finden, wie ähnlich die ein Jahr langen Einzelzeiträume dem Gesamtzeitraum sind.

Weiterhin wird die Verteilung der Ausbreitungsklassen in den Einzelzeiträumen mit dem Gesamtzeitraum verglichen.

Schließlich wird eine weitere Untersuchung der Windrichtungsverteilung durchgeführt, wobei jedoch das Testkollektiv gegenüber der ersten Betrachtung dieser Komponente dadurch beschränkt wird, dass

ausschließlich Nacht- und Schwachwinde zur Beurteilung herangezogen werden. Der Einfachheit halber wird dabei generell der Zeitraum zwischen 18:00 und 6:00 Uhr als Nacht definiert, d.h. auf eine jahreszeitliche Differenzierung wird verzichtet. Zusätzlich darf die Windgeschwindigkeit 3 m/s während dieser nächtlichen Stunden nicht überschreiten. Die bereits bestehende Einteilung der Windrichtungssektoren bleibt hingegen ebenso unverändert wie die konkrete Anwendung des χ^2 -Tests.

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für die einzelnen Testzeiträume jeweils vier Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Verteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die vier Werte gewichtet addiert, wobei die Windrichtung mit 0,36, die Windgeschwindigkeit mit 0,24, die Ausbreitungsklasse mit 0,25 und die Richtung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,15 gewichtet wird. Die Wichtungsfaktoren wurden aus der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] entnommen. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

In der folgenden Grafik ist dieser Indikator dargestellt, wobei auch zu erkennen ist, wie sich dieser Wert aus den einzelnen Gütemaßen zusammensetzt. Auf der Abszisse ist jeweils der Beginn des Einzelzeitraums mit einem Jahr Länge abgetragen.

Dabei werden nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat. Ausgesparte Bereiche stellen Messzeiträume an der Station dar, in denen aufgrund unvollständiger Bedeckungsdaten keine Zeitreihe mit dieser Verfügbarkeit zu erstellen ist (siehe oben).

Endlich wird derjenige Testzeitraum gesucht, dessen gewichtete χ^2 -Summe *innerhalb des UBA-Zeitraumes* den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Diese Jahreszeitreihe ist unter allen im UBA-Zeitraum verfügbaren als diejenige anzusehen, die dem gesamten Repräsentationszeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Sie beginnt im vorliegenden Fall am 27.07.2010 und läuft dann bis zum 27.07.2011. Das ist die hier ermittelte repräsentative Jahreszeitreihe.

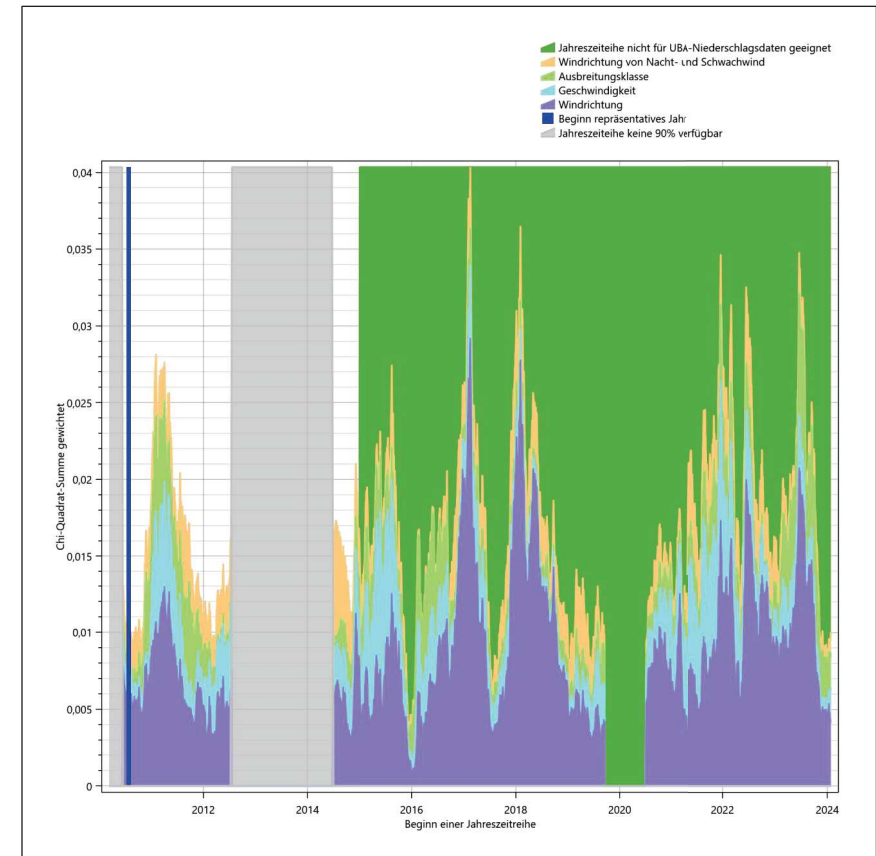


Abbildung 25: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

6.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt innerhalb des UBA-Zeitraumes gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 27.07.2010 bis zum 27.07.2011. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit, der Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem Gesamtzeitraum gegenübergestellt.

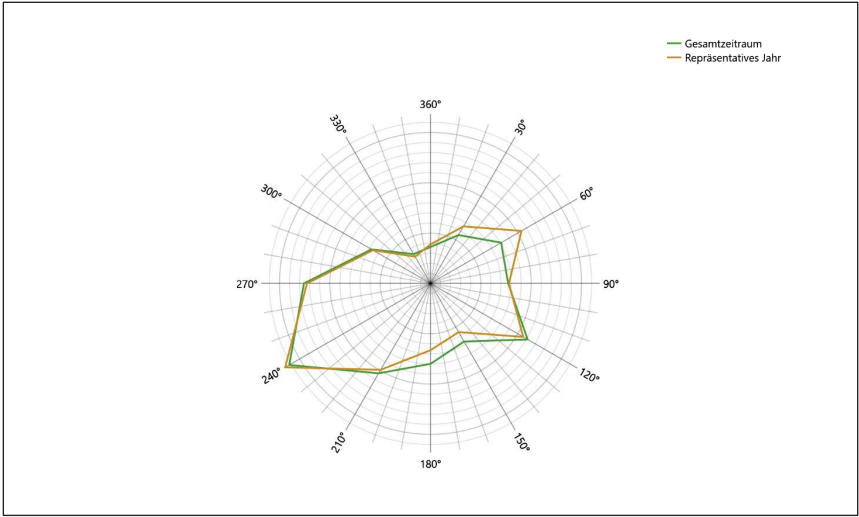


Abbildung 26: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

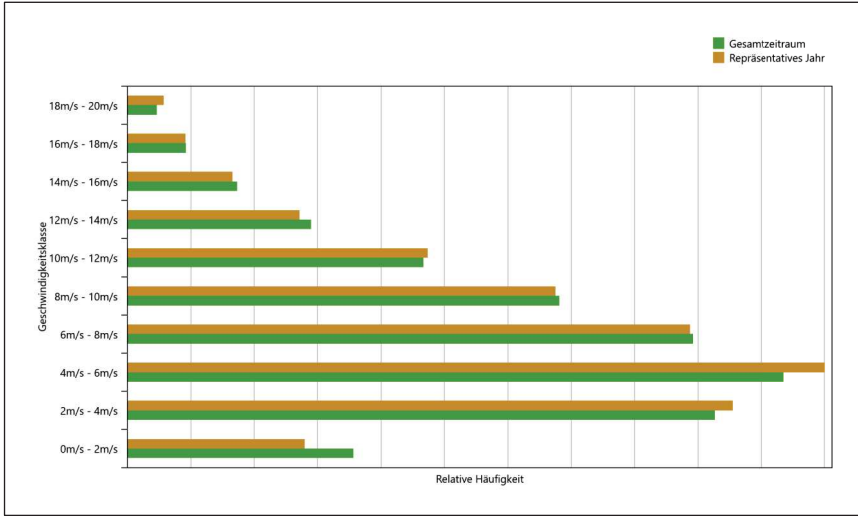


Abbildung 27: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

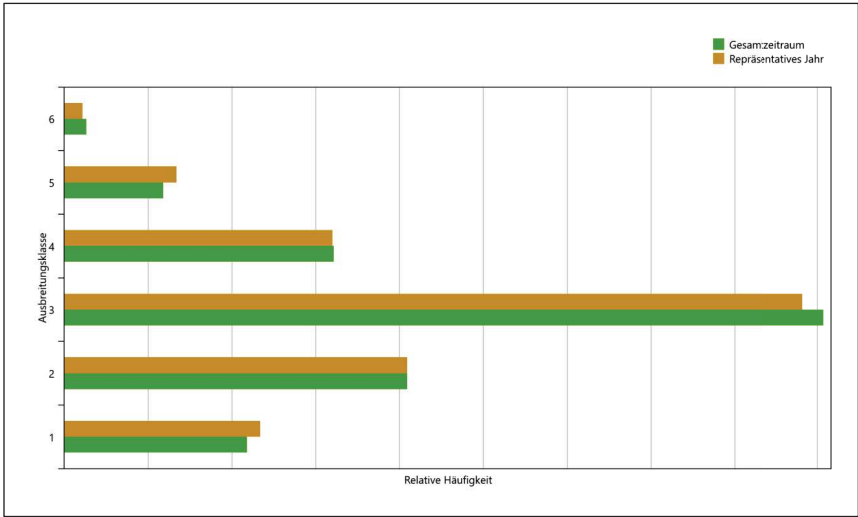


Abbildung 28: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

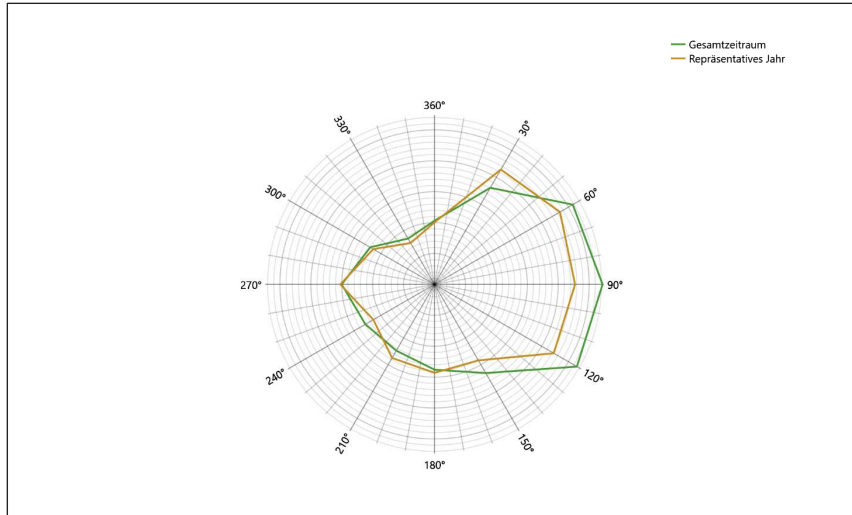


Abbildung 29: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

Anhand der Grafiken ist erkennbar, dass sich die betrachteten Verteilungen für die ausgewählte Jahreszeitreihe kaum von denen des Gesamtzeitraumes unterscheiden.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 27.07.2010 bis zum 27.07.2011 ein repräsentatives Jahr für die Station Gütersloh/Ems im betrachteten Gesamtzeitraum vom 11.03.2010 bis zum 26.01.2025 ist.

7 Beschreibung der Datensätze

7.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge

7.1.1 Theoretische Grundlagen

Die Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge wird gemäß dem DWD-Merkblatt „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ [9] vorgenommen. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist, dass die Rauigkeitsinformation über luvseitig des Windmessgerätes überströmte heterogene Oberflächen aus den gemessenen Winddaten extrahiert werden kann. Insbesondere Turbulenz und Böigkeit der Luftströmung tragen diese Informationen in sich.

Der Deutsche Wetterdienst stellt die zur Auswertung benötigten Messwerte über ausreichend große Zeiträume als 10-Minuten-Mittelwerte zur Verfügung. Unter anderem sind dies die mittlere Windgeschwindigkeit $\bar{u}$, die maximale Windgeschwindigkeit u_{max} , die mittlere Windrichtung und die Standardabweichung der Longitudinalkomponente σ_u .

Zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit aus diesen Messwerten muss die Art des Messgerätes Berücksichtigung finden, da eine Trägheit der Apparatur Einfluss auf die Dynamik der Windmessdaten ausübt. In diesem Zusammenhang müssen Dämpfungsfaktoren bestimmt werden, die sich für digital, nicht trägheitslose Messverfahren nach den Verfahren von Beljaars (Dämpfungsfaktor A_B) [12], [13] und für analoge nach dem Verfahren von Wieringa (Dämpfungsfaktor A_W) [14], [15] ermitteln lassen.

Ausgangspunkt aller Betrachtungen ist das logarithmische vertikale Windprofil in der Prandtl-Schicht für neutraler Schichtung. Die Geschwindigkeit nimmt dann wie folgt mit der Höhe z zu:

$$\bar{u}(z) = \frac{u_*}{\kappa} \ln\left(\frac{z-d}{z_0}\right) \quad (1)$$

hierbei stellen z die Messhöhe, z_0 die Rauigkeitslänge, u_* die Schubspannungsgeschwindigkeit, die sich aus $\sigma_u = C u_*$ berechnen lässt, $\kappa \approx 0,4$ die Von-Karman-Konstante und $d = B z_0$ die Verdrängungshöhe dar. Im Folgenden seien dabei Werte $C = 2,5$ (neutrale Schichtung) und $B = 6$ verwendet, die in der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 8 [5] begründet werden. In späteren Anwendungen wird Gleichung (1) nach z_0 aufgelöst. Zur Wahrung der Voraussetzungen dieser Theorie in der Prandtl-Schicht ergeben sich folgende Forderungen für die mittlere Windgeschwindigkeit $\bar{u}$ und die Turbulenzintensität I :

$$\bar{u}_i \geq \bar{u}_{min} = 5 \text{ ms}^{-1} \quad (2)$$

und

$$I = \frac{\sigma_u}{\bar{u}} = \frac{1}{A_B} \frac{\sigma_{u,m}}{\bar{u}} < 0,5 \quad (3)$$

Die Forderung nach neutraler Schichtung resultiert in einer minimalen, mittleren Windgeschwindigkeit $\bar{u}_{min}$, die nicht unterschritten werden sollte (2), und die Einhaltung der näherungsweisen Konstanz der turbulenten Flüsse, der „eingefrorenen Turbulenz“, (3). Beides wird im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [9] anhand der Literatur begründet. Der Index „m“ steht dabei für gemessene Werte und „i“ bezeichnet alle Werte, die nach diesen Kriterien zur Mittelung herangezogen werden können.

Das folgende Schema, das im Anschluss näher erläutert wird, zeigt den Ablauf des Verfahrens je nach verwendeter Gerätetechnik.

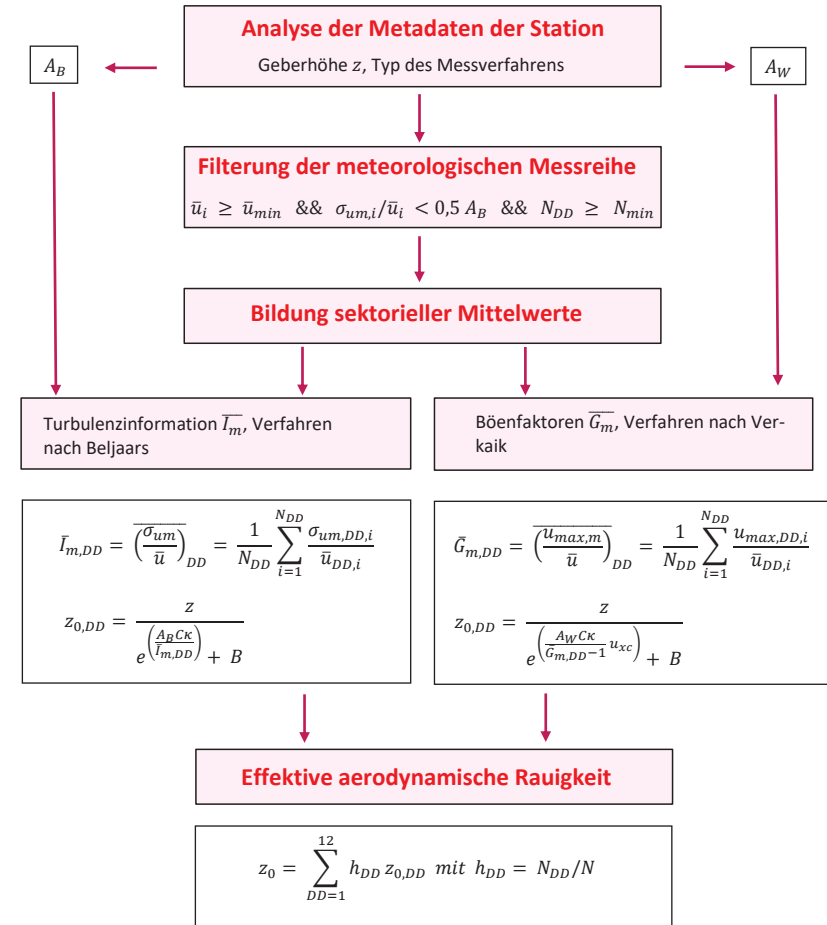


Abbildung 30: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit

Im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [9] stellt sich der Algorithmus zur Berechnung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit über die nachfolgend beschriebene Schrittfolge dar: Zunächst müssen die Metadaten der Station nach Höhe des Windgebers über Grund (Geberhöhe z) und nach Art des Messverfahrens

durchsucht werden, um die Dämpfungsfaktoren A_B oder A_W zuzuordnen. Unter Beachtung von Gleichung (2) stellt man für den untersuchten Zeitraum sicher, dass mindestens 6 Werte pro Windrichtungsklasse zur Verfügung stehen. Ist dies nicht der Fall, reduziert man sukzessive den Schwellwert $\overline{u}_{min}$ von 5 auf 4 ms^{-1} , bis die Bedingung erfüllt ist. Eine Untergrenze des Schwellwertes von 3 ms^{-1} , wie sie im DWD-Merkblatt [9] Erwähnung findet, wird hier nicht zur Anwendung gebracht, um die Forderung nach neutraler Schichtung möglichst konsequent durchzusetzen. Kann man darüber die Mindestzahl von 6 Messungen pro Windrichtungssektor nicht erreichen, erweitert man die zeitliche Basis symmetrisch über den anfänglich untersuchten Zeitraum hinaus und wiederholt die Prozedur.

Anhand der vorgefundenen Messtechnik entscheidet man, ob die gemessene Turbulenzinformation $\overline{T}_m$ (Verfahren nach Beljaars, prioritäre Empfehlung) oder der gemessene Böenfaktor $\overline{G}_m$ (Verfahren nach Verkaik bzw. Wieringa) verwendet werden kann. Danach werden in jedem Fall sektorielle Mittelwerte für jede Windrichtungsklasse gebildet, entweder $\overline{T}_{m,DD}$ für die Turbulenzinformation oder $\overline{G}_{m,DD}$ für die Böenfaktoren. Dies führt dann zu jeweiligen sektoriellen Rauigkeiten $z_{o,DD}$. Aus diesen wird schließlich durch gewichtete Mittelung die effektive aerodynamische Rauigkeit der Station ermittelt, wobei als Wichtefaktoren der Sektoren die jeweilige Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor verwendet wird.

7.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall

Die effektive aerodynamische Rauigkeit musste im vorliegenden Fall für die Station Gütersloh/Ems und den Zeitraum vom 27.07.2010 bis zum 27.07.2011 bestimmt werden. Als Messwertgeber wurde aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes das System „Ultrasonic Anemometer 2D“ (Windmessung, elektr.) entnommen. Damit steht zur Rauigkeitsbestimmung das Verfahren nach Beljaars zur Verfügung. Für den Parameter A_B ergibt sich dabei ein Wert von 1. Die Von-Karman-Konstante κ wird konventionsgemäß mit 0,4 angesetzt, weiterhin sind B konventionsgemäß mit 6 und C mit 2,5 angesetzt.

Um für jeden Windrichtungssektor wenigstens sechs Einzelmessungen bei neutraler Schichtung zu erreichen, war der Schwellwert $\overline{u}_{min}$ auf $3,0\text{ ms}^{-1}$ abzusenken und zusätzlich der Zeitraum auf den 27.07.2010 bis zum 20.03.2020 auszudehnen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der pro Windrichtungssektor verwendeten Einzelmessungen und die daraus ermittelten Sektorenrauigkeiten angegeben.

Tabelle 9: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Gütersloh/Ems

Sektor um	Anzahl der Einzelmessungen	Rauigkeit im Sektor [m]
0°	16	0,055 m
30°	77	0,085 m
60°	33	0,088 m
90°	43	0,036 m
120°	325	0,004 m
150°	422	0,008 m
180°	957	0,015 m
210°	1877	0,028 m
240°	2711	0,019 m
270°	1470	0,009 m
300°	343	0,011 m
330°	55	0,032 m

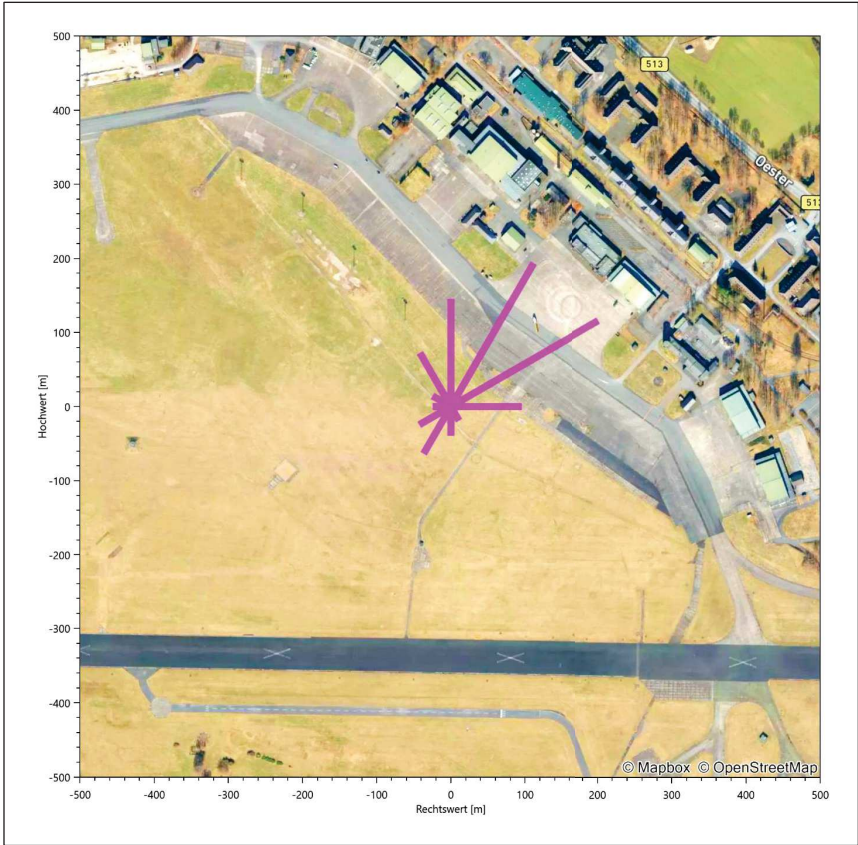


Abbildung 31: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Gütersloh/Ems

Aus der mit den Anströmhäufigkeiten gewichteten Mittelung ergibt sich schließlich für die Station Gütersloh/Ems eine effektive aerodynamische Rauigkeit von 0,018 m.

Mit Erscheinen des aktualisierten DWD-Merkblattes zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge [16] ist angeraten, die aus Windmessungen ermittelten Rauigkeiten einer am Ergebnis orientierten Qualitätsprüfung zu unterziehen. Dies ist auch im vorliegenden Fall geschehen. Dabei hat sich gezeigt, dass die aus Windmessungen bestimmte effektive aerodynamische Rauigkeitslänge um mehr als den Faktor 2 von dem Wert abweicht, der mit dem wesentlich stabileren Verfahren zur Rauigkeitsbestimmung aus der Landnutzung [17] ermittelt wurde. Aus diesem Grund wird hier von der Verwendung der aus Windmessungen bestimmten effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge abgesehen. Stattdessen wird der mit dem TK-Verfahren [17] bestimmte Wert von 0,117 m verwendet. Gewonnen wurde dieser wie folgt:

Abbildung 32 zeigt die Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort; die Daten wurden dem CORINE-Kataster [2] entnommen.

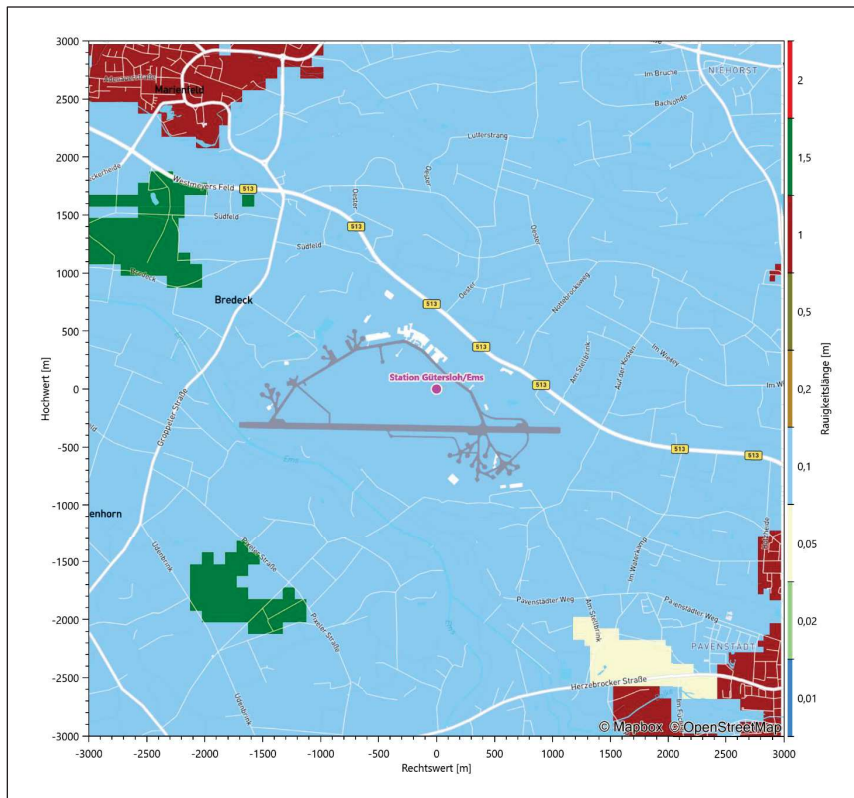


Abbildung 32: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge wurde über ein Gebiet mit Radius von 3 km um die Station ermittelt, wobei für jede Anströmrichtung die Rauigkeit im zugehörigen Sektor mit der relativen Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor gewichtet wurde. Für die Station Gütersloh/Ems ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 27.07.2010 bis zum 27.07.2011 den schon genannten Wert von 0,117 m.

7.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

Die für Ausbreitungsrechnungen notwendigen Informationen zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Gütersloh/Ems) und der Ausbreitungsrechnung werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei gegeben.

Je nachdem, wie stark sich die Rauigkeit an der ausgewählten Bezugswindstation von der für die Ausbreitungsrechnung am Standort verwendeten Rauigkeit unterscheiden, werden die Windgeschwindigkeiten implizit skaliert. Dies geschieht nicht durch formale Multiplikation aller Geschwindigkeitswerte mit einem geeigneten Faktor, sondern durch die Annahme, dass die an der Bezugswindstation gemessene Geschwindigkeit nach Übertragung an die EAP dort einer größeren oder kleineren (oder im Spezialfall auch derselben) Anemometerhöhe zugeordnet wird. Über das logarithmische Windprofil in Bodennähe wird durch die Verschiebung der Anemometerhöhe eine Skalierung der Windgeschwindigkeiten im berechneten Windfeld herbeigeführt.

Die aerodynamisch wirksame Rauiglängs an der Bezugswindstation Gütersloh/Ems wurde nach dem im Abschnitt 7.1.2 beschriebenen Verfahren berechnet. Für Gütersloh/Ems ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 27.07.2010 bis zum 27.07.2011 einen Wert von 0,117 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauiglängsklassen der TA Luft [1] zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5] entnommen.

Tabelle 10: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Gütersloh/Ems

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,0	5,1	7,2	9,4	12,4	18,3	25,1	30,5	35,4

Um für die Station Gütersloh/Ems vollständige Stabilitätsinformationen ableiten zu können, wurde auf die Station Salzuflen, Bad (DWD: 4371) als Lieferant der Bedeckungsinformationen zurückgegriffen. Diese Station liegt in der Nähe und zusammen mit Gütersloh/Ems in einem meteorologisch homogenen Gebiet, um nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] Abschnitt 7.1 die Bedeckungsinformationen verwenden zu können.

7.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Gütersloh/Ems für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft [1] und VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 [10] erstellt. Die gemessenen meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft [1] mindestens 90 % der Jahresstunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 99 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 27.07.2010 bis zum 27.07.2011 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 10 wurden im Dateikopf hinterlegt.

8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten von den Messstationen wurde für einen Aufpunkt etwa 3,1 km südwestlich des Standortes (Rechtswert: 32446550, Hochwert: 5729650) geprüft. Dieser Punkt wurde mit einem Rechenverfahren ermittelt, und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei einer entsprechenden Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist es wichtig, eine korrekte Festlegung der Bodenrauigkeit vorzunehmen, die die umgebende Landnutzung entsprechend würdigt. Nur dann kann davon ausgegangen werden, dass die gemessenen Windgeschwindigkeiten sachgerecht auf die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet skaliert werden.

Die zur Übertragung vorgesehenen meteorologischen Daten dienen als Antriebsdaten für ein Windfeldmodell, das für die Gegebenheiten am Standort geeignet sein muss. Bei der Ausbreitungsrechnung ist zu beachten, dass lokale meteorologische Besonderheiten wie Kaltluftabflüsse nicht in den Antriebsdaten für das Windfeldmodell abgebildet sind. Dies folgt der fachlich etablierten Ansicht, dass lokale meteorologische Besonderheiten über ein geeignetes Windfeldmodell und nicht über die Antriebsdaten in die Ausbreitungsrechnung eingehen müssen. Die Dokumentation zur Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose) muss darlegen, wie dies im Einzelnen geschieht.

Die geprüfte Übertragbarkeit der meteorologischen Daten gilt prinzipiell für Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTERM) gleichermaßen wie für Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS). Die Verwendung von Ausbreitungsklassenstatistiken unterliegt mehreren Vorbehalten, zu denen aus meteorologischer Sicht die Häufigkeit von Schwachwindlagen gehört (Grenzwert für die Anwendbarkeit ist 20 %).

9 Zusammenfassung

Für den zu untersuchenden Standort in Wadersloh wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 2 der TA Luft [1] übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den UTM-Koordinaten 32446550, 5729650.

Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Gütersloh/Ems die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 11.03.2010 bis zum 26.01.2025 das Jahr vom 27.07.2010 bis zum 27.07.2011 ermittelt.

Frankenberg, am 20. März 2025



Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -



M.Sc.-Met. Stephan Fischer
- freigegeben -

10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
5	Allgemeine Angaben			
	Art der Anlage		☒	1 / 5
	Lage der Anlage mit kartografischer Darstellung		☒	2.1 / 6
	Höhe der Quelle(n) über Grund und NHN		☒	1 / 5
	Angaben über Windmessstandorte verschiedener Messnetzbetreiber und über Windmessungen im Anlagenbereich		☒	4.2 / 16
	Besonderheiten der geplanten Vorgehensweise bei der Ausbreitungsrechnung	☒	☐	
5	Angaben zu Bezugswindstationen			
	Auswahl der Bezugswindstationen dokumentiert (Entfernungsangabe, gegebenenfalls Wegfall nicht geeigneter Stationen)		☒	4.2 / 16
	Für alle Stationen Höhe über NHN		☒	4.2 / 18
	Für alle Stationen Koordinaten		☒	4.2 / 18
	Für alle Stationen Windgeberhöhe		☒	4.2 / 18
	Für alle Stationen Messzeitraum und Datenverfügbarkeit		☒	4.2 / 18
	Für alle Stationen Messzeitraum zusammenhängend mindestens 5 Jahre lang		☒	4.2 / 18
	Für alle Stationen Beginn des Messzeitraums bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend		☒	4.2 / 18
	Für alle Stationen Rauigkeitslänge		☒	4.3 / 24
	Für alle Stationen Angaben zur Qualitätssicherung vorhanden		☒	4.2 / 16...19
	Lokale Besonderheiten einzelner Stationen	☐	☒	4.2 / 16...19
6	Prüfung der Übertragbarkeit			
6.2.1	Zielbereich bestimmt und Auswahl begründet	☐	☒	3.3 / 13
6.2.2	Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		☒	4.3 / 19...24
6.2.2	Erwartungswerte für Windgeschwindigkeitsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		☒	4.3 / 19...24
6.2.3.2	Messwerte der meteorologischen Datenbasis auf einheitliche Rauigkeitslänge und Höhe über Grund umgerechnet		☒	4.3 / 19...24
6.2.3.1	Abweichung zwischen erwartetem Richtungsmaximum und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 30° verglichen		☒	4.3 / 24

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.2.3.2	Abweichung zwischen Erwartungswert des vieljährigen Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 1,0 m·s ⁻¹ verglichen		☒	4.5 / 31
6.1	Als Ergebnis die Übertragbarkeit der Daten einer Bezugswindstation anhand der geprüften Kriterien begründet (Regelfall) oder keine geeignete Bezugswindstation gefunden (Sonderfall)		☒	4.6 / 32
6.3	Sonderfall			
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Vorgehensweise und Modellansätze dokumentiert und deren Eignung begründet	☒	☐	
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Nachweis der räumlichen Repräsentativität der angepassten Daten	☒	☐	
6.4	Repräsentatives Jahr			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	☐	☒	6.2 / 40
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	☐	☒	6.2 / 40
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	☐	☒	6.1 / 36
7.1	Erstellung des Zieldatensatzes			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		☒	7.1 / 46
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	☐	☒	7.2 / 52
	Sonstiges			
7.2	Bei Besonderheiten im Untersuchungsgebiet: Hinweise für die Ausbreitungsrechnung und Angaben, unter welchen Voraussetzungen die Verwendung der bereitgestellten meteorologischen Daten zu sachgerechten Ergebnissen im Sinne des Anhangs zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft führt	☐	☒	0 / 52

11 Schrifttum

- [1] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 14. September 2021; in aktueller Fassung.
- [2] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [3] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [4] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [5] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [6] D. Öttl, „Documentation of the prognostic mesoscale model GRAMM (Graz Mesoscale Model) Vs. 17.1,“ Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, 2017.
- [7] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [8] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6,“ Offenbach, 2017.
- [9] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [10] VDI 3782 Blatt 6 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Bestimmung der Ausbreitungsstärke nach Klug/Manier*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [11] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.
- [12] A. C. M. Beljaars, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts,“ *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Nr. 4, pp. 613-626, 1987.
- [13] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review,“ *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 31, 1987.
- [14] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country,“ *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [15] J. Wieringa, „An objective exposure correction method for average wind speeds measured at sheltered location,“ *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Nr. 102, pp. 241-253, 1976.
- [16] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2023.
- [17] J. Namyslo und M. Koßmann, „Bestimmung effektiver Rauigkeitslängen an Windmessstationen aus topographischen Karten (TK-Verfahren),“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [18] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [19] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.

Anlage 3

Eingangsdaten und Informationen

Immissions-Prognose

„Plan-Situation 2025“ Gesamt-(Zusatz)-Belastung
durch die
Oesterwiemann GmbH und Becklönne GmbH&Co.KG

Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen
 Leutestrade 11
 Becklenrode

Strecke km	Anzahl Fahrer Fahrzeuge	sL g/m²	W t	p -	km km/h	km² -	kg/m³				Emissionskoeff. Hd	Emission			
							PM2.5	PM10	PM30	dbF g/km x Fahrzeug)		PM2.5	PM10	PM30	g/h
0,125	6	1	40	140	0	0	5,209	25,653	133,624	4,557	10,247	100,271	9	2,050	8,472
0,125	6	1	15	140	0	0	2,283	9,437	49,152	1,712	3,077	36,871	9		
0,04	100	1	10,5	140	0	0	1,587	6,559	34,158	6,347	26,295	136,674	9		
0,04	100	1	0,5	140	0	0	1,433	5,922	30,853	5,731	22,699	123,410	9		
Summe							18,447	76,248	397,226	473,474		0,002050	0,008472	0,041136	

Anlieferverkehr
 LKW Verkehr
 Einliefer LKW voll
 C1
 Ausliefer LKW
 C2
 Bei und Einlieferung
 LKW Verkehr zurück

Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen
 Deutstrade 5
 Stralsunde

Strecke km	Anzahl Fahrer Fahrzeuge	sL g/m²	W t	p -	km km/h	km² -	kg/m³				Emissionskoeff. Hd	Emission			
							PM2.5	PM10	PM30	dbF g/km x Fahrzeug)		PM2.5	PM10	PM30	g/h
0,125	30	1	15	140	0	0	2,283	9,437	49,152	1,712	3,077	36,871	15	3,229	13,346
0,125	30	1	40	140	0	0	5,209	25,653	133,624	4,557	10,247	100,271	15		
0,04	100	1	10,5	140	0	0	1,587	6,559	34,158	6,347	26,295	136,674	15		
0,04	100	1	0,5	140	0	0	1,433	5,922	30,853	5,731	22,699	123,410	15		
Summe							51,653	213,540	1112,486	1326,027		0,002229	0,013346	0,062630	

Anlieferverkehr
 LKW Verkehr
 Einliefer Fröling
 C1
 Ausliefer Sonntags
 C2
 Bei und Einlieferung
 LKW Verkehr zurück

Quellen-Parameter

Projekt: 551590006_Wadersloh

Punkt-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Spezifische Feuchte [kg/kg]	Relative Feuchte [%]	Wasserbeladung [kg/kg]	Flüssigwassergehalt [kg/kg]	Austrittstemperatur [°C]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]	Faktor stack-tip downwash	Volumenstrom Norm trocken [m³/h]	Volumenstrom Norm feucht [m³/h]
BEC_01	448691,94	5731762,85	8,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schweißrauchabsaugung														
QES_03	448681,16	5731858,52	9,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oesterwiemann Beisanlage														
OES_02	448675,84	5731843,72	1,40	0,00	0,0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oesterwiemann Strahlanlage														
OES_01	448706,86	5731872,38	6,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oesterwiemann Brenntisch														
BEC_02	448729,63	5731731,44	8,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Becklönne Lackieranlage														
OES_SAND	448695,51	5731839,42	1,20	0,00	0,0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diffuse Quelle Sandeinfüllung														

Linien-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]	Faktor stack-tip downwash	Volumenstrom Norm trocken [m³/h]	Volumenstrom Norm feucht [m³/h]
OES_LKW	448770,91	5731842,36	63,38		185,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fahrzeugverkehr Oesterwiemann												

Emissionen

Projekt: 551590006_Wadersloh

Quelle: BEC_01 - Schweißrauchabsaugung

	ODOR	PM	PM25
Emissionszeit [h]:	1563	0	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?	0,000E+0 0,0% pm-1 0,0% pm-2 0,0% pm-3	0,000E+0 0,0% pm25-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,188E+3	0,000E+0	0,000E+0

Quelle: BEC_02 - Becklönne Lackieranlage

	ODOR	PM	PM25
Emissionszeit [h]:	1563	0	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?	0,000E+0 0,0% pm-1 0,0% pm-2 0,0% pm-3	0,000E+0 0,0% pm25-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,563E+3	0,000E+0	0,000E+0

Quelle: OES_01 - Oesterwiemann Brenntisch

	ODOR	PM	PM25
Emissionszeit [h]:	2083	2083	2083
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?	0,000E+0 ? pm-1 ? pm-2 0,0% pm-3	0,000E+0 ? pm25-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	4,583E+3	4,583E+2	1,458E+2

Quelle: OES_02 - Oesterwiemann Strahlanlage

	ODOR	PM	PM25
Emissionszeit [h]:	0	261	261
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	0,000E+0 ? pm-1 ? pm-2 0,0% pm-3	0,000E+0 ? pm25-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	1,566E+2	4,698E+1

Quelle: OES_LKW - Fahrzeugverkehr Oesterwiemann

	ODOR	PM	PM25
Emissionszeit [h]:	0	3170	3170
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	0,000E+0 ? pm-1 ? pm-2 ? pm-3	0,000E+0 ? pm25-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	1,712E+2	6,340E+0

Emissionen

Projekt: 551590006_Wadersloh

Quelle: OES_SAND - Diffuse Quelle Sandeinfüllung

	ODOR	PM	PM25
Emissionszeit [h]:	0	105	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	0,000E+0 0,0% pm-1 ? pm-2 ? pm-3	0,000E+0 0,0% pm25-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	5,565E+0	0,000E+0

Quelle: QES_03 - Oesterwiemann Beisanlage			
	ODOR	PM	PM25
Emissionszeit [h]:	1823	0	0
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	?	0,000E+0 0,0% pm-1 0,0% pm-2 0,0% pm-3	0,000E+0 0,0% pm25-1
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,313E+3	0,000E+0	0,000E+0

Gesamt-Emission [kg oder MGE]:	9,646E+3	7,916E+2	1,991E+2
---------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Gesamtzeit [h]:	8692
------------------------	-------------

Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Szenario-Name: Schweißrauchabsaugung Becklönne

Verfügbare Stunden: 1.566

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x
Feb	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x			
Mrz	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x
Apr	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Mai		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Jun	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Jul	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
Aug		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Sep	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Okt	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Nov	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	
Dec	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
									x	x	x	x	x	x										

Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Szenario-Name: Brenntischabsaugung

Verfügbare Stunden: 2.088

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x
Feb	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x			
Mrz	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x
Apr	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Mai		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Jun	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Jul	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
Aug		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Sep	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Okt	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Nov	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	
Dec	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
								x	x	x	x	x		x	x	x								

Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Szenario-Name: Strahlanlage

Verfügbare Stunden: 261

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x
Feb	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x			
Mrz	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x
Apr	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Mai		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Jun	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Jul	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
Aug		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Sep	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Okt	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Nov	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	
Dec	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
														x										

Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Szenario-Name: Beizanlage

Verfügbare Stunden: 1.827

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x
Feb	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x			
Mrz	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x
Apr	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Mai		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Jun	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Jul	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
Aug		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Sep	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Okt	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Nov	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	
Dec	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
									x	x	x	x		x	x	x								

Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Szenario-Name: Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr

Verfügbare Stunden: 2.871

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x
Feb	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x			
Mrz	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x
Apr	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Mai		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Jun	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Jul	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
Aug		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x
Sep	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Okt	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		
Nov	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	
Dec	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x	x	x

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							

Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Szenario-Name: Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa

Verfügbare Stunden: 312

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan	x							x							x							x							x		
Feb					x							x							x								x				
Mrz					x							x							x								x				
Apr		x							x							x							x							x	
Mai							x							x							x								x		
Jun				x							x							x								x					
Jul		x							x							x							x								x
Aug							x							x							x								x		
Sep				x							x							x								x					
Okt		x							x							x							x							x	
Nov						x							x							x								x			
Dec				x							x							x								x					

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
								x	x	x	x	x	x											

Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Szenario-Name: Sandverfüllung Vorratsbehälter

Verfügbare Stunden: 105

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan				x			x				x			x				x			x				x			x			
Feb	x			x				x			x				x			x				x			x						
Mrz	x			x				x			x				x			x				x			x				x		
Apr	x				x			x				x			x				x			x				x			x		
Mai			x			x				x			x				x			x				x			x				x
Jun			x				x			x				x			x				x			x				x			
Jul	x				x			x				x			x				x			x				x	x			x	
Aug			x			x				x			x				x			x				x			x				x
Sep			x				x			x				x			x				x			x				x			
Okt	x				x			x				x			x				x			x				x			x		
Nov		x			x				x			x				x			x				x			x				x	
Dec			x				x			x				x			x				x			x				x			x

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
												x												

Variable Emissionen

Projekt: 551590006_Wadersloh

Quellen: BEC_01 (Schweißrauchabsaugung)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Schweißrauchabsaugung Becklönne	odor	1.563	1,400E+0	2,188E+3

Quellen: QES_03 (Oesterwiemann Beisanlage)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Beisanlage	odor	1.823	7,200E-1	1,313E+3

Quellen: OES_02 (Oesterwiemann Strahlanlage)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Strahlanlage	pm-1	261	1,800E-1	4,698E+1
Strahlanlage	pm-2	261	4,200E-1	1,096E+2
Strahlanlage	pm25-1	261	1,800E-1	4,698E+1

Quellen: OES_01 (Oesterwiemann Brenntisch)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Brenntischabsaugung	odor	2.083	2,200E+0	4,583E+3
Brenntischabsaugung	pm-1	2.083	7,000E-2	1,458E+2
Brenntischabsaugung	pm-2	2.083	1,500E-1	3,125E+2
Brenntischabsaugung	pm25-1	2.083	7,000E-2	1,458E+2

Variable Emissionen

Projekt: 551590006_Wadersloh

Quellen: BEC_02 (Becklönne Lackieranlage)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Schweißrauchabsaugung Becklönne	odor	1.563	1,000E+0	1,563E+3

Quellen: OES_LKW (Fahrzeugverkehr Oesterwiemann)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr	pm-1	2.864	2,000E-3	5,728E+0
Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr	pm-2	2.864	7,000E-3	2,005E+1
Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr	pm-3	2.864	4,500E-2	1,289E+2
Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr	pm25-1	2.864	2,000E-3	5,728E+0
Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa	pm-1	306	2,000E-3	6,120E-1
Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa	pm-2	306	7,000E-3	2,142E+0
Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa	pm-3	306	4,500E-2	1,377E+1
Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa	pm25-1	306	2,000E-3	6,120E-1

Quellen: OES_SAND (Diffuse Quelle Sandeinfüllung)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Sandverfüllung Vorratsbehälter	pm-2	105	1,300E-2	1,365E+0
Sandverfüllung Vorratsbehälter	pm-3	105	4,000E-2	4,200E+0

Variable Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

Quellen	Quellen-Beschreibung	Stoff	Emissionsrate [g/s oder GE/s]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Volumenstrom [m³/h]	Emissionskonzentration [mg/m³ or GE/m³]	Szenario
BEC_01	Schweißrauchabsaugung	odor	3,889E+2	1,400E+0	0,00	0,000E+0	Schweißrauchabsaugung Becklönne
BEC_02	Becklönne Lackieranlage	odor	2,778E+2	1,000E+0	0,00	0,000E+0	Schweißrauchabsaugung Becklönne
OES_01	Oesterwiemann Brenntisch	odor	6,111E+2	2,200E+0	0,00	0,000E+0	Brenntischabsaugung
OES_01	Oesterwiemann Brenntisch	pm-1	1,944E-2	7,000E-2	0,00	0,000E+0	Brenntischabsaugung
OES_01	Oesterwiemann Brenntisch	pm-2	4,167E-2	1,500E-1	0,00	0,000E+0	Brenntischabsaugung
OES_01	Oesterwiemann Brenntisch	pm25-1	1,944E-2	7,000E-2	0,00	0,000E+0	Brenntischabsaugung
OES_02	Oesterwiemann Strahlanlage	pm-1	5,000E-2	1,800E-1	0,00	0,000E+0	Strahlanlage
OES_02	Oesterwiemann Strahlanlage	pm-2	1,167E-1	4,200E-1	0,00	0,000E+0	Strahlanlage
OES_02	Oesterwiemann Strahlanlage	pm25-1	5,000E-2	1,800E-1	0,00	0,000E+0	Strahlanlage
OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm-1	5,556E-4	2,000E-3	0,00	0,000E+0	Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa
OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm-1	5,556E-4	2,000E-3	0,00	0,000E+0	Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr
OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm-2	1,944E-3	7,000E-3	0,00	0,000E+0	Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa
OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm-2	1,944E-3	7,000E-3	0,00	0,000E+0	Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr
OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm25-1	5,556E-4	2,000E-3	0,00	0,000E+0	Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa
OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm25-1	5,556E-4	2,000E-3	0,00	0,000E+0	Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr
OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm-3	1,250E-2	4,500E-2	0,00	0,000E+0	Betriebszeiten Oesterwiemann Mo-Fr

Variable Emissions-Szenarien

Projekt: 551590006_Wadersloh

OES_LKW	Fahrzeugverkehr Oesterw	pm-3	1,250E-2	4,500E-2	0,00	0,000E+0	Fahrzeugverkehr Oesterwiemann Sa
OES_SAND	Diffuse Quelle Sandeinfüll	pm-2	3,611E-3	1,300E-2	0,00	0,000E+0	Sandverfüllung Vorratsbehälter
OES_SAND	Diffuse Quelle Sandeinfüll	pm-3	1,111E-2	4,000E-2	0,00	0,000E+0	Sandverfüllung Vorratsbehälter
QES_03	Oesterwiemann Beisanlag	odor	2,000E+2	7,200E-1	0,00	0,000E+0	Beisanlage

2025-04-14 17:29:38

TalServer:C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/

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

Arbeitsverzeichnis:
C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
Das Programm läuft auf dem Rechner "L00113000161227".

===== Beginn der Eingabe

=====

```
> ti "551590006_Wadersloh"           'Projekt-Titel
> ux 32448661                         'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5731847                          'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                             'Rauigkeitslänge
> qs 4                               'Qualitätsstufe
> az
"C:\AUSTAL_10\Projekte\551590006_Wadersloh\551590006_Wadersloh\Grunddaten\13693.
akterm" 'AKT-Datei
> xa -2111.00                         'x-Koordinate des Anemometers
> ya -2197.00                         'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4.0          8.0          16.0          32.0          64.0
'Zellengröße (m)
> x0 -56.0         -112.0        -352.0        -704.0        -2624.0
'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 78            52            50            48            59            'Anzahl
Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -360.0        -400.0        -480.0        -832.0        -2752.0
'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 152           86            54            50            61            'Anzahl
Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 10            24            24            24            24            'Anzahl
Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 31.0 40.0 65.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "551590006_Wadersloh.grid"      'Gelände-Datei
> xq 30.94          20.16          14.84          45.86
68.63              109.91          34.51
> yq -84.15         11.52          -3.28          25.38
-115.56            -4.64          -7.58
> hq 8.00           9.00           1.40           6.00
8.00               0.00           1.20
> aq 0.00           0.00           0.00           0.00
0.00               63.38          0.00
> bq 0.00           0.00           0.00           0.00
0.00               0.00           0.00
> cq 0.00           0.00           0.00           0.00
```

0.00	0.00	0.00	
> wq 0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	184.95	0.00	
> dq 0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	
> vq 0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	
> tq 0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	
> lq 0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	
> rq 0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	
> zq 0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	
> sq 0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	
> rf 1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.0000	1.0000	1.0000	
> odor ?	?	0	?
?	0	0	
> pm-1 0	0	?	?
0	?	0	
> pm-2 0	0	?	?
0	?	?	
> pm-3 0	0	0	0
0	?	?	
> pm25-1 0	0	?	?
0	?	0	
> rb "poly_raster.dmna"			'Gebäude-Rasterdatei

===== Ende der Eingabe
=====

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Gebäudehöhe beträgt 14.0 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.10).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.09).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.09 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.10 (0.09).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.17 (0.13).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/zeitreihe.dmna"
 wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=25.1 m verwendet.
 Die Angabe "az

C:\AUSTAL_10\Projekte\551590006_Wadersloh\551590006_Wadersloh\Grunddaten\13693.a
kterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
Prüfsumme TALDIA adcc659c
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
Prüfsumme SERIES a126e699
Gesamtniederschlag 799 mm in 1063 h.

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

=====
==

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00z01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00s01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35z01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35s01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35i01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00z01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00s01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00i01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-depz01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-deps01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wetz01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wets01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei

"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-dryz01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-drys01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00z02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00s02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35z02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35s02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35i02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00z02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00s02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00i02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-depz02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-deps02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wetz02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wets02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-dryz02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-drys02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00z03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00s03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei

"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35z03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35s03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35i03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00z03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00s03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00i03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-depz03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-deps03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wetz03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wets03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-dryz03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-drys03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00z04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00s04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35z04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35s04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35i04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00z04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei

"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00s04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00i04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-depz04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-deps04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wetz04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wets04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-dryz04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-drys04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00z05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-j00s05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35z05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35s05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t35i05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00z05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00s05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-t00i05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-depz05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-deps05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei

"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wetz05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-wets05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-dryz05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm-drys05"
ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00z01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00s01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00z02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00s02"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00z03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00s03"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00z04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00s04"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00z05"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/pm25-j00s05"
ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2).
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00z01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00s01"
ausgeschrieben.
TMT: Datei
"C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00z02"
ausgeschrieben.

TMT: Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00s02"
 ausgeschrieben.
 TMT: Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00z03"
 ausgeschrieben.
 TMT: Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00s03"
 ausgeschrieben.
 TMT: Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00z04"
 ausgeschrieben.
 TMT: Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00s04"
 ausgeschrieben.
 TMT: Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00z05"
 ausgeschrieben.
 TMT: Datei
 "C:/AUSTAL_10/Projekte/551590006_Wadersloh/551590006_Wadersloh/odor-j00s05"
 ausgeschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM	DEP :	0.5542 g/(m ² *d) (+/- 0.0%) bei x= 94 m, y= -6 m (1: 38, 89)
PM	DRY :	0.5530 g/(m ² *d) (+/- 0.0%) bei x= 94 m, y= -6 m (1: 38, 89)
PM	WET :	0.0013 g/(m ² *d) (+/- 0.0%) bei x= 46 m, y= 26 m (1: 26, 97)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM	J00 :	187.1 µg/m ³ (+/- 0.0%) bei x= 14 m, y= -2 m (1: 18, 90)
PM	T35 :	374.0 µg/m ³ (+/- 0.3%) bei x= 14 m, y= -2 m (1: 18, 90)

PM T00 : 974.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (+/- 0.5%) bei x= 14 m, y= -2 m (1: 18, 90)
PM25 J00 : 57.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (+/- 0.0%) bei x= 14 m, y= -2 m (1: 18, 90)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 24.1 % (+/- 0.0) bei x= 42 m, y= 22 m (1: 25, 96)

=====

==

2025-04-16 02:20:21 AUSTAL beendet.

Ergebnisse Maxima

Projekt: 551590006_Wadersloh

ODOR: Geruchsstoff (unbewertet)

Kenngroesse	Max. Wert bei Z = 1,50 m	statistischer Fehler	X [m]	Y [m]
ASW: Jahres-Häufigkeit von Geruchstunden (Auswertung)	22,7 %	+/- 0 %	448710,00	5731873,00
ASWf: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden inkl. stat. Fehler (Auswertung)	22,7 %		448710,00	5731873,00
J00: Jahres-Häufigkeit von Geruchsstunden	24,1 %	+/- 0 %	448703,00	5731869,00
J00f: Jährliche Geruchsstundenhäufigkeit inkl. stat. Fehler	24,1 %		448703,00	5731869,00

PM: Partikel

Kenngroesse	Max. Wert bei Z = 1,50 m	statistischer Fehler	X [m]	Y [m]
J00: Jahresmittel der Konzentration	187,1 µg/m³	+/- 0 %	448675,00	5731845,00
J00f: Jahresmittel der Konz. inkl. stat. Fehler	187,1 µg/m³		448675,00	5731845,00
DEP: Jahresmittel der Deposition	0,5542 g/(m²*d)	+/- 0 %	448755,00	5731841,00
DEPf: Jahresmittel der Dep. inkl. stat. Fehler	0,5542 g/(m²*d)		448755,00	5731841,00
T00: höchstes Tagesmittel	974,1 µg/m³	+/- 0,5 %	448675,00	5731845,00
T00f: Maximales Tagesmittel der Konz. inkl. stat. Fehler	978,971 µg/m³		448675,00	5731845,00
T35: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen	374 µg/m³	+/- 0,3 %	448675,00	5731845,00
T35f: Maximales Tagesmittel der Konz. mit 35 Überschreitungen inkl. stat. Fehler	375,122 µg/m³		448675,00	5731845,00
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition	0,553 g/(m²*d)	+/- 0 %	448755,00	5731841,00
DRYf: Jahresmittel der trockenen Dep. inkl. stat. Fehler	0,553 g/(m²*d)		448755,00	5731841,00
WET: Jahresmittel der nassen Deposition	0,0013 g/(m²*d)	+/- 0 %	448707,00	5731873,00
WETf: Jahresmittel der nassen Dep. inkl. stat. Fehler	0,0013 g/(m²*d)		448707,00	5731873,00

PM25: Staub

Kenngroesse	Max. Wert bei Z = 1,50 m	statistischer Fehler	X [m]	Y [m]
-------------	-----------------------------	-------------------------	-------	-------

Ergebnisse Maxima

Projekt: 551590006_Wadersloh

PM25: Staub

Kenngroesse	Max. Wert bei Z = 1,50 m	statistischer Fehler	X [m]	Y [m]
J00: Jahresmittel der Konzentration	57,7 µg/m³	+/- 0 %	448675,00	5731845,00
J00f: Jahresmittel der Konz. inkl. stat. Fehler	57,7 µg/m³		448675,00	5731845,00