

Immissionsprognose

**Ausbreitungsrechnung nach TA Luft
zur Ermittlung der
Immissionssituation im Umfeld des
Bebauungsplangebiets Nr. 9
„Betrieb Bornholdt“ am Standort
Hauptstraße in 25794 Pahlen**

Untersuchte Parameter:

Staub

Kunde:

Amt KLG Eider
für die Gemeinde Pahlen
Kirchspielschreiber-Schmidt-Straße 1
25779 Hennstedt

Berichtsnummer:

P23-007-IP/2023 vom 09.03.2023
Rev.00

Auftragsnummer/-datum:

- / 09.01.2023

Berichtsnr.: P23-007-IP/2023
Status: Rev.00
Datum: 09.03.2023
Sachbearbeiter: Holger Horn-Angsmann

Auftraggeber: Amt KLG Eider
für die Gemeinde Pahlen
Kirchspielschreiber-Schmidt-Straße 1
25779 Hennstedt

Betreiber: Bornholdt GmbH
Hauptstraße 31
25794 Pahlen

Standort: Hauptstraße
25794 Pahlen

Auftragsdatum: 09.01.2023

Auftragsnummer des Kunden: -

Berichtsumfang: 72 Seiten
(Bericht 37 Seiten, Anhang 35 Seiten)

Aufgabenstellung:

Der Auftraggeber Amt KLG Eider benötigt im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 9 „Betrieb Bornholdt“ in der Gemeinde Pahlen eine gutachterliche Aussage zur Staubbelastung im Umfeld des Betriebsstandortes der Fa. Bornholdt GmbH (Standort Hauptstraße, Pahlen).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Fa. Bornholdt GmbH plant, das Betriebsgelände in Richtung Norden zu erweitern, um zusätzliche Flächen zur Lagerung und für die Bodenaufbereitung zu erhalten.

Somit sollen die vorhandenen und geplanten Tätigkeiten (Lagerung und Bearbeitung von staubenden Schüttgütern) der Fa. Bornholdt einschließlich des internen Verkehrsaufkommens berechnet und in Bezug zum Bebauungsplan Nr. 9 bewertet werden.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Berechnungsdurchführung und die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen für den geplanten Betriebszustand nach TA Luft 2021 (Partikelmodell AUSTAL3) für die Komponente Staub zusammengestellt.



Inhaltsverzeichnis

1	FORMULIERUNG DER AUFGABE	4
1.1	AUFTRAGGEBER	4
1.2	BETREIBER.....	4
1.3	PLANER	4
1.4	STANDORT.....	4
1.5	ANLAGE	4
1.6	ANLASS DER UNTERSUCHUNG	4
1.7	AUFGABENSTELLUNG	5
1.8	BETEILIGUNG WEITERER INSTITUTE	5
1.9	FACHLICH VERANTWORTLICHE DER MESSSTELLE NACH §29B BImSchG	5
1.10	SACHBEARBEITER.....	5
2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	6
2.1	GRENZWERTE ZUM SCHUTZ DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT	6
2.2	VERHÄLTNISSMÄßIGKEITSGEBOT	7
3	ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN.....	8
3.1	GEOGRAPHISCHE LAGE	8
3.2	TOPOGRAPHIE	8
3.3	NUTZUNGSSTRUKTUR.....	8
3.4	ORTSTERMIN.....	11
3.5	VORBELASTUNG	11
4	IMMISSIONSKENNGRÖßEN, BEURTEILUNGSGEBIET UND RECHENGBIET.....	11
4.1	GRUNDLAGEN	11
4.2	BETRACHTETE IMMISSIONSKENNGRÖßEN	11
4.3	BEURTEILUNGSGEBIET.....	11
4.4	RECHENGBIET	13
5	BESCHREIBUNG DER ANLAGEN UND EMISSIONSQUELLEN	14
5.1	ART DER ANLAGE.....	14
5.2	BESCHREIBUNG DER ANLAGE	14
5.3	BETRIEBSZEITEN.....	15
5.3.1	Gesamtbetriebszeit.....	15
5.3.2	Emissionszeit nach Betreiberangaben	15
5.4	HERKUNFT DER EMISSIONSDATEN	15
5.5	EMISSIONSQUELLEN	15
5.5.1	Emissionsquellen Staub Gesamtzusatzbelastung.....	15
5.6	SCHORNSTEINHÖHENBERECHNUNG	18
5.7	ABGASFAHNENÜBERHÖHUNG	18
5.8	VORBELASTUNG	18

6	DURCHFÜHRUNG DER AUSBREITUNGSRECHNUNG	19
6.1	KOMPLEXES GELÄNDE	19
6.1.1	Berücksichtigung Geländeeinfluss	19
6.1.2	Berücksichtigung Gebäudeeinfluss	20
6.1.3	Windfeldmodell	21
6.2	METEOROLOGISCHE EINGANGSDATEN.....	21
6.2.1	Grundlagen.....	21
6.2.2	Auswahl meteorologischer Daten	21
6.2.3	Darstellung der Häufigkeitsverteilungen.....	21
6.2.4	Bodenrauigkeit.....	24
6.2.5	Anemometerstandort in der Ausbreitungsrechnung	26
6.2.6	Lokale Windsysteme	26
6.3	RECHENGEBIET UND RECHENGITTER	26
6.4	STATISTISCHE UNSICHERHEIT	27
6.5	VORGEHENSWEISE.....	27
7	ERGEBNISSE DER AUSBREITUNGSRECHNUNG	28
7.1	GESAMTZUSATZBELASTUNG PLAN-ZUSTAND PARAMETER PARTIKEL $PM_{10}/PM_{2,5}$	28
7.2	GESAMTBELASTUNG STAUB PARAMETER PARTIKEL $PM_{10}/PM_{2,5}$	32
7.3	PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG DER ERGEBNISSE	34
8	ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG.....	35
	ANHANG – ANHANG 35 SEITEN	37

1 Formulierung der Aufgabe

1.1 Auftraggeber

Amt KLG Eider
für die Gemeinde Pahlen
Kirchspielschreiber-Schmidt-Straße 1
25779 Hennstedt

1.2 Betreiber

Bornholdt GmbH
Hauptstraße 31
25794 Pahlen

1.3 Planer

Planungsbüro Philipp
Dithmarsenpark 50
25767 Albersdorf

Ansprechpartner: Herr Philipp, Tel.: +49 (0) 4835 97 838 01

1.4 Standort

Bornholdt GmbH
Hauptstraße 31
25794 Pahlen

1.5 Anlage

Anlage zur Lagerung und Behandlung von Schüttgütern. Keine Genehmigungspflichtige Anlage gemäß 4.BImSchV.

1.6 Anlass der Untersuchung

Der Auftraggeber Amt KLG Eider benötigt im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 9 „Betrieb Bornholdt“ in der Gemeinde Pahlen eine gutachterliche Aussage zur Staubbelastung im Umfeld des Betriebsstandortes der Fa. Bornholdt GmbH (Standort Hauptstraße 31, Pahlen). Hierbei sollen die vorhandenen und geplanten Tätigkeiten (Lagerung und Bearbeitung von staubenden Schüttgütern) der Fa. Bornholdt einschließlich des internen Verkehrsaufkommens berechnet und in Bezug zum Bebauungsplan Nr. 9 bewertet werden.



1.7 Aufgabenstellung

Ziel der Untersuchung ist es, die Staubbelastung an den nächstgelegenen, relevanten Immissionsorten (MI-Gebiet) im geplanten Betriebszustand zu ermitteln und die Einhaltung dort vorgeschriebener Immissionswerte zu beurteilen. Die Vor- und Hintergrundbelastung ist dabei zu berücksichtigen.

Sonstige Flächen ohne erkennbare Zuordnung sind von der Bewertung ausgenommen, da nur solche Beurteilungsflächen auszuwerten sind, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Aus der Auswertung sollen sich aber auch Rückschlüsse ableiten lassen, inwiefern sonstige Freiflächen, die für eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet in Frage kommen, durch die vorhandene/geplante Staubbelastung beaufschlagt werden.

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes werden die üblichen, die Ausbreitungsrechnung charakterisierenden Daten genannt und beschrieben. Auf Anforderung werden den zuständigen Immissionsschutz-Fachbehörden sämtliche Datensätze in EDV-Form zur Verfügung gestellt.

1.8 Beteiligung weiterer Institute

Keine.

1.9 Fachlich Verantwortliche der Messstelle nach §29b BImSchG

Dr. Heike Hauschildt
Tel.-Nr.: (0431) 22012-15
hhauschildt@olfasense.com

Stellvertretend
Dipl.-Ing. Bettina Mannebeck
Tel.-Nr.: (0431) 22012-13
bmannebeck@olfasense.com

Holger Horn-Angsmann
Tel.-Nr.: (02382) 964701
Hhorn-angsmann@olfasense.com

1.10 Sachbearbeiter

Holger Horn-Angsmann.
Tel.-Nr.: (02382) 964701
Hhorn-angsmann@olfasense.com

Verantwortliche der Ausbreitungsrechnung
Dr. Heike Hauschildt
Tel.-Nr.: (0431) 22012-15
hhauschildt@olfasense.com



2 Beurteilungsgrundlagen

Ziel des Immissionssschutzes ist es Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen und Belästigungen zu schützen. Regelungen hierfür finden sich im Bundesimmissionschutzgesetz und der TA Luft.

2.1 Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Für den hier betrachteten Luftschadstoff Staub erfolgt die Beurteilung nach TA Luft 2021. Die Bestimmung der Immissionskenngröße ist im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

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

soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Die Massenströme nach Buchstabe a ergeben sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit den bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen.

Bei der Ermittlung der Massenströme nach den Buchstaben a und b sind Emissionen der gesamten Anlage einzubeziehen. Bei einer Änderungsgenehmigung kann darüber hinaus von der Bestimmung der Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung abgesehen werden, wenn sich die Emissionen an einem Stoff durch die Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken und

- keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen oder
- die Ermittlung der Zusatzbelastung ergibt, dass sich durch die Änderung die Immissionen nicht erhöhen (vernachlässigbare Zusatzbelastung).

Tabelle 2.1 Bagatellmassenströme nach TA Luft 2021

Komponente	Bagatellmassenstrom, Nr. 4.6.1.1 TA Luft in kg/h
Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	1,0
Partikel (PM ₁₀) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,8
Partikel (PM _{2,5}) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	0,5

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch die in Tabelle 2.2 (Tabelle 1 der TA Luft 2021) bezeichneten luftverunreinigenden Stoffe ist sichergestellt, wenn die nach Nummer 4.7 der TA Luft ermittelte Gesamtbelastung die nachstehenden Immissionswerte an keinem Beurteilungspunkt überschreitet.

Tabelle 2.2 Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Deposition $\text{g}/\text{m}^2\text{d}$	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
Partikel (PM_{10})	40	Jahr	-
	50	24 Stunden	35
Staubniederschlag (Dep.), nicht gefährdender Staub	0,35	Jahr	Irrelevanz 10,5 $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{d})$
Partikel ($\text{PM}_{2,5}$)	25	Jahr	-

Hinsichtlich der Genehmigung bei Überschreiten der Immissionswerte ist gemäß 4.2.2. TA Luft vorgesehen, dass, wenn die nach Nummer 4.7 (TA Luft) ermittelte Gesamtbelastung eines in Nummer 4.2.1 (TA Luft) genannten luftverunreinigenden Stoffs an einem Beurteilungspunkt einen Immissionswert überschreitet, darf die Genehmigung unter folgenden alternativen Voraussetzungen nicht versagt werden:

- a) wenn hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffs die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch die Emissionen der Anlage an diesem Beurteilungspunkt 3,0 Prozent des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet und durch eine Auflage sichergestellt ist, dass weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung, insbesondere Maßnahmen, die über den Stand der Technik hinausgehen, durchgeführt werden,
- b) wenn hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffs durch eine Bedingung sichergestellt ist, dass in der Regel spätestens zwölf Monate nach Inbetriebnahme der Anlage solche Sanierungsmaßnahmen (Beseitigung, Stilllegung oder Änderung) an bestehenden Anlagen des Antragstellers oder Dritter oder sonstige Maßnahmen durchgeführt sind, die die Einhaltung der Immissionswerte in Nummer 4.2.1 (TA Luft) gewährleisten oder
- c) durch Maßnahmen im Rahmen eines Luftreinhalteplanes die Einhaltung des Immissionswertes nach einer Übergangsfrist zu erwarten ist.

Verbesserungen der Ableitbedingungen sind bei der Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit nur dann zu berücksichtigen, wenn bei den betroffenen Anlagen hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffes die Maßnahmen zur Begrenzung der Emissionen dem Stand der Technik entsprechen.

2.2 Verhältnismäßigkeitsgebot

Verhältnismäßigkeitsgebot (Erbguth; Schlacke 2006):

Staatliche „Maßnahmen als Mittel zur Erreichung eines zulässigen Zweckes“ müssen „geeignet, erforderlich und angemessen sein:

- Gebot der Geeignetheit: „Die Maßnahme ist nur geeignet, wenn sie den erstrebten Erfolg überhaupt zu erreichen vermag; ...
- Interventionsminimum: „Eine geeignete Maßnahme ist nur erforderlich, wenn nicht andere (gleich) geeignete Mittel zur Verfügung stehen, ...
- Gebot der Angemessenheit: „Eine notwendige Maßnahme ist nur angemessen, wenn sie nicht außer Verhältnis zum erstrebten Erfolg steht ...“

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Geographische Lage

Die Fa. Bornholdt GmbH liegt in der Gemeinde Pahlen im Kreis Dithmarschen südlich der Eider (vgl. Abbildung 3.1).

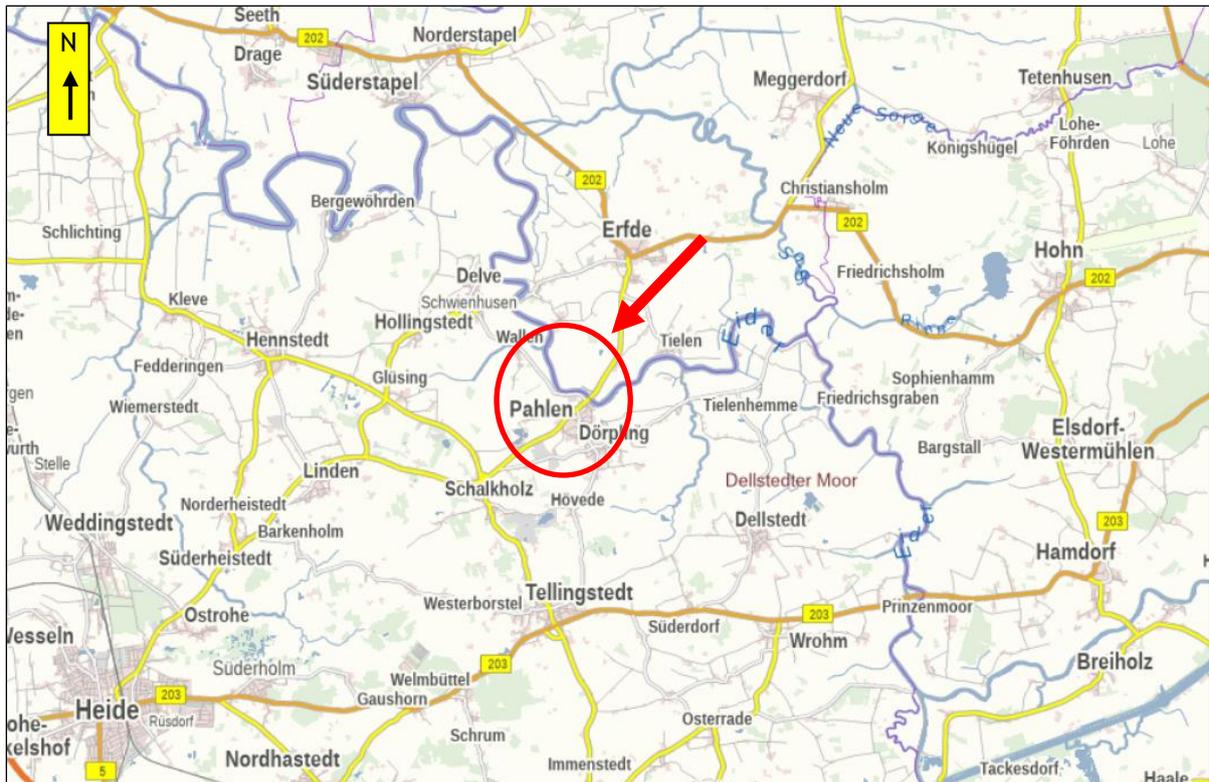


Abbildung 3.1: Ausschnitt topographische Karten (TK25) – Basis der thematischen Karte: Geodaten Schleswig-Holstein (Digitaler Atlas Nord)

3.2 Topographie

Die Topografie des Beurteilungsgebietes weist im direkten Umfeld nur geringe Höhenunterschiede auf.

3.3 Nutzungsstruktur

Die Nutzungsstruktur des Beurteilungsgebietes ist im Nahbereich durch Gewerbeflächen und nicht durchgängig städtische Nutzung geprägt. Ansonsten geht das Gebiet in den Außenbereich mit z.T. landwirtschaftlichen Nutzflächen über, wobei auch innerhalb des Ortskerns landwirtschaftliche Nutzung genehmigt ist. Im übrigen Bereich überwiegt nicht durchgängig städtische Prägung.

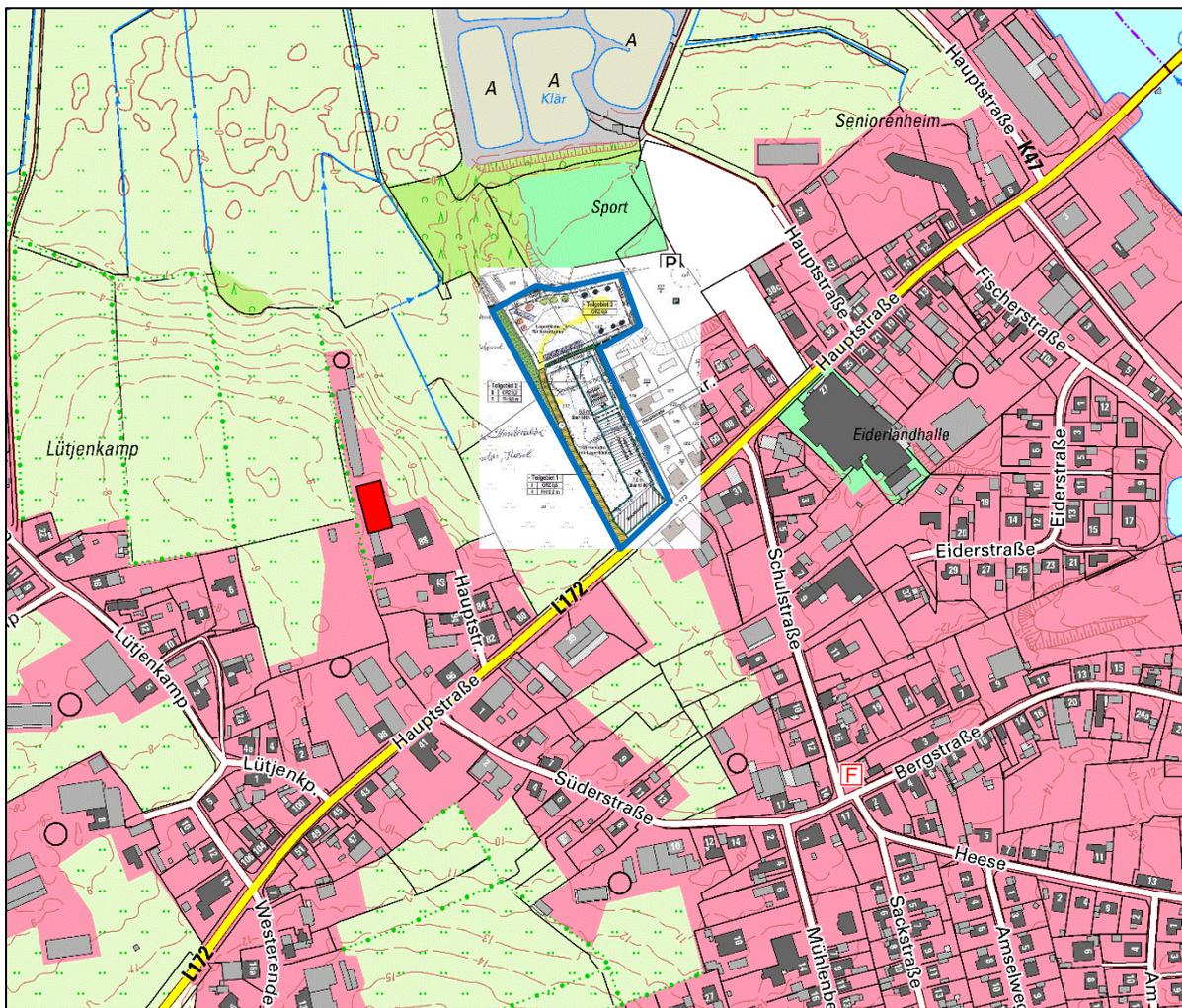


Abbildung 3.2: Nutzungsstruktur im Bereich der Gemeinde Pahlen (Quelle: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein) – blau markiert (ca.) Betriebsgelände Fa. Bornholdt GmbH

Gemäß den Informationen des LLUR befindet sich das Baugebiet nördlich der Hauptstraße im Innenbereich (§ 34 BauGB). Die unmittelbare Nutzung westlich des Vorhabengebietes und nördlich der Hauptstraße wird als allgemeines Wohngebiet eingestuft. Der Gewerbebetrieb Bornholdt GmbH wird aktuell dem Außenbereich zugeordnet.

Mit dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan soll der Vorhabenstandort vom Außenbereich in einen beplanten Bereich überführt werden. Die Folge ist, dass die Wohnnutzung dann zukünftig nicht mehr an den Außenbereich, sondern, durch die Aufstellung des Bebauungsplans, direkt an ein Gewerbegebiet angrenzt.

Um die direkt angrenzende Nutzung detailliert zu bewerten, werden Aufpunkte definiert, welche sich im unmittelbaren Umfeld der geplanten Anlage befinden (vgl. Abbildung 3.3).

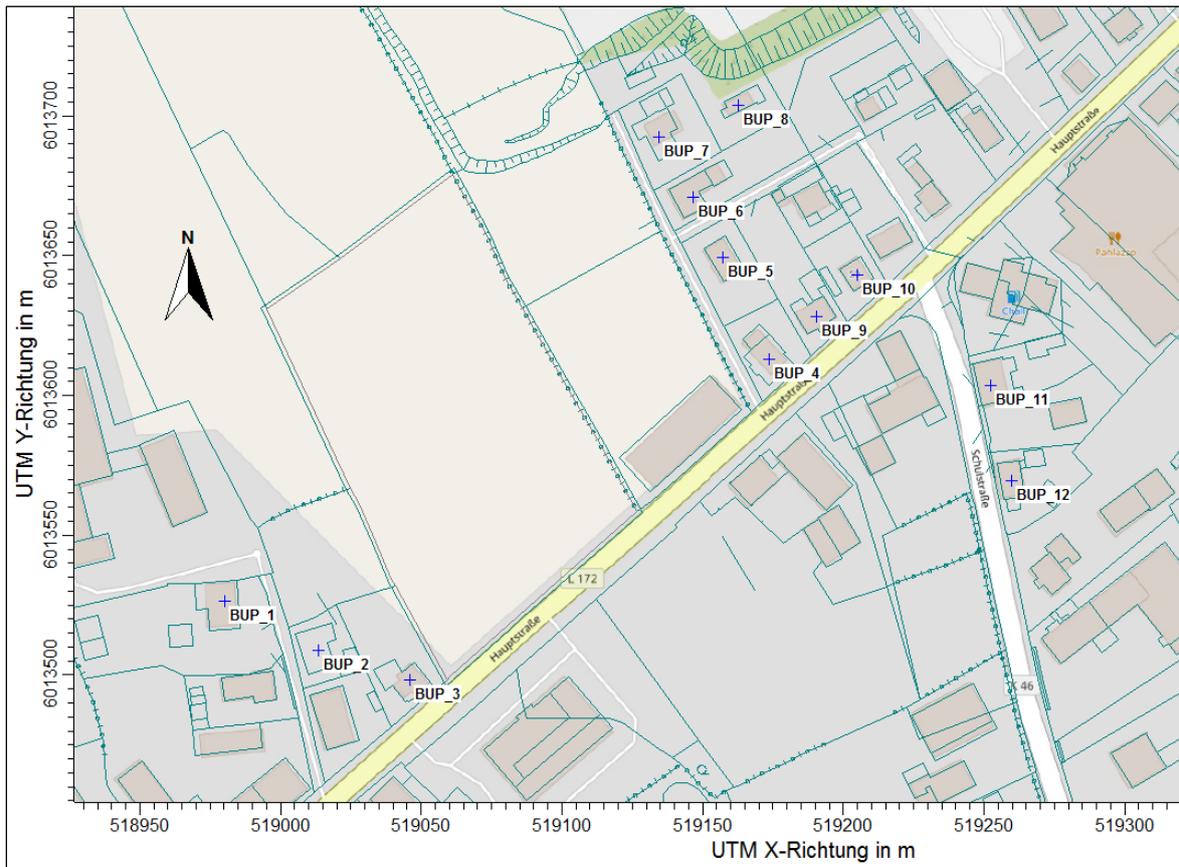


Abbildung 3.3: Definition von Aufpunkten im Nahbereich (Auswahl anhand Position der Emissionsquellen)

Tabelle 3.1 Festlegung von Immissionsorten als Beurteilungspunkte für die Festlegung von Beurteilungswerten.

Bez. in Abb.	Beschreibung / Adresse	Beurteilungswert	Schutzgut
		Staubkonzentration Jahresmittelwert	
BUP_1	Hauptstraße 92	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_2	Hauptstraße 84	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_3	Hauptstraße 80	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_4	Hauptstraße 56	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_5	Hauptstraße 56a	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_6	Hauptstraße 58	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_7	Hauptstraße 60	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_8	Hauptstraße (-)	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_9	Hauptstraße 54	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_10	Hauptstraße 50	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_11	Schulstraße 1	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet
BUP_12	Schulstraße 5	40 µg/m ³	Mensch, MI-Gebiet

3.4 Ortstermin

Die Ortsbesichtigung im Untersuchungsraum fand am 16.12.2020 mit dem Betreiber Herrn Bornholdt und Frau Güntzel, Fa. Olfasense GmbH statt. Eine Fotodokumentation des Ortstermins ist dem Bericht im Anhang 2 beigelegt.

3.5 Vorbelastung

Weitere staub-relevante Emittenten sind nach Auswertung des Ortstermins nur durch landwirtschaftliche Tierhaltung vorhanden. Daher wird sowohl die Vorbelastung durch insgesamt 4 landwirtschaftliche Tierhaltungen (Betriebe mit Rinderhaltung, vgl. Emissionskataster in Anhang 3.2) und die Hintergrundbelastung berücksichtigt.

4 Immissionskenngrößen, Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

4.1 Grundlagen

Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) enthält umfassende Ausführungen zur Festlegung des Beurteilungsgebietes (Areal, für das eine Beurteilung vorzunehmen ist und der Bereich, in dem sich z.B. weitere Emittenten befinden, die relevant auf das Beurteilungsgebiet einwirken) und des Rechengebietes.

4.2 Betrachtete Immissionskenngrößen

Nach TA Luft 2021 sind die folgenden Immissionsgrößen zu unterscheiden:

- **Zusatzbelastung:** der Immissionsbeitrag des Vorhabens;
- **Gesamtzusatzbelastung:** der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (bei Neugenehmigung entspricht die Gesamtzusatzbelastung der Zusatzbelastung)
- **Vorbelastung:** vorhandene Belastung
- **Gesamtbelastung:** ergibt sich aus der Vor- und Zusatzbelastung

Bei einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ sein, wenn Verbesserungen an der bestehenden Anlage erfolgen.

Wird die Ermittlung der vorhandenen Belastung rechnerisch vorgenommen, so sind alle Emittenten von Geruchsstoffen, die das Beurteilungsgebiet beaufschlagen, zu erfassen. Dies ist in der vorliegenden Konstellation ebenfalls der Fall.

4.3 Beurteilungsgebiet

Entsprechend Nr. 4.6.2.5 TA Luft ist das Beurteilungsgebiet im vorliegenden Fall (Austrittshöhen kleiner 20 m) die Fläche innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius von „mindestens 1 km“.



Das Beurteilungsgebiet ist im Einzelfall an die Fragestellung anzupassen. Im Falle der Genehmigung von Anlagen sind alle Bereiche in das Beurteilungsgebiet einzubeziehen, auf die die Anlage relevant einwirkt.

Grundsätzlich ist die Größe des Beurteilungsgebiets so zu wählen, dass alle für eine Beurteilung relevanten Aufpunkte im Umfeld einer emittierenden Anlage erfasst werden.

Im vorliegenden Fall richtet sich die Größe des Beurteilungsgebiets nach der Reichweite der irrelevanten Gesamtzusatzbelastung. Diesbezüglich ist in der nachfolgenden Abbildung zur Verdeutlichung der Umkreis von 1 km nach TA Luft um die Fa. Bornholdt GmbH am Standort Pahlen einschließlich der Gesamtzusatzbelastung Staub im Plan-Zustand dargestellt.

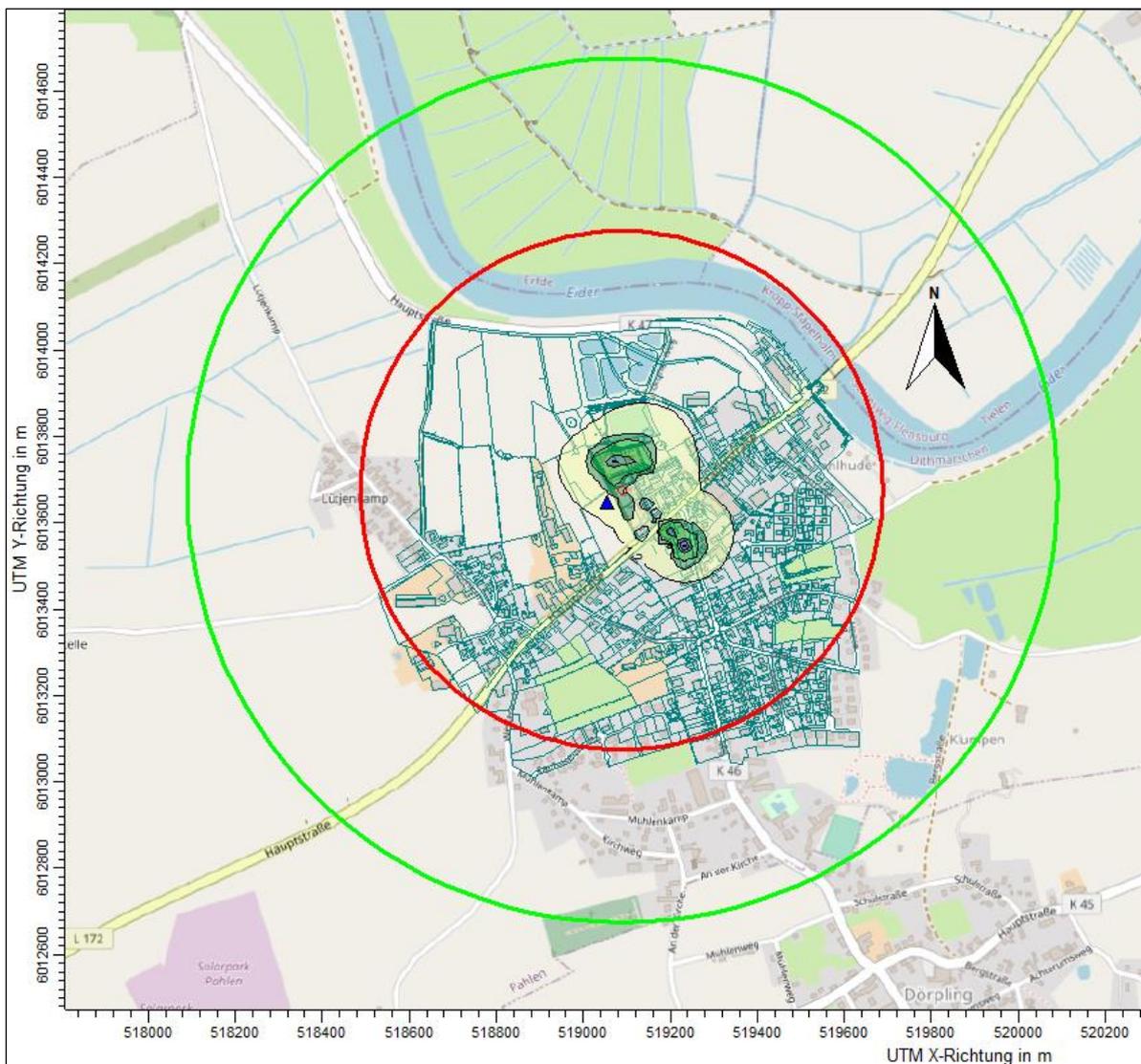


Abbildung 4.1: Ableitung Beurteilungsgebiet (rot = 600 m, grün = 1.000 m) über Ausdehnung der Gesamtzusatzbelastung Staub (Isolinien-darstellung $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), blaues Dreieck = Standort Ersatzanemometer (EAP)

Die Darstellung der irrelevanten Gesamtzusatzbelastung von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zeigte eine Ausdehnung (Radius) von ca. 250 m. Daraus abgeleitet ist somit ein Beurteilungsradius von 600 m ausreichend, um die nächstgelegenen Immissionsorte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung differenziert zu betrachten. Die Vor- und Hintergrundbelastung wird innerhalb dieses Radius entsprechend berücksichtigt. Entsprechend der Ausdehnung des Beurteilungsgebietes sind alle relevanten Emissionsquellen der geplanten Anlage Bornholdt GmbH und vier landwirtschaftliche Betriebe mit Rinderhaltung zu berücksichtigen.

4.4 Rechengebiet

Im Anhang 2 der TA Luft, Abschnitt 8, sind folgende Ausführungen zum Rechengebiet genannt:

„Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Gesamtzusatzbelastung oder Zusatzbelastung bei, so besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Bei besonderen Geländebedingungen kann es erforderlich sein, das Rechengebiet größer zu wählen.“

Auch wenn hier nur die Gesamtzusatzbelastung und Zusatzbelastung genannt werden, so gilt gleiches auch für die Ermittlung der Gesamtbelastung. Dabei stellt die Vereinigung aller Rechengebiete das Beurteilungsgebiet dar. Das Rechen- bzw. Beurteilungsgebiet ist größer zu wählen soweit besondere orografische Verhältnisse dies erfordern.

Zur Wahl des Rechengitters innerhalb des Rechengebiets führt die TA Luft in Anhang 2 folgendes aus:

„Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellenentfernungen größer als das Zehnfache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden.“

Das Rechengebiet umfasst somit mindestens das Beurteilungsgebiet und wird entsprechend des Umfangs der Gesamtbelastung angepasst. Das Rechengebiet ist größer zu wählen, wenn z.B. aufgrund der Geländegliederung ein größeres Strömungsfeld zu erfassen ist (Einflüsse von Berg- und Talsystemen) und/oder der Anemometerstandort außerhalb des Beurteilungsgebietes liegt. Einflüsse von Berg- und Talsysteme liegen nicht vor.

Das Rechengebiet wurde in der folgenden Berechnung als geschachteltes Rechengitter (Zellengröße 2 m / 4 m / 8 m) mit einer Ausdehnung von maximal ca. 1,6 km x 1,6 km festgelegt (vgl. Anhang 4) um die relevanten Immissionsorte (Beurteilungspunkte (BUP) 1-12) im Bereich der Ortschaft Pahlen mit zu erfassen.

5 Beschreibung der Anlagen und Emissionsquellen

5.1 Art der Anlage

Anlage zur Lagerung und Behandlung von Schüttgütern. Keine Genehmigungspflichtige Anlage gemäß 4.BImSchV.

5.2 Beschreibung der Anlage

Die Firma Bornholdt GmbH ist an der Hauptstraße 31 in der Gemeinde Pahlen ansässig und ist spezialisiert auf Erd- und Pflasterarbeiten. Der Leistungskatalog umfasst u.a.:

- Pflasterarbeiten (Hand -oder Maschinenverlegung)
- Erdbewegungen, Erdaushub
- Radlader-, Bagger- und Raupenarbeiten
- Brech- und Siebarbeiten von Schüttgütern

Das Betriebsgelände teilt sich auf zwei Betriebsflächen südlich und nördlich der Hauptstraße auf. Die folgende Grafik zeigt die Position der Gebäude, die vorhandenen Betriebsflächen und den damit verbundenen, staub-relevanten Bereichen.

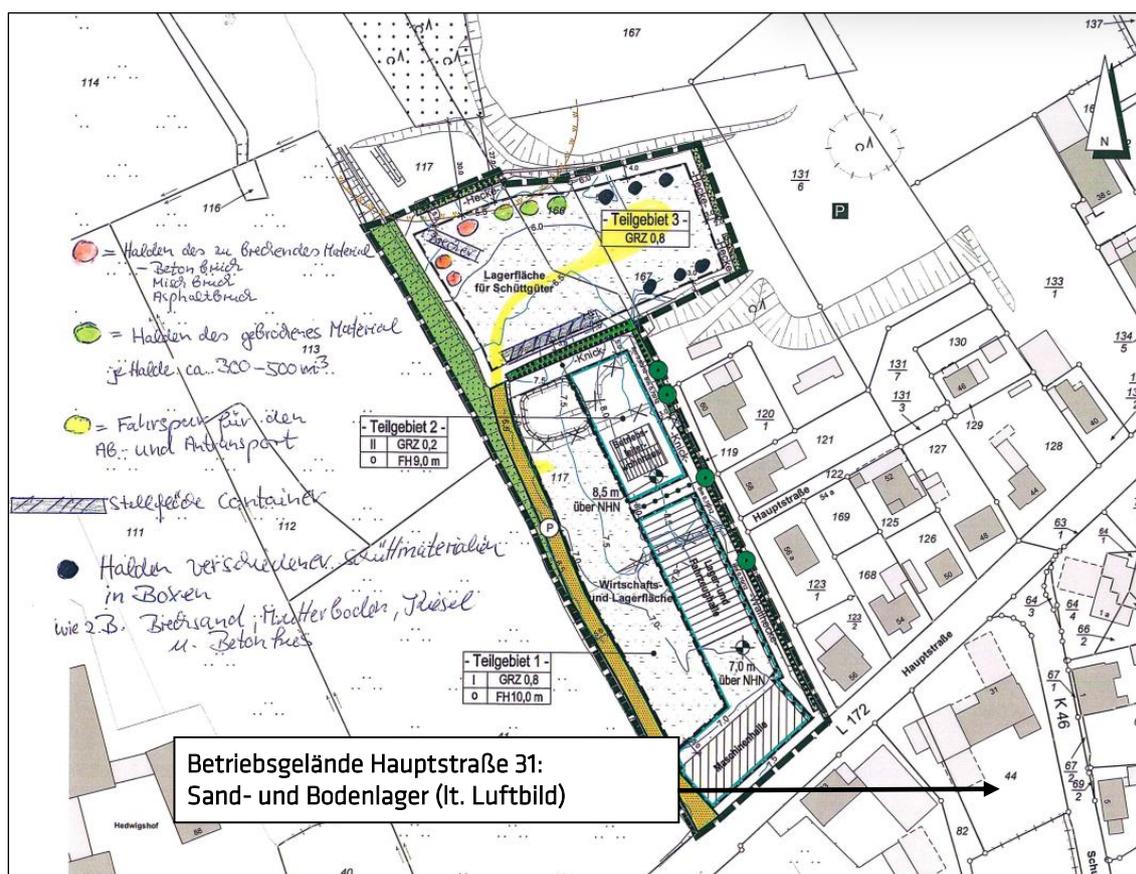


Abbildung 5.1: Betriebsgelände Bornholdt GmbH südlich und nördlich der Hauptstraße, Pahlen einschl. Nutzung

5.3 Betriebszeiten

5.3.1 Gesamtbetriebszeit

Die Ansätze der Emissionszeiten der einzelnen Anlagenbereiche sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Die Zuordnung der Quellnummern findet sich in Anhang 3.1. Die Quellnummern entsprechend den in der Ausbreitungsrechnung verwendeten Nummern.

Tabelle 5.1 Emissionszeiten Bornholdt GmbH, Pahlen

Quell-Nr.	Emissionsart	Zeitdauer				
		Zeitraum	Zeit	d/a	h/d	h/a
QUE_1-4, 10, 11	Lagerung/Umschlag (Schüttgüter)	Mo. - So.	0:00 - 24:00	365	24	8.760
QUE_5	Brecher/Siebmaschine	Mo. - Fr.	7:00 - 17:00	10	10	100
QUE_6-9, 12-14	LKW-Verkehr (Anlieferung/Abholung) Radlader	Mo. - Sa.	6:00 - 22:00	312	16	4.992

5.3.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

Die Emissionszeit entspricht der Betriebszeit.

5.4 Herkunft der Emissionsdaten

Die Daten für die Anlagen zum Betrieb/Umschlag von Schüttgütern etc. werden aus der TA Luft 2021 und der Richtlinie VDI 3790 Blatt 1-4 sowie der einschlägigen Literatur entnommen. Als Grundlage aller Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass die Betriebsführung der „Guten fachlichen Praxis“ entspricht.

Sonstige Emissionsdaten wurden anhand vergleichbarer Prognosen aus dem Bereich Ver-/Bearbeitung von Schüttgütern aus den vergangenen Jahren ergänzt. Hinweise hierzu sind in Anhang 1 aufgeführt.

5.5 Emissionsquellen

Alle Emissionsfrachten werden im „Worst-case“ Szenario betrachtet, d.h. es wird eine maximale Auslastung der Flächen gemäß den Flächenangaben im Emissionskataster, die maximalen Betriebszeiten und bezogen auf den Parameter Staub die ungünstigsten Konstellationen für Staub angesetzt.

Insgesamt erfolgt der Betrieb der Lager-/Umschlagfläche unter den Maßgaben einer möglichst emissionsmindernden Betriebsweise, d.h. zusätzliche Befeuchtung bei Brecherarbeiten und der Lagerflächen bei erhöhter Staubneigung während längerer Trockenperioden.

5.5.1 Emissionsquellen Staub Gesamtzusatzbelastung

Die Emissionsquellen für den Parameter Staub und die daraus resultierenden Quellstärken werden in die Bereiche Lagerung (Tabelle 5.2), Umschlag (Tabelle 5.3) und Fahrwege (Tabelle 5.4) eingeteilt.



Die nachfolgenden Tabellen zeigen die definierten Betriebseinheiten und die entsprechenden Oberflächen, Umschlagleistungen und Faktoren.

Tabelle 5.2 Emissionsquellen Staub (Lagerung)

id	Emissionsart	gesamte Fläche	Ansatz wirk- same Oberflä- che	Emissionsfak- tor Lagerung	Staubfracht Lagerung
		m ²	m ²	g/m ² h	kg/h
QUE_1	Schüttgut 1 (Boden)	250	250	0,07	0,02
QUE_2	Schüttgut 2 (Sand/Kies)	300	300	0,13	0,04
QUE_3	Bauschutt gebrochen	313	521	0,06	0,03
QUE_4	Bauschutt ungebrochen	391	652	0,06	0,04
QUE_10	Boden (Hauptstraße)	200	267	0,07	0,02
QUE_11	Sand (Hauptstraße)	60	80	0,13	0,01

*Die Herleitung der Emissionsfaktoren "Lagerung" ist in Anhang 3 entsprechend der VDI 3790 Blatt 3 aufgeführt

Die Basis der Berechnung für die Quellstärke bildet die maximal mögliche Lagerfläche der einzelnen Betriebseinheiten.

Die Daten bezüglich der Emissionsquellen Staub für den Umschlag und die Fahrwege ergibt sich aus den folgenden Tabellen.

Tabelle 5.3 Emissionsquellen Staub Umschlag

id	Emissionsart	Durchsatz- leistung	Umschlag- leistung	Emissions- faktor Um- schlag	Quellstärke Umschlag	Staubfracht inkl. Minde- rung
		t/a	t/h	g/t	g/s	kg/h
QUE_5	Brecher-/Siebmaschine	10.000	100,0	12,29	0,341	0,014
QUE_2	Sand, Kies Aufnahme	12.400	2,5	7,68	0,005	0,011
QUE_2	Sand, Kies Abgabe	12.400	2,5	5,41	0,004	0,008
QUE_1	Boden, Aufnahme	10.000	2,0	1,46	0,001	0,002
QUE_1	Boden, Abgabe	10.000	2,0	1,03	0,001	0,001
QUE_3	Bauschutt/Beton, Aufnahme	40.000	8,0	12,29	0,027	0,056
QUE_4	Bauschutt/Beton, Abgabe	40.000	8,0	8,66	0,019	0,040

* Die Herleitung der Emissionsfaktoren Umschlag ist in Anhang 3 entsprechend der VDI 3790 Blatt 3 aufgeführt,

Die Basis der Berechnung der Umschlagleistung beruhen auf den beantragten Durchsatzleistungen bzw. Anlagenkapazitäten der Fa. Bornholdt am Standort Hauptstraße (Gemeinde Pahlen).



Tabelle 5.4 Emissionsquellen Staub Fahrwege

id	Emissionsart	Anzahl Fahr- zeuge pro Jahr / Tag	Mittl. Fahr- zeug- masse	Emissions- faktor Fahr- weg pm2,5	Emissions- faktor Fahr- weg pm2	Emissions- faktor Fahr- weg pm30	Quellstärke Fahrwege gesamt	Staubfracht
		FZG/a / d	t	g/km*FZG	g/km*FZG	g/km*FZG	g/s	kg/h
QUE_6-9,12-14	Anlieferung LKW - Anteil unbefestigt	6.240 / 20	30	24,33	244,45	320,47	0,023	0,084
QUE_6-9,12-14	Leerfahrt LKW - Anteil unbefestigt	6.240 / 20	20	20,27	203,68	267,02	0,019	0,070
QUE_6-9,12-14	Abholung LKW - Anteil unbefestigt	3.432 / 11	30	24,33	244,45	320,47	0,010	0,035
QUE_6-9,12-14	Radlader - unbefestigt	4.680 / 15	25	22,41	225,19	295,23	0,040	0,145

* Die Herleitung der Emissionsfaktoren Fahrwege ist in Anhang 3 entsprechend der VDI 3790 Blatt 4 aufgeführt. Ansatz Fahrweg LKW (Anlieferung/Leerfahrt) = 250 m, Abholung LKW = 150 m, Radlader = 500 m

In Anhang 3 zu diesem Bericht sind die emittierenden Anlagen und Betriebseinheiten, zugehörigen Staubfrachten und Emissionszeiten tabellarisch zusammengestellt. Die Nummerierung der Emissionsquellen entspricht der in der Ausbreitungsrechnung verwendeten.

Die Emissionsquellen (hier Volumenquellen) werden mit einer Ausdehnung vom Boden in die Vertikale modelliert. Damit ist in der vorliegenden Konstellation eine konservative Abschätzung der bodennahen Immissionen und der diffusen Quellen sichergestellt (vgl. u.a. VDI 3738, Blatt 13, 2010). Emissionsquellen, die aufgrund ihrer Abmessungen in Breite, Länge und Höhe einen Körper darstellen (z.B. Halde), werden im Modell als Volumenquelle modelliert, um eine entsprechende Abströmung der Partikel zu simulieren. Alle weiteren Quellen sind Linienquellen, die in einer definierten Höhe in der Ebene emittieren. Als Linienquellen sind beispielsweise diffuse Quellen aus dem Bereich Reifenabrieb o.ä., einzuordnen. Die Position der Quellen richtet sich nach der vorrangigen Position innerhalb des Betriebsgeländes.

Die genaue Dimensionierung der Emissionsquellen kann den Protokolldateien (austal.log) im Anhang 6 entnommen werden. Die räumliche Lage der Emissionsquellen der Fa. Bornholdt GmbH am Standort Hauptstraße zeigt die nachfolgende Abbildung.



6 Durchführung der Ausbreitungsrechnung

Es wurde mit dem Programm AUSTAL gearbeitet. AUSTAL ist ein Lagranges Partikelmodell und erfüllt ab der Modellversion 3 die Anforderungen der TA Luft 2021 bzw. der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3. Das Modell wird auf der Internetseite des Umweltbundesamtes bereitgestellt. Die genutzte AUSTAL Version ist in der Protokolldatei ersichtlich.

Zur Eingabe der Daten in das Modell sowie der Auswertung und Erstellung der Ergebnisgrafiken wird das Programmsystem AustalView von Lakes Environmental Software genutzt. Neben den Emissionsdaten sind Umgebungsdaten und Randparameter festzulegen.

6.1 Komplexes Gelände

6.1.1 Berücksichtigung Geländeeinfluss

Unebenheiten im Gelände sind nach Nr. 12 Anhang 2 der TA Luft 2021 in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke des Zweifachen der Schornsteinbauhöhe zu bestimmen.

Geländeunebenheiten können in der Regel mit einem mesoskaligen, diagnostischen Windfeldmodell berücksichtigt werden. Die Steigung des Geländes darf einen Wert von 1:5 nicht überschreiten. Liegen größere Steigungen vor, ist ein prognostisches mesoskaliges Windfeldmodell nach VDI 3783 Blatt 7:2017 zu nutzen.

Die folgende Abbildung zeigt die Höhenlinien und die Geländesteigung im Beurteilungsgebiet.

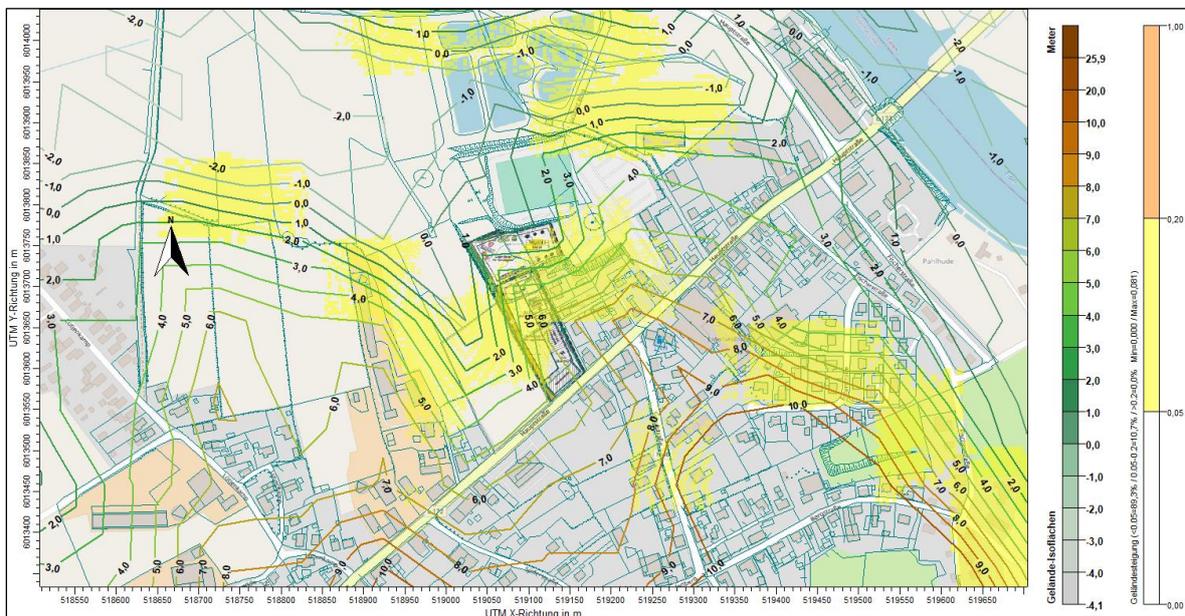


Abbildung 6.1: Höhenlinien und Steigungen im Beurteilungsgebiet

Wie aus der Abbildung zu erkennen ist, ist der Untersuchungsraum orographisch relativ gering gegliedert. Es treten keine Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Emissionshöhen und Steigungen von mehr als 1:20 auf (Bestimmung über 2-fache Schornstein- bzw. Emissionsquellenhöhe). Die Berechnung mit Gelände wäre daher nicht notwendig, wird aus Gründen der Vollständigkeit mit in das Modell integriert.

6.1.2 Berücksichtigung Gebäudeeinfluss

Entsprechend Anhang 2 der TA Luft (Nr. 11, Berücksichtigung von Bebauung) ist der Einfluss der Bebauung auf die Immissionen im Rechengebiet zu berücksichtigen. Die Bebauung im Umfeld von Schornsteinen ist zu berücksichtigen, wenn die Entfernung der Schornsteine zu den Gebäuden weniger als das 6-fache der Bauhöhe beträgt. Für die folgende Betrachtung können Gebäude, deren Entfernung vom Schornstein größer als das Sechsfache ihrer Höhe und größer als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe ist, vernachlässigt werden. Ist die Schornsteinbauhöhe größer als das 1,7-fache der Gebäudehöhe, so kann die Bebauung ebenfalls vernachlässigt werden. Eine Berücksichtigung der Bebauung durch eine geeignet gewählte Rauiglänge und Verdrängungshöhe ist dann ausreichend.

In der vorliegenden Berechnung wurde die Bebauungsstruktur für die Anlage Bornholdt GmbH und der angrenzenden Bebauung modelliert und somit berücksichtigt. Die folgende Abbildung zeigt die modellierte Bebauungsstruktur im Nahbereich der Emissionsquellen der Bornholdt GmbH.



Abbildung 6.2: Bebauungsstruktur im Beurteilungsgebiet - Gebäudehöhen von ca. 3 bis ca. 10 m)

Weiter entfernt liegende Gebäude wurden nicht modelliert, da mit zunehmender Entfernung von der Quelle keine signifikante Beeinflussung durch die Gebäudestruktur zu erwarten ist.

6.1.3 Windfeldmodell

Für die Ausbreitungsrechnungen ist ein diagnostisches Windfeldmodell TALdia berücksichtigt worden.

6.2 Meteorologische Eingangsdaten

6.2.1 Grundlagen

Die Ausbreitung von Luftschadstoffen wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und dem Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre. Weitere Informationen enthalten die fachlichen Grundlagen im Anhang.

6.2.2 Auswahl meteorologischer Daten

Zur Ermittlung von Geruchsbelastungen über Ausbreitungsrechnungen werden meteorologische Daten in Form von statistischen Auswertungen (AKS oder AKTerm) benötigt.

Die Daten liegen jeweils als Stundenmittelwerte vor. Dabei ist eine Meteorologie heranzuziehen, die auf einen Standort im Rechenraum übertragbar ist.

Im vorliegenden Fall ist die Station Schleswig (ca. 30 km nördlich der Gemeinde Pahlen) aufgrund vergleichbarer Prognosen im weiträumigen Gebiet als übertragbar eingestuft worden.

Die meteorologischen Daten gehen als Zeitreihe, AKTerm, in die Berechnung ein. Als repräsentativer Zeitraum wurde aus dem Bezugszeitraum das Jahr 01.01.2013 - 31.12.2013 ausgewählt.

Aufgrund des vorliegenden Zeitraums konnten auch die Niederschlagsdaten aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes herangezogen werden. 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 nur für die Jahre 2006 bis 2015 („UBA-Jahre“). Somit konnten die zur Verfügung stehenden Niederschlagsdaten in den Zeitraum der Winddaten für 2013 integriert werden.

6.2.3 Darstellung der Häufigkeitsverteilungen

Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung (= Richtung, aus der der Wind kommt), der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen der verwendeten Daten zeigen die nachfolgenden Abbildungen.

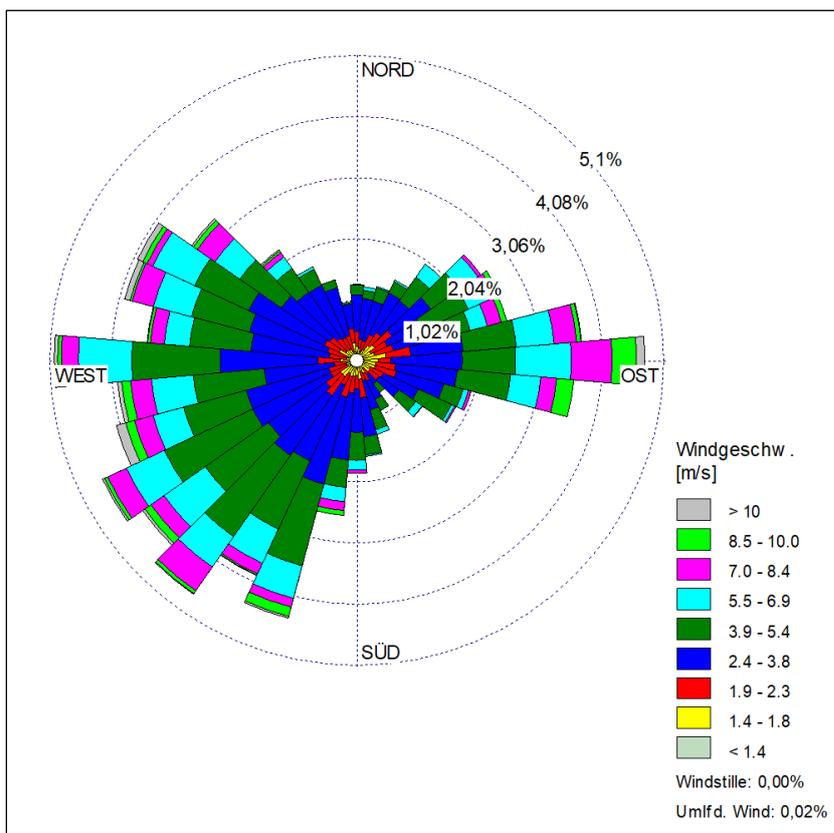


Abbildung 6.3: Richtungsabhängige Verteilung der Windgeschwindigkeiten, Station Schleswig, Zeitraum 01.01.2013- 31.12.2013

Neben der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit ist auch der Turbulenzzustand der Atmosphäre für die Ausbreitung nötig. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird durch Ausbreitungsklassen beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das „Verdünnungsvermögen“ der Atmosphäre. Eine Beschreibung der Ausbreitungsklassen kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 6.1 Ausbreitungsklassen und Stabilität der Atmosphäre

Ausbreitungsklasse	Atmosphärischer Zustand, Turbulenz
I	sehr stabile atmosphärische Schichtung, ausgeprägte Inversion, sehr geringer Austausch zwischen den Luftschichten
II	stabile atmosphärische Schichtung, Inversion, relativ geringer Austausch zwischen den Luftschichten
III1	stabile bis neutrale atmosphärische Schichtung, zumeist windiges Wetter
III2	leicht labile atmosphärische Schichtung
IV	mäßig labile atmosphärische Schichtung
V	sehr labile atmosphärische Schichtung, starke vertikale Durchmischung

Die Häufigkeitsverteilung der Turbulenzzustandes angegeben in Ausbreitungsklassen nach Klug/Marnier ist für den repräsentativen Zeitraum in der folgenden Abbildung angegeben. Auch dargestellt ist die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit (Stundenmittelwerte).

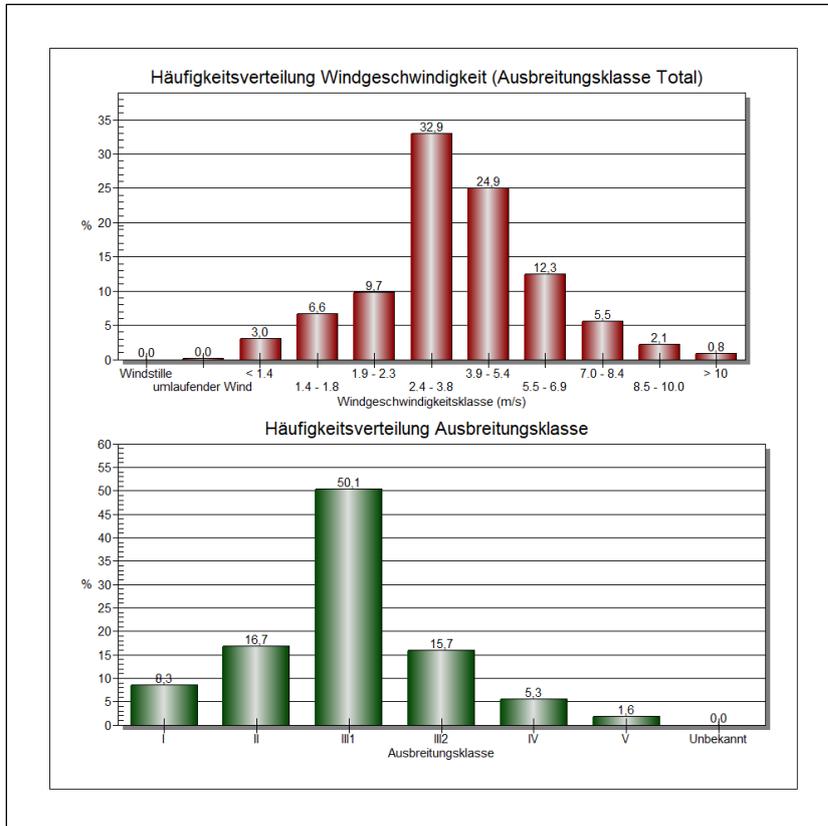


Abbildung 6.4: Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeiten/Ausbreitungsklassen, Station Schleswig, Zeitraum 01.01.2013- 31.12.2013

Am häufigsten treten im Untersuchungsgebiet Windgeschwindigkeiten von 2,4 m/s bis 5,4 m/s auf. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt bei 4,03 m/s. Der Anteil der Windgeschwindigkeit unter 1 m/s liegt bei <3 %.

Im untersuchten Zeitraum treten stabile bis neutrale Schichtungen (Ausbreitungsklasse III,) am häufigsten auf. Stabile Schichtungen der Ausbreitungsklasse I treten mit einem Anteil von weniger als 9 % relativ selten auf.

In den Meteodaten der Station Schleswig sind die Niederschlagsdaten des UBA integriert worden. Die folgende Grafik zeigt die Statistik der Regenrate in Millimeter pro Stunde an, die auf den Standort übertragen wurde.

Voraussetzung für die Berechnung der nassen Deposition ist ein meteorologischer Datensatz, der Informationen zur Niederschlagsintensität enthält. Das Standardformat AKTERM wurde zu diesem Zweck erweitert, um eine Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlagsinformationen in zwei zusätzlichen Datenspalten unterzubringen. Für den vorliegenden Fall wurde eine solche Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag erzeugt.

Die stündliche Niederschlagsmenge wurde dabei aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes übernommen. Die Bereitstellung der genannten Daten erfolgte regionalisiert und flächendeckend für ganz Deutschland. Hierfür wurde eine hoch aufgelöste Regionalisierung der Variablen mittels geostatistischer Interpolationsmethoden durchgeführt. Für den hier erzeugten Datensatz wurde auf die regionalisierte Niederschlagsmenge für den Standort 32519122 (Rechtswert) und 6013623 (Hochwert) im RESTNI-Datensatz zurückgegriffen.

Für den Zeitraum der Ausbreitungsklassenzeitreihe vom 01.01.2013 bis zum 31.12.2013 beträgt die Jahresregenmenge für den Standort 979,3 mm.

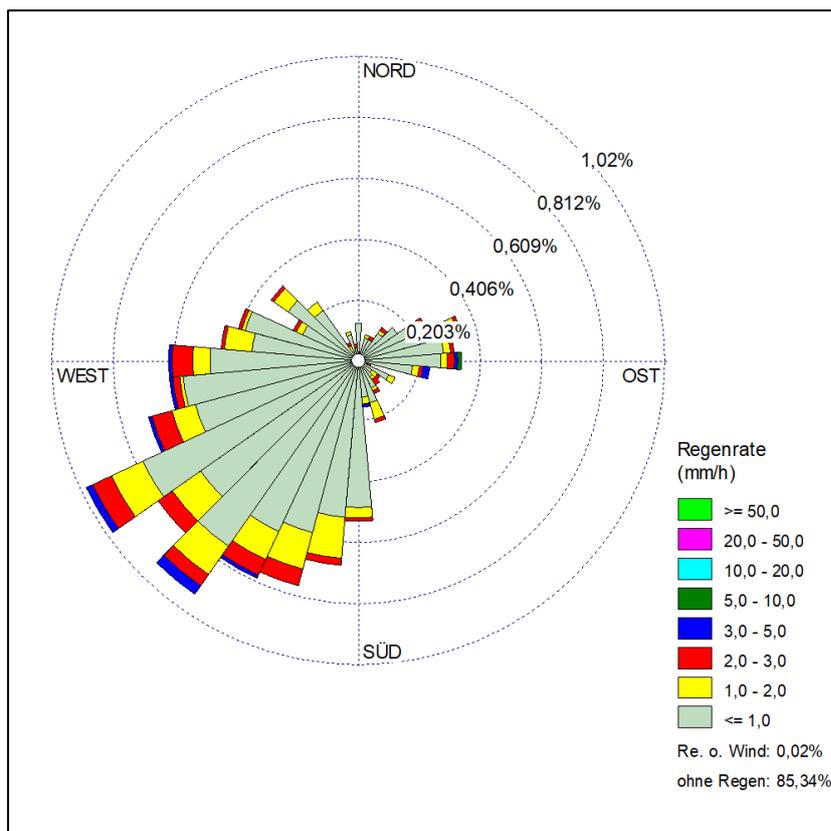


Abbildung 6.5: Regenrate Station Station Schleswig, Zeitraum 01.01.2013- 31.12.2013

6.2.4 Bodenrauigkeit

Als weitere Größe fließt die Rauigkeit in die Ausbreitungsrechnung ein.

Mit der TA Luft 2021 ist für die Ermittlung der Rauigkeitslänge das Landbedeckungsmodell LBM-DE für Deutschland heranzuziehen. Die Klasseneinteilung erfolgt in 9 Klassen. Gegenüber dem Vorgänger (CORINE Kataster) hat sich für einzelnen Nutzungen die Zuordnung geändert.

Zudem ist der zugrundeliegende Datensatz aktualisiert. Die Ermittlung der Rauigkeitslänge im Rechengebiet erfolgt gemäß TA Luft 2021 in einem Umkreis mit einem Radius des 15-fachen der Schornsteinbauhöhe, mindestens 150 m.

Setzt sich das Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert aufzurunden.

In Abbildung 6.6 ist das Landbedeckungsmodell LBM-DE aus den Vorgaben der TA Luft 2021 dargestellt. Entsprechend der Vorgaben der TA Luft 2021 wird die Rauigkeit über einen Umkreis mit dem Radius von 150 m (entspricht Mindestanforderung) ermittelt. Es ergibt sich eine Rauigkeit von 0,43 m, da in dem Umkreis sowohl die Wohnbebauung, als auch der Außenbereich mit einfließt. Daraus ableitend wird die Rauigkeit in der Berechnung auf den nächsten Tabellenwert gerundet und aufgrund der höheren Rauigkeit im Nahbereich somit auf einen Wert von 1,00 m gesetzt.

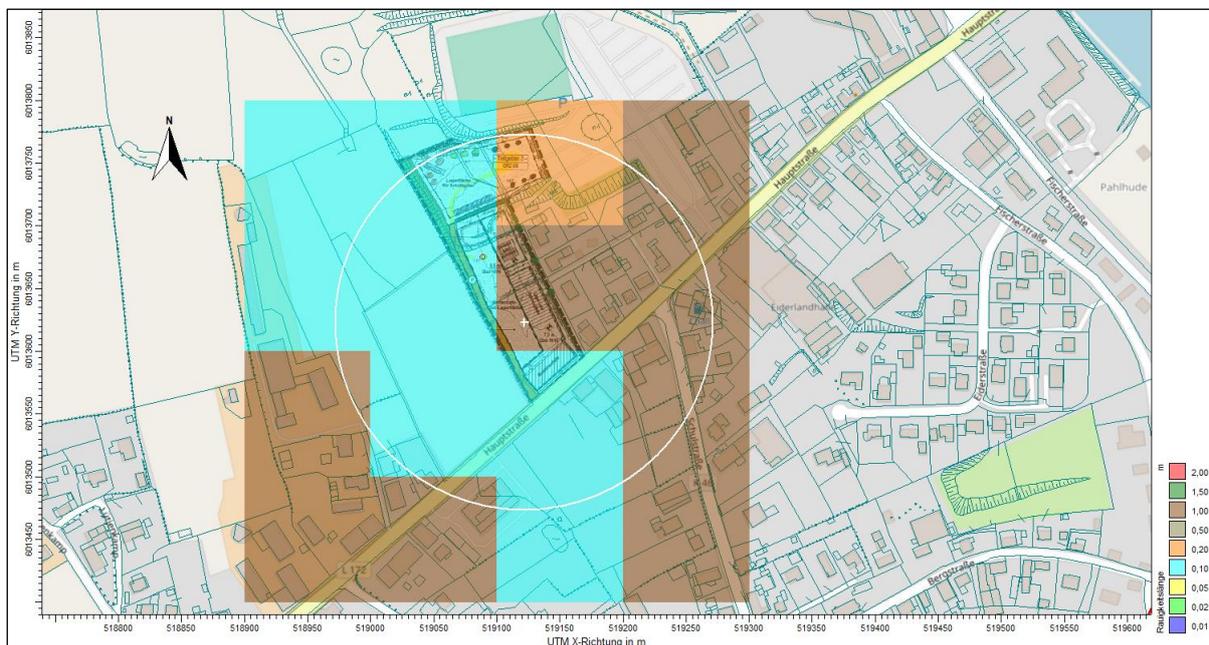


Abbildung 6.6: Auszug LBM Landbedeckungsmodell

Die angesetzte mittlere Rauigkeitslänge von $z_0 = 1,00$ m gibt die bei der Ortsbesichtigung vorgefundenen Gegebenheiten und in Bezug zu dem hier eingefügten Luftbild (Abbildung 6.7) gut wieder.



Abbildung 6.7: Luftbild, Standortsituation

6.2.5 Anemometerstandort in der Ausbreitungsrechnung

Die Ersatzanemometerposition befindet sich im Rechengebiet außerhalb des Einflussbereiches der Gebäude. Eine Beeinflussung durch die Gebäudestruktur ist somit nicht gegeben. Das Programm wählt aus der AKT eine Anemometerhöhe von $h_a = 23,6$ m.

6.2.6 Lokale Windsysteme

Lokale thermische Windsysteme wie z.B. die Kaltluft kann aufgrund der flachen Topographie vernachlässigt werden. Effekte aus dem Land-Seewindsystem sind aufgrund der vergleichbaren Lage der Messstation und des Untersuchungsgebietes zur Küste in den Messdaten enthalten.

6.3 Rechengebiet und Rechengitter

Das Rechengebiet hat eine maximale Ausdehnung von 1,6 km x 1,6 km.

Es wird ein geschachteltes Rechengitter mit 2 m / 4 m / 8 m Rasterweite verwendet. Die Koordinatendaten und die Anzahl der Gitterzellen können der Aufstellung (austal.log) in Anhang 6 entnommen werden.

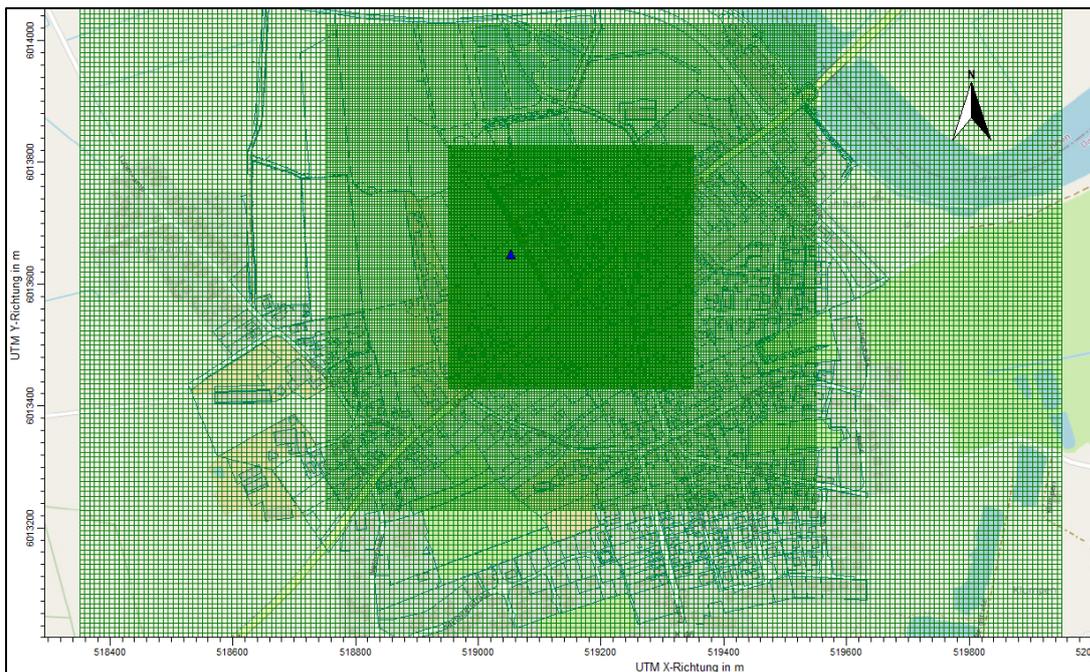


Abbildung 6.8: Lage und Ausdehnung des Rechengitters (Quelle: Austal View), blaues Dreieck = Standort der Ersatzanemometerposition (EAP).

6.4 Statistische Unsicherheit

Bei einem Partikelmodell wird die statistische Unsicherheit der Modellberechnung durch die Zahl der gewählten Partikel bestimmt. Die Partikelzahl wird über die Qualitätsstufe q_s festgelegt. Die Berechnungen wurden mit einer Qualitätsstufe von $q_s = +2$ durchgeführt. In der Log-Datei im Anhang 6 ist die Qualitätsstufe dokumentiert. Aus der Protokolldatei ist ebenfalls die statistische Unsicherheit abzulesen, welche die Vorgaben der TA Luft in Bezug zu den ausgewerteten Parametern erfüllt.

6.5 Vorgehensweise

Die Ausbreitungsrechnungen wurde für die folgenden Szenarien erstellt:

- Gesamtzusatzbelastung Geplanter Betriebszustand – BC- P23007-GZP2 – Parameter: Staub, nur Betrieb Bornholdt im Plan-Zustand
- Gesamtbelastung Geplanter Betriebszustand – BC- P20062-GBP2 – Parameter: Staub, Betrieb Bornholdt im Plan-Zustand und Vorbelastung 4 landwirtschaftliche Betriebe

Die Auswertung für Staub erfolgt gemäß den Anforderungen der TA Luft als

- Staubimmissionskonzentration,
- Überschreitungshäufigkeit Tagesmittelwert (24 Stunden)
- Deposition (nasse + trockene Deposition)

Im Anschluss an die Berechnung erfolgt eine Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung.

7 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

7.1 Gesamtzusatzbelastung Plan-Zustand Parameter Partikel $PM_{10}/PM_{2,5}$

Im Folgenden ist das Ergebnis der Berechnung für die Gesamtzusatzbelastung im Plan-Zustand dargestellt, d.h. die Staubbelastung im Beurteilungsgebiet verursacht durch den geplanten Betrieb der Bornholdt GmbH und den damit verbundenen internen Fahrzeugverkehr (vgl. Abbildung 7.1).

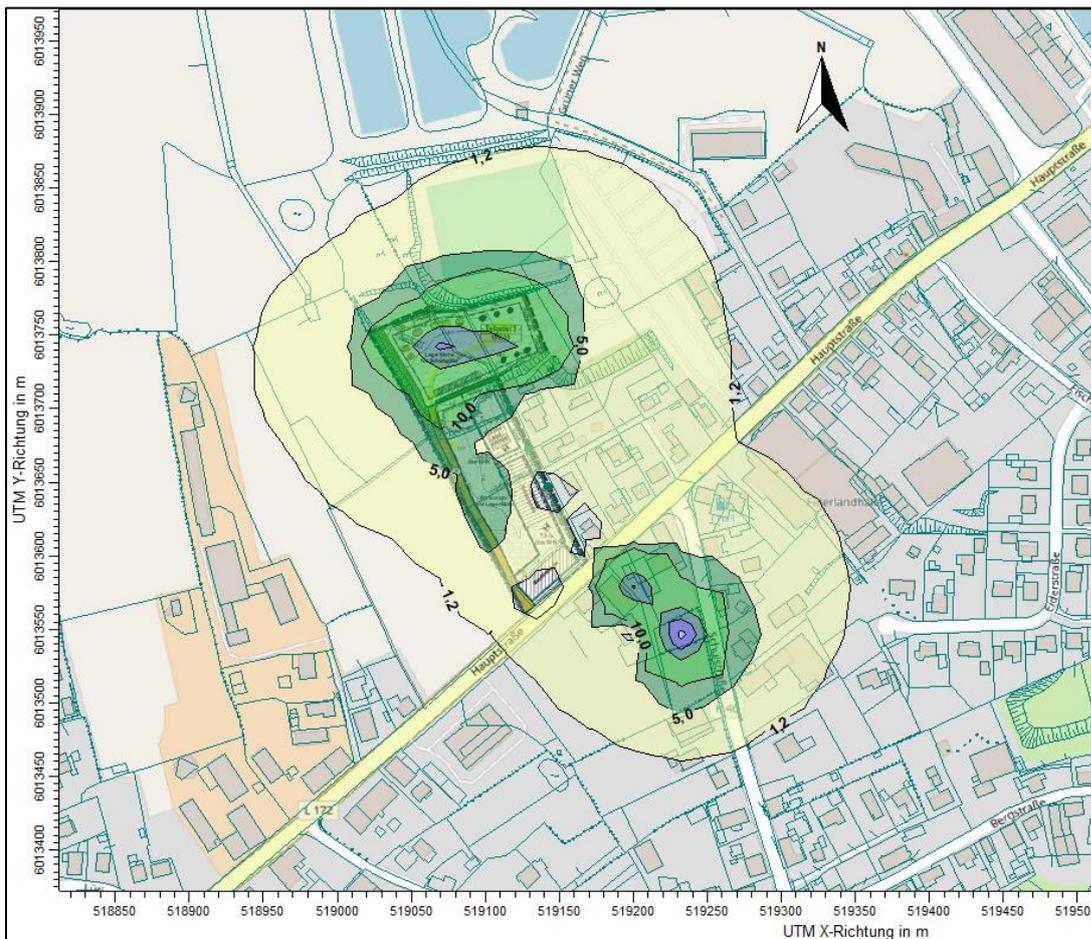


Abbildung 7.1 :Ergebnisdarstellung Staub (Partikel PM_{10}) - Gesamtzusatzbelastung im Plan-Zustand - Isolinien Staubkonzentration (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - BC- P23007-GZP2

Abbildung 7.1 zeigt die berechneten Staubimmissionshäufigkeiten für die Gesamtzusatzbelastung der Bornholdt GmbH. Die errechneten Staubimmissionskonzentrationen im Bereich der nächstgelegenen benachbarten Wohngebäude liegen im Bereich von 5 bis ca. $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Im nächsten Schritt fließt die Hintergrundbelastung für den Standort in die Bewertung mit ein. Die Hintergrundbelastung orientiert sich dabei an der Veröffentlichung des Umweltbundesamtes - Fachgebiet II 4.2 „Beurteilung der Luftqualität“ zur Staubbelastung (PM) für die zurückliegenden Jahre (erstellt vom Umweltbundesamt mit Daten der Messnetze der Länder und des Bundes).

Die folgende Tabelle zeigt die Hintergrundbelastung an den räumlich nächstgelegenen Stationen Bornhöved, Brunsbüttel und Lübeck bezogen auf das verwendete meteorologische Jahr.

Tabelle 7.1: Hintergrundbelastung PM₁₀ für das verwendete Meteorologische Jahr 2013

Station	Stationsumgebung	Art der Station	Jahresmittelwert	Zahl der Tageswerte >50 µg/m ³
Bornhöved	ländlich regional	Hintergrund	16 µg/m ³	3
Brunsbüttel	Vorstädtisches Gebiet	Industrie	21 µg/m ³	7
Lübeck	städtisches Gebiet	Hintergrund	18 µg/m ³	3

Betrachtet man in diesem Zusammenhang die Gesamtbelastung aus Vorbelastung (hier Hintergrundbelastung) und Gesamtzusatzbelastung bleiben die Werte deutlich unterhalb der Immissionsrichtwerte der TA Luft (40 µg/m³).

Die Ergebnisgrafik der Berechnung für die Feinstaubbelastung (PM_{2,5}) zeigt Abbildung 7.2.



Abbildung 7.2: Ergebnisdarstellung Staub (Partikel PM_{2,5}) - Gesamtzusatzbelastung im Plan-Zustand - Isolinen Staubkonzentration (in µg/m³) - BC- P23007-GZP2

Die Gesamtzusatzbelastung für die Partikelgröße PM_{2,5} liegt in der Größenordnung von 2 µg/m³ bis 5 µg/m³ an den nächstgelegenen Wohngebäuden an der Haupt- und Schulstraße.
 Wie zuvor wird die Hintergrundbelastung an den räumlich nächstgelegenen Stationen Bornhöved, Brunsbüttel und Lübeck bezogen auf das verwendete meteorologische Jahr herangezogen.

Tabelle 7.2: Hintergrundbelastung PM_{2,5} für das verwendete Meteorologische Jahr 2013

Station	Stationsumgebung	Art der Station	Jahresmittelwert
Bornhöved	ländlich regional	Hintergrund	12 µg/m ³
Brunsbüttel	Vorstädtisches Gebiet	Industrie	13 µg/m ³
Lübeck	städtisches Gebiet	Hintergrund	12 µg/m ³

Betrachtet man in diesem Zusammenhang die Gesamtbelastung aus Vorbelastung (hier Hintergrundbelastung) und Gesamtzusatzbelastung bleiben die Werte unterhalb des Immissions-Richtwert der TA Luft (25 µg/m³).

Im nächsten Schritt wird die Staubemission PM₁₀ als maximale Staubkonzentration im Mittelungszeitraum 24-Stunden nach Abzug von 35 Tagen berechnet und dargestellt.

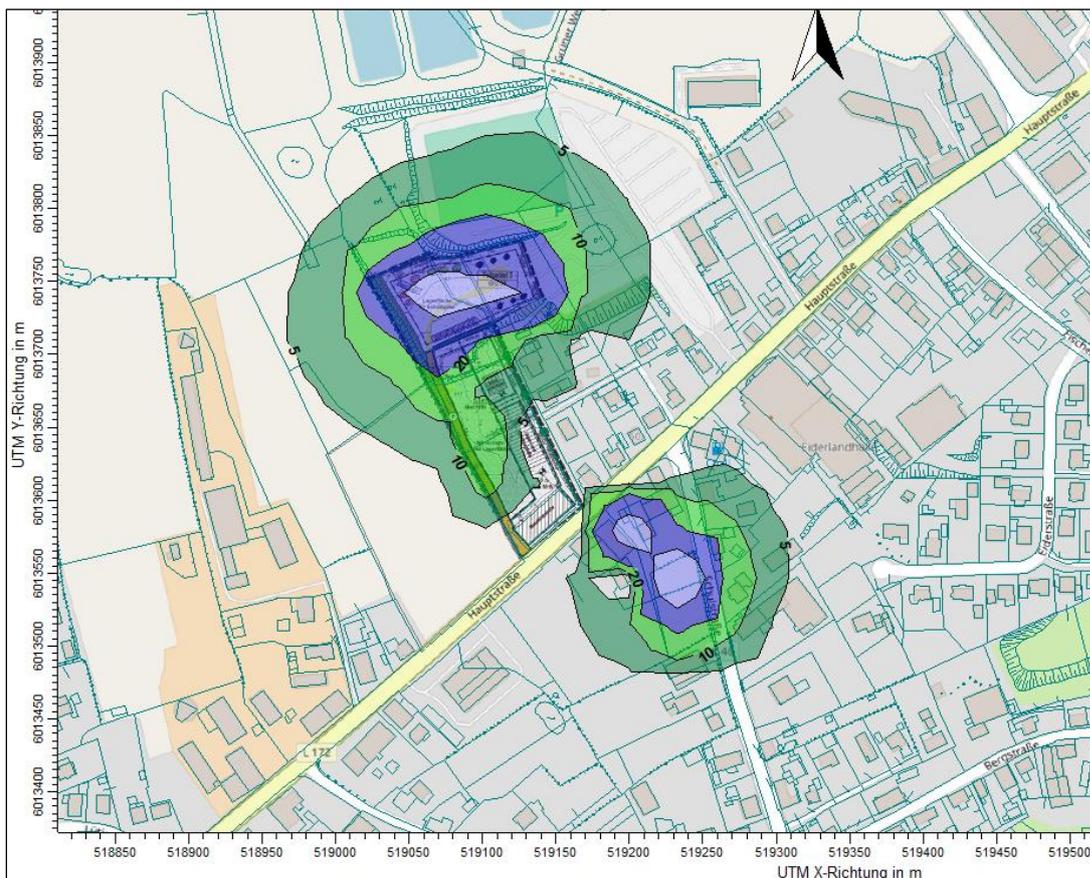


Abbildung 7.3: Ergebnisdarstellung Staub (Partikel PM₁₀) - Gesamtzusatzbelastung Plan-Zustand - Maximale Konzentration eines Tages (24-Stundenwert), Darstellung nach Abzug der 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr (in µg/m³) - BC- P23007-GZP2

Die Maximalwerte werden im Bereich des Betriebsgeländes der Bornholdt GmbH errechnet und bewegen sich in der Größenordnung von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des Tagesmittelwertes nach Abzug der 35 zulässigen Überschreitungen. Auf den Flächen der umliegenden Wohngebäude wird nach Abzug von 35 Tagen mit Überschreitungen der Immissionswert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschritten.

Im nächsten Schritt wird die Staubdeposition aus der Summe der nassen und der trockenen Deposition im Plan-Zustand (Gesamtzusatzbelastung) dargestellt.



Abbildung 7.4: Ergebnisdarstellung Staub - Gesamtzusatzbelastung Plan-Zustand - Deposition (Staubniederschlag in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) - BC- P23007-GZP2

Aus der Ergebnisgrafik in 7.4 ist abzuleiten, dass der errechnete Staubniederschlag an den nächstgelegenen Wohngebäuden in Bezug zur Gesamtzusatzbelastung unterhalb des Grenzwertes der TA Luft 2021 von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ liegt.

7.2 Gesamtbelastung Staub Parameter Partikel $PM_{10}/PM_{2,5}$

Im Folgenden ist das Ergebnis der Berechnung für die Gesamtbelastung im Plan-Zustand, d.h. die Staubbelastung im Beurteilungsgebiet verursacht durch die Fa. Bornholdt GmbH im Plan-Zustand sowie die Vorbelastung durch die landwirtschaftlichen Betriebe im Umfeld (vgl. Abbildung 7.5).

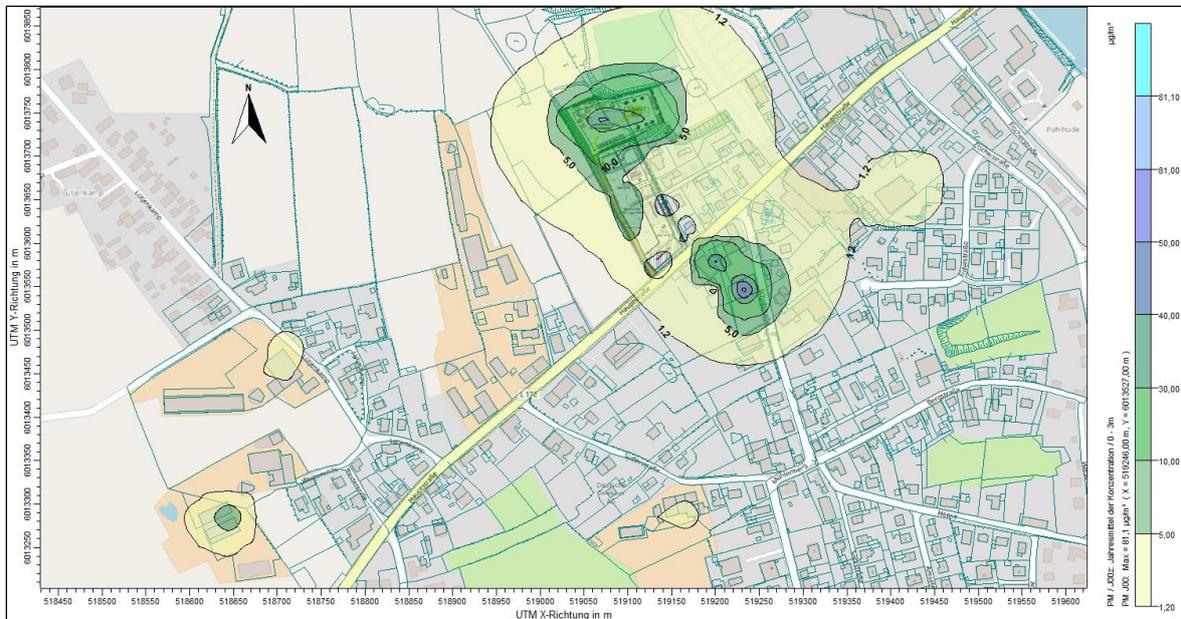


Abbildung 7.5 :Ergebnisdarstellung Staubkonzentration (Partikel PM_{10}) - Gesamtbelastung Plan-Zustand - Isolinen Staubkonzentration (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - BC-23007-GBP2

Die errechneten Staubimmissionskonzentrationen an den relevanten Beurteilungspunkten, also im Bereich der nächstgelegenen unbeteiligten Wohn- und Betriebsgebäuden liegen weiterhin in der Größenordnung $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eine vergrößerte Darstellung und die Darstellung der Staubkonzentration der Partikelgröße $PM_{2,5}$ ist in Anhang 4 eingefügt.

Unter Einbeziehung einer Hintergrundkonzentration ergibt sich auch summarisch eine Punktbelastung an den nächstgelegenen Monitorpunkten von $<31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $<19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $PM_{2,5}$. Damit liegen die berechneten Konzentrationen unterhalb der Grenzwerte der TA Luft 2021.

Im nächsten Schritt wird die Staubbelastung, wie zuvor bei der Zusatzbelastung, als maximale Staubkonzentration im Mittelungszeitraum 24-Stunden nach Abzug von 35 Tagen dargestellt berechnet und dargestellt.

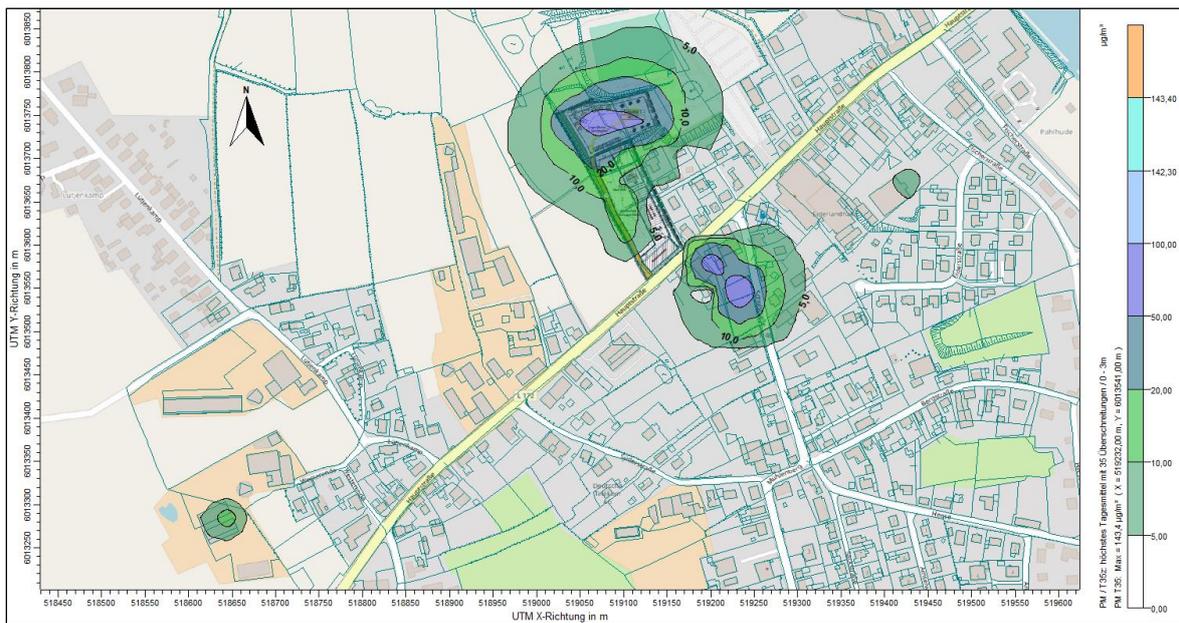


Abbildung 7.6: Ergebnisdarstellung Staub - Gesamtbelastung Plan-Zustand - Maximale Konzentration eines Tages (24-Stundenwert), Darstellung nach Abzug der 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - BC-23007-GBP2

Der maximal zulässige Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird rechnerisch nicht erreicht. Bezogen auf den Bereich der nächstgelegenen Immissionsorte (BUP_1 bis BUP_12) wird der Grenzwert somit deutlich unterschritten.

Im nächsten Schritt wird, wie zuvor, die Staubdeposition (nasse + trockene Deposition) dargestellt.

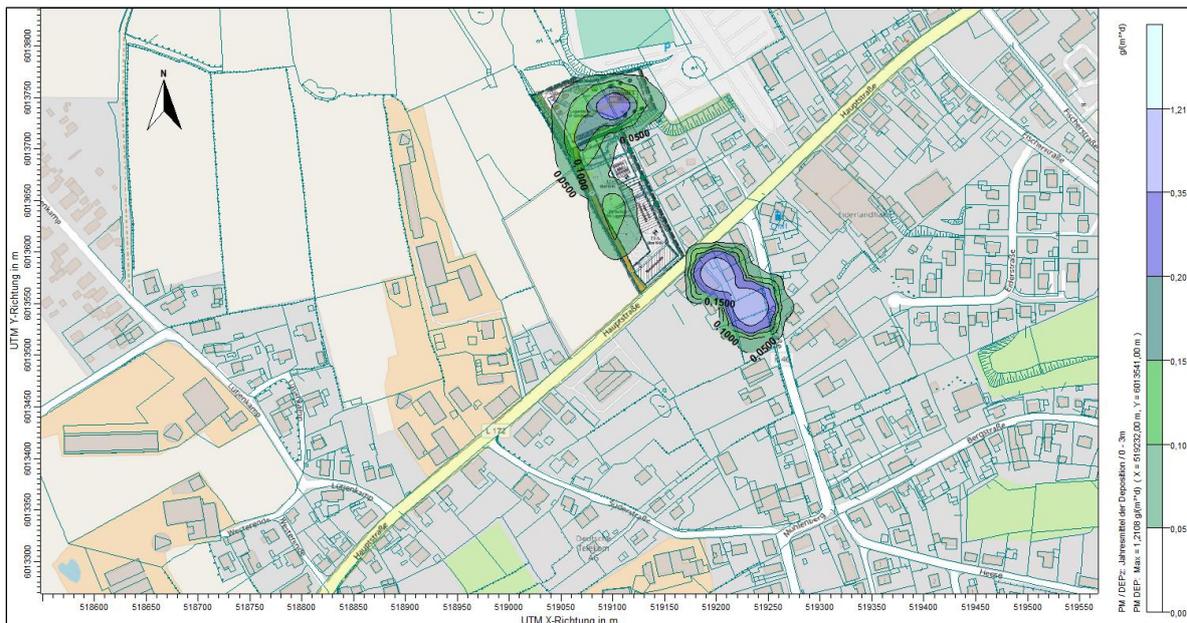


Abbildung 7.7: Ergebnisdarstellung Staub - Gesamtbelastung Plan-Zustand -Trockene Deposition (Staubniederschlag in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) - BC-23007-GBP2

Aus der Ergebnisgrafik in Abbildung 7.6 ist abzuleiten, dass die errechnete Staubdepositionsbelastung an den nächstgelegenen Wohngebäuden auch unter Berücksichtigung der Vorbelastung unterhalb eines Wertes von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ bleibt.

7.3 Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse

Die berechneten Immissionen zeigen sowohl in Beziehung auf die Lage der Quellen als auch auf die durch die verwendeten meteorologischen Daten vorgegebene Windrichtungsverteilung eine plausible Verteilung (Prüfung über den Verlauf der Isolinien) und plausible Immissionsbelastungen (im Vergleich zu Ausbreitungsrechnungen mit ähnlichem Hintergrund). Insgesamt sind die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung plausibel.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17433-01-00

Olfasense GmbH; M-FB14-10

Vorlage erstellt: H. Horn-Angsmann, geprüft und freigegeben: 29.08.2019 Dr. H. Hauschildt

8 Zusammenfassende Beurteilung

Der Auftraggeber Amt KLG Eider benötigt im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 9 „Betrieb Bornholdt“ in der Gemeinde Pahlen eine gutachterliche Aussage zur Staubbelastung im Umfeld des Betriebsstandortes der Fa. Bornholdt GmbH (Standort Hauptstraße, Pahlen). Hierbei sollen die vorhandenen und geplanten Tätigkeiten (Lagerung und Bearbeitung von staubenden Schüttgütern) der Fa. Bornholdt einschließlich des internen Verkehrsaufkommens berechnet und bewertet werden.

Die PM₁₀/PM_{2,5}-Belastung liegt im geplanten Betriebszustand einschließlich der Vor- und Hintergrundbelastung unterhalb der Richtwerte der TA Luft, wobei alle angesetzten Eingangsparameter (Zeitanteile, Quellstärken) möglichst pessimistisch bestimmt wurden.

In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Immissionswerte an den nächstgelegenen Immissionsorten (BUP 1-12) den Grenzwerten der TA Luft (Pkt. 4.2.1 und 4.3.1) gegenübergestellt.

Tabelle 8.1: Auswertung Beurteilungspunkte / Vergleich Grenzwerte nach TA Luft für den Parameter Staub (Schwebstaub PM₁₀ / PM_{2,5} und Staubdeposition (nass+trocken)) – Immissionswerte Gesamtbelastung

Beurteilungspunkte	Wert TA Luft Staub PM10	Jahres-Konzentration PM ₁₀ * µg/m ³	Höchste Konzentration PM ₁₀ (Überschreitung nach Abzug 35 Tage) µg/m ³	Deposition – Staubniederschlag g/m ² d	Feinstaub Konzentration PM _{2,5} * µg/m ³
BUP 1	Jahres-Konzentration: 40 µg/m ³	21,5	1,6	0,0023	13,3
BUP 2		21,5	1,6	0,0023	13,3
BUP 3		21,6	1,7	0,0027	13,3
BUP 4		23,4	5,2	0,0221	14,0
BUP 5	Höchste Tages-Konzentration (35 Tage) 50 µg/m ³	22,6	3,5	0,0106	13,8
BUP 6		23,3	5,3	0,0138	14,2
BUP 7		24,5	9,1	0,0146	14,8
BUP 8	Deposition: 0,35 g/(m ² d)	23,3	6,0	0,0093	14,2
BUP 9		23,5	3,3	0,0096	13,7
BUP 10	Feinstaub: 25 µg/m ³	23,4	3,0	0,0078	13,7
BUP 11		24,4	7,7	0,0182	15,0
BUP 12		30,1	17,7	0,0505	18,1

* inklusive Hintergrundkonzentration Standort Brunsbüttel (Größenordnung 21 µg/m³ bei PM₁₀ und 13 µg/m³ bei PM_{2,5})

Das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für die Staubkonzentration und -deposition, hervorgerufen durch den geplanten Betrieb der Fa. Bornholdt und der Vorbelastung zeigt, dass an den nächstgelegenen Wohngebäuden der Immissionswert der TA Luft hinsichtlich der Staub-Konzentration und der Staub-Deposition aus der Summe von nasser und trockener Deposition eingehalten wird.

Somit kann davon ausgegangen werden, dass von dem Betrieb der Fa. Bornholdt im Plan-Zustand unter Berücksichtigung der Vor- und Hintergrundbelastung bei den angrenzenden Immissionsorten keine unzumutbaren Belästigungen im Sinne der TA Luft ausgehen.

Bezüglich der bestehenden Freiflächen (z.B. westlich des Betriebs Bornholdt und nördlich der Hauptstraße) ist zusammenfassend festzuhalten, dass eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet, die Entwicklung der umliegenden Betriebe in Bezug zum Parameter Staub nicht zusätzlich einschränkt, da kein höherer Schutzanspruch eingefordert wird.

Die genehmigungsrechtliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse bleibt den zuständigen Behörden vorbehalten.

Holger Horn-Angsmann
Bearbeiter

Dr. Heike Hauschildt
Verantwortliche (Ausbreitungsrechnung)

Das Gutachten wurde elektronisch erstellt und enthält keine grafische Unterschrift. Das gesamte Dokument ist digital signiert. Der Prüfvermerk und Hinweise zur digitalen Signatur sind im Anhang 8 angegeben.



Anhang – Anhang 35 Seiten

Anhang 1: Literaturverzeichnis – 3 Seiten

Anhang 2: Fotodokumentation – 2 Seiten

Anhang 3: Eingangsdaten Emissionen – 7 Seiten

Anhang 4: Ergebnisdarstellungen – 2 Seiten

Anhang 5: Meteorologischer Daten Station Schleswig – 1 Seite

Anhang 6: Protokolldateien – Auszug Zeitreihe dmna - 16 Seiten

Anhang 7: Liste zur Überprüfung der Vollständigkeit und
Nachvollziehbarkeit eines Gutachtens, 3 Seiten

Anhang 8: digitale Signatur, 1 Seite (nur am Endbericht)

Hinweis:

Es wird versichert, dass die Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt werden. Die angewandten Verfahren entsprechen den derzeit gültigen Normen und Richtlinien sowie den Vorgaben des entsprechenden Qualitätsmanagementsystems der Olfasense GmbH. Die Betriebsdaten und die Anlagenbeschreibung sind vom Auftraggeber bereitgestellt worden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Olfasense GmbH, Kiel, erlaubt.



Olfasense GmbH; M-FB14-10

Vorlage erstellt: H. Horn-Angsmann, geprüft und freigegeben: 29.08.2019 Dr. H. Hauschildt

Literaturverzeichnis

Gesetze, Verordnungen und Erlasse

4. BImSchV (2013): Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV), Ausfertigungsdatum: 02.05.2013, "Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756) - http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_4_2013/gesamt.pdf
- BImSchG (2013): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). Ausfertigungsdatum: 15.03.1974. Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) geändert worden ist, <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschg/gesamt.pdf>
- TA Luft (2021): GEMEINSAMES MINISTERIALBLATT des Bundesministeriums der Finanzen / des Bundesministeriums des Innern. Jahrgang ISSN 0939-4729 Berlin, den 14. September 2021 Nr. 48-54

Ausbreitungsrechnung - Modell

Allgemeine Technische Regelwerke zu diesem Thema

- VDI 3782 Bl. 1 (2016): VDI 3782 Blatt 1, Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Gaußsches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Environmental meteorology – Atmospheric dispersion models – Gaussain plume model for air quality management. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure. Vertrieb: Beuth Verlag GmbH, D-10772 Berlin
- VDI 3782 Bl. 3 (1985): Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, Berechnung der Abluftfahnenüberhöhung, Richtlinie VDI 3782, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure Juni 1985
- VDI 3782 Bl. 3 (2019) Entwurf: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, Berechnung der Abluftfahnenüberhöhung, Richtlinie VDI 3782, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure Dezember 2019 Entwurf
- VDI 3782 Bl. 5 (2006): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter, Richtlinie VDI 3782, Blatt 5. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure April 2006
- VDI 3782 Bl. 6 (2017): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Bestimmung der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier, Richtlinie VDI 3782, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure April 2017
- VDI 3783, Bl. 8 (2017): VDI Richtlinie 3783 Blatt 8, Umweltmeteorologie – Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle, vom April 2017. Sowie Berichtigung von Februar 2019
- VDI 3783 Bl. 9 (2017): Umweltmeteorologie - Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung, Richtlinie VDI 3783 Blatt 9. Bezug: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V, von Mai 2017
- VDI 3783, Bl. 16 (2020): Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle; Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft. Bezug: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V, von Oktober 2020
- VDI 3945 Bl. 3 (2000): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, VDI 3945,

Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure September 2000

VDI 3945 Bl. 3 (2020): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, VDI 3945, Blatt 3. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure April 2020

Verwendete Software

AUSTAL 3 (2021): Programmsystem AUSTAL3 zur Berechnung der Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchsstoffen in der Atmosphäre – Version 3.1.2 © Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2021, © Ing.-Büro Janicke, Dunum, 1989-2021

AustalView 10 (2021), Version 1.0.2: Benutzeroberfläche zur Aufbereitung der Eingabedaten und Auswertung der Ergebnisse einer Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL30, argusoft GmbH

Weiterführende Literatur

Christoffer und Ulbricht-Eissing (1989): Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland, 2. vollständig neu bearbeitete Auflagen, Berichte des Deutschen Wetterdienstes 147. Offenbach: Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes 1989 – ISBN 3-88148-248-2

Janicke und Janicke (2003): Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Förderkennzeichen (UFOPLAN) 200 43 256. Dunum: Ingenieurbüro Janicke, Dr. Lutz Janicke, Dr. Ulf Janicke. Februar 2003

Janicke, L, Janicke U., (2004): Berichte zur Umweltphysik: Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G, August 2004, ISSN 1439-8222

Hartmann, Uwe, Gärtner, Dr. Andrea, Hölscher, Markus, Köllner, Dr. Barbara; Janicke, Dr. Lutz; "Untersuchungen zum Verhalten von Abluftfahnen landwirtschaftlicher Anlagen in der Atmosphäre"; Langfassung zum Jahresbericht 2003; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Ausbreitungsrechnung - Eingangsdaten

Meteorologie

VDI 3783 Blatt 20 (2017) Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft, von März 2017

VDI 3783 Blatt 21 (2017) Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft und GIRL, von März 2017

Qualitätssicherung

VDI 3783, Bl. 13 (2010): VDI Richtlinie 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, vom Januar 2010.

LANUV (2018) Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2002) und der Geruchsimmisions-Richtlinie (2008) mit AUSTAL2000, LANUV- Arbeitsblatt 36, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, ISSN: 2197-8336 (Print), 1864-8916 (Internet).



Themenbezogene Literatur

Staub

Allgemeine Technische Regelwerke zu diesem Thema

VDI 3790 Blatt 1 (2015) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Grundlagen, von Juli 2015

VDI 3790 Blatt 2 (2017) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Deponien, von Juni 2017

VDI 3790 Blatt 3 (2010) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, von Januar 2010

VDI 3790 Blatt 4 (2018) Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, von September 2018

Weiterführende Literatur

Internationale Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik 2008: Datenbank zum Staubbildungsverhalten von Einsatzfuttermitteln Zusatzstoffen und Futtermischungen

Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 2006: Meteorologische Beeinflussung von Partikelanzahl und Massen Konzentration in einer Straßenschlucht

Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 2006: Partikelanzahl in verkehrsnaher Außenluft

Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 2006: Partikelanzahlmessungen mit einem wide range Aerosolspektrometersystem in Kombination mit einem PAH Sensor zur einfachen Quellenidentifikation –

Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 200 Bochum: Staubungsverhalten quarzfeinstaubhaltiger Produkte

Dr. Robert Gehrig: Vergleichsmessungen von PM10 und totalen Schwebstaub TSP Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft 2000 Dr Robert Gehrig

Projektbezogene Unterlagen

Lagepläne

Landesvermessung Schleswig-Holstein, Kartenbasis der Ergebnisdarstellung, © GeoBasis-DE/LVermGeo SH (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de), Bereitstellung der Basiskarten DTK5 im Januar 2023.

Weitere Eingangsdaten

- Vorhaben- und Erschließungsplan Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 9 „Betrieb Bornholdt“, Planungsbüro Philipp, Albersdorf
- Immissionsprognose Staub, Olfasense GmbH: Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft zur Ermittlung der Immissionssituation im Umfeld des Bebauungsplangebiets Nr. 9 „Betrieb Bornholdt“ am Standort Hauptstraße 31 in 25794 Pahlen, Gemeinde Pahlen, Projekt Nr. P20-144-IP/2020 mit Datum vom 04.06.2021
- Beteiligung gem. § 4 Abs. 2 BauGB zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 9 der Gemeinde Pahlen, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes S.-H., 25509 Itzehoe vom 14.11.2022
- Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 9 der Gemeinde Pahlen, Hinweise zur Abwägung der Stellungnahme des LLUR vom 14.11.2022, Ingenieurbüro Akustik Busch, Kronshagen



Fotodokumentation zur Immissionsprognose



Blickrichtung Nord: Rückseite Betrieb Bornholdt GmbH an der Hauptstraße 31, Pahlen



Blickrichtung Ost: Betriebsgelände Bornholdt GmbH an der Hauptstraße 31



Blickrichtung Ost: Ansicht Betriebsgelände Bornholdt auf Höhe Schulstraße (Zwischenlager Boden)

Anhang 2

zu Bericht Nr. P23-007-IP/2023 Status: Rev.00; Stand 09.03.2023

Seite 2 von 2



Blickrichtung Nordost: Ansicht Betriebsgelände Bornholdt mit Maschinenhalle nördlich der Hauptstraße



Blickrichtung Nord: Ansicht geplante Betriebserweiterungsflächen Bornholdt



Blickrichtung Ost: Ansicht Bebauung östlich der Betriebsflächen Bornholdt

Betrieb	id	Schütt-/Lagergut	Lagerkapazität (max) m³	Länge m	Breite m	Höhe m	Grundfläche	Ansatz wirksame Oberfläche	Emissionsfaktor Lagerung	Quellstärke Lagerung	Staubfracht kg/a	Staubfracht g/h	Einatembarer Staub, Gesamtstaub [kg/h]	Massenanteil pm-1 Staub <2,5 µm	Massenanteil pm-2 Staub 2,5<10 µm	pm-1 [g/s]	pm-2 [g/s]
							m²	m²	g/m²h	g/s				-	-	[g/s]	[g/s]
Bornholdt	QUE_1	Schüttgut 1 (Boden)	750	25,0	10,0	3,0	250	250	0,07	0,005	153	17,4	0,02	0,30	0,70	0,001	0,003
	QUE_2	Schüttgut 2 (Sand/Kies)	900	30,0	10,0	3,0	300	300	0,13	0,011	351	40,0	0,04	0,30	0,70	0,003	0,008
	QUE_3	Bauschutt gebrochen	1.500	25,0	12,5	5,0	313	521	0,06	0,009	287	32,8	0,03	0,30	0,70	0,003	0,006
	QUE_4	Bauschutt ungebroschen	2.000	23,0	17,0	5,0	391	652	0,06	0,011	359	41,0	0,04	0,30	0,70	0,003	0,008
	QUE_10	Boden (Hauptstraße)	800	20,0	10,0	4,0	200	267	0,07	0,005	163	18,6	0,02	0,30	0,70	0,002	0,004
	QUE_11	Sand (Hauptstraße)	240	10,0	6,0	4,0	60	80	0,13	0,003	94	10,7	0,01	0,30	0,70	0,001	0,002

Betrieb	id	Emissionsart	Durchsatz/	Betriebsstun-	Umschlaglei-	Emissions- faktor Aufnahme/ Abgabe	Quellstärke	Staub-fracht	Staub- fracht	Einatem- barer Staub, Gesamt- staub	Massen-	Massen-	pm25-1	pm-2
			ahr								den	stung		
			t/a	h	t/h	g/t	g/s	kg/a	g/h	[kg/h]	-	-		
Bornholdt	QUE_5	Brecher-/Siebmaschine	10.000	100	100,0	12,29	0,341	123	14,0	0,014	0,30	0,70	0,001	0,003
	QUE_2	Sand, Kies Aufnahme	12.400	4.992	2,5	7,68	0,005	95	10,9	0,011	0,30	0,70	0,001	0,002
	QUE_2	Sand, Kies Abgabe	12.400	4.992	2,5	5,41	0,004	67	7,7	0,008	0,30	0,70	0,001	0,001
	QUE_1	Boden, Aufnahme	10.000	4.992	2,0	1,46	0,001	15	1,7	0,002	0,30	0,70	0,0001	0,0003
	QUE_1	Boden, Abgabe	10.000	4.992	2,0	1,03	0,001	10	1,2	0,001	0,30	0,70	0,0001	0,0002
	QUE_3	Bauschutt/Beton, Aufnahme	40.000	4.992	8,0	12,29	0,027	491	56,1	0,056	0,30	0,70	0,005	0,011
	QUE_4	Bauschutt/Beton, Abgabe	40.000	4.992	8,0	8,66	0,019	347	39,6	0,040	0,30	0,70	0,003	0,008

Betrieb	id	Emissionsart	Anzahl Fahrzeugbewegung	mittl. Fahrzeugmasse	Betriebs-tage	Betriebszeit	Anzahl Fahrzeuge	Fahrweg	Emissionsfaktor Fahrweg pm2,5	Emissionsfaktor Fahrweg pm2	Emissionsfaktor Fahrweg pm30	Quellstärke Fahrwege gesamt	Staubfracht	Staubfracht	Einatembarer Staub, Gesamtstaub	Massenanteil pm-1 Staub <2,5 µm	Massenanteil pm-2 Staub 2,5<10 µm	Massenanteil pm-u Staub >10 µm	pm-1	pm-2	pm-u
			FZG/a	t/FZG			h/a		FZG/Tag	km	g/km*FZG					g/km*FZG	g/km*FZG	g/s			
Anlieferung LKW	QUE_6-9,12-14	Anlieferung LKW	6.240	30	312	4.992	20	0,250	24,33	244,45	320,47	0,023	735	84	0,084	0,05	0,20	0,75	0,0012	0,005	0,017
	QUE_6-9,12-14	Leerfahrt LKW	6.240	20	312	4.992	20	0,250	20,27	203,68	267,02	0,019	613	70	0,070	0,05	0,20	0,75	0,0010	0,004	0,015
Abholung LKW	QUE_6-9,12-14	Abholung LKW	3.432	30	312	4.992	11	0,250	24,33	244,45	320,47	0,010	303	35	0,035	0,05	0,20	0,75	0,0005	0,002	0,007
Radlader	QUE_6-9,12-14	Radlader	4.680	25	312	4.992	15	0,500	22,41	225,19	295,23	0,040	1.270	145	0,145	0,05	0,20	0,75	0,002	0,008	0,030

Lagerung*

	Symbol	Einheit		Sand	Boden	Bauschutt/Beton
Schüttgut	-	-				
Schüttdichte	ρ_s	t/m ³		1,0	0,6	1,6
Materialeigenschaft			Neigung zum Stauben	schwach staubend	Staub nicht wahrnehmbar	schwach staubend
Gewichtungsfaktor	a			31,6	10,0	31,6
			Windgeschwindigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
Windgeschwindigkeitsverteilung	v_w	m/s	<1,4	4,0	4,0	4,0
Station Schleswig			1,4<1,8	6,0	6,0	6,0
			1,9<2,3	9,9	9,9	9,9
			2,4<3,8	33,6	33,6	33,6
			3,9<5,4	25,4	25,4	25,4
			5,5<6,9	12,6	12,6	12,6
			7,0<8,4	5,7	5,7	5,7
			8,5<10	2,1	2,1	2,1
			>10	0,8	0,8	0,8
mittl. Windgeschwindigkeit	v_w	m/s		4,03	4,03	4,03
mittlere Korngröße	d_{50}	mm		2,00	5,00	2,00
Materialfeuchte	k_f	1 (trocken) bis 3 (feucht)		2,0	2,0	2,0
Korndichte	ρ_k	g/cm ³		1,0	0,6	1,6
Böschungswinkel	α	Grad		50	50	50
wirksame Oberfläche		m ²		300	507	521
flächenbezogener Staubabtrag	q_L	g/ m ² h	(6)	0,13	0,07	0,06
Partikelemission Schüttgut		kg/a		351	310	287

* nach VDI 3790, Blatt 3, AUSTALVIEW

Umschlag*

	Symbol	Einheit	Aufnahme Sand/Kies	Abgabe Sand/Kies	Aufnahme Bauschutt/Beton	Abgabe Bauschutt/Beton	Aufnahme Boden	Abgabe Boden
Schüttgut	-	-						
Schüttdichte	ρ_s	t/m ³	1,0	1,0	1,6	1,6	0,6	0,6
Materialeigenschaft			schwach staubend	schwach staubend	schwach staubend	schwach staubend	staub nicht wahrnehmbar	staub nicht wahrnehmbar
Durchsatz		t/a	12.400	12.400	40.000	40.000	10.000	10.000
Betriebstage (Mo.-Sa.)		d/a	312	312	312	312	312	312
Betriebstage im Jahr gesamt		d/a	312	312	312	312	312	312
Betriebsstunden (Mo.-Sa.)		h/d	16	16	16	16	16	16
Betriebsstunden gesamt		h/a	4.992	4.992	4.992	4.992	4.992	4.992
Anzahl Vorgänge		n	2.480	620	8.000	2.000	2.000	500
rechn. Durchsatzleistung	M	t/h	2,5	2,5	8,0	8,0	2,0	2,0
Aufnahmeleistung	M	t/Abwurf	5,0		5,0		5,0	
Abgabeleistung	M	t/Abwurf		20,0		20,0		20,0
Gewichtungsfaktor	a		31,6	31,6	31,6	31,6	10,0	10,0
Art der Aufnahme/Abgabe kontinuierliches Verfahren diskontinuierliches Verfahren			ohne Zutrimmung		ohne Zutrimmung		ohne Zutrimmung	
			ja	ja	ja	ja	ja	ja
Umfeldfaktor	k_U		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Gerätfaktor	$k_{Gerät}$			1,5		1,5		1,5
freie Fallhöhe	H_{frei}	m		1,0		1,0		1,0
Höhendifferenz	H_{rohr}	m						
Reibfaktor	k_{Reib}			1,0		1,0		1,0
Auswirkungsfaktor	k_H			0,42		0,42		0,42
Norm.Emissionsfaktor	q_{norm}	g/t * m ³ /t	8,53	19,08	8,53	19,08	2,70	6,04
Norm.Korr. Emissionsfaktor	$q_{norm,korr}$	g/t * m ³ /t		6,02		6,02		1,90
Emissionsfaktor - Aufnahme	q_{auf}	g/t	7,68		12,29		1,46	
Emissionsfaktor - Abwurf	q_{ab}	g/t		5,41		8,66		1,03
Emissionsfaktor	$q_{ab,auf}$	g/t	7,68	5,41	12,29	8,66	1,46	1,03
Quellstärke Aufnahme/Abgabe		g/s	0,0030	0,0021	0,016	0,011	0,0005	0,0003
Partikel-Emission		kg/a	94	66	486	343	14	10

* nach VDI 3790, Blatt 3, AUSTALVIEW

Fahrzeugverkehr*

	Symbol	Einheit	Anlieferung LKW Anteil unbefestigt	Leerfahrt LKW Anteil unbefestigt	Abholung LKW Anteil unbefestigt	gesamt Radlader	
mittlere Masse der Fahrzeugflotte	W	t	30,0	20,0	30,0	25,0	
Anzahl An-/Abfahrten pro Jahr	n	-	6.240	6.240	3.432	4.680	
Betriebstage im Jahr gesamt		d/a	312	312	312	312	
Betriebsstunden Mo.-Fr.		h/d	16	16	16	16	
Betriebsstunden gesamt		h/a	4.992	4.992	4.992	4.992	
Anzahl Fahrzeuge gesamt	n	n/d	20	20	11	15	
Fahrweg		km	0,2	0,2	0,15	0,5	
Anzahl Fahrzeuge unbeladen	n	-		6.240		4.680	
Masse unbeladene Fahrzeuge	m	t		20		25	
Anzahl Fahrzeuge beladen	n	-	6.240		3.432		
Masse beladene Fahrzeuge	m	t	30		30		
Anzahl Fahrzeugbewegungen	n	-	6.240	6.240	3.432	4.680	
Fahrweg (befestigt / unbefestigt)			unbefestigt	unbefestigt	unbefestigt	unbefestigt	
Feinkornanteil des Straßenmaterials (unbefestigt)	S	%	4,8	4,8	4,8	4,8	
Verschmutzungsgrad (gering/mäßig/hoch)	S _L		1,0	1,0	1,0	1,0	
Minderungsmaßnahmen (Reduzierung Fahrgeschw.)	K _M		0,2	0,2	0,2	0,2	
Faktor für die Korngrößenverteilung - Feinstaub	k _{KGV}	pm 2,5	42	42	42	42	
Faktor für die Korngrößenverteilung - Gesamtstaub	k _{KGV}	pm 10	422	422	422	422	
Faktor für die Korngrößenverteilung - Gesamtstaub	k _{KGV}	pm 30	1.381	1.381	1.381	1.381	
Exponent a (pm 2,5 / 10)			0,9	0,9	0,9	0,9	
Exponent a (pm 30)			0,7	0,7	0,7	0,7	
Exponent b			0,45	0,45	0,45	0,45	
Anzahl der Tage pro Jahr mit Niederschlag	p		161	161	161	161	
Emissionsfaktor unbefestigte Fahrwege	qbF	pm 2,5 g/km FZG	24,33	20,27	24,33	22,41	
	qbF	pm 10 g/km FZG	244,45	203,68	244,45	225,19	
	qbF	pm 30 g/km FZG	320,47	267,02	320,47	295,23	
Partikel pro Jahr		g/a	pm 2,5	30362,4	25298,5	12524,5	52445,2
		g/a	pm 10	305069,8	254189,8	125841,3	526949,4
		g/a	pm 30	399944,3	333241,0	164977,0	690826,9
Emission		kg/a	pm 2,5	30,36	25,30	12,52	52,45
Emission		kg/a	pm 10	305,07	254,19	125,84	526,95
Emission		kg/a	pm 30	399,94	333,24	164,98	690,83
Summe		kg/a		735	613	303	1.270

* nach VDI 3790, Blatt 4, AUSTALVIEW

Anhang 3.2 Immissionsprognose - Emissionsdaten Landwirtschaft

Anhang:	3.2		
Projekt:	P23-007-IP/2023		
Berechnungscode:	TA Luft 2021 – AUSTAL3		BC-23007
Auftraggeber:	Amt KLG Eider für die Gemeinde Pahlen		

Benennung	Geb-Nr. lt. amtl. Lageplan	BE	id	Emissionsart (Tierart, Flächen etc.)	Em.-Fläche [m ²]			spez. Tier- masse [GV/TP]	Basis Em.- Berechn. [GV, m ²]	Einatembare Staub (Gesamtstaub) VDI 3894-1 [kg/ (a-TP)]	Massenante il PM10 an Gesamtstau b -	Einzelfallwert		Firsthöhe Gebäude [m]	Bau- höhe Quelle [m]	rechn. Auslass- höhe [m]	hq	cq	Über- höh. ohne	Em.- zeit [h/a]
					Vol.-Strom [m ³ /s] Anzahl Tiere etc.							PM10	pm-2							
					Gen.	Gepl.	Ges.					[kg/ (a-TP)]	[g/s]							
Hauptstraße 25	-	1	QUE_15	Rinder (über 2 J.)	55		55	1,2000	66,0	0,600	0,30	0,180	0,0003	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	2	QUE_15	Rinder (1-2 J.)	89		89	0,6000	53,4	0,700	0,30	0,210	0,0006	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	3	QUE_15	Rinder (bis 1 J.)	50		50	0,3000	15,0	0,400	0,30	0,120	0,0002	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
Lütjenkamp 5	-	1	QUE_16	Kühe (über 2 J.)	50		50	1,2000	60,0	0,600	0,30	0,180	0,0003	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	2	QUE_16	Rinder (1-2 J.)	20		20	0,6000	12,0	0,400	0,30	0,120	0,0001	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	3	QUE_16	Rinder (bis 1 J.)	10		10	0,4000	4,0	0,400	0,30	0,120	0,0000	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	4	QUE_16	Mastrinder (1-2 J.)	20		20	0,7000	14,0	0,700	0,30	0,210	0,0001	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	5	QUE_16	Aufzuchtälber	20		20	0,1900	3,8	0,200	0,30	0,060	0,0000	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
Westerende 8	-	1	QUE_17	Kühe (über 2 J.)	125	66	191	1,2000	229,2	0,600	0,30	0,180	0,0011	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	2	QUE_17	Rinder (1-2 J.)	53		53	0,6000	31,8	0,400	0,30	0,120	0,0002	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	3	QUE_17	Rinder (bis 1 J.)	51		51	0,4000	20,4	0,400	0,30	0,120	0,0002	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	4	QUE_17	Kühe (über 2 J.)	19		19	1,2000	22,8	0,600	0,30	0,180	0,0001	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	5	QUE_17	Aufzuchtälber	20		20	0,1900	3,8	0,200	0,30	0,060	0,0000	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
Süderstr. 10	-	1	QUE_18	Kühe (über 2 J.)	13		13	1,2000	15,6	0,600	0,30	0,180	0,0001	6	2	0-2	0	2	ohne	8760
	-	2	QUE_18	Rinder (1-2 J.)	9		9	0,3000	2,7	0,700	0,30	0,210	0,0001	6	2	0-2	0	2	ohne	8760

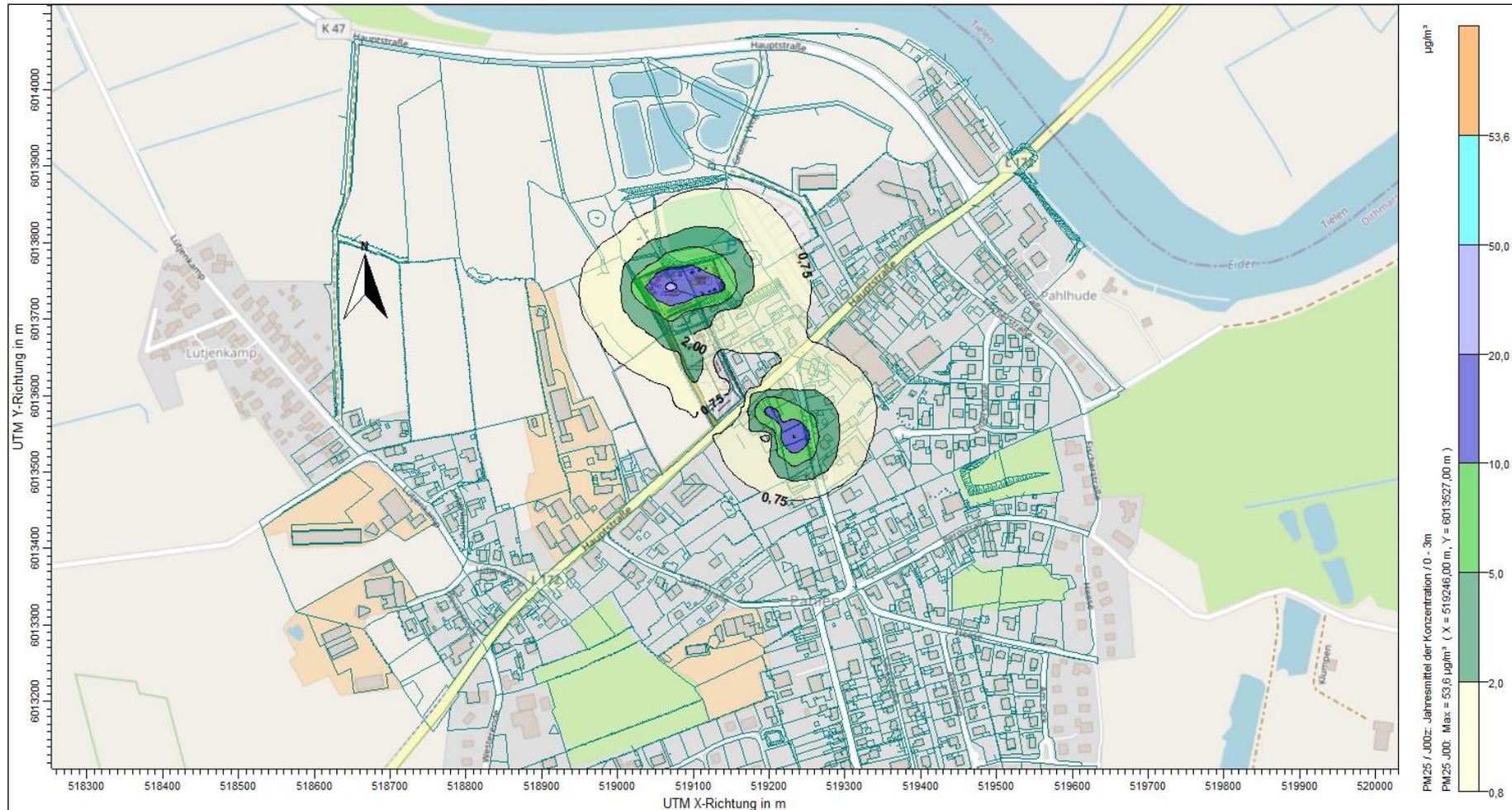
Anhang 4

zu Bericht Nr. P23-007-IP/2023

Status: Rev.00, Stand 09.03.2023

Seite 2 von 2

Ergebnisdarstellung Gesamtbelastung im Plan-Zustand (BC-23007-GBP2), Isolinien- und Farbdarstellung - Jahresmittel der Staubkonzentration PM_{2,5} in µg/m³

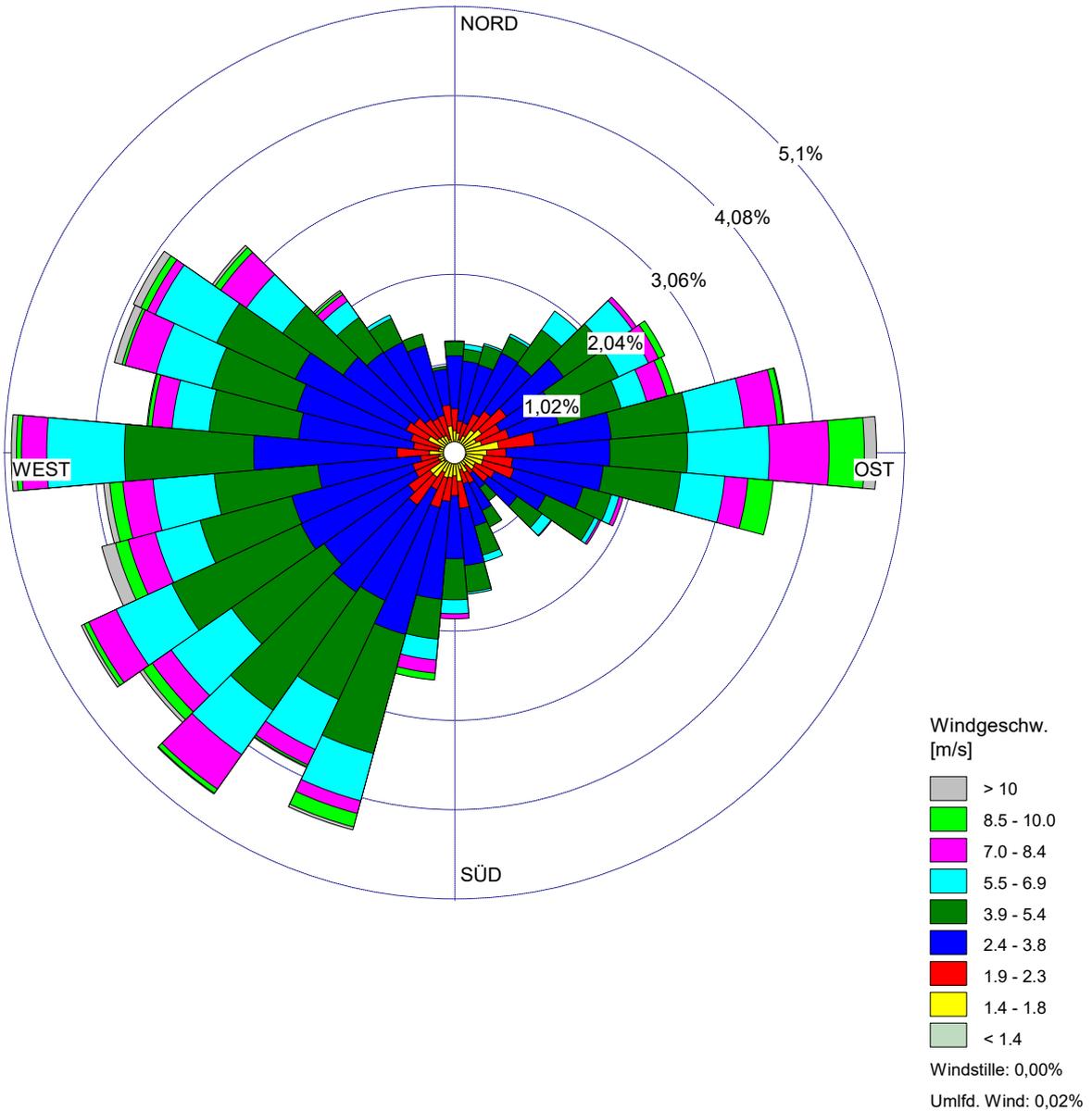


WINDROSEN-PLOT:

Anhang 5: Meteodaten Station Schleswig
Zeitraum: 01/2013 - 12/2013

ANZEIGE:

Windgeschwindigkeit
Windrichtung (aus Richtung)



BEMERKUNGEN:	DATEN-ZEITRAUM:	FIRMENNAME:	
	Start-Datum: 01.01.2013 - 00:00 End-Datum: 31.12.2013 - 23:00	Olfasense GmbH, Schauenburger Str. 116, 24118 Kiel	
	WINDSTILLE:	BEARBEITER:	
	0,00%	H. Horn-Angsmann	
MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT:	GESAMTANZAHL:	DATUM:	PROJEKT-NR.:
4,03 m/s	8571 Std.	21.02.2023	P23-007-IP/2023

Protokolldateien austal.log

Erläuterung zu Parametern der Protokolldatei

qs	Qualitätsstufe zur Festsetzung der Freisetzungsrates von Partikeln
os	Zeichenkette zur Festlegung von Optionen (z.B. NESTING: statt eines Rechennetzes werden geschachtelte Netze generiert)
dd	Maschenweite des Rechennetzes [m]
x0, y0	Ursprungskordinaten des jeweiligen Rechengitters [m]
n(x,y,z)	Anzahl der Gittermaschen in x-/y-/z-Richtung
z0	Rauigkeitslänge, spiegelt die Bodenrauigkeit wider
xp,yp	Koordinaten von Monitorpunkten (Beurteilungspunkten) [m]
gx,gy	Koordinaten-Nullpunkt in Gauß-Krüger-Koordinaten
ux,uy	Koordinaten-Nullpunkt in UTM-Koordinaten.
as	Dateiname der Ausbreitungsklassenstatistik (AKS)
az	Name der meteorologischen Zeitreihe (AKTerm)
ha	Anemometerhöhe [m]
xa,ya	Koordinaten des Anemometers [m]
yq,yq	Koordinaten der Quelle [m]
aq,bq	Ausdehnung der Quelle in x und y Richtung [m]
wq	Drehwinkel der Quelle [°]
dq	Durchmesser der Quelle [m]
vq	Austrittsgeschwindigkeit [m/s]
qq	Wärmestrom [MW]
nh3	Ammoniak, NH ₃ [g/s]
xx	Unbekannt (nicht genannter Stoff, Berechnung ohne Deposition)
odor	Unbewerteter Geruchsstoff [GE/s]
odor_nnn	Geruchsstoff mit Bewertungsfaktor [GE/s]
pm	Staub allgemein (pm-1, pm-2, pm-3, pm-4, pm-u) [g/s]

austal.log: BC-23007-GZP2

2023-02-01 11:01:27 -----

TalServer:..

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

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
 Das Programm läuft auf dem Rechner "DESKTOP-34EVGOT".

===== Beginn der Eingabe =====

```

> ti "P23-007-Pahlen"      'Projekt-Titel
> ux 32519122             'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 6013623             'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                'Rauigkeitslänge
> qs 2                   'Qualitätsstufe
> az "4466.N.akterm"     'AKT-Datei
> xa -68.00              'x-Koordinate des Anemometers
> ya 26.00               'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 2.0   4.0   8.0     'Zellengröße (m)
> x0 -171.0 -371.0 -771.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 200   200   200     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -195.0 -395.0 -795.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 200   200   200     'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19    19    19      'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 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 "P23-007-Pahlen.grid" 'Gelände-Datei
> xq -11.33 -24.81 -61.07 -81.75 -69.67 7.69 -64.05 -65.34 -58.91 107.82 119.22 64.70 106.39 103.82 283.63 -427.64 -503.69 27.06
> yq 106.91 129.69 133.18 123.65 119.93 -60.42 103.34 117.17 93.05 -55.28 -92.87 -28.83 -81.85 -58.68 40.67 -172.24 -341.91 -333.79
> hq 0.00 3.00 0.00 0.00 0.00 1.50 1.50 1.50 1.50 0.00 0.00 1.50 1.50 1.50 0.00 0.00 0.00 0.00
> aq 25.00 30.00 12.50 23.00 8.00 150.00 70.00 150.00 70.00 20.00 10.00 70.00 20.00 45.00 9.38 17.55 19.76 9.33
> bq 10.00 10.00 25.00 17.00 8.00 0.00 0.00 0.00 0.00 10.00 6.00 0.00 0.00 0.00 14.28 10.00 26.00 8.83

```


Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 9.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.09 (0.08).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "./zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe h_a=23.6 m verwendet.
Die Angabe "az 4466.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES cd5dd3a5
Gesamtniederschlag 981 mm in 1096 h.

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2)
TMT: Datei "./pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "./pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2)

TMT: Datei "./pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "./pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "./pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "./pm25-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "./pm25-zbps" ausgeschrieben.

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

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

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 : 1.2106 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 110 m, y= -82 m (1:141, 57)
PM DRY : 1.2071 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 110 m, y= -82 m (1:141, 57)
PM WET : 0.0036 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 110 m, y= -80 m (1:141, 58)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====

Anhang 6

zu Bericht Nr. P23-007-IP/2023

Status: Rev.00 Stand: 09.03.2023

Seite 7 von 16

PM J00 : 81.0 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 124 m, y= -96 m (1:148, 50)
 PM T35 : 142.3 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x= 110 m, y= -82 m (1:141, 57)
 PM T00 : 369.7 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 110 m, y= -82 m (1:141, 57)
 PM25 J00 : 53.6 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 124 m, y= -96 m (1:148, 50)

=====
 Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
 =====

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
xp	-143	-110	-76	47	29	16	22	44	60	77	132	138
yp	-98	-115	-126	-19	20	44	74	76	13	27	-19	-53
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

PM DEP	0.0023 2.1%	0.0023 2.1%	0.0027 2.0%	0.0221 0.8%	0.0106 1.1%	0.0138 1.0%	0.0146 0.9%	0.0093 1.1%	0.0096 1.2%	0.0077 1.3%	0.0181 0.8%	0.0504 0.5%
g/(m ² *d)												
PM DRY	0.0022 2.1%	0.0023 2.1%	0.0026 2.0%	0.0219 0.8%	0.0104 1.1%	0.0136 1.0%	0.0144 0.9%	0.0091 1.1%	0.0094 1.2%	0.0076 1.3%	0.0179 0.8%	0.0499 0.5%
g/(m ² *d)												
PM WET	0.0000 1.2%	0.0000 1.3%	0.0000 1.2%	0.0002 0.7%	0.0001 0.6%	0.0002 0.6%	0.0002 0.5%	0.0001 0.6%	0.0001 0.6%	0.0001 0.5%	0.0002 0.4%	0.0005
0.3% g/(m ² *d)												
PM J00	0.5 1.0%	0.5 1.0%	0.5 0.9%	2.3 0.6%	1.6 0.6%	2.3 0.5%	3.5 0.4%	2.3 0.5%	1.4 0.6%	1.4 0.6%	3.4 0.3%	9.1 0.2% µg/m ³
PM T35	1.6 8.2%	1.5 9.9%	1.7 8.3%	5.2 7.0%	3.5 7.2%	5.4 4.8%	9.0 4.8%	6.1 4.4%	3.2 6.8%	3.0 8.8%	7.4 5.2%	17.8 3.8% µg/m ³
PM T00	4.9 6.1%	4.7 7.6%	3.5 7.9%	10.7 5.4%	8.8 6.0%	11.0 5.4%	17.1 4.3%	11.1 5.0%	6.4 7.0%	7.9 6.4%	17.8 3.4%	37.5 2.9% µg/m ³
PM25 J00	0.3 1.1%	0.3 1.1%	0.3 1.0%	1.0 0.6%	0.8 0.7%	1.1 0.5%	1.8 0.4%	1.2 0.6%	0.7 0.8%	0.7 0.7%	2.0 0.4%	5.1 0.2% µg/m ³

=====
 2023-02-03 18:42:29 AUSTAL beendet.



Auszug zeitreihe.dmna (BC-23007-GZP2)

```
remark "C:\AUSTAL_VIEW\P23-007-Pahlen\P23-007-Pahlen.aus" / "zeitreihe_sources_var_emis_20230201-1049.xlsx" / "zeitreihe_scenarios_20230201-1049.xml"  
form "te%20lt" "ra%5.0f" "ua%5.1f" "lm%7.1f" "05.pm-2%10.3e" "06.pm-2%10.3e" "07.pm-2%10.3e" "08.pm-2%10.3e" "09.pm-2%10.3e" "12.pm-2%10.3e" "13.pm-2%10.3e" "14.pm-2%10.3e"  
"06.pm-u%10.3e" "07.pm-u%10.3e" "08.pm-u%10.3e" "09.pm-u%10.3e" "12.pm-u%10.3e" "13.pm-u%10.3e" "14.pm-u%10.3e" "05.pm25-1%10.3e" "06.pm25-1%10.3e" "07.pm25-1%10.3e" "08.pm25-  
1%10.3e" "09.pm25-1%10.3e" "12.pm25-1%10.3e" "13.pm25-1%10.3e" "14.pm25-1%10.3e" "ri%5.1f"  
locl "C"  
mode "text"  
ha 4.0 4.4 6.3 8.4 11.2 16.9 23.6 29.0 33.8  
z0 1.00  
d0 6.00  
artp "ZA"  
sequ "i"  
dims 1  
size 116  
lowb 1  
hghb 8760  
*  
2013-01-01.01:00:00 206 7.8 2951.0 0.000e+000  
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 2.0  
2013-01-01.02:00:00 206 7.9 2951.0 0.000e+000  
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 2.0  
2013-01-01.03:00:00 215 7.4 2951.0 0.000e+000  
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.4  
2013-01-01.04:00:00 231 7.4 2951.0 0.000e+000  
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.2  
2013-01-01.05:00:00 241 5.9 2951.0 0.000e+000  
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 1.0  
2013-01-01.06:00:00 230 5.8 2951.0 0.000e+000 4.000e-003 1.500e-002  
1.500e-002 1.500e-002 2.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.0  
2013-01-01.07:00:00 227 6.4 2951.0 0.000e+000 4.000e-003 1.500e-002  
1.500e-002 1.500e-002 2.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 2.0  
2013-01-01.08:00:00 252 5.2 2951.0 0.000e+000 4.000e-003 1.500e-002  
1.500e-002 1.500e-002 2.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.0  
2013-01-01.09:00:00 244 4.1 2951.0 0.000e+000 4.000e-003 1.500e-002  
1.500e-002 1.500e-002 2.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 0.2  
2013-01-01.10:00:00 264 3.4 2951.0 0.000e+000 4.000e-003 1.500e-002  
1.500e-002 1.500e-002 2.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 1.000e-003 0.6
```


austal.log: BC-23007-GBP2

2023-02-01 11:02:02 -----
 TalServer..

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

Arbeitsverzeichnis: ./.

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
 Das Programm läuft auf dem Rechner "DESKTOP-34EVGOT".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "P23-007-Pahlen"      'Projekt-Titel
> ux 32519122             'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 6013623              'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00                 'Rauigkeitslänge
> qs 2                    'Qualitätsstufe
> az "4466.N.akterm"     'AKT-Datei
> xa -68.00               'x-Koordinate des Anemometers
> ya 26.00                'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 2.0    4.0    8.0    'Zellengröße (m)
> x0 -171.0  -371.0  -771.0  'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 200    200    200    'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -195.0  -395.0  -795.0  'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 200    200    200    'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19     19     19     'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 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 "P23-007-Pahlen.grid" 'Gelände-Datei
> xq -11.33  -24.81  -61.07  -81.75  -69.67  7.69  -64.05  -65.34  -58.91  107.82  119.22  64.70  106.39  103.82  283.63  -427.64  -503.69  27.06
> yq 106.91  129.69  133.18  123.65  119.93  -60.42  103.34  117.17  93.05  -55.28  -92.87  -28.83  -81.85  -58.68  40.67  -172.24  -341.91  -333.79
> hq 0.00    3.00    0.00    0.00    0.00    1.50    1.50    1.50    1.50    0.00    0.00    1.50    1.50    1.50    0.00    0.00    0.00    0.00
> aq 25.00   30.00   12.50   23.00    8.00   150.00  70.00   150.00  70.00  20.00  10.00  70.00  20.00  45.00  9.38  17.55  19.76  9.33
> bq 10.00   10.00   25.00   17.00    8.00    0.00    0.00    0.00    0.00  10.00  6.00  0.00  0.00  0.00  14.28  10.00  26.00  8.83
```


Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 9.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.09 (0.08).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "./zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=23.6 m verwendet.
Die Angabe "az 4466.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES cd5dd3a5
Gesamtniederschlag 981 mm in 1096 h.

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

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2)
TMT: Datei "./pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm-t35i01" ausgeschrieben.



TMT: Datei "../pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "../pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2)
TMT: Datei "./pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "./pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "./pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "./pm25-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "./pm25-zbps" ausgeschrieben.

=====
Auswertung der Ergebnisse:

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

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 : 1.2108 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 110 m, y= -82 m (1:141, 57)
PM DRY : 1.2074 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 110 m, y= -82 m (1:141, 57)
PM WET : 0.0036 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 110 m, y= -80 m (1:141, 58)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

Formblatt

Dok.-Nr. M-FB43
 Gültig ab: 29.08.19
 Revision: 06

Prüfliste zur Immissionsprognose

**Anhang 7**

Berichtsnr.: P23-007-IP/2023 Rev.00

Gutachten Datum: 09.03.2023

Gutachten Titel: Immissionsprognose – Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft zur Ermittlung der Immissionssituation Umfeld des Bebauungsplangebiets Nr. 9 „Betrieb Bornholdt“ am Standort Hauptstraße in der Gemeinde Pahlen

Verfasser: H. Horn-Angsmann

Geprüft: Dr. Heike Hauschildt

Datum: 22.02.2023 (Entwurf)

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkte	Entfällt*	Vorhanden	Im Gutachten behandelt in Abschnitt	Nachvollziehbar (Behörde)
4.1	Aufgabenstellung				
	Allgemeine Angaben aufgeführt	-	X	Kap.1	
4.1.1	Vorhabensbeschreibung dargelegt	-	X	Kap. 1.5 1.6	
	Ziel der Immissionsprognose erläutert	-	X	Kap. 1.5 1.6	
4.1.2	Beurteilungsgrundlagen dargestellt	-	X	Kap.2	
4.2	Örtliche Verhältnisse				
	Ortsbesichtigung dokumentiert	-	X	Kap.3 u. Anh. 2	
4.2.1	Umgebungskarte (mit Maßstab und Nordpfeil)	-	X	Kap 3	
	Geländestruktur (Orografie) beschrieben	-	X	Kap 3	
4.2.2	Nutzungsstruktur beschrieben mit eventuellen Besonderheiten	-	X	Kap 3	
	Angabe der maßgeblichen Immissionsorte, tabellarisch und kartographisch sortiert nach Schutzgütern	-	X	Kap 3	
4.3	Anlagenbeschreibung				
	Anlage beschrieben	-	X	Kap 5	
	Anlagenpläne enthalten	-	X	Anhang 2, Anh. 1	
	Emissionsquellenplan enthalten (Maßstab, Nordpfeil)	-	X	Kap. 5	
4.4	Schornsteinhöhenbestimmung				
4.4	Schornsteinhöhenberechnung durchgeführt?	X		Kap.5	
4.4.1	Werden neue Schornsteine errichtet?	X		Kap. 5	
	Werden bestehende Schornsteine verändert?	X		Kap. 5	
	Benachbarte Schornsteine: Emissionen zusammengefasst?	X		Kap. 5	
4.4.1	Wurden umliegende Bebauung, Bewuchs und Geländeunebenheiten berücksichtigt?	X		Kap. 5	
4.4.2	Schornsteinhöhe über Ausbreitungsrechnung bestimmt? (Geruch)	X		Kap 5	
4.5	Quellen und Emissionen				
4.5.1	Quellstruktur (Punkt-, Linien-, Flächen-, Volumenquellen) beschrieben	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
	Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung, Höhe (Unterkante) der Quellen tabellarisch aufgeführt	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.2	Bei Zusammenfassung von Quellen zu Ersatzquellen: Eignung des Ansatzes begründet		X	Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3	Emissionen beschrieben	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
	Emissionsparameter hinsichtlich ihrer Eignung bewertet	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
	Emissionsparameter tabellarisch aufgeführt	-	X	Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3.1	Bei Ansatz zeitlich veränderlicher Emissionen: zeitliche Charakteristik der Emissionsparameter dargelegt.	X		Kap.5 u. Anh. 3	
	Bei Ansatz windinduzierte Quellen (Stallanlagen, Klärbecken, Halden): Ansatz begründet und beschrieben		X	Kap.5 u. Anh. 3	

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkte	Entfällt*	Vorhanden	Im Gutachten behandelt in Abschnitt	Nachvollziehbar (Behörde)
4.5.3.2	Bei Ansatz einer Abluftfahnenüberhöhung: Voraussetzung für die Berücksichtigung einer Überhöhung geprüft (Quellhöhe, Abluftgeschwindigkeit, Umgebung, usw.)	X		Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3.3	Bei Berücksichtigung von Stäuben: Verteilung der Korngrößenklassen angegeben	X		Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.3.4	Bei Berücksichtigung von Stickstoffoxiden: Aufteilung in NO, NO2 Emissionen erfolgt	X		Kap.5 u. Anh. 3	
4.5.4	Zusammenfassende Tabelle aller Emissionen vorhanden?	-		Kap.5 u. Anh. 3	
4.6	Deposition				
	Dargelegt, ob Depositionsberechnung erforderlich	X	-	Kap. 1.6, Kap. 2 u. Anh. 1	
	Bei erforderlicher Depositionsberechnung: rechtliche Grundlagen (z.B. TA-Luft) aufgeführt	X	-	Kap. 1.6, Kap. 2 u. Anh. 1	
	Bei Betrachtung von Deposition: Depositionsgeschwindigkeit dokumentiert	X	-	Kap. 1.6, Kap. 2 u. Anh. 1	
4.7	Meteorologische Daten				
	Meteorologische Datenbasis beschrieben	-	X	Kap.6	
	Bei Verwendung übertragener Daten: Stationsname, Höhe über NHN, Anemometerhöhe, Koordinaten und Höhe der Anemometerposition, Messzeitraum angeben	X		Kap.6	
	Bei Messungen am Standort: Höhe über Grund, Gerätetyp, Messzeitraum, Datenerfassung und Auswertung beschrieben	X		Kap. 6	
	Bei Messungen am Standort: Karte und Fotos vom Standort vorgelegt	X		Kap. 6	
	Häufigkeitsverteilung der Windrichtung (Windrose) grafisch dargestellt	-	X	Kap.6	
	Bei Ausbreitungsklassenstatistik: Jahresmittel der Windgeschwindigkeit und Häufigkeitsverteilung (in TA-Luft Stufen) angegeben? Anteil in % < 1m/s (Stundenmittel) angegeben		X	Kap. 6	
4.7.1	Räumliche Repräsentanz der Messungen für Rechengebiet begründet	-	X	Kap.6	
	Übertragungsprüfung vor: Verfahren angeben und ggf. beschreiben	-	X	Kap.6 u. Anh. 5	
4.7.2	Bei AKS: zeitliche Repräsentanz begründet	X		Kap. 6 u. Anh. 5	
	Bei Jahreszeitreihe: Auswahl des Jahres der Zeitreihe begründet		X	Kap.6 u. Anh. 5	
	Wurde eine Synthetische Windstatistik aus mesoskaliger Modellierung verwendet Modelltyp, Name, räumliche Auflösung, Anzahl der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsklassen	X		Kap.6 u. Anh. 5	
4.7.3	Einflüsse von lokalen Windsystemen (Berg-/Tal-, Land-/Seewinde, Kaltluftabflüsse)	-	X	Kap. 6	
	Bei Vorhandensein wesentlicher Einflüsse von lokalen Windsystemen berücksichtigt	X		Kap.6	
4.8	Rechengebiet				
4.8.1	Bei Schornsteinen: TA-Luft Rechengebiet: Radius mindestens 50 x größte Schornsteinhöhe		X	Kap. 6	
	Bei Gerüchen: Größe an relevante Nutzung angepasst (Wohn-Misch-Gewerbegebiet, Außenbereich) angepasst		X	Kap. 6	
	Auflösung: Rasterschrittweite < Schornsteinbauhöhe (innerhalb 10 Schornsteinhöhen)		X	Kap.6	
4.8.2	Rauhigkeitslänge aus CORINE Kataster oder eigene Festlegung begründet		X	Kap.6	

Formblatt

Dok.-Nr. M-FB43
Gültig ab: 29.08.19
Revision: 06

Prüfliste zur Immissionsprognose



Abschnitt in VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkte	Entfällt*	Vorhanden	Im Gutachten behandelt in Abschnitt	Nachvollziehbar (Behörde)
	Bei Rauheitslänge aus eigener Festlegung: Eignung begründet		X	Kap. 6	
4.9	Komplexes Gelände				
4.9.1	Anforderungen an Windfeldmodell angesprochen, Eignung nachgewiesen		X	Kap.6, u. Anh. 1	
4.9.2	Prüfung auf vorhandene Bebauung im Abstand von der Quelle kleiner als das Sechsfache der Gebäudehöhe, daraus die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen abgeleitet.	-	X	Kap.6 u. Anh. 1	
	Bei Berücksichtigung von Bebauung: Vorgehensweise detailliert dokumentiert		x	Kap. 6, Anh. 1	
	Bei Verwendung eines Windfeldmodells: Lage der Rechengitter und auf gerasterten Gebäudegrundflächen dargestellt		x	Kap. 6, Anh. 4.	
4.9.3	Bei nicht ebenen Gelände: Geländesteigung und Höhendifferenz zum Emissionsort geprüft und dokumentiert	X		Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
	Aus Geländesteigung und Höhendifferenz Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten abgeleitet	X		Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
	Bei Berücksichtigung von Geländeunebenheiten: Vorgehensweise detailliert beschrieben		x	Kap.6, Anh. 1, Anh. 4	
4.10	Statistische Sicherheit				
	Statistische Unsicherheit der ausgewiesenen Immissionskenngrößen angegeben	-	X	Anhang 6	
4.11	Darstellung der Ergebnisse				
4.11.1	Ergebnisse kartographisch dargestellt? Maßstabsangabe, Legende, Nordpfeil	-	X	Kap. 7	
	beurteilungsrelevante Immissionswerte im Kartenausschnitt enthalten		X	Kap. 7	
	Geeignete Skalierung der Ergebnisdarstellung vorhanden	-	X	Kap. 7	
4.11.2	Bei entsprechender Aufgabenstellung: Tabellarische Ergebnisangabe für die relevanten Immissionsorte aufgeführt		X	Kap.7	
4.11.3	Ergebnisse der Berechnungen verbal beschrieben	-	X	Kap.7	
4.11.4	Protokolle der Rechenläufe beigelegt	-	X	Anh.6	
4.11.5	Verwendete Messberichte, Technische Regeln, Verordnungen und Literatur vollständig angegeben. Fremdgutachten, Eingangsdaten, Zitate von weiteren Unterlagen	-	X	Anh.1	

Entfällt/Vorhanden: mindestens eine Kennzeichnung je Zeile
Entfällt: schattiert; sonst: Prüfung auf jeden Fall erforderlich

Digitale Signatur

Umfang signiertes Dokument:

Bericht mit 8 Anhängen, insgesamt 73 Seiten (inkl. Deckblatt)

Digitale Signatur

Dieses Dokument ist digital signiert. Die Signatur befindet sich am Seitenende.
Das Zertifikat ist von D-Trust ausgestellt und geprüft.

Weitere Informationen:

D-Trust ist ein Unternehmen der Bundesdruckereigruppe mit Sitz in Berlin. Weitere Informationen zu D-Trust finden Sie unter <http://www.d-trust.de/> .

Die Zertifikatsprüfung kann über die Software DigiSeal Reader verifiziert werden. Die Software ist freiverfügbar und kann unter <https://www.secrypt.de/produkte/digiseal-reader/> bezogen werden.