

# **Geruchs- und Staubimmissionen**

## **Gutachten zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 2 „Bebauung einer Gewerbefläche in Woserow“**

in

**17398 Bargischow, OT Woserow**

am Standort in der

Gemarkung Woserow, Flur 5, Flurstücke 16/1, 16/2 und 17

- Landkreis Vorpommern-Greifswald -

*Im Auftrag von Herrn*

**René Wordell  
Gneveziner Damm 63  
17389 Anklam**

Tel. 0385 – 595 889 54

---

**INGENIEURBÜRO**  
PROF.  
DR.  
**OLDENBURG GMBH**

Immissionsprognosen (Gerüche, Stäube, Gase, Schall) · Umweltverträglichkeitsstudien  
Landschaftsplanung · Bauleitplanung · Genehmigungsverfahren nach BlmSchG  
Berichtspflichten · Beratung · Planung in Lüftungstechnik und Abluftreinigung

Bearbeiter: M.Sc. agr. Alexander Schattauer  
alexander.schattauer@ing-oldenburg.de

Büro Niedersachsen:  
Osterende 68  
21734 Oederquart  
Tel. 04779 92 500 0  
Fax 04779 92 500 29

Büro Mecklenburg-Vorpommern:  
Molkereistraße 9/1  
19089 Crivitz  
Tel. 03863 52 294 0  
Fax 03863 52 294 29

[www.ing-oldenburg.de](http://www.ing-oldenburg.de)

---

**Gutachten 21.140**

**02. Juni 2021**

---

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1 Zusammenfassende Beurteilung	2
2 Problemstellung	3
3 Aufgabe	4
4 Vorgehen	4
5 Das Vorhaben	5
5.1 Asphaltmischwerk der HANSE Asphaltmischwerke GmbH	5
5.2 Das weitere Umfeld	6
6 Emissionen und Immissionen	6
6.1 Ausbreitungsrechnung	6
6.1.1 Rechengebiet	7
6.1.2 Winddaten	8
6.1.3 Bodenrauhigkeit	9
6.1.4 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	11
6.1.5 Statistische Unsicherheit	11
6.2 Geruchsimmissionen	11
6.2.1 Geruchsemissionspotential	13
6.2.2 Emissionsrelevante Daten - Geruch	15
6.2.3 Wahrnehmungshäufigkeiten von Geruchsimmissionen	16
6.2.4 Ergebnisse und Beurteilung	18
6.3 Staubemissionen	19
6.3.1 Ermittlung der Staubemissionsfaktoren	20
6.3.2 Berechnung der Emissionen aus der Anlieferung der Mineralstoffe	21
6.3.3 Berechnung des Emissionsfaktors für die Aufnahme mit dem Radlader	22
6.3.4 Berechnung des Emissionsfaktors für den Abwurf in die Vordoseure	23
6.3.5 Emissionsrelevante Daten	24
6.3.6 Ergebnisse und Beurteilung	26
7 Verwendete Unterlagen	30
8 Anhang	31
8.1 Parameterdateien zur Ausbreitungsrechnung für Geruch	31
8.2 Parameterdateien zur Ausbreitungsrechnung für Staub	33

## **1 Zusammenfassende Beurteilung**

Am Standort in der Gemarkung Woserow in der Flur 5 auf den Flurstücken 16/1, 16/2 und 17 plant die Gemeindevertretung der Gemeinde Bargischow die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 2 „Bebauung einer Gewerbefläche in Woserow“.

Das Plangebiet befindet sich südwestlich des Ortes Woserow im bauplanerischen Außenbereich und wird im Westen durch die Bundesstraße B 109 und im Süden, Osten und Nordosten durch Waldflächen begrenzt. Im Norden schließen sich Grünflächen sowie ein Gewerbebetrieb zur Herstellung von Asphalt an.

Durch den Betrieb des Asphaltmischwerkes kann es im Umfeld und damit auch auf der Planfläche zu Gerüchen sowie zu Staubemissionen kommen.

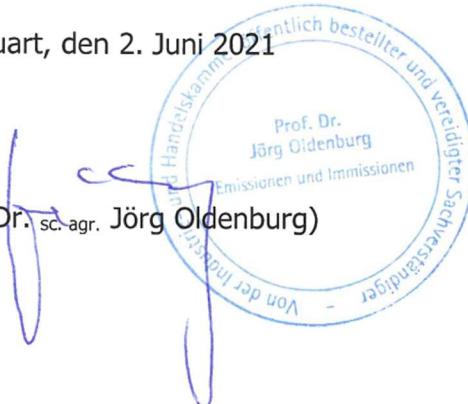
Im Ergebnis der durchgeführten Ausbreitungsrechnungen wird unter den gegebenen Annahmen prognostiziert:

- Der für Gewerbegebiete gemäß geltender GIRL des Landes Mecklenburg-Vorpommern heranzuziehende Richtwert für die Geruchsbelastung von 15 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeiten wird im Bereich der Planfläche deutlich eingehalten bzw. unterschritten.
- Hinsichtlich der Belastung durch Feinstaub PM<sub>10</sub> wird der Grenzwert gem. Ziff. 4.2.1 der TA Luft 2002 von 40 µg m<sup>-3</sup> im Jahresmittel unter Berücksichtigung der allgemeinen Vorbelastung eingehalten bzw. unterschritten.
- Das 24-Stunden-Mittel von maximal 50 µg m<sup>-3</sup> gem. TA Luft 2002 wird unter Berücksichtigung der allgemeinen Vorbelastung an nicht mehr als an 35 Tagen überschritten.
- Hinsichtlich der Belastung durch Staubdeposition wird der Grenzwert gem. Ziff. 4.3.1 der TA Luft 2002 von 0,35 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> im Jahresmittel unter Berücksichtigung der allgemeinen Vorbelastung eingehalten bzw. unterschritten.

Das Gutachten wurde nach besten Wissen und Gewissen erstellt.

Oederquart, den 2. Juni 2021

(Prof. Dr. sc.agr. Jörg Oldenburg)



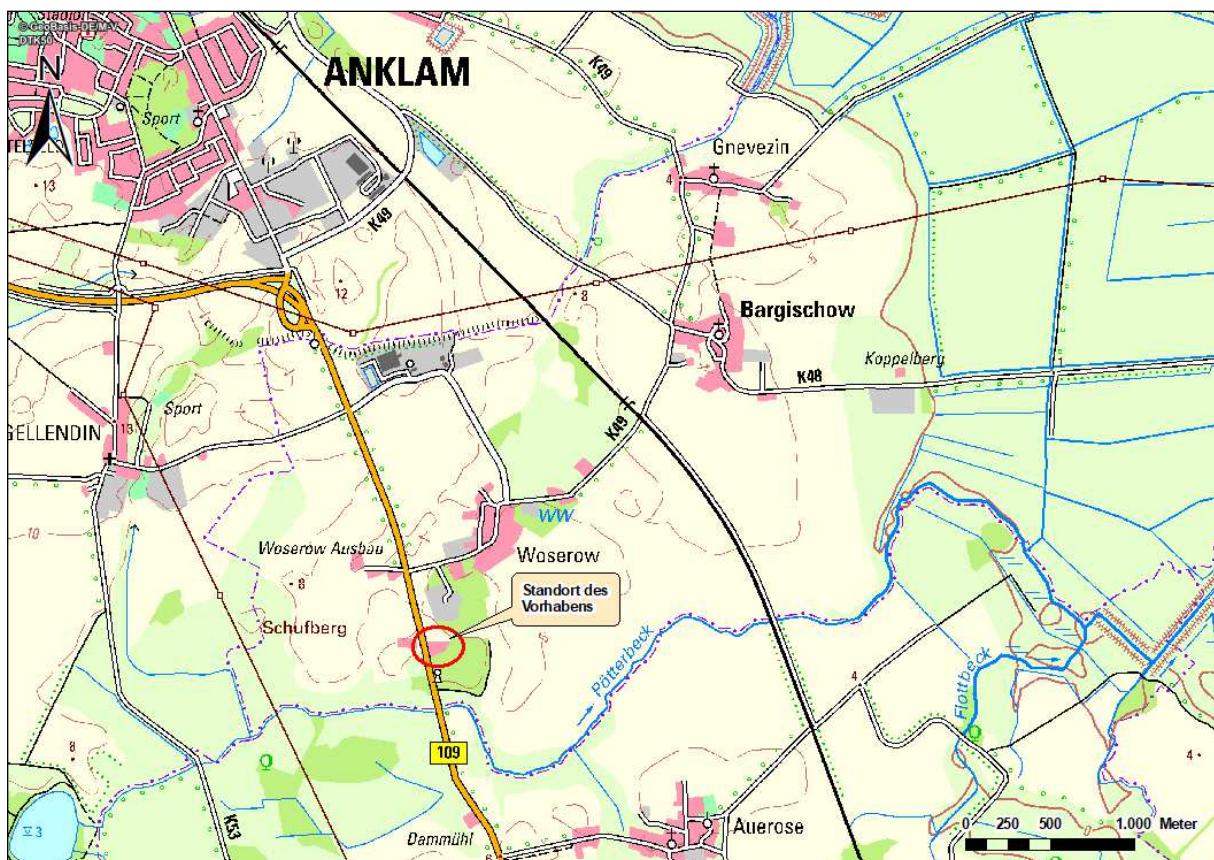
Alexander Schattauer  
(M.Sc. agr. Alexander Schattauer)

## 2 Problemstellung

Die Gemeindevorstand der Gemeinde Bargischow plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 2 „Bebauung einer Gewerbefläche in Woserow“.

Das Plangebiet befindet sich südwestlich des Ortes Woserow im bauplanerischen Außenbereich auf den Flurstücken 16/1, 16/2 und 17, der Flur 5 in der Gemarkung Woserow. Das Plangebiet wird im Westen durch die Bundesstraße B 109 und im Süden, Osten und Nordosten durch Waldflächen begrenzt. Im Norden schließen sich Grünflächen sowie ein Gewerbebetrieb zu Herstellung von Asphalt an.

Die aus dem Asphaltmischwerk und den dazu gehörenden Nebenanlagen stammenden Geruchs- und Staubemissionen werden im Sinne der geltenden Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) des Landes Mecklenburg-Vorpommerns und der TA-Luft 2002 hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt betrachtet.



**Abb. 1: Lage des B-Plans Nr. 2 „Bebauung einer Gewerbefläche in Woserow“** (Quelle: @GeoBasis-DE/M-V 2021).

### **3 Aufgabe**

Es soll gutachterlich Stellung genommen werden zu den Fragen:

1. Ist das Vorhaben in der geplanten Form aus Sicht der damit verbundenen Geruchs- und Staubimmissionen genehmigungsfähig?
2. Unter welchen technischen Voraussetzungen sind die Vorhaben evtl. genehmigungsfähig?

### **4 Vorgehen**

1. Die Ortsbesichtigung der betroffenen Flächen sowie des Umfeldes fand am 14. April 2021 durch Frau Dipl.-Ing (FH) Jana Dierkes und Herrn M.Sc. agr. Alexander Schattauer vom Ingenieurbüro Prof. Dr. Jörg Oldenburg (*seit dem 1. Mai 2021 als GmbH geführt*) statt. Es wurden die Planfläche und deren Umfeld sowie das Betriebsgelände des Asphaltmischwerks besichtigt und die örtlichen Gegebenheiten dokumentiert. Die auf dem Ortstermin ermittelten sowie die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind Grundlage dieses Gutachtens.
2. Aus dem Umfang des nachbarlichen Gewerbebetriebes, der technischen Ausstattung der Anlagen und der Nebeneinrichtungen sowie den transmissionsrelevanten Randbedingungen ergibt sich die Geruchsschwellenentfernung. Im Bereich der Geruchsschwellenentfernung ist ausgehend von den Emissionsquellen bei entsprechender Windrichtung und Windgeschwindigkeit mit Gerüchen zu rechnen.
3. Die Bewertung der Immissionshäufigkeiten für Geruch wurde im Sinne der Geruchs-Immissions-Richtlinie GIRL des Landes Mecklenburg-Vorpommern in der Fassung vom 29.08.2011 mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm AUSTAL2000 *austa\_g* Version 2.6.11.WI-x und der Bedienungsoberfläche P&K\_TAL2K, Version 2.6.11.585 auf Basis der entsprechenden Ausbreitungsklassenstatistik bzw. Ausbreitungsklassenzeitreihe vom Deutschen Wetterdienst vorgenommen.
4. Die Bewertung der Staubimmissionen wurde nach der TA-Luft 2002 vorgenommen.

## 5 Das Vorhaben

Das Plangebiet (rote Markierung in Abb. 2) befindet sich südwestlich des Ortes Woserow im bauplanerischen Außenbereich. Das Plangebiet wird im Westen durch die Bundesstraße B 109 und im Süden, Osten und Nordosten durch Waldflächen begrenzt. Im Norden schließen sich Grünflächen sowie ein Asphaltmischwerk an.



**Abb. 2: Übersicht des Plangebietes sowie der emissionsrelevanten Betriebe** (Quelle: GeoBasis-DE/M-V 2020)

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 2 soll als Gewerbegebiet (GE) nach § 8 BauNVO ausgewiesen werden.

### 5.1 Asphaltmischwerk der HANSE Asphaltmischwerke GmbH

Ca. 80 m nördlich des Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 2 beginnt das Betriebsgelände des Asphaltmischwerks der HANSE Asphaltmischwerke GmbH, wobei sich die eigentliche Asphaltmischanlage in einem Abstand von ca. 150 m zum Gebiet des Bebauungsplan Nr. 2 befindet. Am Standort Woserow des Asphaltmischwerks der HANSE Asphaltmischwerke GmbH werden die per LKW angelieferten Mineralstoffe (Sande, Kies) getrennt nach Sorte und Körnung in Lagerboxen bzw. Halden im nördlichen Anlagenbereich gelagert.

Mittels Radlager werden die Eingangsmaterialien in die entsprechenden Vordoseure der Misch-anlage eingebracht. Über Dosiergeräte und Förderbänder gelangen die Mineralstoffe zur Trockentrommel, durchlaufen diese im Gegenstrom zur Brennerflamme und werden dabei getrocknet und erhitzt. Der Brenner wird hauptsächlich mit Braunkohlestaub (BKS) befeuert.

Die getrockneten Mineralstoffe werden anschließend über ein Heißbecherwerk in den Misch-turm gefördert und dort in einer Siebanlage zunächst nach Korngrößen getrennt und in ent-sprechenden Heißbunkern für die Einzelfraktionen zwischengelagert. Je nach verlangtem Re-zept werden die Einzelstoffe in den Mischer gegeben und dort mit Bindemittel (Bitumen) ver-mischt. Über eine Zugabeeinrichtung kann Ausbauasphalt (Asphaltgranulat) direkt in den Mi-scher gegeben werden (Kaltzugabe).

Über einen seilgeführten Aufzugkübel wird die heiße Asphaltmischung vom Mischer in die Ver-ladesilos gefördert und dort bis zur Abholung mittels LKW zwischengelagert.

Die Abgase der Trockentrommel, der Siebanlage sowie der Mischanlage werden abgesaugt und einer Entstaubungsanlage zugeführt. Im Anschluss werden die Abgase über einen zentralen Abgaskamin mit einer Höhe von ca. 20 m über Grund an die Umgebung abgeführt.

Der in der Entstaubung abgeschiedene Staub wird als Füllermaterial wieder dem Mischprozess zugeführt. Die Füllersilos sowie das BKS-Silo verfügen zur Reinigung der Blas- und Verdrän-gungsluft über entsprechende Aufsetzfilter.

## **5.2 Das weitere Umfeld**

Das weitere Umfeld ist durch überwiegend intensiv genutzte Acker- und Grünlandflächen ge-prägt. Weitere emissionsrelevante Betriebe sind im immissionsrelevanten Umfeld nach den derzeit vorliegenden Informationen nicht vorhanden.

## **6 Emissionen und Immissionen**

Geruchs- und Staubemissionen treten an der Asphaltmischanlage in unterschiedlicher Ausprä-gung aus verschiedenen Quellen auf: Geruchsemissionen entstehen vor allem bei dem Misch- und Trocknungsprozess sowie bei der Verladung der fertigen Asphaltmischung. Staubemissio-nen entstehen hingegen bei der Anlieferung der Rohstoffe, bei internen Umschlagsprozessen und während der Verarbeitung zu Asphalt.

### **6.1 Ausbreitungsrechnung**

Insbesondere aufgrund der Nähe der Planfläche zum Asphaltmischwerk ist eine genauere Ana-lyse der zu erwartenden Immissionshäufigkeiten notwendig. Die Ausbreitungsrechnung wurde mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm

AUSTAL2000 austal\_g Version 2.6.11.-WI-x mit der Bedienungsoberfläche P&K\_TAL2K, Version 2.6.11.585 von Petersen & Kade (Hamburg) durchgeführt. Die Ausbreitungsrechnung erfolgte gemäß der Geruchs-Immissions-Richtlinie (GIRL) des Landes Mecklenburg-Vorpommern in der Fassung vom 29.08.2011 bzw. nach Anhang 3 der TA-Luft 2002.

Die Immissionsprognose zur Ermittlung der zu erwartenden Immissionen im Umfeld eines Vorhabens (Rechengebiet) basiert

1. auf der Einbeziehung von meteorologischen Daten (Winddaten) unter
2. Berücksichtigung der Bodenrauigkeit des Geländes und
3. auf angenommenen Emissionsmassenströmen und effektiven Quellhöhen (emissions-relevante Daten).

### **6.1.1 Rechengebiet**

Das Rechengebiet für eine Emissionsquelle ist nach Anhang 3, Nummer 7, TA-Luft 2002 das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe beträgt. Bei mehreren Quellen ergibt sich das Rechengebiet aus der Summe der einzelnen Rechengebiete. Gemäß Kapitel 4.6.2.5, TA-Luft 2002 beträgt der Radius des Beurteilungsgebietes bei Quellhöhen kleiner 20 m über Flur mindestens 1.000 m.

Gemäß Nr. 7 des Anhangs 3 der TA-Luft 2002 ist die horizontale Maschenweite so zu wählen, dass sie die Schornsteinbauhöhe nicht übersteigt. In Entferungen größer als die 10fache Schornsteinhöhe kann die Maschenweite proportional größer gewählt werden.

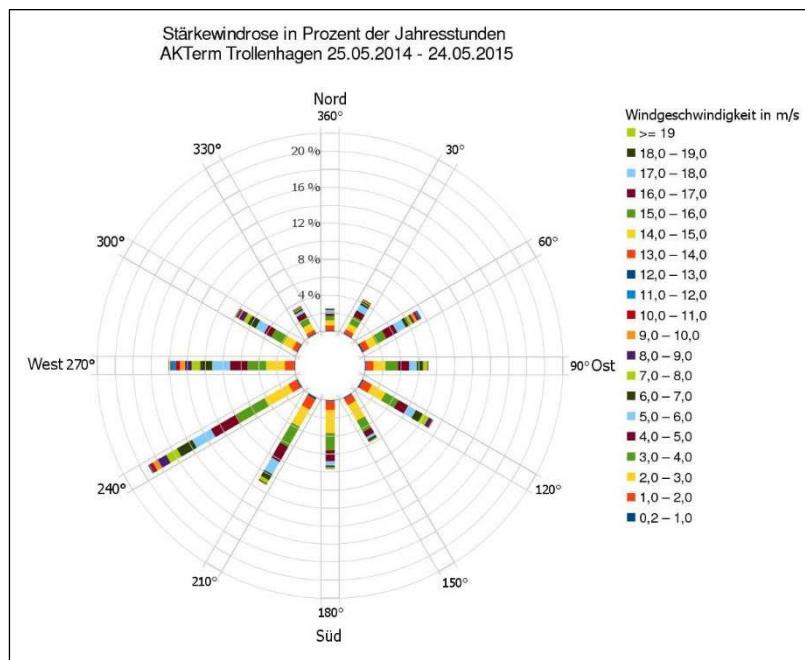
Im vorliegenden Fall beträgt die maximale Quellhöhe 20 m. Daher wurde im Rahmen der Ausbreitungsrechnung um den zentralen Emissionsschwerpunkt mit den UTM-Koordinaten (33) 416 500 (Rechtswert) und 5 963 900 (Hochwert) ein geschachteltes Rechengitter mit Kantenlängen von 8 m und 16 m gelegt. Die Maschenweite nimmt mit der Entfernung zum Emissionsschwerpunkt zu. Es wird ein Rechengebiet von 1.440 m x 1.056 m berücksichtigt. Aus hiesiger Sicht sind die gewählten Rasterweiten bei den gegebenen Abständen zwischen Quellen und Immissionsorten ausreichend, um die Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmen zu können.

### **6.1.2 Winddaten**

Die am Standort vorherrschenden Winde verfrachten die an den Emissionsorten entstehenden Stoffe in die Nachbarschaft.

In der Regel gibt es für den jeweils zu betrachtenden Standort keine rechentechnisch verwertbaren statistisch abgesicherten Winddaten. Damit kommt im Rahmen einer Immissionsprognose der Auswahl der an unterschiedlichen Referenzstandorten vorliegenden am ehesten geeigneten Winddaten eine entsprechende Bedeutung zu.

Im vorliegenden Fall befinden sich die nächstgelegenen Windmessstationen des Deutschen Wetterdienstes ca. 38 km nordwestlich in Greifswald bzw. ca. 36 km südwestlich in Tollenhagen bei Neubrandenburg. Auf Grund der ähnlichen Topografie des Messtandortes Tollenhagen sowie des Vorhabenstandortes wird im vorliegenden Fall die Übertragung der Winddaten der Station Tollenhagen auf den Vorhabenstandort als hinreichend repräsentativ angenommen.



**Abb. 3: Stärkewindrose für den Standort Tollenhagen für das repräsentative Jahr 25.05.2014 bis 25.05.2015 (Bezugszeitraum 01.10.2013 bis 24.03.2021).**

Wie in der Norddeutschen Tiefebene allgemein üblich, so stellen die Windsektoren West, West-südwest und Südsüdwest das primäre Maximum und die Windrichtungen Nord und Nordnord-west das Minimum dar. Die Verfrachtung der Emissionen erfolgt daher am häufigsten in Richtung Nordost (siehe Abb. 3).

Es wurde im Folgenden mit der Ausbreitungsklassen Zeitreihe (AKTerm) der Station Tollenhagen mit dem repräsentativen Jahr 25.05.2014 bis 25.05.2015 aus dem Beurteilungszeitraum 01.10.2013 – 24.03.2021 gerechnet.

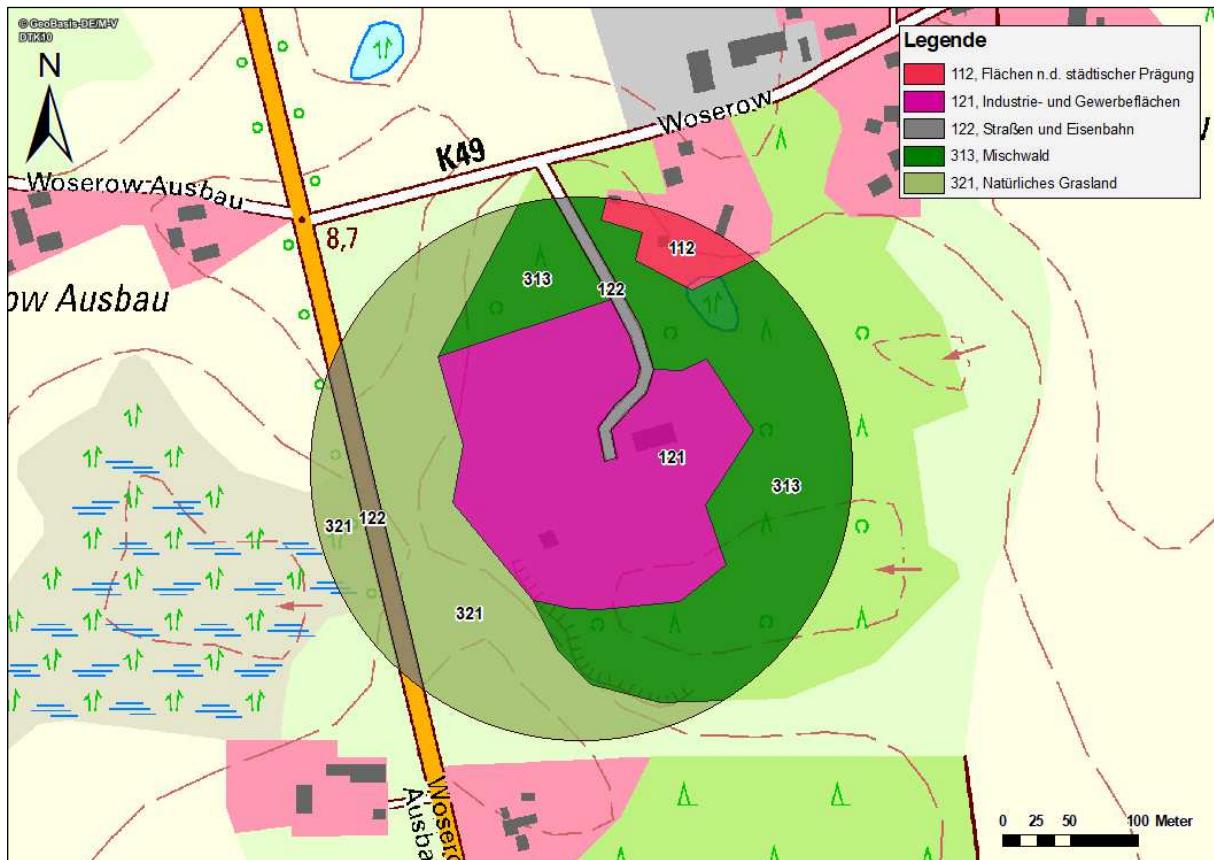
### **6.1.3 Bodenrauhigkeit**

Die Bodenrauhigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauheitslänge  $z_0$  bei der Ausbreitungsrechnung durch das Programm austal2000 berücksichtigt. Sie ist aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters (vgl. Tabelle 14 Anhang 3 TA-Luft 2002) zu bestimmen. Die Rauheitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteines beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauhigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauheitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstlegenden Tabellenwert zu runden. Die Berücksichtigung der Bodenrauhigkeit erfolgt i.d.R. automatisch mit der an das Programm austal2000 angegliederten, auf den Daten des Corinekatasters 2006 basierenden Software. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist.

Nach der Veröffentlichung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) „Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft (200) und der Geruchsimmissions-Richtlinie (2008) mit Austal2000“, LANUV-Arbeitsblatt 36 (2018) hat sich gerade in ländlichen Regionen herausgestellt, dass die im CORINE-Kataster hinterlegten Landnutzungsklassen die kleinräumigen Strukturen vor Ort meist nicht korrekt wiedergeben, so dass hier eine Korrektur notwendig wird. Es wird weiterhin vorgeschlagen, bei Quellhöhen < 20 m einen Radius von 100 m bis 200 m bei der Bestimmung der Rauheitslänge zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall wurde auf Grund der Kaminhöhe der Asphaltmischanlage von 20 m über Grund ein Radius von 200 m um die Emittenten gelegt und die Rauigkeit entsprechend berechnet.

In Abb. 4 ist das Herleiten der Rauheitslänge entsprechend der zitierten Vorgehensweise dargestellt.



**Abb. 4: Darstellung der Rauhigkeitsklassen entsprechend dem CORINE Kataster im Umfeld der Emittenten** (Quelle: GeoBasis-DE/M-V 2021)

**Tabelle 1: Rauhigkeitsklassen entsprechend Abb. 4**

CORINE-Code	Klasse	$z_0$ in m	Fläche m <sup>2</sup>	Produkt ( $z_0 \cdot$ Fläche)
112	Flächen nicht durchgängig städtischer Prägung	1,00	3.616,61	3.616,61
121	Industrie- und Gewerbegebiete	1,00	35.865,37	35.865,37
122	Straßen und Eisenbahn	0,20	5.537,04	1.107,40
313	Mischwald	1,50	43.511,31	65.266,96
321	Natürliches Grasland	0,02	37.133,4	742,67
Summe:				106.599,01
<b>gemittelte <math>z_0</math> in m ((<math>z_0 \cdot</math> Fläche)/Fläche):</b>				<b>0,85</b>

Im Ergebnis ist für die erforderliche Ausbreitungsrechnung in AUSTAL entsprechend Tabelle 1 die Rauhigkeitslänge auf den nächstgelegenen Tabellenwert von 1,0 m aufzurunden (nach TA-Luft 2002, Anhang 3 Punkt 5), entsprechend der CORINE-Klasse 7 (siehe Tab. 1 und Abb. 4). Für die erforderlichen Ausbreitungsrechnungen in AUSTAL wird entsprechend der ermittelten Rauhigkeitslängen die für die jeweiligen Corineklassen vorgegebenen Anemometerhöhen gem. Berechnungsverfahren der VDI-Richtlinie 3738 Blatt 8 für den Standort Trollenhagen in Ansatz gebracht.

Im Rechengang wird der Rauhigkeitslänge von 1,0 m eine Anemometerhöhe von 22,1 m zugewiesen.

#### **6.1.4 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten**

Gemäß Nr. 11 des Anhangs 3 der TA-Luft 2002 sind für die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten zwei Prüfkriterien gemeinsam zur Anwendung zu bringen.

Der Einfluss des Geländes ist demnach zu berücksichtigen, wenn:

1. innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe auftreten  
und
2. Höhenanstiege von mehr als 1:20, bestimmt auf einer Strecke der zweifachen Schornsteinbauhöhe, vorhanden sind.

Im vorliegenden Fall befinden sich im Bereich des Rechengebiets nach Kapitel 6.1.1 nach hiesigem Kenntnisstand nur geringe Höhendifferenzen. Allerdings befindet sich das Betriebsgelände des Asphaltmischwerks im Bereich einer ehemaligen Kies- oder Sandgrube, ca. 5 - 6 m unterhalb des normalen Geländeniveaus, so dass der Einfluss von Geländeunebenheiten in der Ausbreitungsrechnung durch ein digitales Geländemodell gesondert berücksichtigt wird.

#### **6.1.5 Statistische Unsicherheit**

Der Stichprobenfehler der durch die Ausbreitungsrechnung ermittelten Jahresmittelwerte darf gem. Anhang 3, Nr. 9 der TA-Luft 2002 einen Wert von 3 % nicht überschreiten. In einem solchen Fall wäre die Genauigkeit der Rechnung durch Erhöhung der Partikelzahl zu erhöhen. Die diesem Gutachten zu Grunde liegenden Ausbreitungsrechnungen wurden in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 mit der Qualitätsstufe +1 des Berechnungsprogramms durchgeführt und erfüllen die Vorgaben der TA-Luft 2002.

### **6.2 Geruchsimmissionen**

Das Geruchs-Emissionspotential einer Anlage äußert sich in einer leeseitig auftretenden Geruchsschwellenentfernung. Gerüche aus der betreffenden Anlage können bis zu diesem Abstand von der Anlage, ergo bis zum Unterschreiten der Geruchsschwelle, wahrgenommen werden.

1. Die Geruchsschwelle ist die kleinste Konzentration eines gasförmigen Stoffes oder eines Stoffgemisches, bei der die menschliche Nase einen Geruch wahrnimmt. Die Messmethode der Wahl auf dieser Grundlage ist die Olfaktometrie (siehe DIN EN 13.725). Hierbei wird die Geruchsstoffkonzentration an einem Olfaktometer (welches die geruchsbelastete Luft

definiert mit geruchsfreier Luft verdünnt) in Geruchseinheiten ermittelt. Eine Geruchseinheit ist als mittlere Geruchsschwelle definiert, bei der 50 % der geschulten Probanden einen Geruchseindruck haben (mit diesem mathematischen Mittel wird gearbeitet, um mögliche Hyper- und Hypo sensibilitäten von einzelnen Anwohnern egalisieren zu können). Die bei einer Geruchsprobe festgestellte Geruchsstoffkonzentration in Geruchseinheiten ( $GE\ m^{-3}$ ) ist das jeweils Vielfache der Geruchsschwelle.

2. Die Geruchsschwellenentfernung ist nach VDI Richtlinie 3940 definitionsgemäß diejenige Entfernung, in der die anlagentypische Geruchsqualität von einem geschulten Probandenteam noch in 10 % der Messzeit wahrgenommen wird.
3. Die Geruchsemision einer Anlage wird durch die Angabe des Emissionsmassenstromes quantifiziert. Der Emissionsmassenstrom in Geruchseinheiten (GE) je Zeiteinheit (z.B.  $GE\ s^{-1}$  oder in Mega-GE je Stunde:  $MGE\ h^{-1}$ ) stellt das mathematische Produkt aus der Geruchsstoffkonzentration ( $GE\ m^{-3}$ ) und dem Abluftvolumenstrom (z.B.  $m^3\ h^{-1}$ ) dar. Die Erfassung des Abluftvolumenstromes ist jedoch nur bei sog. "gefassten Quellen", d.h., solchen mit definierten Abluftströmen, z.B. durch Ventilatoren, möglich. Bei diffusen Quellen, deren Emissionsmassenstrom vor allem auch durch den gerade vorherrschenden Wind beeinflusst wird, ist eine exakte Erfassung des Abluftvolumenstromes methodisch nicht möglich. Hier kann jedoch aus einer bekannten Geruchsschwellenentfernung durch Beachtung der bei der Erfassung der Geruchsschwellenentfernung vorhandenen Wetterbedingungen über eine Ausbreitungsrechnung auf den kalkulatorischen Emissionsmassenstrom zurückgerechnet werden. Typische Fälle sind Gerüche aus offenen Güllebehältern oder Festmistlagern.

Die Immissionsbeurteilung erfolgt anhand der Immissionshäufigkeiten nicht ekelerregender Gerüche. Emissionen aus einem Asphaltmischwerk gelten in der Regel nicht als ekelerregend. Das Beurteilungsverfahren läuft in drei Schritten ab:

1. Es wird geklärt, ob es im Bereich der vorhandenen oder geplanten Wohnhäuser (Immissionsorte) aufgrund der Emissionspotentiale der vorhandenen und der geplanten Geruchsverursacher zu Geruchsimmissionen kommen kann. Bei in der Literatur nicht bekannten Emissionsquellen werden entsprechende Messungen notwendig.
2. Falls im Bereich der vorhandenen Immissionsorte nach Schritt 1 Geruchsimmissionen zu erwarten sind, wird in der Regel mit Hilfe mathematischer Modelle unter Berücksichtigung repräsentativer Winddaten berechnet, mit welchen Immissionshäufigkeiten zu rechnen ist (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung). Die Geruchsimmissionshäufigkeit und -stärke im Umfeld einer emittierenden Quelle ergibt sich aus dem Emissionsmassenstrom (Stärke, zeitliche

Verteilung), den Abgabebedingungen in die Atmosphäre (z.B. Kaminhöhe, Abluftgeschwindigkeit) und den vorherrschenden Windverhältnissen (Richtungsverteilung, Stärke, Turbulenzgrade).

3. Die errechneten Immissionshäufigkeiten werden an Hand gesetzlicher Grenzwerte und anderer Beurteilungsparameter hinsichtlich ihrer Belästigungspotentiale bewertet.

Die Immissionsprognose zur Ermittlung der zu erwartenden Geruchsimmissionen im Umfeld eines Vorhabens basiert

1. auf angenommenen Emissionsmassenströmen (aus der Literatur, unveröffentlichte eigene Messwerte, Umrechnungen aus Geruchsschwellenentfernungen vergleichbarer Projekte usw. Falls keine vergleichbaren Messwerte vorliegen, werden Emissionsmessungen notwendig) und
2. der Einbeziehung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) für Wind nach KLUG/MANIER vom Deutschen Wetterdienst (DWD). Da solche Ausbreitungsklassenstatistiken, die in der Regel ein 10-jähriges Mittel darstellen, nur mit einem auch für den DWD relativ hohen Mess- und Auswertungsaufwand zu erstellen sind, existieren solche AKS nur für relativ wenige Standorte.

### **6.2.1 Geruchsemissionspotential**

Die Geruchsschwellenentfernungen hängen unter sonst gleichen Bedingungen von der Quellstärke ab. Die Quellstärken der emittierenden Anlagenteile sind von den verwendeten Ausgangsstoffen, der Art und dem Umfang der Produktion, den Witterungsbedingungen sowie den Lagerungsverfahren für die Produkte abhängig.

#### **Asphaltmischanlagen**

Die Asphaltmischanlage wird derzeit von montags bis Freitag in der Zeit von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr betrieben. Aktuell wird in einem Genehmigungsverfahren die Erweiterung der Betriebszeiten für den Zeitraum von 4.00 Uhr bis 6.00 Uhr beantragt. Die Anlage ist für eine maximale Produktionsleistung von ca. 220 t Mischgut pro Stunde ausgelegt. Gemäß Bericht der öko – control GmbH, Niederlassung Dessau-Roßlau über die Durchführung von Emissionsmessungen vom 05.06.2019, welcher von der HANSE Asphalt GmbH zur Verfügung gestellt wurde, kann gemäß Ziff. 5.3.2.2 TA-Luft 2002 im Regelbetrieb von einer repräsentativen Produktionsleistung von 165 t h<sup>-1</sup> ausgegangen werden.

Wie lange die Mischanlage pro Tag bzw. an wieviel Tagen im Jahr betrieben wird, ist nicht bekannt. Gemäß Schallimmissionsprognose der GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH,

Dresden vom 20.05.2021, welches ebenfalls von der HANSE Asphalt GmbH zur Verfügung gestellt wurde, wird davon ausgegangen, dass im Mittel im Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) 60 LKW und im Nachtzeitraum (4.00 bis 6.00 Uhr) 8 LKW Asphaltmischgut verladen werden. Hieraus ergibt sich rechnerisch, dass in der Zeit von 4.00 bis 22.00 Uhr ca. alle 15 Minuten ein LKW mit Asphaltmischgut beladen wird. In der Praxis wird der Abtransport eher nicht in regelmäßigen Abständen erfolgen, sondern es ist davon auszugehen, dass es Zeiträume gibt, in denen mehrere LKW hintereinander beladen werden und im Gegenzug auch Zeiträume auftreten, in denen keine Abholung stattfindet und die Produktion des Asphaltmischgutes evtl. sogar kurzfristig unterbrochen wird.

Dies wird auch deutlich, wenn man die Produktionsleistung der Anlage in Betracht zieht: bei einer durchschnittlichen Produktion von  $165 \text{ t h}^{-1}$  und einer abtransportieren Menge an Asphaltmischgut von ca. 1.700 t pro Tag ( $68 \text{ LKW} \times 25 \text{ t}$ ), ergibt sich eine reine Produktionszeit von ca. 10 h pro Tag. Bei maximaler Produktionsleistung von  $220 \text{ t h}^{-1}$  würde sich die Produktionszeit entsprechend weiter verkürzen.

Da die Aufstellung solcher zeitbezogenen Emissionen sehr aufwendig ist und genaue Daten zu den Produktionszeiträumen sowie zur jeweiligen Produktionsdauer erfordert, wird im vorliegenden Fall im Sinne einer konservativen Herangehensweise davon ausgegangen, dass die Anlage im Dauerbetrieb mit einer Produktionsleistung von  $165 \text{ t h}^{-1}$  betrieben wird.

Die in Asphaltmischanlagen vorkommenden Geruchsemissionen werden in der VDI-Richtlinie 2283 (Entwurfsversion November 2020) beschrieben. Demnach entstehen Geruchsemissionen hauptsächlich bei der Trocknung und Erhitzung der Einsatzstoffe, dem Mischen der heißen Mineralstoffe mit Asphaltgranulat und Bitumen sowie dem Zwischenlagern und Abfüllen des fertigen Asphaltmischguts. Nach Tabelle 7 der VDI-Richtlinie 2283 beträgt die Geruchsstoffkonzentration am Schornstein von Asphaltmischanlagen im Mittel  $2.700 \text{ GE m}^{-3}$  (bei Kaltzugabe von bis zu 40 % Ausbauasphalt) und  $2.400 \text{ GE m}^{-3}$  bei der Verladung der Asphaltmischung auf LKW.

Somit ergibt sich für die Asphaltmischanlage:

Bei einer Produktionsleistung von  $165 \text{ t h}^{-1}$  ergibt sich gemäß Bericht der öko – control GmbH ein Abgasvolumenstrom von  $65.144 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  (feucht, Temperatur:  $116^\circ\text{C}$ , Luftdruck  $1.030 \text{ hPa}$ ). Der Geruchsstoffstrom errechnet sich aus der Multiplikation der Geruchsstoffkonzentration mit dem feuchten Volumenstrom bei  $1.013 \text{ hPa}$ , bezogen auf  $20^\circ\text{C}$ .

Die Umrechnung erfolgt nach der allgemeinen Zustandsgleichung der Gase (sog. Boyle-Gay-Lussacsches Gesetz):

$$\frac{p_1 \times V_1}{T_1} = \frac{p_2 \times V_2}{T_2}$$

p = Druck in kPa, V = Volumenstrom in m<sup>3</sup>/h, T = Temperatur in Kelvin (thermodynamische Temperaturskala).

Somit ergibt sich ein Volumenstrom von 49.897 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> (feucht, 20 °C, 1.013 hPa) und unter Berücksichtigung einer Geruchsstoffkonzentration von 2.700 GE m<sup>-3</sup> ein Geruchsemmissionsmassenstrom von 37.422,75 GE s<sup>-1</sup>.

Für die Verladung wird folgender Ansatz gewählt:

Für die Beladung fahren die LKW unter den Verladeturm und werden dort innerhalb von 150 s (inkl. An- und Abfahrt) beladen. Nach der Beladung werden die LKW mittels Plane verschlossen. Bei 68 LKW pro Betriebstag werden rechnerisch ca. 4 LKW pro Stunde beladen, wodurch sich pro Stunde eine Emissionszeit von 600 s ergibt.

Weiterhin wird angenommen, dass bei der Beladung eine mittlere Windgeschwindigkeit von 1 m s<sup>-1</sup> in einer Höhe von ca. 3 m (Höhe des LKW) vorherrscht und sich auf Grund der Größe des LKW eine emissionsrelevante Oberfläche von ca. 18 m<sup>2</sup> ergibt.

Hieraus ergibt sich während der Beladung (150 s) ein Volumenstrom von ca. 18 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> und bei vier Beladungen (600 s) pro Stunde ein mittlerer Volumenstrom von 10.800 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> bzw. 3 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.

Unter Berücksichtigung einer Geruchsstoffkonzentration von 2.400 GE m<sup>-3</sup> ergibt sich somit ein Geruchsemmissionsmassenstrom von 7.200 GE s<sup>-1</sup> für die Verladung.

### **6.2.2 Emissionsrelevante Daten - Geruch**

Entscheidend für die Ausbreitung der Emissionen ist die Form und Größe der Quelle. Entsprechend der Vorgaben in Kapitel 5.5.2 sowie Anhang 3 Punkt 10 der TA-Luft 2002 wird die Ableitung der Emissionen über Schornsteine (Punktquelle) dann angenommen, wenn nachfolgende Bedingungen für eine freie Abströmung der Emissionen erfüllt sind:

- eine Schornsteinhöhe von 10 m über der Flur,
- eine den Dachfirst um 3 m überragende Kaminhöhe und
- wenn keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation, usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist. Dieser Abstand wird für jedes Hindernis als das Sechsfache seiner Höhe bestimmt; vgl. hierzu auch VDI 3783 Blatt 13 (2010).

Für den Schornstein der Mischanlage sind die oben genannten Bedingungen erfüllt.

**Tabelle 2: Emissionsrelevante Daten, Geruch**

Nr. in Abb. 2 <sup>1)</sup>	Quelle	Abgasvolumenstrom	Spezifische Emission <sup>2)</sup>	Stärke <sup>3)</sup>	Belästigungsfaktor <sup>4)</sup>	Temp. <sup>5)</sup>
<b>Asphaltmischchanlage:</b>						
-	Mischanlage	49.897	2.700,0	37.422,75	1,0	116
-	Verladung	10.800	2.400,0	7.200,00	1,0	-

**Legende:**

- 1) Quellenbezeichnung.
- 2) Spezifische Emission in Geruchseinheiten je m<sup>3</sup> nach Tabelle 7, VDI-RL 2283 (Entwurfsfassung 2020).
- 3) Angegeben als mittlere Emissionsstärke in Geruchseinheiten je Sekunde (GE s<sup>-1</sup>).
- 4) Zugeordneter Belästigungsfaktor lt. GIRL vom 4. September 2009.
- 5) Ablufttemperatur.

Die relative Lage der einzelnen Emissionsaustrittsorte (Abluftkamine) (Koordinaten Xq und Yq in Tabelle 3) ergibt sich aus der Entfernung von einem im Bereich der Betriebsstätte festgelegten Fixpunkt und der Quellhöhe (Koordinate Hq in Tabelle 3).

**Tabelle 3: Liste der Quellen, Koordinaten**

Nr. in Abb. 2 <sup>1)</sup>	Quelle	Quell-form <sup>2)</sup>	Koordinaten <sup>3)</sup>									
			Xq <sup>3.1)</sup> [m]	Yq <sup>3.2)</sup> [m]	Hq <sup>3.3)</sup> [m]	Aq <sup>3.4)</sup> [m]	Bq <sup>3.5)</sup> [m]	Cq <sup>3.6)</sup> [m]	Wq <sup>3.7)</sup> [°]	Qq <sup>3.8)</sup> [MW]	Dq <sup>3.9)</sup> [m]	Vq <sup>3.10)</sup> [m s <sup>-1</sup> ]
<b>Asphaltmischchanlage:</b>												
-	Mischanlage	P	26	169	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8597	1,2	11,406
-	Verladung	V	18	126	0,0	9,0	3,0	3,0	15,2	0,0	0,0	0,0

**Legende:**

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 5.
- 2) Legende: P = Punktquelle, V = Volumenquelle.
- 3) Für die Berechnung des Bauvorhabens wurde folgender Koordinaten-Nullpunkt festgelegt: Ostwert (33) 416 500; Nordwert 5 963 900 basierend auf dem UTM-Koordinatensystem (ETRS1989). Der Mittelpunkt befindet sich in der Nähe des Bauvorhabens.
  - 3.1) X-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
  - 3.2) Y-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
  - 3.3) Höhe der Quelle (Unterkante) über dem Erdboden in m.
  - 3.4) X-Weite: Ausdehnung der Quelle in x-Richtung in m.
  - 3.5) Y-Weite: Ausdehnung der Quelle in y-Richtung in m.
  - 3.6) Z-Weite: vertikale Ausrichtung der Quelle in m.
  - 3.7) Drehwinkel der Quelle um eine vertikale Achse durch die linke untere Ecke (Standardwert 0 Grad).
  - 3.8) Wärmestrom des Abgases in MW zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3. Er berechnet sich aus der Abgastemperatur in ° Celsius und dem Abgasvolumenstrom. Wird nur der Wärmestrom vorgegeben und die Ausströmgeschwindigkeit nicht angegeben berechnet sich die Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 nur mit dem thermischen Anteil.
  - 3.9) Durchmesser der Quellen in m. Dieser Parameter wird von AUSTAL2000 zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 verwendet.
  - 3.10) Berücksichtigte Abluftgeschwindigkeit zur Berechnung der kinetische Abgasfahnenüberhöhung gemäß VDI 3782 Blatt 3.

### **6.2.3 Wahrnehmungshäufigkeiten von Geruchsimmisionen**

Die Immissionshäufigkeit wird als Wahrnehmungshäufigkeit berechnet. Die Wahrnehmungshäufigkeit berücksichtigt das Wahrnehmungsverhalten von Menschen, die sich nicht auf die Geruchswahrnehmung konzentrieren, ergo dem typischen Anwohner (im Gegensatz zu z.B. Probanden in einer Messsituation, die Gerüche bewusst detektieren).

So werden singuläre Geruchsereignisse, die in einer bestimmten Reihenfolge auftreten, von Menschen unbewusst in der Regel tatsächlich als durchgehendes Dauerereignis

wahrgenommen. Die Wahrnehmungshäufigkeit trägt diesem Wahrnehmungsverhalten Rechnung, in dem eine Wahrnehmungsstunde bereits erreicht wird, wenn es in mindestens 6 Minuten pro Stunde zu einer berechneten Überschreitung einer Immissionskonzentration von 1 Geruchseinheit je Kubikmeter Luft kommt (aufgrund der in der Regel nicht laminaren Luftströmungen entstehen insbesondere im Randbereich einer Geruchsfahne unregelmäßige Fluktuationen der Geruchsstoffkonzentrationen, wodurch wiederum Gerüche an den Aufenthaltsorten von Menschen in wechselnden Konzentrationen oder alternierend auftreten).

Die Wahrnehmungshäufigkeit unterscheidet sich damit von der Immissionshäufigkeit in Echtzeit, bei der nur die Zeitanteile gewertet werden, in denen tatsächlich auch Geruch auftritt und wahrnehmbar ist.

In diesem Zusammenhang ist jedoch auch zu beachten, dass ein dauerhaft vorkommender Geruch unabhängig von seiner Art oder Konzentration von Menschen nicht wahrgenommen werden kann, auch nicht, wenn man sich auf diesen Geruch konzentriert.

Ein typisches Beispiel für dieses Phänomen ist der Geruch der eigenen Wohnung, den man in der Regel nur wahrnimmt, wenn man diese längere Zeit, z.B. während eines externen Urlaubes, nicht betreten hat. Dieser Gewöhnungseffekt tritt oft schon nach wenigen Minuten bis maximal einer halben Stunde ein, z.B. beim Betreten eines rauch- und alkoholgeschwängerten Lokals oder einer spezifisch riechenden Fabrikationsanlage. Je vertrauter ein Geruch ist, desto schneller kann er bei einer Dauerdeposition nicht mehr wahrgenommen werden.

Unter Berücksichtigung der kritischen Windgeschwindigkeiten, dies sind Windgeschwindigkeiten im Wesentlichen unter  $2 \text{ m s}^{-1}$ , bei denen überwiegend laminare Strömungen mit geringer Luftvermischung auftreten (Gerüche werden dann sehr weit in höheren Konzentrationen fortgetragen - vornehmlich in den Morgen- und Abendstunden-), und der kritischen Windrichtungen treten potentielle Geruchsimmissionen an einem bestimmten Punkt innerhalb der Geruchsschwellenentfernung einer Geruchsquelle nur in einem Bruchteil der Jahresstunden auf. Bei höheren Windgeschwindigkeiten kommt es in Abhängigkeit von Bebauung und Bewuchs verstärkt zu Turbulenzen. Luftfremde Stoffe werden dann schneller mit der Luft vermischt, wodurch sich auch die Geruchsschwellenentfernungen drastisch verkürzen. Bei diffusen Quellen, die dem Wind direkt zugänglich sind, kommt es durch den intensiveren Stoffaustausch bei höheren Luftgeschwindigkeiten allerdings zu vermehrten Emissionen, so z.B. bei nicht abgedeckten Güllebehältern ohne Schwimmdecke und Dungplätzen, mit der Folge größerer Geruchsschwellenentfernungen bei höheren Windgeschwindigkeiten. Die diffusen Quellen erreichen ihre maximalen Geruchsschwellenentfernungen im Gegensatz zu windunabhängigen Quellen bei hohen Windgeschwindigkeiten.

#### **6.2.4 Ergebnisse und Beurteilung**

Ca. 80 m nördlich des Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 2 beginnt das Betriebsgelände des Asphaltmischwerks der HANSE Asphaltmischwerke GmbH, wobei sich die eigentliche Asphaltmischanlage in einem Abstand von ca. 150 m zum Gebiet des Bebauungsplan Nr. 2 befindet. Die auf Grund der geringen Abstände der Planfläche zum Asphaltmischwerk durchgeführte Ausbreitungsrechnung kommt unter den hier dargestellten Annahmen zu dem Ergebnis, dass im Bereich der Vorhabenfläche die Geruchsbelastung im Jahresmittel maximal 7 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeiten beträgt (s.a. Abb. 5). Eine wesentliche Ursache hierfür liegt in der für das gesamte norddeutsche Tiefland typischen sehr seltenen Häufigkeit der in diesem Fall kritischen Winde aus nördlichen Richtungen.

Somit wird der im vorliegenden Fall gem. geltender GIRL des Landes Mecklenburg-Vorpommern heranzuziehende Richtwert für Gewerbegebiete von 15 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeiten deutlich eingehalten resp. unterschritten.



**Abb. 5: Beurteilungswerte der Geruchshäufigkeiten im Bereich des Geltungsbereich des B-Plans in % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeiten** (dargestellt in einem 20 m – Beurteilungsraster, interpoliert aus einem geschachteltem Rechengitter, AK-Term Trollenhagen, Maßstab: 1: ~5.000; Quelle: GeoBasis-DE/M-V 2021).

### **6.3 Staubemissionen**

Staubemissionen treten an Asphaltmischenanlagen in unterschiedlicher Ausprägung aus verschiedenen Quellen auf: aus der Anlieferung der Mineralstoffe, aus internen Umschlag- und Beladeprozessen und während der Herstellung des Asphaltgemisches.

Die Bewertung der Staubemissionen erfolgt hierbei nach den Vorgaben der Ziff. 4.2 sowie 4.3 der TA-Luft 2002.

Nach Tabelle 1 in Kapitel 4.2.1 der TA-Luft 2002 beträgt der Grenzwert für die Gesamtbela-  
stung an Schwebstaub ( $PM_{10}$ ) im Jahresmittel maximal  $40 \mu\text{g m}^{-3}$  und im 24-Stunden-Mittel  
maximal  $50 \mu\text{g m}^{-3}$ , wobei jährlich maximal 35 Überschreitungen zugelassen sind.

Weiterhin ist nach Punkt 4.2.2, Abs. a der TA-Luft 2002 eine Zusatzbelastung, die geringer als 3 % des Grenzwertes (Jahresmittelwert der Schwebstaubkonzentration) von  $40 \mu\text{g m}^{-3}$  beträgt,  
irrelevant gering. Dieser Wert liegt bei  $1,2 \mu\text{g m}^{-3}$ .

Gemäß Tabelle 2 in Ziff. 4.3.1 der TA-Luft 2002 beträgt der Grenzwert bezüglich der Gesamt-  
belastung durch Staubdeposition im Jahresmittel  $0,35 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ .

Dementsprechend beträgt die Irrelevanzgrenze für die Gesamtstaubdeposition nach Ziff. 4.3.2,  
TA-Luft 2002  $10,5 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ .

Die Mischenanlage sowie die Silos für Füllermaterial und Braunkohlestaub wurden im Rahmen  
der wiederkehrenden Emissionsmessungen (s. hierzu Bericht öko-control, 05.06.2019) hin-  
sichtlich der Staubemissionen beprobt bzw. begutachtet.

Demnach wurde für die Mischenanlage (inkl. Trockner) eine Staubkonzentration von max.  $0,3$   
 $\text{mg m}^{-3}$  ermittelt (angegeben unter Normbedingungen:  $0^\circ\text{C}$ ,  $1.013 \text{ hPa}$ ). Unter Einbezug eines  
normierten Abgasvolumenstroms gem. Messbericht von  $39.748 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  ergibt sich somit ein  
Emissionsmassenstrom von  $11.924,40 \text{ mg h}^{-1}$  bzw.  $3,31 \text{ g s}^{-1}$ .

Für die Füller-Silos bzw. das BKS-Silo wurde keine gesonderte Messung der Staubemissionen  
durchgeführt. Allerdings wurde eine gutachterliche Prüfung der Filterfunktion vorgenommen.  
Im Ergebnis wird durch die öko-control GmbH eingeschätzt, dass die Grenzwerte der TA-Luft  
2002 von  $\text{mg m}^{-3}$  eingehalten bzw. unterschritten werden. Gemäß Schallimmissionsprognose  
werden im Mittel pro Tag ein LKW mit Füllermaterial sowie ein LKW mit Braunkohlestaub an-  
geliefert. Bei der Befüllung der Silos wird die verdrängte Luft über die Filter gereinigt und an  
die Umgebung abgeführt. Bei einem mittleren Volumen des Silofahrzeugs von ca.  $40 \text{ m}^3$  und  
einer Entladezzeit von ca. 30 min ergibt sich somit pro Entladevorgang ein Emissionsmassen-  
strom von  $0,44 \text{ g s}^{-1}$ .

Im Sinne einer konservativen Herangehensweise werden die ermittelten Emissionsmassenströme der Silos sowie der Mischanlage als dauerhafte Emissionen in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Für die Emissionen aus der Anlieferung sowie der Einbringung der Mineralstoffe in die Mischanlage erfolgt zunächst eine Bestimmung der Emissionsfaktoren nach der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 (2013).

### **6.3.1 Ermittlung der Staubemissionsfaktoren**

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren für die Aufnahme und den Abwurf von Schüttgütern können die Vorgaben der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 herangezogen werden. Hierbei werden die normierten Emissionsfaktoren für kontinuierliche und diskontinuierliche Aufnahme- und Abwurfverfahren gemäß VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 nach Nr. 7.2.2.1 wie folgt berechnet:

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| (1) kontinuierlich    | $q_{norm} = a \times 83,3 \times M'^{-0,5}$ |
| (2) diskontinuierlich | $q_{norm} = a \times 2,7 \times M^{-0,5}$   |

mit:

- |          |   |  |
|----------|---|--|
| $\alpha$ | = | Gewichtungsfaktor des Stoffs auf Grund seiner Materialeigenschaft (Tabelle 3 i.V. mit Anhang B der VDI 3790.3) |
| $M'$     | = | Durchsatz [t pro h]  |
| $M$      | = | Abwurfmasse [t pro Schüttvorgang]  |

Der Gewichtungsfaktor  $\alpha$  lässt sich für die einzelnen Stoffe hinsichtlich ihrer Neigung zum Staufen einteilen. Nach Tabelle 3 der VDI 3790.3 gilt folgende Unterteilung:

**Tabelle 4: Werte für Gewichtungsfaktor a (nach Tab. 3, VDI 3790.3)**

Materialeigenschaft	$\alpha$
stark staubend	$\sqrt{10^5}$
(mittel) staubend	$\sqrt{10^4}$
schwach staubend	$\sqrt{10^3}$
Staub nicht wahrnehmbar	$\sqrt{10^2}$
außergewöhnlich feuchtes/staubarmes Gut	$\sqrt{10^0}$

### **Aufnahme von Schüttgütern**

Die Emissionen für die Aufnahme staubender Güter werden nach Nr. 7.2.2.3 der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 wie folgt abgeschätzt:

$$(3) \quad q_{Auf} = q_{norm} \times \rho_s \times k_U$$

$q_{norm}$  = normierter Emissionsfaktor in [g t<sub>Gut</sub><sup>-1</sup> x m<sup>3</sup> t<sup>-1</sup>]

$\rho_s$  = Schüttgdichte [t m<sup>-3</sup>]

$k_U$  = Umweltfaktor [dimensionslos]

### **Abwurf von Schüttgütern**

Gemäß Ziff. 7.2.2.5 errechnet sich der Emissionsfaktor für den Abwurf von Schüttgütern ( $q_{Ab}$ ) anhand folgender Gleichung:

$$(4) \quad q_{Ab} = q_{norm,korr} \times \rho_s \times k_U$$

mit

$$(4a) \quad q_{norm,korr} = q_{norm} \times k_H \times 0,5 \times k_{Gerät}$$

und

$$(4b) \quad k_H = \left( \frac{H_{frei} + H_{Rohr} \times k_{Reib}}{2} \right)^{1,25}$$

Abkürzungen/Formelzeichen:

$H_{Rohr}$  = Fallhöhe Schüttrohr [m]

$H_{frei}$  = Freie Fallhöhe [m]

$k_H$  = Auswirkungsfaktor

$k_{Reib}$  = Faktor zur Berücksichtigung von Neigung und Reibung im Rohr (Tabelle 5, VDI 3790.3)

$k_{Gerät}$  = Empirischer Korrekturfaktor (Tabelle 4, VDI 3790.3)

$k_U$  = Umweltfaktor (Tabelle 6, VDI 3790.3)

$\rho_s$  = Schüttgdichte [t m<sup>-3</sup>]

### **6.3.2 Berechnung der Emissionen aus der Anlieferung der Mineralstoffe**

Gemäß Schallimmissionsprognose (GICON, 20.05.2021) werden pro Tag 10 LKW mit Sand, Kies und Splitt sowie ca. 4 LKW mit Ausbauasphalt (Fräsgut, Granulat und Schollen) angeliefert und im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes abgeladen.

Nach Anhang B der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 ist die Staubentwicklung für Kies und Splitt als „schwach staubend“ und für Sand als „nicht wahrnehmbar“ einzustufen. Zu Ausbauasphalt

finden sich dort keine Angaben, es soll im Sinne einer konservativen Abschätzung nachfolgend für die hier betrachteten Materialien von einer Staubneigung „schwach staubend“ ( $a = \sqrt{10^3}$ ) ausgegangen werden.

Für die Berechnung des normierten Emissionsfaktors ( $q_{norm}$ ) wird weiterhin als mittlere Abwurfmasse [M] ein Wert von 25 t je Schüttvorgang angenommen (durchschnittliche Beladung der anliefernden LKW).

Somit errechnet sich nach (2):

$$\begin{aligned} q_{norm} &= \sqrt{10^3} \times 2,7 \times 25^{-0,5} \\ &= 85,58 \end{aligned}$$

Die weitere Berechnung des normierten und korrigierten Emissionsfaktors ( $q_{norm,korr}$ ) erfolgt unter Berücksichtigung einer Abwurfhöhe von 1 m im freien Fall – da keine Beladerohre eingesetzt werden, entfällt die Berücksichtigung von  $H_{Rohr}$  und  $k_{Reib}$ . Gemäß Tab. 4 der VDI 3790 Blatt 3 ist  $k_{Gerät} = 1,5$ .

Somit ergibt sich nach (4a) und (4b):

$$\begin{aligned} q_{norm,korr} &= 85,58 \times 0,5^{1,25} \times 0,5 \times 1,5 \\ &= 26,99 \end{aligned}$$

Der Emissionsfaktor für die Anlieferung der Mineralstoffe errechnet sich unter Einbezug einer Schüttichte von im Mittel 1,6 t m<sup>-3</sup> und dem gem. Tab. 6 der VDI 3790 Blatt 3 bestimmten Umweltfaktor von 0,9 (Halde) nach (4) zu:

$$\begin{aligned} q_{Ab}(Anlieferung) &= 26,99 \times 1,6 \times 0,9 \\ &= 38,87 \text{ g t}^{-1} \end{aligned}$$

Wie eingangs erläutert, werden pro Tag ca. 10 LKW mit Mineralstoffen und ca. 4 LKW mit Ausbauasphalt angeliefert. Bei einer durchschnittlichen Beladung von 25 t ergibt sich somit eine Gesamtmenge von 350 t pro Tag. Unter Berücksichtigung des in Kapitel 6.3.2 errechneten Emissionsfaktors von 38,87 g t<sup>-1</sup> ergibt sich eine Emissionsmassenstrom für die Anlieferung von 13.604,5 g d<sup>-1</sup> bzw. 0,1575 g s<sup>-1</sup>.

### **6.3.3 Berechnung des Emissionsfaktors für die Aufnahme mit dem Radlader**

Für die Berechnung des normierten Emissionsfaktors ( $q_{norm}$ ) wird weiterhin als mittlere Masse [M] ein Wert von 8 t je Aufnahmevergäng angenommen (durchschnittliche Beladung der Radladerschaufel).

Somit errechnet sich nach (2):

$$\begin{aligned} q_{norm} &= \sqrt{10^3} \times 2,7 \times 8^{-0,5} \\ &= 30,19 \end{aligned}$$

Der Emissionsfaktor für die Aufnahme der Mineralstoffe errechnet sich unter Einbezug einer Schüttdensität von im Mittel  $1,6 \text{ t m}^{-3}$  und dem gem. Tab. 6 der VDI 3790 Blatt 3 bestimmten Umweltfaktor von 0,9 (Halde) nach (3) zu:

$$\begin{aligned} q_{Auf}(Radlader) &= 30,19 \times 1,6 \times 0,9 \\ &= 43,47 \text{ g t}^{-1} \end{aligned}$$

Da Asphaltmischgut neben Bindemitteln und Füllermaterialien (ca. 5- 8 %) zum überwiegenden Teil aus Mineralstoffen und Ausbauasphalt besteht, kann im Sinne einer konservativen Herangehensweise und unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.2.1 hergeleiteten Produktionsmenge ca. 1.700 t Asphaltmischgut pro Tag, abgeleitet werden, dass hierfür ca. 1.650 t Mineralstoffe mit dem Radlader aufgenommen werden müssen.

Unter Berücksichtigung des errechneten Emissionsfaktors von  $43,47 \text{ g t}^{-1}$  ergibt sich ein Emissionsmassenstrom für die Aufnahme per Radlader von  $71.725,5 \text{ g d}^{-1}$  bzw.  $0,8302 \text{ g s}^{-1}$ .

### **6.3.4 Berechnung des Emissionsfaktors für den Abwurf in die Vordoseure**

Analog zum vorherigen Kapitel wird für die Berechnung des normierten Emissionsfaktors ( $q_{norm}$ ) als mittlere Abwurfmasse [M] ein Wert von 8 t je Schüttvorgang angenommen.

Somit errechnet sich nach (2):

$$\begin{aligned} q_{norm} &= \sqrt{10^3} \times 2,7 \times 8^{-0,5} \\ &= 30,19 \end{aligned}$$

Die weitere Berechnung des normierten und korrigierten Emissionsfaktors ( $q_{norm,korr}$ ) erfolgt unter Berücksichtigung einer Abwurfhöhe von 2 m im freien Fall – da keine Beladerohre eingesetzt werden, entfällt die Berücksichtigung von  $H_{Rohr}$  und  $k_{Reib}$ . Gemäß Tab. 4 der VDI 3790.3 ist  $k_{Gerät} = 1,5$ .

Somit ergibt sich nach (4a) und (4b):

$$\begin{aligned} q_{norm,korr} &= 30,19 \times 1,0^{1,25} \times 0,5 \times 1,5 \\ &= 22,64 \end{aligned}$$

Der Emissionsfaktor für die Anlieferung errechnet sich unter Einbezug einer Schüttdichte von im Mittel 1,6 t m<sup>-3</sup> und dem gem. Tab. 6 der VDI 3790 Blatt 3 bestimmten Umweltfaktor von 0,7 (Bunker/Silo) nach (4) zu:

$$q_{Ab}(\text{Vordoseure}) = 22,64 \times 1,6 \times 0,7 \\ = 25,36 \text{ g t}^{-1}$$

Wie im vorherigen Kapitel schon hergeleitet, wird im vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass für die tägliche Produktion eine Menge von ca. 1.650 t Mineralstoffe mit dem Radlader aufgenommen und in die Vordoseure abgekippt wird.

Unter Berücksichtigung des errechneten Emissionsfaktors von 25,36 g t<sup>-1</sup> ergibt sich ein Emissionsmassenstrom für das Abkippen in die Vordoseure von 41.844,0 g d<sup>-1</sup> bzw. 0,4843 g s<sup>-1</sup>.

### **6.3.5 Emissionsrelevante Daten**

Hinsichtlich des Anteils von Feinstaub am Gesamtstaub wird gemäß einer Studie von KUMMER ET AL. (2010) von einem Anteil von 25 % als Konventionswert ausgegangen.

Für die Silos (BKS, Füllermaterial) liegt der Anteil auf Grund der verwendeten Filtersysteme wesentlich höher, da bei solchen Systemen technisch bedingt nur die Feinstaubfraktion emittiert wird. Es wurde hier deswegen von einem Feinstaubanteil von 95 % ausgegangen.

Da die Anlieferung sowie die Aufnahme mit dem Radlader in den gleichen Betriebsbereichen stattfinden, werden diese Emissionen im Rahmen der Ausbreitungsrechnung zusammengefasst.

**Tabelle 5: Liste der Emissionsdaten, Staub**

Quelle <sup>1)</sup>	Emissions-zeitraum	Staubemissionsfaktor <sup>2)</sup>		Spezifische Emission <sup>3)</sup>	
		Staubemissionen	Anteil PM <sub>10</sub> <sup>4)</sup>	PM <sub>U</sub>	PM <sub>10</sub>
<b>Asphaltmischchanlage</b>					
Mischchanlage	dauerhaft	3,3100	25	2,48250	0,82750
Halde	Anlieferung Mineralstoffe	dauerhaft	0,1575	0,11813	0,03938
	Aufnahme m. Radlader	dauerhaft	0,8032		
Abwurf i. Vordoseure	dauerhaft	0,4843	25	0,36323	0,12108
BKS-Silo	dauerhaft	0,4400	95	0,02200	0,41800
Füller-Silo	dauerhaft	0,4400	95	0,02200	0,41800

**Legende:**

- <sup>1)</sup> Arbeitsvorgang inkl. dazugehöriger Transportarbeiten.
- <sup>2)</sup> Spezifische Emission gemäß Herleitung in Kapitel 6.
- <sup>3)</sup> Angegeben als mittlere Emissionsstärke in Gramm je Sekunde (g s<sup>-1</sup>).
- <sup>4)</sup> Anteil PM<sub>10</sub> in % vom Gesamtstaub.

Weiterhin werden die Emissionen der einzelnen Anlagenteile bzw. Betriebsbereiche in der Ausbreitungsrechnung im Sinne einer konservativen Herangehensweise als dauerhafte Emissionen

berücksichtigt und evtl. Betriebsunterbrechungen durch Chargenbetrieb oder Wochenend- und Feiertagsregelungen nicht gesondert berücksichtigt. Durch dieses Vorgehen kommt es zu einer Überschätzung der resultierenden Immissionssituation.

Die relative Lage der einzelnen Emissionsaustrittsorte (Koordinaten Xq und Yq in Tabelle 6) ergibt sich aus der Entfernung von einem im Bereich der Betriebsstätte festgelegten Fixpunkt<sup>1</sup> und der Quellhöhe (Koordinate Hq in Tabelle 6).

**Tabelle 6: Liste der Quelldaten, Koordinaten**

Quelle <sup>1)</sup>	Quell-form <sup>2)</sup>	Koordinaten <sup>3)</sup>								
		Xq <sup>3.1)</sup> [m]	Yq <sup>3.2)</sup> [m]	Hq <sup>3.3)</sup> [m]	Aq <sup>3.4)</sup> [m]	Bq <sup>3.5)</sup> [m]	Cq <sup>3.6)</sup> [m]	Wq <sup>3.7)</sup> [°]	Qq <sup>3.8)</sup> [MW]	Dq <sup>3.9)</sup> [m]
<b>Asphaltmischanlage</b>										
Mischanlage	P	26	169	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8597	1,2
Halde	V	-47	172	0,0	106,8	36,6	3,0	17,4	0,0	0,0
Abwurf i. Vordoseure	V	-7	163	0,0	39,1	4,1	3,0	17,9	0,0	0,0
BKS-Silo	sL	19	153	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0
Füller-Silo	sL	26	160	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0

**Legende:**

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 5.
- 2) Legende: P = Punktquelle; sL = stehende Linienquelle, V = Volumenquelle.
- 3) Für die Berechnung des Bauvorhabens wurde folgender Koordinaten-Nullpunkt festgelegt: Ostwert (33) 416 500; Nordwert 5 963 900 basierend auf dem UTM-Koordinatensystem. Der Mittelpunkt befindet sich in der Nähe des Betriebes.
- 3.1) X-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 3.2) Y-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 3.3) Höhe der Quelle (Unterkante) über dem Erdboden in m.
- 3.4) X-Weite: Ausdehnung der Quelle in x-Richtung in m.
- 3.5) Y-Weite: Ausdehnung der Quelle in y-Richtung in m.
- 3.6) Z-Weite: vertikale Ausrichtung der Quelle in m.
- 3.7) Drehwinkel der Quelle um eine vertikale Achse durch die linke untere Ecke (Standardwert 0 Grad).
- 3.8) Wärmestrom des Abgases in MW zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3. Er berechnet sich aus der Abgastemperatur in ° Celsius und dem Abgasvolumenstrom. Wird nur der Wärmestrom vorgegeben und die Ausströmgeschwindigkeit nicht angegeben berechnet sich die Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 nur mit dem thermischen Anteil.
- 3.9) Durchmesser der Quelle in m. Dieser Parameter wird nur zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 verwendet.

Entscheidend für die Ausbreitung der Emissionen ist die Form und Größe der Quelle. Entsprechend der Vorgaben in Kapitel 5.5.2 sowie Anhang 3 Punkt 10 der TA-Luft 2002 wird die Ableitung der Emissionen über Schornsteine (Punktquelle) dann angenommen, wenn nachfolgende Bedingungen für eine freie Abströmung der Emissionen erfüllt sind:

- eine Schornsteinhöhe von 10 m über der Flur,
- eine den Dachfirst um 3 m überragende Kaminhöhe und wenn

<sup>1</sup> Vgl. hierzu <sup>3)</sup> in Legende zu Tabelle 3

- wenn keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation, usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist. Dieser Abstand wird für jedes Hindernis als das Sechsfache seiner Höhe bestimmt; vgl. hierzu auch VDI 3783 Blatt 13 (2010).

Da im vorliegenden Fall die Quellen die Anforderungen der TA-Luft 2002 nicht erfüllen, werden alle Quellen mit einer Ausdehnung über die gesamte Quellhöhe mit Basis auf der Grundfläche angesetzt. Durch diese Vorgehensweise können Verwirbelungen im Lee der Gebäude näherungsweise berücksichtigt werden (vgl. hierzu HARTMANN et al., 2003).

### **6.3.6 Ergebnisse und Beurteilung**

Nach den vorliegenden Ergebnissen des aktuellen Jahresberichts zur Luftgüte 2019 des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) Mecklenburg-Vorpommern beträgt die Konzentration an Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> im landesweiten Mittel 17 µg m<sup>-3</sup>.

Die nächstgelegenen Messstationen befindet sich ca. 60 km nordöstlich an den Standorten „Stralsund“ (innerstädtische Verkehrsstation) und „Garz/Rügen“ (ländliche Hintergrundstation) sowie ca. 50 km südwestlich am Standort „Löcknitz“ (ländliche Hintergrundstation) – hier werden für 2019 Konzentrationen an Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> von 18 µg m<sup>-3</sup> (Stralsund), 15 µg m<sup>-3</sup> (Garz/Rügen) und 17 µg m<sup>-3</sup> (Löcknitz) erreicht.

Nach Tabelle 1 in Kapitel 4.2.1 der TA-Luft 2002 beträgt der Grenzwert für Schwebstaub (PM<sub>10</sub>) im Jahresmittel maximal 40 µg m<sup>-3</sup> und im 24-Stunden-Mittel maximal 50 µg m<sup>-3</sup>, wobei maximal 35 Überschreitungen p.a. zugelassen sind.

Weiterhin ist nach Punkt 4.2.2, Abs. a der TA-Luft 2002 eine Zusatzbelastung, die geringer als 3 % des Grenzwertes (Jahresmittelwert der Schwebstaubkonzentration) von 40 µg m<sup>-3</sup> beträgt, irrelevant gering. Dieser Wert liegt bei 1,2 µg m<sup>-3</sup>.

In Abbildung 6 ist zunächst das Ergebnis der Ausbreitungsrechnung hinsichtlich der Jahresmittelwerte für die Feinstaubkonzentration PM<sub>10</sub> dargestellt.

Es zeigt sich, dass im Bereich des Geltungsbereichs des geplanten Bebauungsplans Nr. 2 eine anlagenbezogene Zusatzbelastung im Jahresmittel von max. 8 µg m<sup>-3</sup> prognostiziert wird.

Somit wird der Irrelevanzwert von 1,2 µg m<sup>-3</sup> nach Ziff. 4.2.2 der TA-Luft 2002 unter den dargestellten Bedingungen überschritten.

Unter Berücksichtigung einer allgemeinen Vorbelastung von 17 µg m<sup>-3</sup> beträgt die Gesamtbelastung hinsichtlich Feinstaub der Fraktion PM<sub>10</sub> maximal 25 µg m<sup>-3</sup> im Jahresmittel. Der Grenzwert gem. TA-Luft, Punkt 4.2.1, von 40 µg m<sup>-3</sup> wird somit deutlich eingehalten.



**Abb. 6: Beurteilungswerte der Konzentration des anlagenbezogenen Feinstaubes der PM<sub>10</sub>-Fraktion im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 2 als Jahresmittelwert** (dargestellt in einem 20 m – Beurteilungsraster, interpoliert aus einem geschachtelten Rechengitter, AKTerm Trollenhagen, Maßstab: 1: ~5.000; Quelle: GeoBasis-DE/M-V 2021).

Weiterhin wurde geprüft, ob der in Kapitel 4.2.1 genannte Grenzwert für die Gesamtbelastung von 50 µg m<sup>-3</sup> im 24h-Mittel an mehr als 35 Tagen überschritten wird.

Die in Abbildung 7 dargestellten Werte stellen jeweils den 36. größten Wert der nach Größe gereihten Tagesmittelwerte (insgesamt 365 Werte) dar. Dies bedeutet, dass an 35 weiteren Tagen dieser Wert überschritten und an allen weiteren Tagen unterschritten wird.

Im Bereich des geplanten Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 2 wird ein maximaler Wert von 31 µg m<sup>-3</sup> und unter Berücksichtigung der Vorbelastung ein Wert von 48 µg m<sup>-3</sup> prognostiziert.

Somit wird auch hinsichtlich der Tagesmittelwerte gemäß 4.2.1 TA-Luft 2002 die Gesamtbelastung durch Feinstaub (PM<sub>10</sub>) von mehr als 50 µg m<sup>-3</sup> an nicht mehr als 35 Tagen im Jahr überschritten.



**Abb. 7: Maximale Tagesmittelwerte für die Konzentration des Feinstaubs der PM<sub>10</sub>-Fraktion im Bereich des Plangebietes** (dargestellt in einem 20 m – Beurteilungsraster, interpoliert aus einem geschachteltem Rechengitter, AKTerm Trollenhagen, Maßstab: 1: ~5.000; Quelle: GeoBasis-DE/M-V 2021).

Gemäß Punkt 4.3.1 der TA-Luft 2002 beträgt der Grenzwert hinsichtlich Gesamtstaubdeposition  $0,35 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ . Dementsprechend beträgt die Irrelevanzgrenze für die Gesamtstaubdeposition nach Punkt 4.3.2, TA-Luft 2002  $10,5 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ .

Hinsichtlich der allgemeinen Belastung durch Staubniederschlag werden im aktuellen Luftgütebericht 2019 keine Angaben gemacht. Aus diesem Grund wird für die Vorbelastung hinsichtlich Staubniederschlag der Mittelwert aller Messstellen aus dem Luftgütebericht 2004/2005 (s. 37, Tab. 6-22) des Landes Mecklenburg-Vorpommern von  $0,072 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  herangezogen.

Die maximale anlagenbezogene Zusatzbelastung der Gesamtstaubdeposition im Bereich des geplanten Geltungsbereichs beträgt  $0,02 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  (siehe Abb. 8). Somit wird die Irrelevanzgrenze von  $10,5 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  überschritten und es muss die unter Einbezug der Vorbelastung errechnete Gesamtbela stung berücksichtigt werden.

Unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von  $0,072 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  ergibt sich somit eine Gesamtbelastung von  $0,092 \text{ q m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ .

Der Grenzwert gem. Ziff. 4.3.1 der TA-Luft 2002 von  $0,35 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  wird somit ebenfalls eingehalten.



**Abb. 8: Beurteilungswerte der anlagenbezogenen Staubdeposition in  $\text{mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  im Jahresmittel im Bereich des Plangebietes** (dargestellt in einem 20 m – Beurteilungs raster, interpoliert aus einem geschachteltem Rechengitter, AKTerm Trollenhagen, Maßstab: 1: ~5.000; Quelle: GeoBasis-DE/M-V 2021).

## **7 Verwendete Unterlagen**

- Ausbreitungsklassen-Zeitreihe des Standortes Trollenhagen
- Auszüge aus der AK5 M 1:5.000 über den kritischen Bereich in Woserow
- Düring, I.; Sörgel, C.: Anwendung der Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 in der Praxis. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Jahrgang 74 (2014), Nr. 1/2, S. 45ff.
- Hansmann, K.: TA Luft – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Kommentar. 2. Auflage, Verlag C.H. Beck München 2004.
- Hartmann, u.; Gärtner, A.; Hölscher, M.; Köllner, B. und Janicke, L.: Untersuchungen zum Verhalten von Abluftfahnen landwirtschaftlicher Anlagen in der Atmosphäre. Langfassung zum Jahresbericht 2003 des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, [www.lua.nrw.de](http://www.lua.nrw.de)
- Kummer, V.; van der Pütten, N.; Schneble, H.; Wagner, R.; Wnkels, H.-J.: Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttaufbereitungsanlagen. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft; Jahrgang 70 (2010), Nr. 11/12, S. 478-482
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Jahresbericht zur Luftgüte 2019. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommerns 2020, Heft 1, 2020
- Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft (2002) und der Geruchsimmissions-Richtlinie (2008) mit AUSTAL2000, LANUV-Arbeitsblatt 36. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2018.
- Pregger, T.: Ermittlung und Analyse der Emissionen und Potenziale zur Minderung primärer anthropogener Feinstäube in Deutschland [online]. Stuttgart, Univ., Dissertation, 13.04.2006, URN:[urn:nbn:de:bsz:93-opus-25902](http://urn:nbn:de:bsz:93-opus-25902).
- Technische Anleitung der Luft (TA-Luft 2002). Carl-Heymanns-Verlag, Köln 2003.
- VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahrenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung. Beuth-Verlag, Berlin, 2001
- VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Beuth-Verlag, Berlin, 2010
- VDI-Richtlinie 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Deponien. Berlin, Beuth-Verlag, Dezember 2000.
- VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Berlin, Beuth-Verlag, Januar 2010.

## 8 Anhang

### 8.1 Parameterdateien zur Ausbreitungsrechnung für Geruch

#### Eingabedaten (austal2000.txt)

```
-- Title=P&K TAL2K
-- Version=2.6.11.585
-- Date=2021-05-21 11:29
-- WorkDir=D:\PK-Temp\tal2k1358\
-- Project=I:\Gutachten\Projekte 2021\B-Plan Bargischow-Woserow (VG) wg Hanse Asphaltwerke\Gutachten luftgetragene
Stoffe\Berechnungen\Odor.tip
-- EncodingTest=β!
----- Globals -----
TI "B-Plan Nr. 2"
AZ "trollenhagen.akterm"
GH "dgm_woserow.txt"
HA 22.1
Z0 1.0
QS +1
XA 500
YA 200
----- Raster -----
GX 416500
GY 5963900
X0 -309 -757
Y0 -220 -460
NX 78 90
NY 70 66
DD 8 16
NZ 0 0
----- Sources -----
- "Kamin" "Verladung"
XQ 26 18
YQ 169 126
HQ 20 0
QQ 1.8597 0
VQ 11.406 0
DQ 1.2 0
AQ 0 9
BQ 0 3
CQ 0 3
WQ 0 15.2
TQ 116 0
----- Monitor Points -----
----- Obstacles -----
----- Substances -----
ODOR_100 37422.75 7200
```

#### Protokoll- & Ergebnisdaten (austal2000.log)

2021-05-21 11:30:09 AUSTAL2000 gestartet

```
Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014
=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====
Arbeitsverzeichnis: D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004
```

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28

Das Programm läuft auf dem Rechner "SCHATTAUER".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> TI "B-Plan Nr. 2"
> AZ "trollenhagen.akterm"
> GH "dgm_woserow.txt"
> HA 22.1
> Z0 1.0
> QS +1
> XA 500
> YA 200
```

```
> GX 416500
> GY 5963900
> X0 -309 -757
> Y0 -220 -460
> NX 78 90
> NY 70 66
> DD 8 16
> NZ 0 0
> XQ 26 18
> YQ 169 126
> HQ 20 0
> QQ 1.8597 0
> VQ 11.406 0
> DQ 1.2 0
> AQ 0 9
> BQ 0 3
> CQ 0 3
> WQ 0 15.2
> TQ 116 0
> ODOR_100 37422.75 7200
> LIBPATH "D:/PK-Temp/tal2k1358/lib"
===== Ende der Eingabe =====
Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
```

Anzahl CPUs: 4

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.53 (0.41).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.31 (0.21).  
Existierende Geländedateien zg0\*.dmna werden verwendet.

AKTerm "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/trollenhangen.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3  
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 98.3 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
Prüfsumme AKTerm bfd6fb3f

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 1)
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 1)
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1358/erg0004/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
```

=====
Auswertung der Ergebnisse:

```
=====
DEP: Jahresmittel der 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!

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```
=====
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -1 m, y= 120 m (1: 39, 43)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -1 m, y= 120 m (1: 39, 43)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ? ) bei x= -1 m, y= 120 m (1: 39, 43)
```

=====
2021-05-21 13:14:39 AUSTAL2000 beendet.

## 8.2 Parameterdateien zur Ausbreitungsrechnung für Staub

### Eingabedaten (austal2000.txt)

```
-- Title=P&K TAL2K
-- Version=2.6.11.585
-- Date=2021-05-27 08:29
-- WorkDir=D:\PK-Temp\tal2k1361\
-- Project=I:\Gutachten\Projekte 2021\B-Plan Bargischow-Woserow (VG) wg Hanse Asphaltwerke\Gutachten luftgetragene
Stoffe\Berechnungen\Staub.tlp
-- EncodingTest=ß!
----- Globals -----
TI "B-Plan Nr. 2"
AZ "trollenhagen.akterm"
GH "dgm_woserow.txt"
HA 22.1
Z0 1.0
QS +1
XA 500
YA 200
----- Raster -----
GX 416500
GY 5963900
X0 -309 -757
Y0 -220 -460
NX 78 90
NY 70 66
DD 8 16
NZ 0 0
----- Sources -----
- "Kamin" "Halde" "Vordoseure" "BKS-Silo" "Füller-Silo"
XQ 26 -47 -7 19 26
YQ 169 172 163 153 160
HQ 20 0 0 0 0
QQ 1.8597 0 0 0 0
VQ 11.406 0 0 0 0
DQ 1.2 0 0 0 0
AQ 0 106.8 39.1 0 0
BQ 0 36.6 4.1 0 0
CQ 0 3 3 15 10
WQ 0 17.4 17.9 0 0
TQ 116 0 0 0 0
----- Monitor Points -----
----- Obstacles -----
----- Substances -----
PM-u 2.4825 0.72053 0.36323 0.022 0.022
PM-2 0.8275 0.24018 0.12108 0.418 0.418
```

### Protokoll- & Ergebnisdaten (austal2000.log)

2021-05-27 08:29:57 AUSTAL2000 gestartet

```
Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014
=====
Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
=====
Arbeitsverzeichnis: D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004
```

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28

Das Programm läuft auf dem Rechner "SCHATTAUER".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\aulstal2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\aulstal2000.settings"
> TI "B-Plan Nr. 2"
> AZ "trollenhagen.akterm"
> GH "dgm_woserow.txt"
> HA 22.1
> Z0 1.0
> QS +1
> XA 500
> YA 200
> GX 416500
```

```
> GY 5963900
> X0 -309 -757
> Y0 -220 -460
> NX 78 90
> NY 70 66
> DD 8 16
> NZ 0 0
> XQ 26 -47 -7 19 26
> YQ 169 172 163 153 160
> HQ 20 0 0 0 0
> QQ 1.8597 0 0 0 0
> VQ 11.406 0 0 0 0
> DQ 1.2 0 0 0 0
> AQ 0 106.8 39.1 0 0
> BQ 0 36.6 4.1 0 0
> CQ 0 3 3 15 10
> WQ 0 17.4 17.9 0 0
> TQ 116 0 0 0 0
> PM-u 2.4825 0.72053 0.36323 0.022 0.022
> PM-2 0.8275 0.24018 0.12108 0.418 0.418
> LIBPATH "D:/PK-Temp/tal2k1361/lib"
```

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

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

Anzahl CPUs: 4

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.53 (0.41).  
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.31 (0.21).  
Existierende Geländedateien zg0\*.dmna werden verwendet.

AKTerm "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/trollenhangen.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3  
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 98.3 %.

Prüfsumme AUSTAL 524c519  
Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
Prüfsumme AKTerm bfd6fb3f

=====  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"  
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 1)  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t35z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t35s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t35i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t00i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-depz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-deps01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t35z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t35s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t35i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-t00i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-depz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "D:/PK-Temp/tal2k1361/erg0004/pm-deps02" ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000\_2.6.11-WI-x.

=====  
Auswertung der Ergebnisse:

=====  
DEP: Jahresmittel der 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 : 16.4048 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 0.1%) bei x= 23 m, y= 176 m (1: 42, 50)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 4527.6 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.0%) bei x= 23 m, y= 160 m (1: 42, 48)

PM T35 : 7497.4 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.8%) bei x= 23 m, y= 160 m (1: 42, 48)

PM T00 : 12250.1 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.8%) bei x= 23 m, y= 160 m (1: 42, 48)

2021-05-27 11:21:56 AUSTAL2000 beendet.