



Entwurf vom 27.10.2023

**IMMISSIONSPROGNOSE
FÜR DIE ERWEITERUNG DES
BESTEHENDEN
EINRICHTUNGSHAUSES XXXL
UM EIN TRENDMÖBELHAUS
„MÖMAX“ IN PFORZHEIM**

Auftraggeber:

NH-Immobilien GmbH
Mergentheimer Str. 59
97084 Würzburg

Bearbeitung:

Lohmeyer GmbH
Niederlassung Karlsruhe

Dr. rer. nat. M. Hummel

Dipl.-Geoökol. H. Lauerbach

Oktober 2023
Projekt 20729-22-03
Berichtsumfang 56 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	5
2	VORGEHENSWEISE	6
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	7
3.1	Geruch	7
3.2	Staub	8
4	EINGANGSDATEN	11
4.1	Örtliche Verhältnisse	11
4.1.1	Lage des Plangebiets	11
4.1.2	Relief der Umgebung	11
4.1.3	Nutzungsstruktur in der Umgebung	13
4.1.4	Erkenntnisse aus dem Ortstermin	16
4.2	Vorbelastungssituation Staub	17
4.3	Meteorologische Daten	19
4.3.1	Räumliche Repräsentanz	20
4.3.2	Zeitliche Repräsentanz	20
4.3.3	Niederschlag	21
4.3.4	Thermische Windsysteme	22
4.4	Beschreibung der Emittentenstruktur	23
4.4.1	Allgemein	23
4.4.2	Emissionsrelevante Eingangsdaten	24
5	QUELLEN UND EMISSIONEN	29
5.1	Kategorisierung nach Quellgeometrie	29
5.2	Abgasfahnenüberhöhung	30
5.3	Quantifizierung der Emissionen für Staub	30
5.4	Quantifizierung der Emissionen für Geruch	31
5.5	Zeitliche Charakteristik	32
5.6	Zusammenfassende Darstellung der Emissionen	33

6	AUSBREITUNGSMODELLIERUNG	35
6.1	Rechengebiet.....	35
6.1.1	Ausdehnung und räumliche Auflösung	35
6.1.2	Bodenrauigkeit des Geländes	35
6.2	Komplexes Gelände – Auswirkungen auf die Windfeldmodellierung	36
6.2.1	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	36
6.2.2	Berücksichtigung von Bebauung	38
6.2.3	Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell	38
6.3	Rechenparameter	38
6.3.1	Anemometerposition und Anemometerhöhe	38
6.3.2	Statistische Sicherheit	40
6.4	Depositionsparameter.....	40
7	ERGEBNISSE	41
7.1	Staub	41
7.2	Staubniederschlag	42
7.3	Geruch	42
7.4	Zusammenfassende Bewertung	43
8	LITERATUR	45
A1	MATERIALIEN UND UNTERLAGEN.....	49
A2	LOG-DATEIEN DER RECHENLÄUFE	50

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Lohmeyer GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Name und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN (STAUB)

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einem Emittenten ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff pro Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Schadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist für die Immissionskonzentration μg Schadstoff pro m^3 Luft und für die Deposition $\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$ bzw. $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

Vorbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Als Vorbelastung werden die Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die Emissionen des betrachteten Betriebs an den Untersuchungspunkten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich durch den betrachteten Betrieb hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung.

PM10

Staubpartikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von $10 \mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Als PM10-Konzentrationen werden die Feinstaubkonzentrationen aus Partikeln mit aerodynamischem Durchmesser bis $10 \mu\text{m}$ betrachtet. Feinstaubpartikel sind aufgrund der Lungengängigkeit gesundheitsgefährdender als größere Staubpartikel.

Feinstaub / PM10 / PM2.5

Mit Feinstaub bzw. PM10 / PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von $10 \mu\text{m}$ bzw. $2.5 \mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM10-Fraktion wird auch als inhalierbarer Staub bezeichnet. Die PM2.5-Fraktion gelangt bei Inhalation vollständig bis in die Alveolen der Lunge; sie umfasst auch den wesentlichen Masseanteil des anthropogen erzeugten Aerosols, wie Partikel aus Verbrennungsvorgängen und Sekundärpartikel.

Gesamtstaub

Staubpartikel aller Größenordnungen, die sich zunächst als Schwebstaub in der Luft halten und sich nicht sofort auf dem Boden niederschlagen. Teilweise auch abgekürzt als TSP (Total Suspended Particulates). PM10 ist ein Teil des Gesamtstaubs.

Staubdeposition

Der Eintrag von Staubpartikeln aus der Atmosphäre in terrestrische und aquatische Ökosysteme. Grundsätzlich können Stoffeinträge aus der Atmosphäre durch sedimentierende und nicht sedimentierende Partikel sowie aufgrund von Auswaschung erfolgen. Die betrachteten Stäube weisen in Abhängigkeit von ihrer Korngröße Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten sowie Auswaschraten und Auswaschexponenten auf.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN (GERUCH)

Geruchsstoff

Substanz, die den menschlichen Geruchssinn so stimuliert, dass bei entsprechender Konzentration ein Geruch wahrgenommen wird.

Geruchseinheit

Die Geruchseinheit (GE) ist die Maßeinheit für Geruch. Eine Geruchseinheit befindet sich in einem Kubikmeter geruchsbeladener Luft, wenn eine Probe aus diesem Luftvolumen bei 50 % der Bevölkerung zu einer Geruchswahrnehmung und bei den anderen 50 % zu keiner Geruchswahrnehmung führt.

Emittent

Im Sinne des Anhangs 7 der TA Luft (2021) setzt ein Emittent anlagenspezifische Gerüche frei, die ihrer Herkunft nach erkennbar und gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem abgrenzbar sind.

Emission

Als Emission bezeichnet man die von einer Anlage oder einem anderen Emittenten pro Zeiteinheit ausgehende Geruchsstoffmenge. Maßeinheit der Geruchsstoffemission ist z. B. Geruchseinheiten pro Sekunde, abgekürzt GE/s.

Spezifische Emission oder Emissionsfaktor

Als spezifische Emission oder Emissionsfaktor bezeichnet man die auf eine Bezugsgröße und eine Zeiteinheit bezogene Emission. So ist z. B. $\text{GE}/(\text{m}^2 \text{ s})$ die verwendete Maßeinheit eines Emissionsfaktors für geruchemittierende Lageroberflächen.

Immission

Die in die Atmosphäre abgegebene Geruchsstoffemission wird vom Wind verfrachtet und führt im Umfeld zu Geruchsstoffkonzentrationen, den sogenannten Immissionen. Die Maßeinheit der Immission am Untersuchungspunkt ist Geruchseinheiten pro m^3 Luft, abgekürzt GE/m^3 .

Schwellenwertprinzip

Im Gegensatz zu Luftschadstoffen (z. B. Staub) wird bei Gerüchen ein Schwellenwertprinzip angewendet. Das heißt, es ist zu bestimmen, wie oft (als Zeitanteil) eine definierte Geruchs-

schwelle (z. B. 1 GE/m³) überschritten wird. Aufgrund dieses Schwellenwertprinzips liegt ein nichtlinearer Zusammenhang zwischen Geruchsemission und Häufigkeit der Geruchsstunden vor.

Geruchsstunde

Eine Geruchsstunde liegt nach Anhang 7 der TA Luft (2021) vor, wenn es in mindestens 6 Minuten einer Stunde zu Geruchswahrnehmungen kommt.

Beurteilungswerte für Immissionen

Die Beurteilung der Immissionen an den Beurteilungspunkten erfolgt auf Basis des Anhangs 7 der TA Luft (2021). Dieser definiert je nach Art der Nutzung der Anlagenumgebung die Erheblichkeit der Geruchsimmissionen mit Hilfe der Häufigkeit der Geruchsstunden in Prozent der Jahresstunden. Dies erfolgt im Allgemeinen unabhängig von der Art des Geruchs.

Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung ist die Immission an einem Ort, die durch alle für diesen Ort relevanten Emittenten hervorgerufen wird.

1 AUFGABENSTELLUNG

Im Gewerbegebiet Pforzheim Nord ist die 1. Änderung des Bebauungsplans „Obsthof II“ in Planung. In dem Plangebiet soll am Standort Kieselbronner Straße 92 das bestehende Einrichtungshaus XXXL um ein großflächiges Trendmöbelhaus „Mömax“ erweitert werden. Im Rahmen der Ausweisung des Bebauungsplans wurde 2007 eine Immissionsprognose für Staub und Geruch durchgeführt (iMA, 2007).

In der Umgebung des Plangebiets befinden sich Recyclingbetriebe und Bauunternehmen, von denen aufgrund der Behandlung und Verladung von Schüttgütern Staubemissionen ausgehen. Zudem befindet sich eine Asphaltmischanlage, von der u. a. Staub- und Geruchsemissionen ausgehen, in der Nähe des Plangebiets.

Die Lohmeyer GmbH, Karlsruhe, wurde am 17.10.2022 beauftragt, im Rahmen der Baugenehmigung in einem Fachgutachten die für die Ausweisung des Bebauungsplans aufgestellte Immissionsprognose für Staub und Geruch unter Berücksichtigung des aktuell genehmigten Umfangs der vorhandenen Betriebe gemäß TA Luft (2021) fortzuschreiben.

2 VORGEHENSWEISE

Es wurde ein Ortstermin durchgeführt und Daten zu den bestehenden Anlagenbetrieben erhoben.

Für die Emissionsprognose wurden mittlere Emissionsfaktoren aus vergleichbaren Anlagen herangezogen und die zu erwartenden Emissionen an Staub und Geruch anhand der jährlichen Umschlagmengen und weiterer betrieblicher Kenngrößen skaliert.

Es erfolgte eine Immissionsprognose für Staub und Geruch mit dem Programmsystem AUSTAL, einer Umsetzung des Anhangs 2 der TA Luft (2021), unter Berücksichtigung der Standortbedingungen (Windverteilung, Relief und Gebäude). Hierzu wurden geeignete Winddaten für den Standort recherchiert.

Die Staubbelastungen wurden anhand der Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach Nr. 4.2.1 und den Vorgaben der Nr. 4.2.2 der TA Luft (2021) bewertet.

Die Bewertung der berechneten Geruchsimmissionen erfolgte nach Anhang 7 der TA Luft (2021).

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Geruch

Belästigungen durch Gerüche stellen nach § 3 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG, 2013) eine schädliche Umwelteinwirkung dar, wenn sie als erheblich anzusehen sind. Die Erheblichkeit ist keine absolut festliegende Größe, sie kann z. B. in Sonderfällen nur durch Abwägung der bedeutsamen Umstände festgestellt werden. Dies kann dann der Fall sein, wenn einer bestehenden, emittierenden Anlage Bestandsschutz zukommt. In diesem Fall können unter Umständen Belästigungen hinzunehmen sein, selbst wenn sie bei gleichartigen Immissionen in anderen Situationen als erheblich anzusehen wären.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit der Geruchseinwirkung werden in Anhang 7 der TA Luft (2021) Immissionswerte als Häufigkeit der Jahresstunden mit Geruchswahrnehmungen festgelegt.

In Anhang 7, Nummer 3.3 der TA Luft (2021) sind Immissionswerte, die nicht überschritten werden dürfen, für in der Regel 250 m x 250 m große Beurteilungsflächen aufgeführt. Falls fachliche Gründe vorliegen, dürfen diese Flächen auch verkleinert werden. Eine Geruchsmission ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem und der Anteil der Geruchsstunden an den Jahresstunden die in **Tab. 3.1** aufgeführten Werte (Immissionswerte) überschreitet.

Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen
0.10 (10 %)	0.15 (15 %)

Tab. 3.1: Immissionswerte für verschiedene Gebietskategorien

Der Immissionswert für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf die Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet. Die Höhe der zumutbaren Immissionen für benachbarte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ist im Einzelfall zu beurteilen, ein Immissionswert von 0.25 (25 %) soll nicht überschritten werden. Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind nach den entsprechenden Grundsätzen des Planungsrechts zuzuordnen. Im Übergang zum Außenbereich können im Einzelfall Werte bis 0.20

(20 %), in begründeten Ausnahmen bis zu 0.25 (25 %) zugelassen werden. In Gemengelage, in denen zum Wohnen dienende Gebiete an gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete angrenzen, kann in begründeten Einzelfällen ein Zwischenwert herangezogen werden, der zwischen dem Immissionswert für Wohn-/Mischgebiete und dem für Gewerbe-/Industriegebiete liegt.

Eine Geruchsstunde liegt nach Anhang 7 TA Luft (2021) vor, wenn es in mindestens 6 Minuten einer Stunde zu Geruchswahrnehmungen kommt. Das heißt, dass bei der Berechnung der Gesamthäufigkeit der Geruchsstunden auch Stunden voll zählen, innerhalb deren es nur in 6 Minuten zu Geruchswahrnehmungen kommt.

Als Beurteilungsflächen gelten hierbei Bereiche in der Umgebung der Anlage, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (d. h. in Waldgebieten und auf zusammenhängenden landwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzten Flächen liegen keine Beurteilungsflächen).

3.2 Staub

Im vorliegenden Gutachten werden Konzentrationen bzw. Immissionen von Luftschadstoffen ermittelt. Deren Angabe allein vermittelt jedoch keinen Eindruck vom Ausmaß der Luftverunreinigung. Erst ein Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit schadstoffspezifischen Beurteilungswerten, z. B. Grenz- oder Immissionswerten, lässt Rückschlüsse auf die Luftqualität zu.

Grenzwerte sind rechtlich verbindliche Beurteilungswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Vegetation oder des Bodens, die einzuhalten sind und nicht überschritten werden dürfen. Die in Deutschland maßgebenden Grenzwerte für Staub sind in der 39. BImSchV (2010) benannt. Darüber hinaus definiert die TA Luft (2021) Beurteilungswerte für Vorhaben, die im Rahmen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung behandelt werden. Diese Werte sind für Feinstaub PM₁₀ und PM_{2.5} zahlenmäßig identisch mit denen der 39. BImSchV (2010). Zusätzlich enthält die TA Luft (2021) auch einen Immissionswert für Staubbiederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen.

Bezüglich der Beurteilung der Auswirkungen des Betriebs sind die Immissionen von Staub und Staubbiederschlag von Bedeutung. Die für dieses Verfahren betrachteten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (2010) und Immissionswerte der TA Luft (2021) sind in **Tab. 3.2** angegeben.

Stoff	Mittelungs- zeitraum	Immissionsgrenzwert/ Immissionswert	Quelle
Feinstaub (PM10)	Tagesmittelwert	50 µg/m³ bei 35 zugelassenen Überschreitungen pro Kalenderjahr	39. BImSchV TA Luft
Feinstaub (PM10)	Jahresmittel- wert	40 µg/m³	39. BImSchV TA Luft
Feinstaub (PM2.5)	Jahresmittel- wert	25 µg/m³	39. BImSchV TA Luft
Staub- niederschlag	Jahresmittel- wert	350 mg/(m² d)	TA Luft

Tab. 3.2: Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV (2010) und Immissionswerte nach TA Luft (2021) für Staub

In Nr. 4.2.1 der TA Luft (2021) wird ausgeführt, dass der Schutz der menschlichen Gesundheit sichergestellt ist, wenn an keinem Beurteilungspunkt eine Gesamtbelastung an Schwebstaub (PM10) von 40 µg/m³ im Jahresmittel überschritten wird. Für einen Mittelungszeitraum von einem Tag darf die Konzentration von 50 µg/m³ maximal 35-mal im Jahr überschritten werden.

Wenn diese Werte in der Gesamtbelastung überschritten werden, darf die Genehmigung nach Nr. 4.2.2 der TA Luft (2021) trotzdem nicht versagt werden, wenn die Zusatzbelastung der zu genehmigenden Anlage im Jahresmittel nicht mehr als 3.0 % des Immissionswertes (entspricht gerundet 1.2 µg/m³) beträgt (Irrelevanzschwelle) und durch eine Auflage sichergestellt ist, dass weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung, insbesondere Maßnahmen, die über den Stand der Technik hinausgehen, durchgeführt werden oder ein Sanierungsplan besteht, der die Einhaltung der Immissionswerte spätestens 12 Monate nach Inbetriebnahme gewährleistet.

Zur Ermittlung der in der TA Luft (2021) bzw. der 39. BImSchV (2010) definierten Anzahl von Überschreitungen eines Tagesmittelwertes der PM10-Konzentrationen von 50 µg/m³ wird auf Basis von BAST (2005) sowie der TA Luft (2021) abgeleitet, dass mehr als 35 Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ (Grenzwert) für PM10-Jahresmittelwerte ab 28 µg/m³ zu erwarten sind.

Für die Bewertung der PM2.5-Immissionen wird in der TA Luft (2021) bzw. der 39. BImSchV (2010) ein PM2.5-Grenzwert (Jahresmittelwert) von 25 µg/m festgelegt.

In Nr. 4.3.1.1 der TA Luft (2021) wird ausgeführt, dass der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag sichergestellt ist, wenn an

keinem Beurteilungspunkt eine Gesamtbelastung von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ im Jahresmittel überschritten wird. Ein Kurzzeitgrenzwert existiert nicht.

Wenn dieser Wert in der Gesamtbelastung überschritten wird, darf die Genehmigung nach Nr. 4.3.1.2 der TA Luft (2002) trotzdem nicht versagt werden, wenn die Zusatzbelastung der zu genehmigenden Anlage im Jahresmittel nicht mehr als $10.5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ beträgt (Irrelevanzschwelle).

4 EINGANGSDATEN

4.1 Örtliche Verhältnisse

Nachfolgend werden der Standort des Plangebiets und seine Umgebung bezüglich des Reliefs und der Landnutzungsverhältnisse charakterisiert. Die Abstände zu den nächstgelegenen betroffenen Schutzgütern bzw. Beurteilungspunkten werden beschrieben.

4.1.1 Lage des Plangebiets

Der Standort des Bebauungsplangebiets „Obsthof II“ mit dem bestehenden Einrichtungshaus befindet sich im Gewerbegebiet Obsthof, östlich des Gewerbegebiets Hohenäcker der Stadt Pforzheim. Pforzheim ist eine Großstadt im nordwestlichen Baden-Württemberg.

Das Gewerbegebiet liegt nordöstlich der Innenstadt im Bereich der Autobahnausfahrt Pforzheim-Nord. Das Einrichtungshaus befindet sich am östlichen Rand des Gewerbegebiets. In **Abb. 4.1** ist zur Übersicht ein Ausschnitt aus der topografischen Karte dargestellt, der Standort des Plangebiets ist rot markiert.

4.1.2 Relief der Umgebung

Das Untersuchungsgebiet ist in einer Höhenlage von ca. 340 m über NHN gelegen. Der Standort befindet sich auf einem Sattelpunkt zwischen den Höhenlagen nordwestlich von Pforzheim und dem Enztal. Der Bereich des Gewerbegebiets ist weitgehend flach, fällt aber östlich des Plangebiets erst leicht, dann steil ins Enztal ab. Der Hohberg und die Erhebungen bei Ispringen sind ca. 2.5 km in westlicher Richtung entfernt. Das Kämpfelbachtal in Ispringen befindet sich weiter westlich davon. Der Bereich nördlich des Enztals ist bereits Teil des Naturraums Kraichgau. In südliche Richtungen erstreckt sich die Schwarzwald-Randplatte.

Abb. 4.2 zeigt das Relief in der Umgebung des Plangebiets. Das Plangebiet ist mit einem roten Kreuz eingetragen. Das gewählte Rechengebiet und die Anemometerposition (d. h. der Referenzpunkt für das diagnostische Windfeldmodell) für die Ausbreitungsrechnung sind in blau eingezeichnet (vgl. Kap. 6).

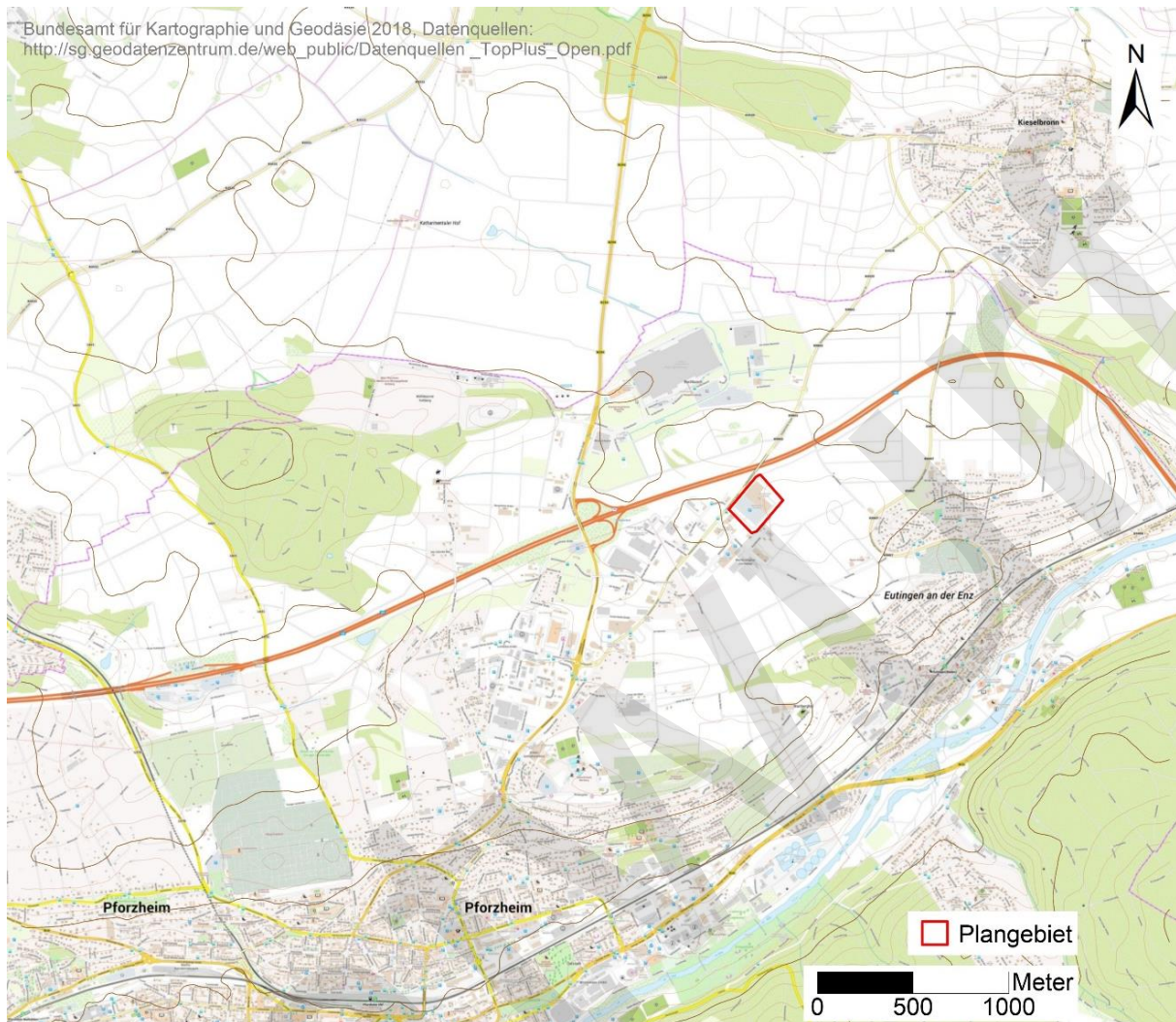


Abb. 4.1: Topografische Karte für den Standort des Plangebiets (roter Umriss) und seine Umgebung.

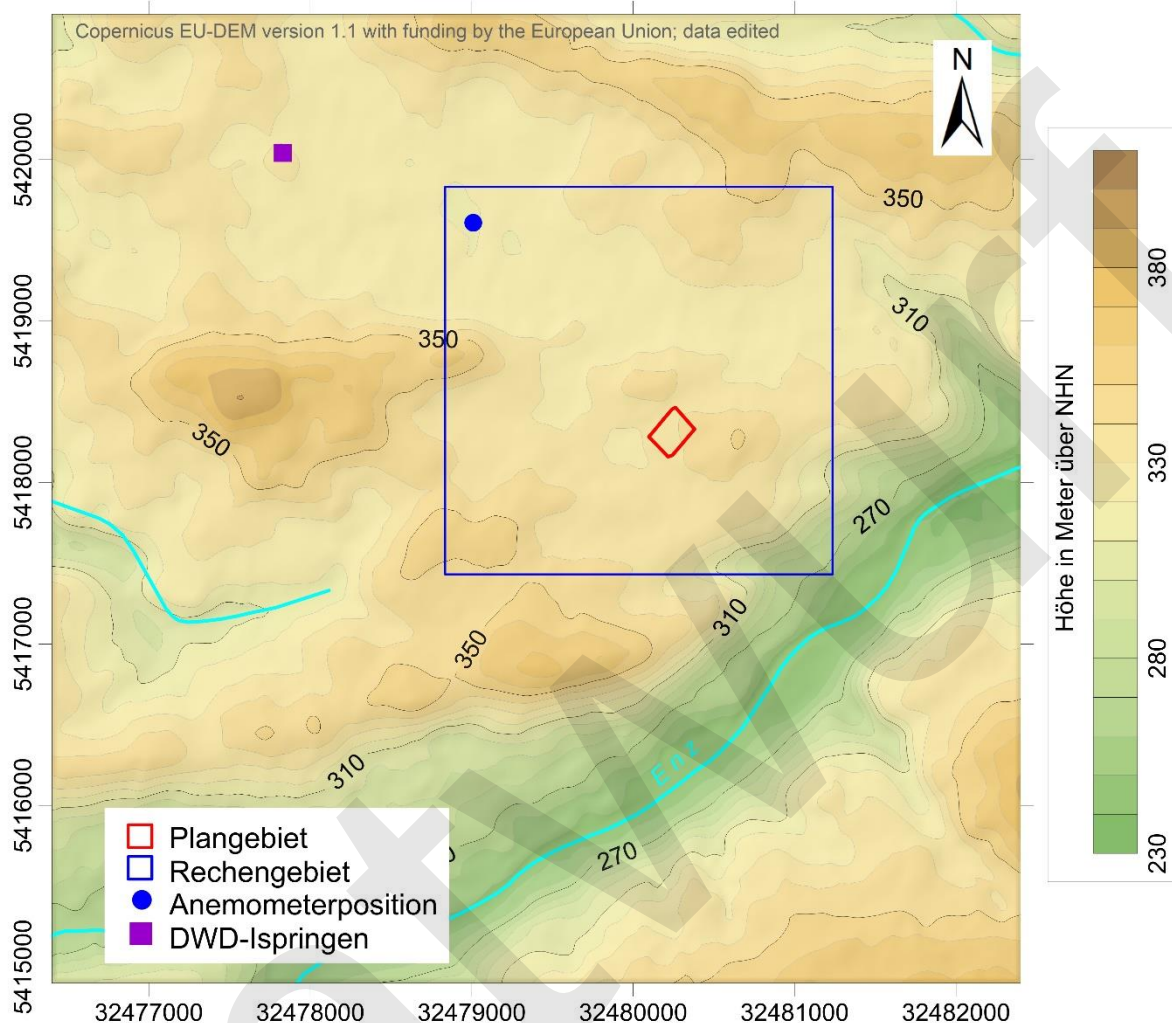


Abb. 4.2: Relief in der Umgebung der Anlage; roter Umriss: Plangebiet, blauer Punkt: Anemometerposition, lila Punkt: Messstandort DWD-Station Pforzheim Ispringen, blauer Rahmen: Rechengebiet

4.1.3 Nutzungsstruktur in der Umgebung

Gemäß den Vorgaben der TA Luft (2021) sind in einem immissionsschutzrechtlichen Gutachten die Einwirkungen von Luftschadstoffen bzw. Gerüchen auf verschiedene Schutzgüter zu untersuchen. Mögliche zu betrachtende Schutzgüter sind „Mensch“, Boden, Gewässer oder eine empfindliche Vegetation. Das Schutzgut „Mensch“ wird durch Wohngebiete, Mischgebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete oder Bebauung im Außenbereich repräsentiert.

Das bestehende Baufenster ist in **Abb. 4.3** mit blau gestrichelter Linie dargestellt. Der neue Gebäudekomplex bietet mit einer Grundfläche von ca. 14 900 m² und einer Gebäudehöhe von ca. 16.5 m (maximal 360 m über NHN) einen erheblichen Strömungswiderstand für die sich ausbreitenden Schadstoffe und Gerüche, der in der Windfeldberechnung zu berücksichtigen ist (s. Kap. 6.2.2).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die Geruchsimmissionen durch die bestehenden Anlagen an den nächstgelegenen Beurteilungspunkten (Schutzgut „Mensch“) untersucht werden. Nach TA Luft (2021) werden die Flächen betrachtet, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Folglich werden die Zuluftöffnungen des bestehenden und geplanten Möbelhauses betrachtet. Für das bestehende Möbelhaus wurde die Lage der Zuluftanlagen vom Auftraggeber mitgeteilt (s. **Tab. 4.1**). Die Lage der Zuluftanlagen auf dem geplanten Möbelhaus stand zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch nicht fest.

Da es in dem Bereich nach Auskunft der Stadt Pforzheim bereits zu Geruchsbeschwerden gekommen ist, werden ebenfalls Flächen betrachtet, auf denen sich regelmäßig viele Menschen bewegen. Dies ist auf dem Kundenparkplatz der Fall. Es erfolgt eine flächenhafte Betrachtung der Geruchsimmissionen auf der Dachfläche, an den Kundenzugängen und dem Kundenparkplatz (s. **Tab. 4.1**).

Die Staubimmissionen sind ebenfalls bezüglich des Schutzguts „Mensch“ zu beurteilen. Als Beurteilungspunkte werden nach TA Luft (2021) Nr. 4.6.2.6 die Orte mit der mutmaßlich höchsten relevanten Belastung gewählt, an denen Schutzgüter nicht nur vorübergehend exponiert sind. Aufgrund der Beschwerdelage findet ebenfalls eine flächenhafte Betrachtung der Staubimmissionen auf dem Kundenparkplatz und auf den Dachflächen statt.

Beurteilungspunkt	Beschreibung	Höhe über Grund der Beurteilungspunkte in m
M1	Kundenzugang Mömax	1.5
M 3	Kundenparkplatz	1.5
M 4		1.5
M 5		1.5
M 7	Dach Bestandsgebäude (Lüftungsanlagen)	17
M 8		17
M 9		17
M10	Dach Plangebäude	17

Tab. 4.1: Beurteilungspunkte und deren Lage

Die Staubdepositionen sind nach Nr. 4.3 TA Luft (2021) zum „Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag“ zu bewerten. Das heißt die nächstgelegenen Beurteilungspunkte befinden sich auf dem Kundenparkplatz.

4.1.4 Erkenntnisse aus dem Ortstermin

Am 23.10.2023 wurde ein Ortstermin durchgeführt. Bei diesem wurde der Standort besichtigt und es wurden die Quellen der benachbarten Betriebe bezüglich der Lage und Aufbau der Aufbereitungsanlagen sowie die Größe und Lage von Lagerflächen aufgenommen.

In **Abb. 4.4** ist der Anlagenstandort der benachbarten Firma mit Blick aus südlicher Richtung zu sehen. In **Abb. 4.5** ist derselbe Anlagenstandort mit Blick vom Plangebiet aus nordwestlicher Richtung zu sehen.



Abb. 4.4: Benachbarter Anlagenstandort, Blick aus südlicher Richtung



Abb. 4.5: Benachbarter Anlagenstandort vom Plangebiet aus gesehen, Blick aus nordwestlicher Richtung

4.2 Vorbelastungssituation Staub

Am Standort der Anlage sind keine Messungen für PM₁₀, PM_{2.5} oder Staubbiederschlag bekannt. Zur Abschätzung der Vorbelastungswerte werden Messwerte aus den Luftmessnetzen der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) herangezogen.

In den Jahresberichten über die Immissionsmesswerte für PM₁₀ und PM_{2.5} sind u. a. Angaben zu den statistischen Kenngrößen der gemessenen Luftschadstoffe zu finden (LUBW, 2016-2023).

Für die Ermittlung der Vorbelastung von PM₁₀ und PM_{2.5} wurde die Messstelle Pforzheim in einer Entfernung von ca. 5.5 km verwendet. Die Messstelle wurde der Gebietscharakteristik „städtischer Hintergrund“ zugeordnet. Die verfügbaren Daten der vergangenen 8 Jahre sind in **Tab. 4.2** aufgeführt. Das Plangebiet kann als „vorstädtisches Gebiet, Gewerbe/Industrie“ eingestuft werden.

Jahr	Pforzheim	
	PM10 JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2015	17	12
2016	15	11
2017	16	10
2018	16	11
2019	14	9
2020	16	9
2021	14	8
2022	14	8

Tab. 4.2: Jahresmittelwerte (JMW) der Immissionen von PM10 und PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Entnommen aus den Jahresdaten der Luftmessnetze des LUBW (2016-2023)

Weiterhin hat die LUBW einen Bericht zur flächendeckenden Vorbelastung für Baden-Württemberg im Jahr 2016, inklusive einer Prognose für das Jahr 2025, veröffentlicht (LUBW, 2021). Die Werte sind auch über die Website der LUBW abrufbar. Für das Plangebiet und seine Umgebung sind für das Jahr 2016 Jahresmittelwerte von $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bestimmt worden. Die Messwerte der oben aufgeführten Stationen für das Jahr 2016 stimmen mit diesem Wert überein. Die Prognose für das Jahr 2025 gibt einen Wert von $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Plangebiet an (LUBW, 2021). Die für das Plangebiet berechnete Vorbelastung an PM2.5 für das Jahr 2016 liegt bei gerundet $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für das Jahr 2025 wird gerundet eine Konzentration von $8.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prognostiziert. Die berechneten Werte für PM2.5 stimmen ebenfalls mit geringer Abweichung mit den Messwerten überein.

Neben der allgemeinen Hintergrundbelastung, die über die Messstellen erfasst werden soll, müssen ggf. die Emissionen des Kfz-Verkehrs berücksichtigt werden. Als relevante Quelle ist die in ca. 200 m Entfernung verlaufende Autobahn A8 zu nennen, deren Emissionen hier bei der Festlegung der lokalen Vorbelastung an Feinstaub berücksichtigt werden.

Bei einem Abstand von ca. 200 m zur Bundesautobahn A8 verursachen die Verkehrsemissionen eine lokale Vorbelastung (Autobahn) von ca. $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an PM10 im Plangebiet. Es erfolgte ein entsprechender Aufschlag auf die Vorbelastung.

Auf Grundlage der oben genannten Messwerte und unter Berücksichtigung der lokalen Vorbelastung durch die Autobahn werden für die Immissionsprognose die Werte der **Tab. 4.3** für die Vorbelastung im Untersuchungsgebiet angesetzt.

Schadstoff	Jahresmittelwert
PM10	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab. 4.3: Angesetzte Schadstoffvorbelastung im Untersuchungsgebiet

Da es keine näher gelegenen Messstationen für Staubbiederschlag mit passender Standortcharakteristik gibt, wird die Vorbelastung aus Daten der Messstationen der LUBW abgeleitet. An den Standorten lag der Staubbiederschlag in den ausgewerteten Jahren 2018 bis 2022 zwischen 10 $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ und 90 $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Im städtischen Bereich lag der Jahresmittelwert für den Staubbiederschlag im mittleren Bereich von 30 $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ bis 50 $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Durch die Nähe zu Industrieanlagen wurden höhere Werte gemessen. Da der Beitrag der Industrie durch die in der Immissionsprognose berücksichtigten Anlagen enthalten ist, wurde die Vorbelastung mit 50 $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ angesetzt.

4.3 Meteorologische Daten

Zur Durchführung einer Ausbreitungsrechnung benötigt man Angaben zu den meteorologischen Verhältnissen am Standort. Diese sind in einer für den Standort repräsentativen Ausbreitungsklassenstatistik bzw. Ausbreitungsklassenzeitreihe enthalten. Dabei handelt es sich um Angaben über die Häufigkeit bestimmter Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Die Windrichtungsverteilung an einem Standort wird primär durch die großräumige Druckverteilung geprägt. Die Strömung in der vom Boden unbeeinflussten Atmosphäre (ab ca. 1 500 m über Grund) hat daher in Mitteleuropa ein Maximum bei südwestlichen bis westlichen Richtungen. In Bodennähe, wo sich der Hauptteil der lokalen Ausbreitung von Schadstoffen abspielt, wird die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung jedoch durch die topografischen Strukturen modifiziert. Außerdem kann es zur Ausbildung von lokalen, thermisch induzierten Windsystemen kommen (vgl. Abschnitt 4.3.4).

4.3.1 Räumliche Repräsentanz

Es wurden Recherchen nach geeigneten Winddaten, d. h. sowohl nach Messdaten als auch nach synthetisch (d. h. durch Modellrechnungen) erstellten Daten durchgeführt.

Die nächstgelegene Messung zum Standort erfolgte in Pforzheim-Ispringen durch den Deutschen Wetterdienst (DWD). Die Station ist in einer Entfernung von ca. 3 km nordwestlich des Bauvorhabens gelegen. Die mittlere gemessene Windgeschwindigkeit beträgt 2.9 m/s. Die Windrichtungsverteilung zeigt ein Maximum bei Winden aus Südwest bis West und ein sekundäres Maximum aus Osten. Diese gemessene Windverteilung ist in **Abb. 4.7** dargestellt.

Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) veröffentlicht auf ihrer Internetseite (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>) für ganz Baden-Württemberg synthetische Winddaten im 500 m-Raster. Die Firma metSoft GbR hat diese im Auftrag des Landes Baden-Württemberg mit einem mesoskaligen prognostischen Modell berechnet. Die Winddaten liegen bei der LUBW nur als grafische Information vor, sie können nicht für die Ausbreitungsrechnung verwendet werden und dienen hier der Dokumentation der berechneten Windverhältnisse vor Ort.

Abb. 4.6 zeigt die synthetischen Windrosen für die Umgebung des Plangebiets (rote Umrandung). Die synthetische Windstatistik am Untersuchungsstandort weist eine zu Ispringen ähnliche mittlere Windgeschwindigkeit und Windrichtungsverteilung auf. Zudem weisen die synthetischen Windstatistiken keine wesentliche Änderung der Windrichtungsverteilung zwischen dem Messstandort Ispringen und dem Standort des Plangebiets auf. Die in Ispringen gemessenen Winddaten werden als geeignet für eine Übertragung auf das Plangebiet eingeschätzt und für die Ausbreitungsrechnung verwendet.

4.3.2 Zeitliche Repräsentanz

Die gemessene Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Ispringen liegt für die Jahre 2010 bis 2021 vor. Nach den Kriterien in VDI 3783 Blatt 20 (2017) wurde das Jahr 2015 als zeitlich repräsentativ eingestuft und für die Ausbreitungsrechnung verwendet. Bei den Messungen des Jahres 2015 stimmen ebenfalls die statistischen Kenngrößen (Windrichtungsverteilung, Stabilität und mittlere Windgeschwindigkeit) gut mit dem 10-jährigen Mittel überein.

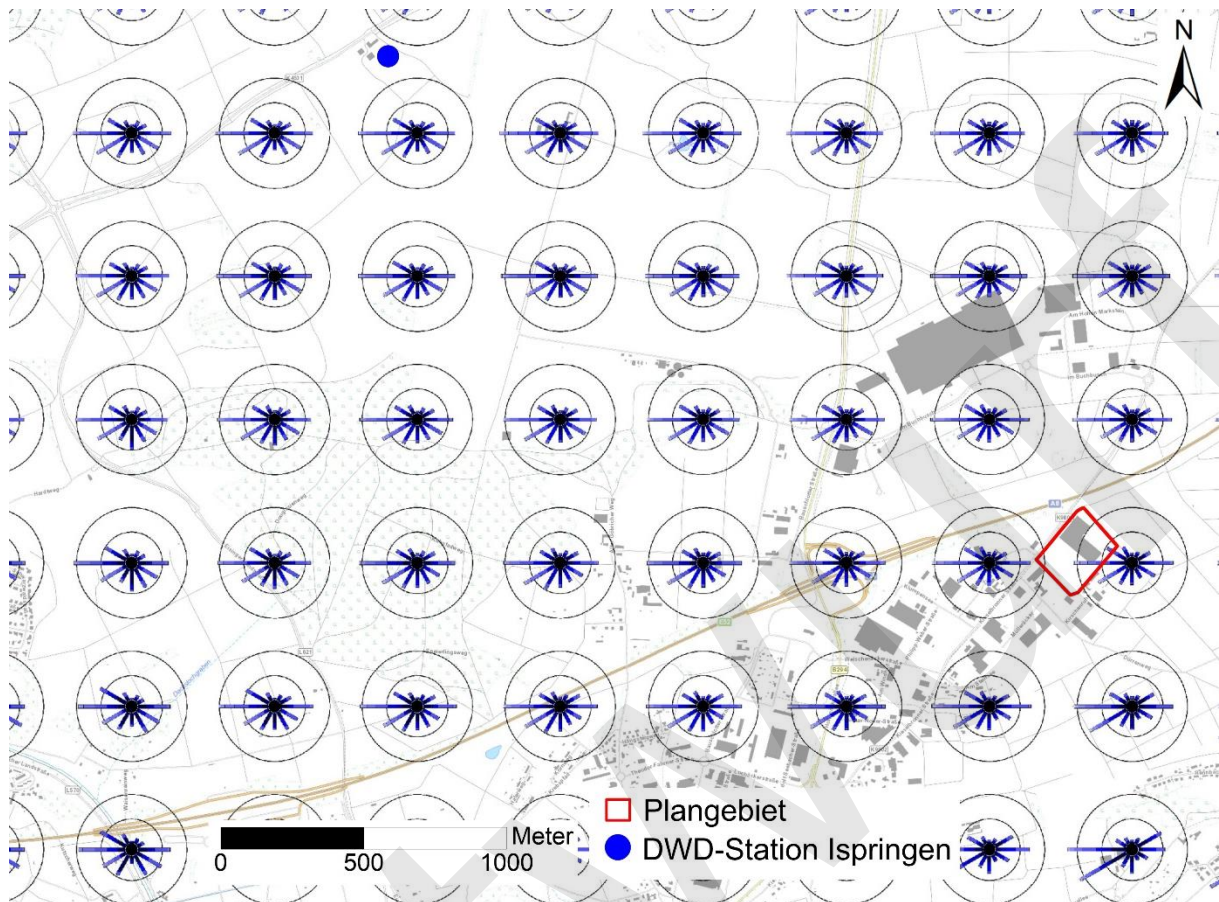


Abb. 4.6: Synthetische Windrosen im Untersuchungsgebiet, ergänzt um das Plangebiet (rote Umrandung) und den Standort der Messstation Pforzheim-Ispringen (DWD). Kartengrundlage: Daten aus dem UIS der LUBW

4.3.3 Niederschlag

Für die Ermittlung der nassen Deposition werden Informationen zum Niederschlag benötigt. Dafür stehen aus dem RESTNI II-Projekt des UBA für ganz Deutschland flächendeckende stündliche Zeitreihen des Niederschlags zur Verfügung, und zwar zwischen 2006 und 2015 (UBA, 2019). Die Daten wurden vom UBA monatsweise auf vorgegebene Jahressummen skaliert, wodurch eine Übereinstimmung der Jahressummen des Niederschlags sichergestellt wird.

Aus diesen Daten wurden die Werte für das Untersuchungsgebiet für das Jahr 2015 separiert und für die Ausbreitungsmodellierung genutzt. Die Daten wurden anhand der Niederschlagsmessung am DWD-Standort Ispringen auf Plausibilität geprüft. Die Niederschlagszeitpunkte sind sehr gut vergleichbar. Die Niederschlagssumme der UBA-Daten ist höher,

weil das Jahr 2015 in den unskalierten Messdaten eine unterdurchschnittliche Niederschlagsmenge aufweist.

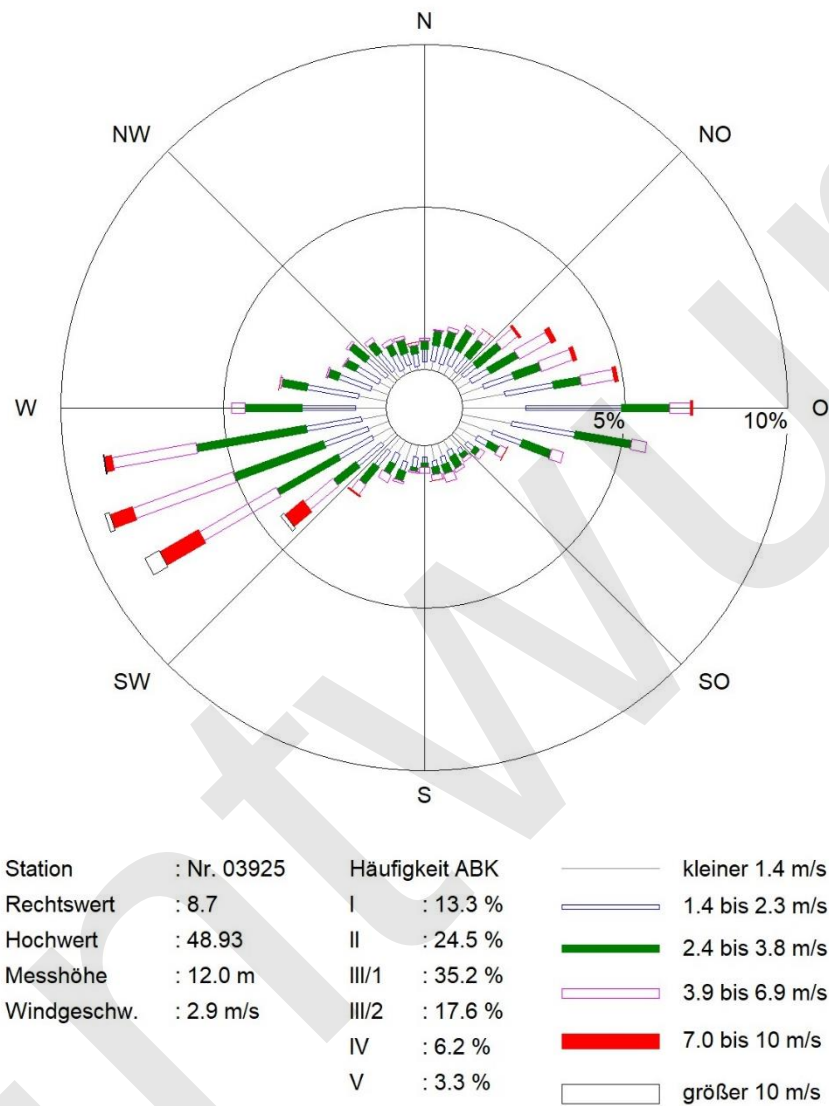


Abb. 4.7: Gemessene Windstatistik mit Ausbreitungsklassenverteilung (ABK) für die Station Pforzheim DWD für das Jahr 2015 (Quelle: Deutscher Wetterdienst, DWD)

4.3.4 Thermische Windsysteme

Von den an einem Standort auftretenden thermischen Windsystemen sind vor allem die Kaltluftabflüsse von Bedeutung, da bei bodennaher Freisetzung die Schadstoffe oder Gerüche im Kaltluftabfluss relativ wenig verdünnt werden und immer entlang den vorgegebenen Geländestrukturen (Täler, Klingen etc.) transportiert werden.

Der Untersuchungsstandort befindet sich auf einer hügeligen Fläche oberhalb des Enztals, die in ca. 800 m zum Plangebiet nach Südosten hin ins Enztal abfällt. Damit sind dem Relief folgende Kaltluftabflüsse möglich.

Nördlich des Untersuchungsgebiets befindet sich eine leichte Einbuchtung, in deren Verlauf die Bundesautobahn 8 zur Enzquerung verläuft. Die Einbuchtung verläuft im Bereich des Untersuchungsgebiets in nordöstliche Richtung und verläuft anschließend steil in Richtung Enztal in südöstliche Richtung. Es sind somit bei nächtlicher Kaltluft großräumige Abflüsse in Richtung Südosten zu erwarten, die im Bereich des Untersuchungsgebiets in Richtung Nordosten entlang der oben beschriebenen Einbuchtung verlaufen. Es wird eingeschätzt, dass die vorhandenen Kaltluftabflüsse keinen relevanten Einfluss auf die Immissionen im Plangebiet haben, da Quellen südöstlich und westlich des Plangebiets vorhanden sind. Durch eine gerichtete Kaltluftströmung würden sich die Immissionen durch eine Reduktion aus Südosten und die Erhöhung aus Westen ausgleichen. Zudem findet auf den Anlagen nachts wenig Betrieb statt. Zusätzlich bewirkt die Bebauung des Areals mit dem Möbelfachgeschäft eine Hinderniswirkung für die Kaltluftströmungen, die zu einer Ablenkung oder Verlangsamung der Strömung führt. Aufgrund dessen werden die Kaltluftströmungen nicht explizit in der Ausbreitungsrechnung berechnet.

4.4 Beschreibung der Emittentenstruktur

Die nachfolgende Beschreibung der umliegenden Emittenten erfolgt unter Gesichtspunkten des Immissionsschutzes auf Basis des vorangegangenen Gutachtens (IMA, 2007), der Absprachen mit der Stadt Pforzheim sowie der vor Ort erhobenen Daten. Es erfolgt zunächst eine allgemeine Beschreibung der Emittentenstruktur, anschließend der emissionsrelevanten Betriebsdaten.

4.4.1 Allgemein

In der Umgebung des Bebauungsplangebiets „Obsthof II“ sind insg. 7 Betriebe vorhanden, die für die Immissionsprognose zu betrachten sind. **Abb. 4.8** gibt eine Übersicht über die zu betrachtenden Betriebe. Für die Berechnung der Staubemissionen werden alle 7 Betriebe und für die Geruchsemissionen einer dieser Betriebe betrachtet. Bei 4 Betrieben handelt es sich um Anlagen zur Aufbereitung und zum Umschlag von Straßenaufbruch, Bauschutt und ähnlichen Schüttgütern. Ein Entsorgungsfachbetrieb schlägt Materialien wie PPK (Papier, Pappe, Karton), Kunststoffe und Schrotte um. Bei einem weiteren Betrieb findet das Recyc-

ling von Metallen und Schrott statt. In **Tab. 4.4** und **Tab. 4.5** sind die Betriebe zusammengestellt.



Abb. 4.8: Übersichtsplan des Untersuchungsgebiets mit Lage der einzelnen Emittenten (blaue Umrandung) und des Plangebiets (rote Umrandung)

Bei dem Geruch emittierenden Betrieb handelt es sich um ein Asphaltmischwerk.

Ein Großteil der Betriebe befindet sich in ca. 100 m bis 600 m Entfernung zum Plangebiet in westlicher und nordwestlicher Richtung. Zwei der Betriebe, die Asphaltmischanlage und eine Baustoffaufbereitung, befinden sich unmittelbar benachbart südöstlich des Plangebiets.

4.4.2 Emissionsrelevante Eingangsdaten

Für die Staubemittenten wurden die aktuell genehmigten Umschlagmengen von der Stadt Pforzheim zur Verfügung gestellt. Diese sind in **Tab. 4.4** genannt. Bei den immissionsschutzrechtlichen Betrieben wurde die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens berechnete Staubemission vom Regierungspräsidium Karlsruhe genannt (s. **Tab. 4.4**). Deren Um-

schlagmengen wurden aus den ans Umweltministerium übermittelten Daten von der Internetplattform thru.de entnommen.

Betrieb	Stoffe	Umschlagmenge in t/a	von RP Karlsruhe genannte Emissionen in kg/a
Hubert Vincon GmbH	Bauschutt	25 000	-
Friedrich Engel OHG	Straßenaufbruch Bauschutt Beton	15 000	-
Vanni + Didicher Recycling GmbH & Co. KG	Altpapier, Pappe, Kartonage (PPK) Kunststoffe Schrotte	80 000	2 744
Eurovia Teerbau GmbH	Straßenaufbruch	10 000	-
WEICK Recycling GmbH	Metalle und Schrotte	26 000	250
brp Baustoffaufbereitungs- und Recycling Gesellschaft	Bauschutt Straßenaufbruch	100 000	-

Tab. 4.4: Betriebsrelevante Eingangsdaten der staubemittierenden Betriebe, Daten von der Stadt Pforzheim und vom Regierungspräsidium Karlsruhe erhalten (siehe Anhang A1)

Betrieb	Stoffe	maximale Produktionsleistung in t/h	Produktionsleistung in t/a
SWA Südwestasphalt GmbH	Asphalt	150	90 000

Tab. 4.5: Betriebsrelevante Eingangsdaten der Geruch und Staub emittierenden Betriebs, Daten zur maximalen Produktionsleistung von der Stadt Pforzheim erhalten (siehe Anhang A1)

Hubert Vincon GmbH

Das Gelände befindet sich in nordwestlicher Richtung benachbart zum Plangebiet, in einer Entfernung von ca. 130 m vom geplanten Trendmöbelhaus. Eine Geländekante trennt den Bereich des Kundenparkplatzes des Möbelhauses nach Nordwesten hin zu dem Betrieb ab.

Auf der Anlage wird Bauschutt angeliefert und mittels Brecher und Siebmaschine aufbereitet und fraktioniert. Bei der Aufbereitung wird das Material befeuchtet, um die Staubentwicklung zu verringern. Die erhaltenen Materialien werden zwischengelagert und für den Abtransport

verladen. Die Fahrwege im vorderen Teil sind befestigt und im Bereich der Lagerflächen unbefestigt.

Friedrich Engel OHG

Die Anlage befindet sich im westlichen Bereich des Untersuchungsgebiets, ca. 600 m vom geplanten Gebäude entfernt. Es findet die Annahme von Straßenaufbruch, Bauschutt und Beton statt, der zwischengelagert wird. An einzelnen Tagen findet eine Aufbereitung und Fraktionierung des Materials statt. Dabei wird das Material befeuchtet. Das aufbereitete Material wird zwischengelagert und für den Abtransport per Radlader in LKW verladen. Die Fahrwege sind unbefestigt und laut Genehmigungsaufgaben zu befeuchten.

Vanni + Didicher Recycling GmbH & Co. KG

Die Anlage dient zur Zwischenlagerung und zum Umschlag von Altpapier, Pappe und Kartonnagen (PPK), Kunststoffen und Schrotten. Die Umschlagprozesse finden in einer Halle statt. PPK und Kunststoffe werden in der Halle per Balletierungsmaschine verpresst. Das Ballenlager ist außerhalb der Halle.

Die Fahrwege sind befestigt und wenig verschmutzt.

Im Staubimmissionsgutachten für die immissionsschutzrechtliche Genehmigung wurde eine Emission an Staub durch die Anlage von 2 744 kg/a ermittelt, die für das vorliegende Vorhaben vom Regierungspräsidium Karlsruhe genannt wurde.

Eurovia Teerbau GmbH

Die Anlage ist östlich der Firma Friedrich Engel OHG ca. 300 m vom geplanten Gebäude entfernt. Es findet die Annahme und Aufbereitung von Straßenaufbruch statt. Die Betriebsweise ist vergleichbar mit der Firma Friedrich Engel OHG, d. h. es findet eine kurzzeitige Aufbereitung und ein kontinuierlicher Umschlag der Materialien statt. Die Staubemissionen aus Fahrbewegungen und dem Aufbereitungsprozess sind lt. Genehmigung mittels Befeuchtung zu reduzieren.

WEICK Recycling GmbH

Die Anlage ist 2020 an den Standort gezogen und betreibt dort einen Schrott- und Metallhandel. Das Betriebsgelände befindet sich westlich des Plangebiets zwischen den Betrieben Hubert Vincon GmbH und Eurovia Teerbau GmbH.

Das angelieferte Material wird in einer offenen Halle sortiert und in Boxen zwischengelagert. Die Fahrwege sind befestigt. Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung wurde eine Staubemission von 250 kg/a ermittelt, die für das vorliegende Vorhaben vom Regierungspräsidium Karlsruhe genannt wurde.

brp Baustoffaufbereitungs- und Recycling Gesellschaft

Die Anlage befindet sich zusammen mit der Asphaltmischanlage südöstlich des Plangebiets. Die Lagerflächen für die Annahme des Materials der Baustoffaufbereitung sind unmittelbar benachbart (ca. 25 m) zum bestehenden Möbelhaus gelegen. Eine Reihe mit Lagerhallen und ein Streifen mit Vegetation trennen das Betriebsgelände vom Plangebiet.

Der angelieferte Bauschutt und Straßenaufbruch wird auf einer Lagerfläche von den LKW abgeworfen. Mittels Radlader wird der Straßenaufbruch zur Aufbereitungsanlage befördert. Der Aufgabetrichter ist zur Reduktion der Staub- und Lärmemissionen eingehaust. Per Rüttelmaschine wird das aufgegebene Material der darunterliegenden Prallmühle zugeführt und gebrochen. Förderbänder leiten das gebrochene Material weiter. Eine eingehauste Siebmaschine fraktioniert das gebrochene Material. Die Übergabestellen der Förderbänder sind nicht gekapselt. Die Förderbänder selbst sind abgedeckt.

Die Abwürfe der Aufbereitungsanlage sind gemäß Genehmigungsaufgaben zu befeuchten. Das aufbereitete Material wird bis zum Abtransport auf verschiedenen Halden zwischengelagert. Die Fahrwege sind unbefestigt und befeuchtet.

SWA Südwestasphalt GmbH

In der Anlage werden Gesteinskörnungen per Förderleitung in eine Mineraltrommel befördert und dort im Gegenstromverfahren mit Heizöl oder Braunkohlestaub erhitzt. Anschließend wird das Material mit Bitumen und Recyclingasphalt in den Mischer verwogen. Der heiße Asphalt wird per eingehauster Kübelbahn zum Verladebunker befördert und von dort in die LKW abgeworfen. Die Abluft aus der Mineraltrommel und dem Mischer wird abgesaugt und

über einen 30 m hohen Schornstein (Angabe des Betreibers) freigesetzt. Aus dem Messbericht der letzten Routinemessung wurden vom Betreiber die folgenden Angaben zu den Abgasrandbedingungen des Schornsteins genannt: Temperatur des Abgases: 96.3 °C, Innendurchmesser: 1.25 m, Abgasvolumenstrom feucht: 49 540 Nm³/h, Abgasvolumenstrom trocken: 42 671 Nm³/h.

Die Stadt Pforzheim nannte zudem die genehmigte Produktionsleistung der Asphaltmischanlage von 150 t/h (s. **Tab. 4.5**). In iMA (2007) wird eine jährliche Produktionsmenge von 90 000 t/a genannt.

5 QUELLEN UND EMISSIONEN

Nachfolgend werden die Emissionsparameter der einzelnen Quellen ermittelt. Dies sind die Emissionsmassenströme für Geruch und Staub, ggf. Abgastemperatur und Abgasvolumenstrom.

5.1 Kategorisierung nach Quellgeometrie

Generell wird bei Quellen zwischen gefassten und diffusen Quellen unterschieden. Die weitere Unterteilung erfolgt anhand der Quellgeometrie. Man differenziert die bei einer Ausbreitungsrechnung möglichen Quellgeometrien in Punktquellen PQ (wie beispielsweise Schornsteine und Abgasrohre), Flächenquellen FQ (Quellen mit Erstreckung in 2 Raumrichtungen, z. B. Lagerflächen), Volumenquellen VQ (Quellen mit Erstreckung in 3 Raumrichtungen, z. B. offene Hallen) sowie vertikal ausgedehnte Ersatzquellen EQ.

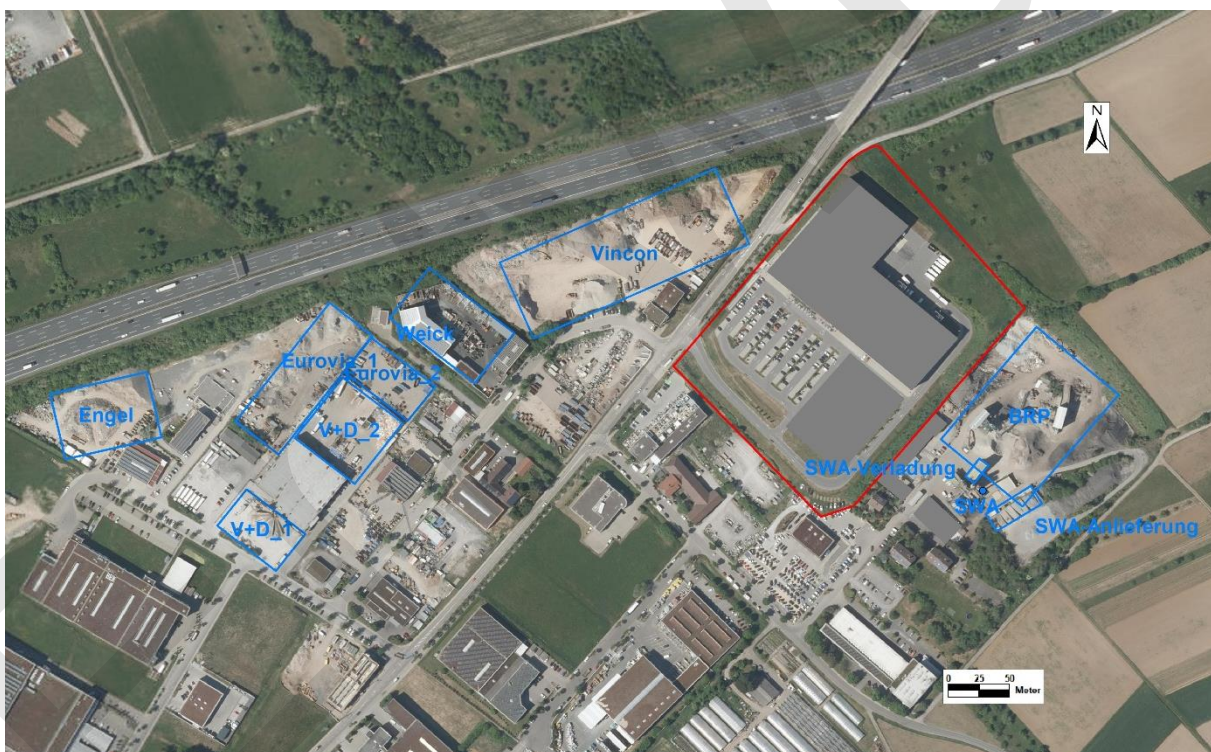


Abb. 5.1: Quellenplan der berücksichtigten Anlagen (blaue Umrandungen), Kartengrundlage: aus dem UIS der LUBW.

In **Abb. 5.1** ist der Quellenplan für die Berechnung der Staub- und Geruchsimmissionen dargestellt. Jede Anlage wird in einer oder zwei Volumenquellen zusammengefasst, je nach geometrischer Anordnung der Anlage. Bei der Asphaltanlage werden die Emissionen in 3

Quellen verteilt, für zwei bodennahe Volumenquellen für Geruchsemissionen und Staubemissionen und eine abgehobene Punktquelle für die Geruchsemissionen aus dem Schornstein.

5.2 Abgasfahnenüberhöhung

Die untersuchten Staubemittenten weisen keine gefassten Quellen auf, folglich wurde für die Staubemissionen keine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt.

Die Freisetzungsbedingungen der Abgase von gefassten Quellen stellen eine wichtige Grundlage für die Ausbreitungsrechnung dar.

Zum einen ist von Bedeutung, ob die Ableitung der Abgase in die sog. „freie Luftströmung“ erfolgt, was zu weitgehend ungestörtem Abtransport und ungestörter Verdünnung führt. Werden die Abgase dagegen innerhalb der Einflusszone von Gebäuden und Geländestrukturen emittiert, so werden Abtransport und Verdünnung beeinflusst und es können örtlich höhere Konzentrationen an Geruch auftreten.

Zum anderen ist die Abgasfahnenüberhöhung durch Impuls und Auftrieb zu berücksichtigen. Die Überhöhung kann in AUSTAL entsprechend Janicke (2019) berücksichtigt werden.

Die Emissionen der Verarbeitungsprozesse der Asphaltmischanlage werden über eine zentrale Abluftableitung mit einer Mündungshöhe von 30 m abgeführt. Aus den Angaben des Betreibers wurde eine Strömungsgeschwindigkeit von 15 m/s und eine Abgastemperatur von 96.3 °C für die Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung angesetzt.

Es ist ein Staubfilter vorhanden, weshalb die Staubemissionen bei einer geringen Entfernung der abgehobenen Quelle zu den Beurteilungspunkten nicht berücksichtigt werden.

5.3 Quantifizierung der Emissionen für Staub

Zur Abschätzung der Emissionen durch die diversen Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Umschlag und der Behandlung der Materialien wird für die Anlagen, für die keine Emissionsangaben vorliegen, auf die Ansätze nach VDI 3790 Blatt 3 (2010), VDI 3790 Blatt 4 (2018) und EPA (2004) zurückgegriffen. Auf Basis der Umschlagmengen und unter Heranziehen von mittleren Emissionsfaktoren, welche auf einer Vielzahl von Emissionsprognosen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet wurden, wurden die Emissionen der Anlagen bestimmt. Dieses Vorgehen orientiert sich an der Immissionsprognose für die Aufstellung des Bebauungs-

plans „Obsthof II“ (iMA, 2007). Die hier verwendeten Emissionsfaktoren sind niedriger als die in iMA (2007) verwendeten, da nach dem Stand der Technik verschiedene Minderungsmaßnahmen, wie das Befeuchten der Abwurfhalden oder das Einhausen der Aufbereitungsanlagen, vorgeschrieben sind.

Es werden die Emissionen aus Umschlagprozessen (Aufnahme und Abwurf), Behandlung der Materialien (Brechen und Sieben) und die Fahrwegsemissionen berücksichtigt. Die Emissionsfaktoren unterscheiden sich durch die vorhandenen Minderungsmaßnahmen und die Beschaffenheit der Fahrwege. Es wird zwischen zwei mittleren Emissionsfaktoren unterschieden, je nachdem ob die Fahrwege befestigt sind oder nicht. Die berechneten Emissionen am Gesamtstaub (TSP) sind in **Tab. 5.1** dargestellt.

Betrieb	Umschlagmenge in t/a	Emissionsfaktor TSP in kg/t	Emissionen TSP in kg/a
Hubert Vincon GmbH	25 000	0.25	6 250
Friedrich Engel OHG	15 000	0.075	1 125
Vanni + Didicher Recycling GmbH & Co. KG	80 000	-	2 744
Eurovia Teerbau GmbH	10 000	0.075	750
WEICK Recycling GmbH	26 000	-	250
brp Baustoffaufbereitungs- und Recycling Gesellschaft	100 000	0.075	7 500
SWA Südwestasphalt GmbH	90 000	0.075	3 375

Tab. 5.1: Überschlägige Emissionsbestimmung der Staubemissionen der zu berücksichtigenden Anlagen

Es wurde ein PM10-Anteil von 25 % (nach HLUG, 2010; Kummer 2010) und ein PM2.5-Anteil von 5 % am Gesamtstaub (nach Winiwarer, 2007) berücksichtigt.

5.4 Quantifizierung der Emissionen für Geruch

Anhand von Geruchsmessungen unseres Büros an mehreren Asphaltmischanlagen wurde ein durchschnittlicher Emissionsfaktor von 3.2 MGE/t für den Abluftkamin während der maximalen Produktionsleistung ermittelt. Die dafür verwendete gemessene Geruchsstoffkonzentration von ca. 10 000 GE/m³ liegt etwas über dem in der VDI-Richtlinie 2283 (2023) genannten Schwankungsbereich von 1 300 GE/m³ bis 8 700 GE/m³ für Anlagen mit der Verwendung von Recyclingasphalt. Der bei Asphaltanlagen übliche Einsatz von Recyclingas-

phalt wird hier angenommen. Der verwendete Emissionsansatz stellt ein konservatives Vorgehen dar.

Mit einer maximalen Produktionsleistung von 150 t/h berechnet sich eine Emission aus dem Abluftkamin von 480 MGE/h für die Produktionszeiten. Aus der genehmigten Jahresproduktionsmenge und der maximalen Produktionsleistung berechnet sich eine Laufzeit des Mischers von 600 h/a. Die tatsächlichen Produktionszeiten orientieren sich stark an der aktuellen Nachfrage, da der fertige Asphalt nicht über einen längeren Zeitraum bevorratet werden kann. Im Modell wurde in einem konservativen Ansatz die Emission für 5 Stunden pro Werktag und insgesamt für 1 125 h/a angesetzt.

Im Verladebereich wurde eine durchschnittliche Emission von 0.3 MGE/t an vergleichbaren Anlagen gemessen. Die Emissionen im Verladebereich sind diffus und die Geruchsstoffe werden mit der Luftströmung und aufgrund des thermischen Auftriebs des heißen Mischguts schnell verfrachtet. Zudem sind die Emissionen zeitlich sehr variabel, da der eigentliche Verladevorgang üblicherweise weniger als eine Minute pro LKW dauert. Die gemessenen Emissionen sind nahe der Abluftwolke des fallenden Mischguts und ausschließlich für die Zeit der Verladung gemessen worden. Die Übertragung auf die Betriebszeiten der Anlage stellt somit einen konservativen Ansatz dar. In VDI 2283 (2023) wird für den Verladebereich eine mittlere Geruchsstoffkonzentration von 2 400 GE/m³ angegeben. Die verwendeten eigenen Messwerte sind innerhalb des in VDI 2283 (2023) angegebenen Schwankungsbereichs von 600 GE/m³ bis 5 300 GE/m³.

Anhand der maximalen Produktionsleistung von 150 t/h wurde eine diffuse Emission des Verladebereichs von 45 MGE/h für die Produktionszeiten berechnet. Es wurde eine Emissionsdauer von 1 125 h/a angesetzt. Für die Emissionen der Verladung entspricht dies einem konservativen Ansatz.

5.5 Zeitliche Charakteristik

Es erfolgte keine zeitliche Differenzierung der Staubemissionen, die Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung des Jahresmittelwertes der Staubimmissionen wurden unter Verwendung der jährlichen Emissionen durchgeführt.

Die Geruchsemissionen des Asphaltmischwerks wurden zeitlich variabel angesetzt und beitragen aufsummiert 1 125 h/a.

5.6 Zusammenfassende Darstellung der Emissionen

In **Tab. 5.2** sind die Quellen der berücksichtigten Staubemittenten und des Asphaltmischwerks zusammengestellt. Die angegebenen Rechts- und Hochwerte für Flächen- und Volumenquellen entsprechen der linken unteren Ecke der Quellen im nicht gedrehten Zustand.

	Quelle 1	Quelle 2	Quelle 3	Quelle 4	Quelle 5	Quelle 6	Quelle 7	Quelle 8	Quelle 9	Quelle 10	Quelle 11
	SWA-Verladung	SWA	SWA-Anlieferung	Vincon	Engel	V+D 1	V+D 2	Eurovia 1	Eurovia 2	Weick	BRP
Art der Quelle	VQ	PQ	VQ	VQ	VQ	VQ	VQ	VQ	VQ	VQ	VQ
Rechtswert	32480333	32480347	32480358	32479985	32479607	32479777	32479841	32479779	32479883	32479937	32480379
Hochwert	5418193	5418181	5418148	5418306	5418207	5418116	5418187	5418211	5418238	5418269	5418168
Quellhöhe bzw. Quellunterkante in m	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ausdehnung der Quelle in x-, y- und z-Richtung in m	9.1 x 18.5 x 3	-	43 x 17 x 4	190 x 68 x 3	80 x 55 x 3	38 x 60 x 3	63 x 61 x 3	123 x 44 x 3	36 x 65 x 3	52 x 87 x 3	120 x 86 x 3
Durchmesser der Quelle in m	-	1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drehung der Quelle bzgl. der Nordrichtung	322.4	-	32	24	13	52	52	52	52	52	50
Abgastemperatur in °C	-	96.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abgasgeschwindigkeit in m/s	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wasserbeladung in kg Wasser/kg tr. Luft	-	0.10053	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geruch in MGE/a	45*	480*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staub in kg/a	-	-	3 375.1	6 250	1 125.1	1 372	1 372	500	250	250	7 500

Tab. 5.2: Zusammenstellung der emissionsseitigen Eingangsdaten für die Berechnung der Emissionen an Staub und Geruch durch die zu betrachtenden Anlagen in der Umgebung des Plangebiets, *Emissionsdauer: 1 125 h/a

6 AUSBREITUNGSMODELLIERUNG

Die Ausbreitungsrechnungen erfolgten mit dem Programmsystem WinAUSTAL Pro der Lohmeyer GmbH, Karlsruhe. Das Programmsystem beinhaltet eine windowsfähige Oberfläche für das offizielle Programmsystem AUSTAL, das eine vom Umweltbundesamt bereitgestellte Umsetzung der Ausbreitungsmodellierung nach TA Luft (2021), Anhang 2 darstellt. Die im vorliegenden Gutachten verwendete Version von AUSTAL ist Version 3.1.2.

Es erfolgten Ausbreitungsrechnungen für die Staubbelastung durch sechs Anlagen mit Schüttgutumschlag und das Asphaltmischwerk sowie für die Gesamtbelastung an Geruch durch das Asphaltmischwerk. Die Protokolldateien der Ausbreitungsrechnungen (LOG-Dateien) sind in Anhang A2 aufgeführt.

6.1 Rechengebiet

6.1.1 Ausdehnung und räumliche Auflösung

Das Rechengebiet geht über die Vorgaben der TA Luft (2021) hinaus, damit die Gebäude und Quellen im inneren Rechengitter enthalten sind. Das Gitter besitzt im Nahbereich (896 m x 400 m) eine horizontale Auflösung von 4 m x 4 m. Das gesamte Rechengebiet überdeckt eine Fläche von 2 400 m x 2 400 m. Für die vertikale Auflösung des Rechengitters wurde die Standardauflösung von AUSTAL verwendet.

6.1.2 Bodenrauigkeit des Geländes

Bei Ausbreitungsrechnungen wird eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 zur Abbildung der Oberflächenstruktur durch Bebauung und Bewuchs des Geländes verwendet. Die Rauigkeitslänge stellt ein Maß für den Strömungswiderstand der Erdoberfläche dar. Bei der Modellierung geht die Rauigkeitslänge sowohl in die meteorologischen Grenzschichtprofile als auch in die Festlegung der Obukov-Länge (vgl. Tabelle 17, Anhang 3, TA Luft, 2021) ein.

Die mittlere Rauigkeitslänge wird in Tabelle 15, Anhang 2, der TA Luft (2021) in Abhängigkeit von Landnutzungsklassen neun Klassenwerten für z_0 von 0.01 m (für beispielsweise Wasserflächen) bis 2 m (durchgängig städtische Prägung) zugeordnet. Diese Landnutzungsklassen können flächenhaft dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2016)) entnommen werden.

Bei inhomogenen Landnutzungsverhältnissen am Standort ist der Einfluss des verwendeten Wertes der Rauigkeitslänge auf die berechneten Immissionsbeiträge nach TA Luft (2021) zu prüfen. Gemäß VDI 3783 Blatt 13 (2010) ist der Wert für die Rauigkeitslänge so zu wählen, dass eine konservative Bestimmung der Immissionsbeiträge erfolgt.

Die Rauigkeitslänge am vorliegenden Standort wurde anhand des LBM-DE zu 0,5 m bestimmt. Diese wurde als geeignet zur Abbildung der Landnutzungsverhältnisse vor Ort bewertet.

6.2 Komplexes Gelände – Auswirkungen auf die Windfeldmodellierung

6.2.1 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Geländeunebenheiten zeigen bei der Ausbreitungsmodellierung ggf. Auswirkungen sowohl auf die mittlere Strömung als auch auf die Turbulenz- und Ausbreitungseigenschaften. Im Fall von geringen Geländesteigungen sind im Allgemeinen nur die Auswirkungen auf das mittlere Windfeld relevant. Dieses ist dann nicht mehr horizontal homogen, sondern es folgt bodennah den Geländeunebenheiten und weist damit ortsabhängige Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen auf.

Es liegt ein reliefiertes Gelände vor mit dem Taleinschnitt der Enz südöstlich des Plangebiets (vgl. **Abb. 4.2**).

Nach TA Luft (2021) sollen Geländeunebenheiten in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt werden, wenn über eine Strecke, die der doppelten Schornsteinhöhe entspricht, Steigungen von mehr als 1:20 (entspricht 0,05 m/m) und innerhalb des Rechengebiets Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinhöhe auftreten. Für bodennahe Quellen wird die Schornsteinmindesthöhe von 10 m über Grund zur Überprüfung verwendet. Die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten geschieht in der Regel unter Verwendung eines diagnostischen, mesoskaligen Windfeldmodells (bei Verwendung von AUSTAL das Modell TALdia). Übersteigt diese Steigung den Wert von 1:5 (entspricht 0,2 m/m), ist nach VDI 3783 Blatt 13 (2010) in der Regel ein prognostisches Windfeldmodell einzusetzen. Die Auflösung des dritten Rechengitters von 16 m x 16 m liegt in der Größenordnung der doppelten Mindestschornsteinhöhe. Die einzige abgehobene Quelle, der Schornstein des Asphaltmischwerks, mit einer Höhe von 30 m ist von untergeordneter Bedeutung für die Auswahl der Auflösung für die Steigungsberechnung.

In diesem Rechengitter liegen mit maximalen Steigungen von 0.24 m/m (siehe log-Datei der Windfeldberechnung in Anhang A2) Werte über 0.05 m/m vor, daher wird bei der Ausbreitungsrechnung das Relief in Form eines digitalen Geländemodells berücksichtigt. Diese maximalen Steigungen sind zugleich größer als die in der TA Luft (2021) genannte maximale Steigung von 1:5, die zur Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells von AUSTAL nicht überschritten werden sollte („Steigungskriterium“).

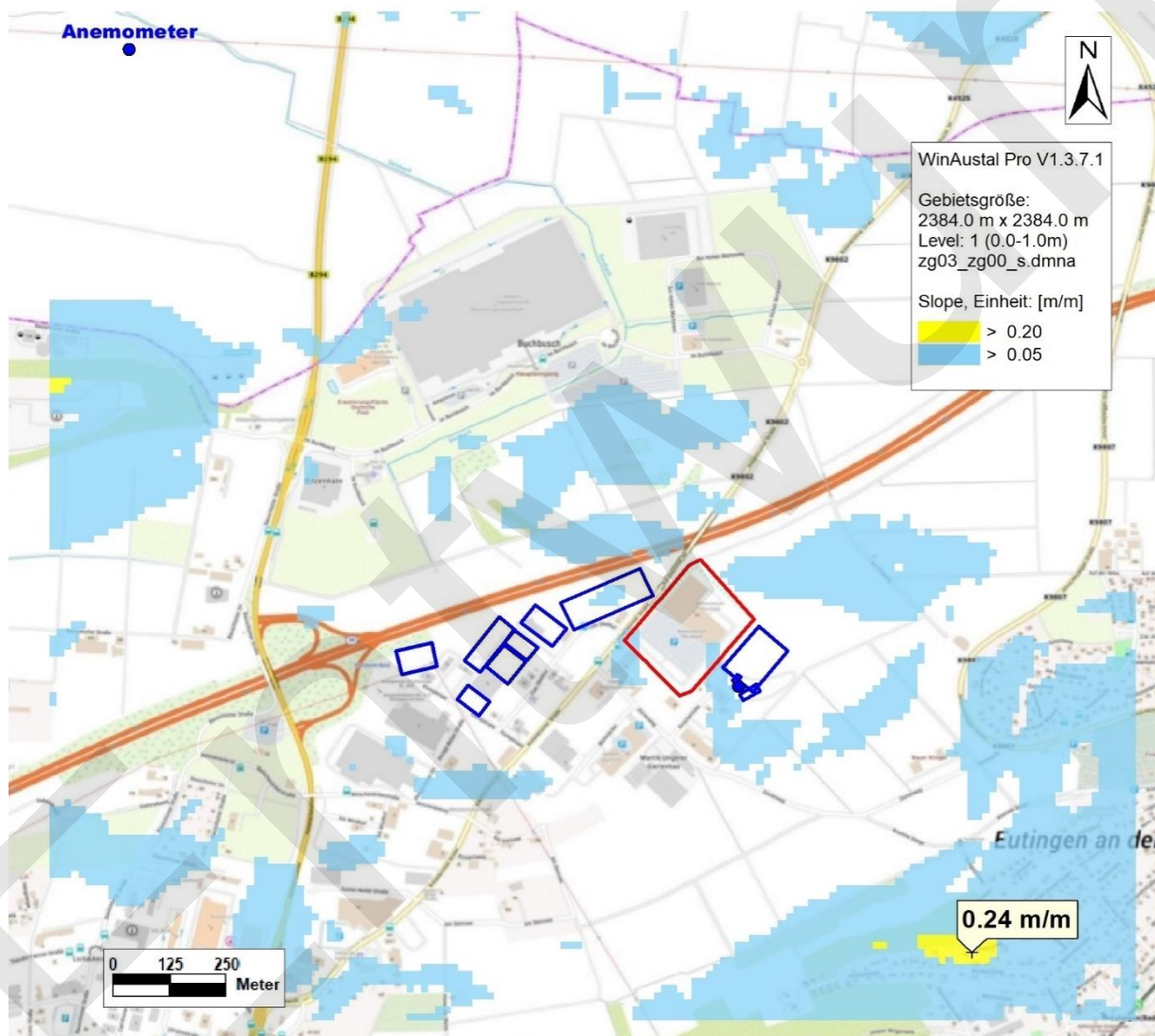


Abb. 6.1: Geländesteigungen im Modellgebiet

Abb. 6.1 zeigt die Geländesteigungen im dritten Rechengitter. Im Bereich der Quellen und der Beurteilungspunkte sowie im weiteren Umfeld bis hin zu der Anemometerposition ist das Steigungskriterium eingehalten. Einzig in einem lokalen Bereich in Richtung Enztal wird das Steigungskriterium im Rechengebiet etwas überschritten. Die Flächen mit Steigungen über

1:5 nehmen einen untergeordneten Anteil ein, daher wurden die Windfelder für die Ausbreitungsrechnung in Anlehnung an VDI 3783 Blatt 13 (2010) mit dem diagnostischen Windfeldmodell von AUSTAL erstellt.

6.2.2 Berücksichtigung von Bebauung

Das Wind- und Turbulenzfeld wird durch Bebauungsstrukturen (wie einzelne Gebäude oder Gebäudeblöcke) beeinflusst. Die Auswirkungen zeigen sich auch im Ausbreitungsverhalten einer Konzentrationsfahne, insbesondere, wenn sich die Bebauungsstrukturen in der Nähe des Freisetzungsortes befinden.

Die Gebäude des geplanten und bestehenden Möbelhauses stellen einen erheblichen Einfluss auf das Ausbreitungsverhalten im Nahbereich dar. Für diese Gebäude erfolgte eine detaillierte Berücksichtigung der Bebauungsstruktur mittels des diagnostischen Windfeldmodells von AUSTAL (TALdia). Das geplante Gebäude wurde im Modell etwas von dem bestehenden Gebäude weggerückt, um den Zwischenraum bei der gewählten Gitterauflösung abbilden zu können. Es wurden ebenfalls einzelne Gebäude des südöstlich benachbarten Betriebs (brp Baustoffaufbereitungs- und Recycling Gesellschaft) berücksichtigt. **Abb. 6.2** zeigt die im Modell abgebildeten Bebauungsstrukturen.

6.2.3 Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell

Die Windfeld- und Ausbreitungsmodellierung erfolgte mit dem Programmsystem AUSTAL, das dort angewandte Windfeldmodell TALdia erfüllt die in Janicke et al. (2004) aufgestellten Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell im Rahmen des Einsatzbereichs der TA Luft (2021).

Der Zahlenwert des Divergenzfehlers (Maximum 0.008) liegt unter dem im Handbuch zu AUSTAL nicht zur Überschreitung empfohlenen maximalen Wert von 0.05.

6.3 Rechenparameter

6.3.1 Anemometerposition und Anemometerhöhe

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die meteorologischen Daten (siehe Kap. 4.3) im Modellgebiet einer räumlichen Anemometerposition und einer dazugehörigen Anemometerhöhe (in m über Grund) zugeordnet.

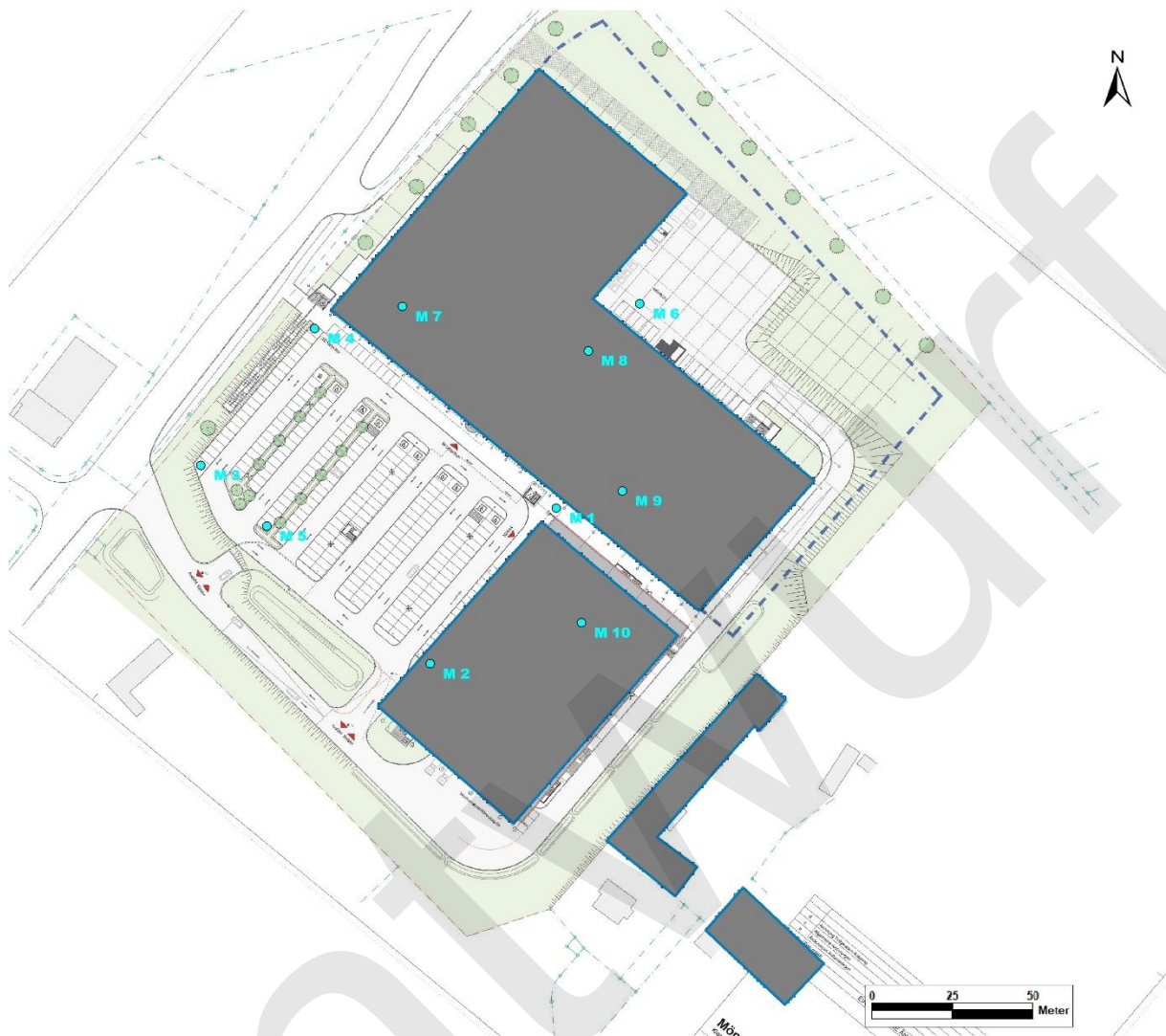


Abb. 6.2: Berücksichtigte Bebauungsstruktur (grau)

Bei Rechnungen für homogenes Gelände und ohne die Berücksichtigung des Einflusses der Bebauung ist eine freie Wahl des Anemometerstandorts möglich, da die meteorologischen Profile in diesem Fall standortunabhängig sind. Erfolgt die Ausbreitungsrechnung dagegen unter Berücksichtigung komplexer Strömungsverhältnisse (Einfluss von Bebauung und bzw. oder Geländeunebenheiten), ist die Anemometerposition sorgfältig auszuwählen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Anemometerposition nordwestlich des Anlagenstandorts gelegt, in die Nähe der DWD-Messstation Ispringen, die etwas außerhalb des Rechengebiets liegt (vgl. **Abb. 4.2**). Die Anemometerhöhe wurde mit 22.3 m in Abhängigkeit von der Rauigkeit am Untersuchungsstandort bestimmt.

6.3.2 Statistische Sicherheit

Die statistische Sicherheit der Ausbreitungsrechnung ist in den Protokollen der Berechnungen (LOG-Dateien) in Anhang A2 ausgewiesen und erfüllt die Anforderungen der TA Luft Anhang 2. Die Qualitätsstufe wurde mit +2 auf einen erhöhten Wert festgelegt und geht damit über die Anforderungen aus VDI 3783 Blatt 13 (2010) hinaus.

6.4 Depositionsparameter

Bei den Ausbreitungsrechnungen wurden die Depositionsgeschwindigkeiten und Auswaschparameter entsprechend Anhang 2 TA Luft (2021) Abschnitt 4 für Staub berücksichtigt. PM₁₀ wurde der Größenklasse der Korngröße 2 und der Grobstaub der Korngröße Klasse 3 nach Anhang 2 TA Luft (2021) Abschnitt 4 zugeordnet. Dort werden für alle Schadstoffkomponenten, für die Deposition bzw. Auswaschung eine Rolle spielen, Werte für die trockene Deposition bzw. die Auswaschung vorgegeben.

7 ERGEBNISSE

7.1 Staub

Abb. 7.1 zeigt die Ergebnisse des berechneten Jahresmittelwerts der PM₁₀-Konzentration. Die Darstellung erfolgt in Form von farbigen Quadraten, deren Farben bestimmten Wertebereichen zugeordnet sind. Die Zuordnung zwischen Farbe und Wert ist in der Legende angegeben. Die unterste Klasse der Legende (hellblaue Farbe) bezeichnet Werte mit einer Konzentration größer 1.2 µg/m³, d. h. oberhalb der Irrelevanzschwelle nach Nr. 4.2 der TA Luft (2021).

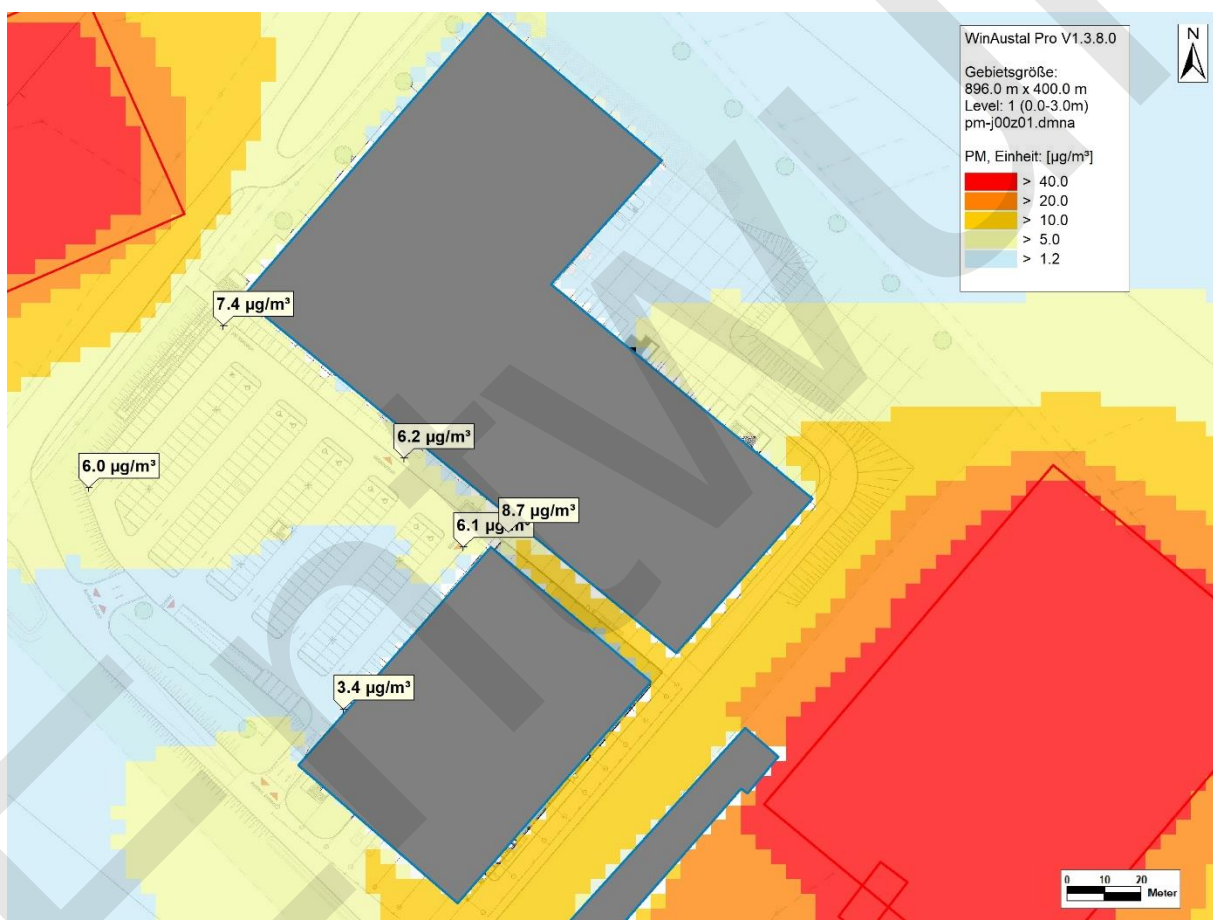


Abb. 7.1: Berechnete Zusatzbelastung für PM₁₀-Konzentration in µg/m³

Der Jahresmittelwert der PM₁₀-Konzentration wurde an den Beurteilungspunkten mit maximal 9.2 µg/m³ berechnet. Die höchste PM₁₀-Konzentration wurde im Bereich des Kundenzugangs zwischen dem bestehenden und geplanten Möbelhaus berechnet. Die berechnete PM₁₀-Konzentration im Bereich der Zuluftöffnungen des Bestandsgebäudes und im Dach-

bereich des geplanten Gebäudes sind deutlich geringer ($< 1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), da die betrachteten Anlagen bodennahe Emissionsquellen aufweisen.

Im südwestlichen Bereich des Plangebiets, im Übergang zum benachbarten Betrieb (brp Baustoffaufbereitungs- und Recycling Gesellschaft), wo die höchste Staubbelastung berechnet wird, befinden sich keine beurteilungsrelevanten Flächen. Im mittleren Bereich des Parkplatzes und im Bereich der Anlieferung des bestehenden Möbelhauses wird die niedrigste Staubimmission im Plangebiet von $3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet. Im nordöstlichen Bereich wurde ein Jahresmittelwert der Staubimmission von $8.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet.

Auf den beurteilungsrelevanten Flächen wird die Irrelevanzschwelle der TA Luft (2021) von $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten.

Mit einer Vorbelastung von $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (s. Kap. 4.2) berechnet sich die maximale Gesamtbelastung an den Beurteilungspunkten zu gerundet $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Immissionswert nach Nr. 4.2 der TA Luft (2021) von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist eingehalten.

7.2 Staubbiederschlag

Abb. 7.2 zeigt die berechnete Zusatzbelastung des Staubbiederschlags. Der höchste Beitrag der Zusatzbelastung des Staubbiederschlags wurde im südöstlichen Bereich des Plangebiets berechnet. Im Bereich der Beurteilungspunkte des Parkplatzes und der Kundenzugänge wurde eine Zusatzbelastung von maximal gerundet $38 \text{ mg}/(\text{m}^3 \text{ d})$ berechnet.

Die berechnete Zusatzbelastung liegt über der Irrelevanzschwelle der TA Luft (2021) des Staubbiederschlags von $10.5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Mit einer Vorbelastung von $50 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ berechnet sich eine maximale Gesamtbelastung des Staubbiederschlags im Bereich der Beurteilungspunkte von gerundet $88 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Der Grenzwert der TA Luft (2021) für den Staubbiederschlag von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ ist eingehalten.

7.3 Geruch

Abb. 7.3 zeigt die Ergebnisse der berechneten Gesamtbelastung an Geruch. Die Darstellung erfolgt in Form von farbigen Quadraten, deren Farben bestimmten Werteintervallen zugeordnet sind. Die Zuordnung zwischen Farbe und Wert ist in der Legende angegeben. Die unterste Klasse der Legende (hellblaue Farbe) bezeichnet Werte mit einer Geruchsstundenhäufigkeit größer 2 % der Jahresstunden, d. h. oberhalb der Irrelevanzschwelle des Anhangs 7 der TA Luft (2021).

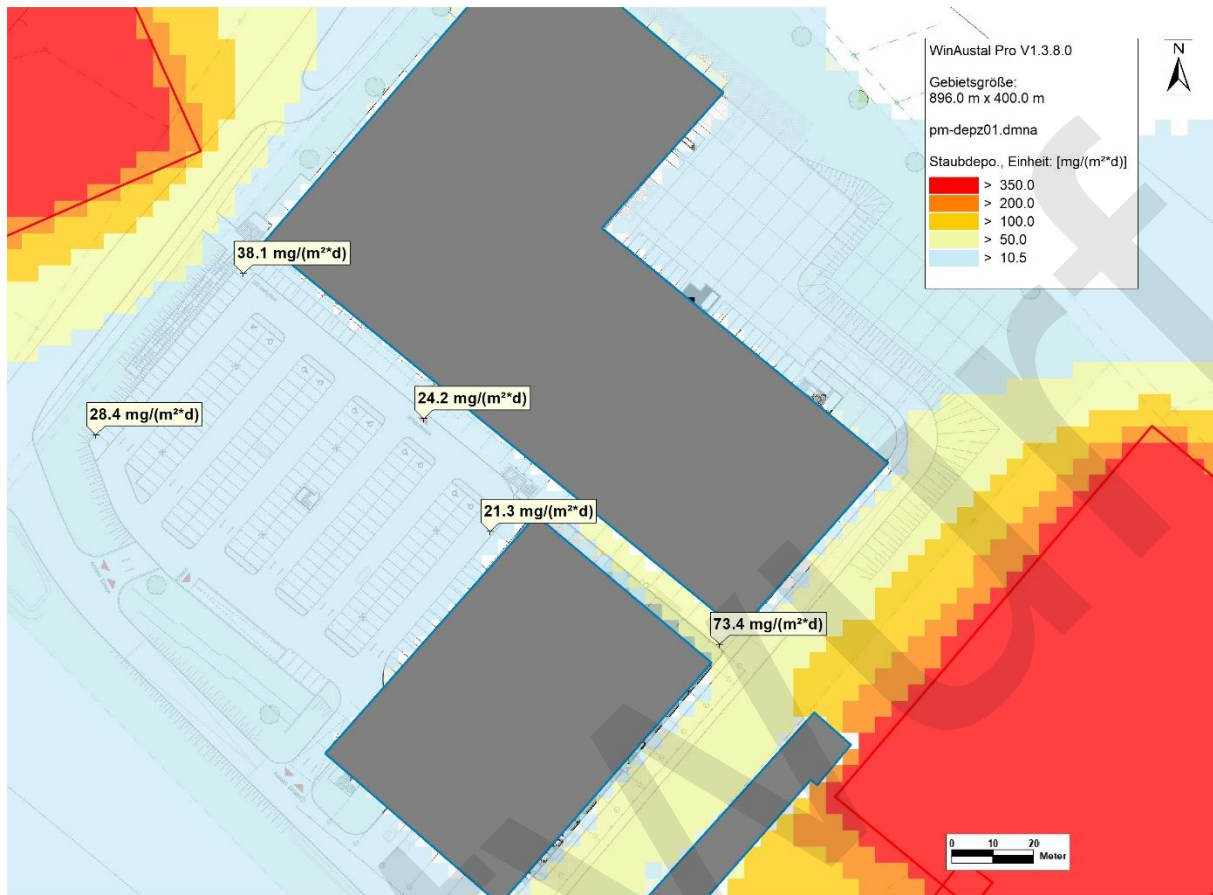


Abb. 7.2: Berechnete Zusatzbelastung für den Staubbiederschlag in $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden auf Beurteilungsflächen nach Anhang 7 der TA Luft (2021), von $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ in Geruchsstundenhäufigkeiten in Prozent der Jahresstunden in Bodennähe dargestellt.

Die berechnete Gesamtbelastung an Geruch zeigt Geruchsstundenhäufigkeiten von bis zu 4 % der Jahresstunden an den Beurteilungspunkten im Plangebiet (siehe **Abb. 7.3**). Die Immissionswerte nach Anhang 7 der TA Luft (2021) für Geruch von 10 % der Jahresstunden für Wohngebiete werden im Plangebiet eingehalten.

7.4 Zusammenfassende Bewertung

Durch die berechnete Gesamtbelastung an Feinstaub PM10 werden die Immissionswert nach Nr. 4.2 der TA Luft (2021) von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eingehalten.

Der Grenzwert der TA Luft (2021) für den Staubbiederschlag von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ ist eingehalten.

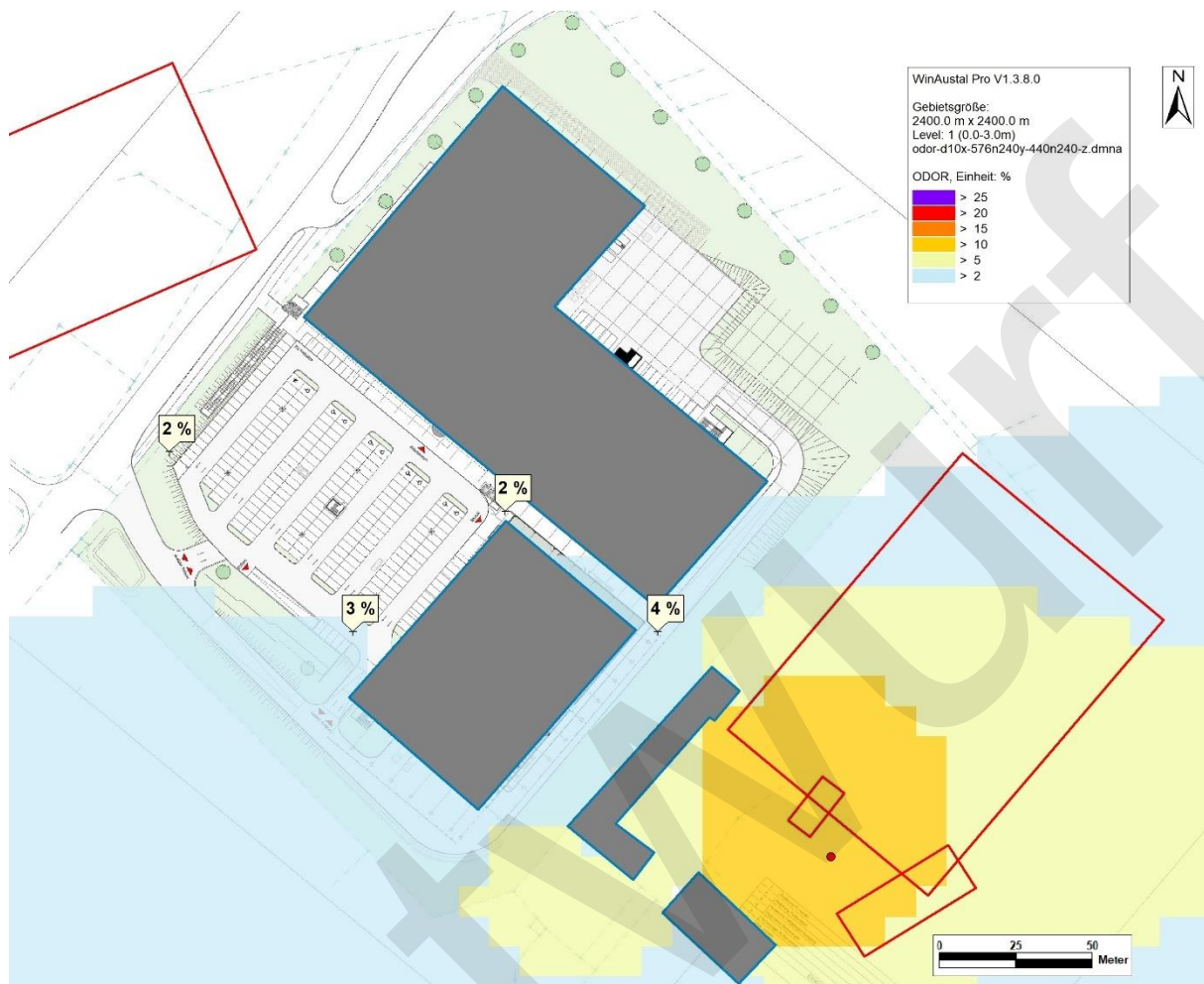


Abb. 7.3: Berechnete Gesamtbelastung für Geruch als Geruchsstundenhäufigkeit in Prozent der Jahresstunden

Durch die benachbarte Asphaltmischanlage bestehen keine Konflikte mit den Beurteilungswerten für Geruchsstoffimmissionen nach Anhang 7 der TA Luft (2021).

Die abschließende Bewertung der vorliegenden Ergebnisse obliegt der genehmigenden Behörde.

8 LITERATUR

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I, Nr. 40, S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I Nr. 29, S. 1328), in Kraft getreten am 27. Juni 2020.

BImSchG (2013): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz–BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I, Nr. 25, S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I Nr. 38, S. 1792), in Kraft getreten am 26. Oktober 2022.

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2016): Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland; LBM-DE2012, Stand der Dokumentation: 07.01.2016.

EPA (2004): Compilation of Air Pollution Emission Factors, AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11: Mineral Products Industry, Section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverization Mineral Processing, siehe <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/>

HLUG (2010): Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttauflbereitungsanlagen. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden (Kummer, V., van der Pütten, N., Schneble, H., Wagner, R., Winkels, H.-J.). In: Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 70, Nr. 11/12, 478-482.

iMA (2007): Prüfung der Immissionssituation und Empfehlung zum Gewerbegebiet Obsthof der Stadt Pforzheim, iMA Richter & Röckle, Freiburg, 26.10.2007, ProjeNr. 03-07_07-FR, Staubimmissionsprognose im Auftrag der Stadt Pforzheim.

Janicke, U. und Janicke, L. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft). Ingenieurbüro Janicke, Dunum, 2004. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, Fachbibliothek Umwelt, UBA-FB 000824.

Janicke (2019): Vorschrift zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung von Schornsteinen und Kühltürmen. Berichte zur Umweltphysik Nr. 10, 2019.

- Kummer (2010): Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bau-
schuttaufbereitungsanlagen. Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft, Vol. 70, Nov./Dez.
2010, 478-482.
- LUBW (2016-2023): Kenngrößen der Luftqualität – Jahresdaten 2010-2015. Hrsg.: Landes-
anstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe. Im In-
ternet unter www.lubw.baden-wuerttemberg.de.
- LUBW (2021): Flächendeckende Ermittlung der Immissions-Vorbelastung für Baden-
Württemberg 2016 und Prognose für 2025. Ausbreitungsrechnungen unter
Verwendung des landesweiten Emissionskatasters und unter Berücksichtigung von
gemessenen Immissionsdaten. Karlsruhe, 02.2021.
- TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Im-
missionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom
18. August 2021 (GMBI. Nr. 48 bis 54, S. 1050), in Kraft getreten am 01.12.2021
- UBA (2019): Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Depo-
sition 2. Forschungskennzahl 3715 53 200 0. UBA-FB 002656. Abschlussdatum: De-
zember 2017. Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft Leibniz Universität Hannover
(Prof. Dr.-Ing. Haberlandt, U. und Dr.-Ing. Berndt, Ch.). Auftraggeber Umweltbundes-
amt, Juli 2019. ISSN 1862-4804.
- VDI 2283 (2023): Emissionsminderung. Anlagen zur Herstellung von Asphaltmischgut (As-
phaltmischanlagen). Richtlinie VDI 2283. Hrsg.: VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der
Luft (KRdL) - Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2023.
- VDI 3783 Blatt 13 (2010): Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprog-
nose. Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft.
Richtlinie VDI 3783 Blatt 13. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI
und DIN - Normenausschuss, Düsseldorf, Januar 2010.
- VDI 3783 Blatt 20 (2017): Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer
Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft. Richtlinie VDI 3783 Blatt 20. Hrsg.:
Kommission Reinhaltung der Luft, Düsseldorf, März 2017.

VDI 3790 Blatt 3 (2010): Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Richtlinie VDI 3790 Blatt 3. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Januar 2010.

VDI 3790 Blatt 4 (2018): Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände. Richtlinie VDI 3790 Blatt 4. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, September 2018.

Winiwarter, W., Schmidt-Stejskal, H., Windsperger, A. (2007): Aktualisierung und methodische Verbesserung der österreichischen Luftschadstoffinventur für Schwebstaub im Auftrag des Umweltbundesamtes, Wien.

ANHANG

A1 MATERIALIEN UND UNTERLAGEN

Für das Gutachten wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen neben den im Kapitel Literatur verzeichneten Schriften verwendet:

- Lageplan, Schnitte und Draufsicht für das MömaX Pforzheim, Kieselbronner Str. 92, 75177 Pforzheim, Erstellt 13.02.2023, überarbeitet am 17.04.2023 bzw. 07.06.2023, freigegeben am 21.06.2023, erhalten von Frau Brigitte Busch, sc stadtkonzept GmbH, per E-Mail am 29.06.2023
- XXXL Lutz Pforzheim, Dachgeschoss, Ausführung Haustechnik, Stand 13.02.2007, erhalten von Ronny Zapp, XXXL Lutz, Gebietsleiter Instandhaltung Deutschland, per E-Mail am 20.07.2023
- Angaben zu den genehmigten Lagerkapazitäten, den jährlichen Umschlagmengen, den genehmigten Abfallarten und den Betriebszeiten von umliegenden Betrieben (Friedrich Engel OHG, Klumpensee 16; Eurovia Teerbau GmbH, Klumpensee 12; Hubert Vincon GmbH, Zum Obsthof 2; brp Baustoffaufbereitungs- und Recycling Gesellschaft, Kirschenruhe; SWA Südwestasphalt GmbH, Kirschenruhe 14), erhalten von Frau Anette Keller, Stadt Pforzheim, Amt für Umweltschutz, Abteilung Umweltrecht, per E-Mail am 22.11.2022 und am 13.12.2022
- Jahres-Staubemissionen aus den Staubimmissionsgutachten der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen der Betriebe Vanni + Didicher Recycling GmbH & Co. KG und WEICK Recycling GmbH, sowie Auszug aus dem Staubgutachten des Betriebs Vanni + Didicher Recycling GmbH & Co. KG, erhalten von Phatang Sananikone, Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 54.2 Industrie/ Kommunen – Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft, per E-Mail am 06.12.2022

Verwendete Pläne und ähnliche Unterlagen werden im Archiv der Lohmeyer GmbH abgelegt.

A2 LOG-DATEIEN DER RECHENLÄUFE

Windfeldberechnung

2023-04-12 15:07:56 -----

TwNServer:C:\MH\20729-Momax\Re3-ohne_Geruch

TwNServer:-l

2023-04-12 15:07:56 TALdia 3.1.2-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:50

Das Programm läuft auf dem Rechner "QUADRAT".

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

```
> ti "20729-Mömax"
> az "C:\MH\20729-Momax\lspringen_2011.akt"
> ri ?
> gh "C:\MH\20729-Momax\20729-EU-DGM_UTM32.dat"
> xa -401
> ya 1737
> qs 2
> ux 32479411
> uy 5417871
> os "SCINOTAT;"
> x0 160 128 -576
> y0 200 168 -440
> dd 4 8 16
> nx 224 120 150
> ny 100 60 150
> hq 0 27 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xq 922 936 947 574 196.2 366.4 429.5 368.2 472.4 526.4 968
> yq 322 310 276.7 435 335.9 244.6 315.8 340 367.2 398.1 297
> aq 9.1 0 43 190 80 38 63 123 36 52 120
> bq 18.5 0 17 68 55 60 61 44 65 87 86
> cq 3 0 4 3 3 3 3 3 3 3 3
> wq 322.4 0 32 24 13 52 52 52 52 52 50
> pm25-1 0 0 0.00535102739726025 0.00990930999492643 0.00178367579908676
0.00217529173008625 0.00217529173008625 0.000792744799594115 0.000396372399797057
0.000396372399797057 0.0118911719939117
> pm-1 0 0 0.00535102739726025 0.00990930999492643 0.00178367579908676
0.00217529173008625 0.00217529173008625 0.000792744799594115 0.000396372399797057
0.000396372399797057 0.0118911719939117
> pm-2 0 0 0.021404109589041 0.0396372399797057 0.00713470319634704
0.008701166920345 0.008701166920345 0.00317097919837646 0.00158548959918823
0.00158548959918823 0.0475646879756469
> pm-3 0 0 0.0802654109589038 0.148639649923897 0.0267551369863014
0.0326293759512938 0.0326293759512938 0.0118911719939117 0.00594558599695586
0.00594558599695586 0.178367579908676
> xp 833.9 794.3 722.1 757.9 742.9 860.1 785.5 844.1 854.7 841.7
> yp 426.3 376.6 439.9 483.5 420.4 491.5 490.8 476.5 431.7 389.7
> hp 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 17 17 17 17
> rb "20729-Geb_V3.dmna"
```

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

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

Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
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 maximale Gebäudehöhe beträgt 17.0 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
30.0	33.0	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				

Festlegung des Rechnernetzes:

dd	4	8	16
x0	160	128	-576
nx	224	120	150
y0	200	168	-440
ny	100	60	150
nz	12	25	25

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.09 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.10).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.25 (0.24).

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.657 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

AKTerm "C:/MH/20729-Momax/Ispringen_2011.akt" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=22.3 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm b765e954

2023-04-12 15:09:27 Restdivergenz = 0.003 (1001 11)
2023-04-12 15:09:52 Restdivergenz = 0.003 (1001 21)
DMK: Durch Testen bestimmt R_j=0.99013329 (0.99089229)
2023-04-12 15:11:09 Restdivergenz = 0.000 (1001 31)
2023-04-12 15:12:20 Restdivergenz = 0.003 (1002 11)
2023-04-12 15:12:45 Restdivergenz = 0.003 (1002 21)
...
2023-04-13 01:23:57 Restdivergenz = 0.004 (6036 11)
2023-04-13 01:24:23 Restdivergenz = 0.002 (6036 21)
2023-04-13 01:25:06 Restdivergenz = 0.001 (6036 31)
Eine Windfeldbibliothek für 216 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.008 (2030).
2023-04-13 01:25:07 TALdia ohne Fehler beendet.

Zusatzbelastung an Geruch und Staub

2023-09-28 09:53:17 -----

TalServer:C:\MH\20729-Momax\Re4

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.2.1-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2023
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2023

Arbeitsverzeichnis: C:\MH\20729-Momax\Re4

Erstellungsdatum des Programms: 2023-08-01 07:39:04
Das Programm läuft auf dem Rechner "QUADRAT".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "20729-Mömax"
> az "C:\MH\20729-Momax\lspringen_2011.akt"
> ri ?
> gh "C:\MH\20729-Momax\20729-EU-DGM_UTM32.dat"
> xa -401
> ya 1737
> qs 2
> ux 32479411
> uy 5417871
> os "SCINOTAT;"
> x0 160 128 -576
> y0 200 168 -440
> dd 4 8 16
> nx 224 120 150
> ny 100 60 150
> hq 0 27 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xq 922 936 947 574 196.2 366.4 429.5 368.2 472.4
526.4 968
> yq 322 310 276.7 435 335.9 244.6 315.8 340 367.2
398.1 297
> aq 9.1 0 43 190 80 38 63 123 36 52
120
> bq 18.5 0 17 68 55 60 61 44 65 87
86
> cq 3 0 4 3 3 3 3 3 3 3 3
> wq 322.4 0 32 24 13 52 52 52 52 52
50
> dq 0 1.25 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> vq 0 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> tq 0 96.3 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> zq 0 0.10053 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> odor ? ? 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> pm25-1 0 0 0.00535102739726025 0.00990930999492643 0.00178367579908676
0.00217529173008625 0.00217529173008625 0.000792744799594115 0.000396372399797057
0.000396372399797057 0.0118911719939117
> pm-1 0 0 0.00535102739726025 0.00990930999492643 0.00178367579908676
0.00217529173008625 0.00217529173008625 0.000792744799594115 0.000396372399797057
0.000396372399797057 0.0118911719939117
```

```

> pm-2      0      0 0.021404109589041 0.0396372399797057 0.00713470319634704
0.008701166920345 0.008701166920345 0.00317097919837646 0.00158548959918823
0.00158548959918823 0.0475646879756469
> pm-3      0      0 0.0802654109589038 0.148639649923897 0.0267551369863014
0.0326293759512938 0.0326293759512938 0.0118911719939117 0.00594558599695586
0.00594558599695586 0.178367579908676
> xp      833.9 794.3 722.1 757.9 742.9 860.1 785.5 844.1 854.7
841.7
> yp      426.3 376.6 439.9 483.5 420.4 491.5 490.8 476.5 431.7
389.7
> hp      1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 17 17 17 17
> rb      "20729-Geb_V3.dmna"
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

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

Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.

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 maximale Gebäudehöhe beträgt 17.0 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

```

0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0
30.0 33.0 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

```

Festlegung des Rechnernetzes:

```

dd  4  8 16
x0 160 128 -576
nx 224 120 150
y0 200 168 -440
ny 100 60 150
nz 12 25 25

```

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.10).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.09).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.25 (0.24).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.657 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "C:\MH\20729-Momax\Re4\zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=22.3 m verwendet.

Die Angabe "az C:\MH\20729-Momax\lspringen_2011.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL d4279209

Prüfsumme TALDIA 7502b53c

Prüfsumme SETTINGS d0929e1c

Prüfsumme SERIES 7913c0c2

Gesamtniederschlag 890 mm in 789 h.

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

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

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00i01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-wetz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-wets01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-dryz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-drys01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00i02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-depz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-deps02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-wetz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-wets02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-dryz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-drys02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t35i03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-t00i03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-depz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-deps03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-wetz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-wets03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-dryz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-drys03" ausgeschrieben.

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.2.1-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/pm25-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/MH/20729-Momax/Re4/odor-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 : 3.059e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 966 m, y= 302 m (1:202, 26)
PM DRY : 3.051e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 966 m, y= 302 m (1:202, 26)
PM WET : 8.366e-03 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 974 m, y= 302 m (1:204, 26)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 2.651e+02 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 966 m, y= 302 m (1:202, 26)
PM T35 : 4.273e+02 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x= 962 m, y= 302 m (1:201, 26)
PM T00 : 6.277e+02 µg/m³ (+/- 1.5%) bei x= 950 m, y= 294 m (1:198, 24)
PM25 J00 : 5.868e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 966 m, y= 302 m (1:202, 26)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 1.385e+01 % (+/- 0.0) bei x= 930 m, y= 326 m (1:193, 32)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07
08	09	10					
xp	834	794	722	758	743	860	786
844	855	842					
yp	426	377	440	484	420	492	491
477	432	390					
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	17.0
17.0	17.0	17.0					
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----							
PM DEP	3.860e-02	0.7%	1.400e-04	2.5%	2.686e-02	0.8%	3.810e-02
0.9%	1.622e-02	1.0%	2.181e-04	1.8%	2.070e-04	1.5%	2.122e-04
g/(m ² *d)							
PM DRY	3.806e-02	0.7%	2.389e-05	14.1%	2.645e-02	0.8%	3.740e-02
0.9%	1.583e-02	1.0%	3.773e-05	10.1%	3.323e-05	9.1%	3.451e-05
g/(m ² *d)							
PM WET	5.352e-04	0.5%	1.161e-04	0.7%	4.126e-04	0.6%	6.933e-04
0.6%	3.942e-04	0.6%	1.803e-04	0.6%	1.738e-04	0.5%	1.777e-04
g/(m ² *d)							
PM J00	8.748e+00	0.4%	1.510e-02	6.2%	5.985e+00	0.5%	7.428e+00
0.5%	4.406e+00	0.6%	1.767e-02	3.3%	1.777e-02	3.2%	1.836e-02
µg/m ³							
PM T35	1.609e+01	7.4%	4.020e-02	47.8%	1.141e+01	8.8%	1.345e+01
6.4%	8.509e+00	6.8%	5.004e-02	29.6%	4.176e-02	47.5%	4.158e-02
µg/m ³							
PM T00	2.566e+01	8.1%	2.329e-01	52.0%	1.828e+01	5.0%	2.632e+01
8.2%	1.752e+01	5.4%	2.413e-01	19.7%	2.674e-01	17.2%	2.243e-01
µg/m ³							
PM25 J00	2.859e+00	0.4%	7.307e-03	5.8%	1.764e+00	0.5%	2.147e+00
0.5%	1.521e+00	0.6%	6.048e-03	2.9%	6.014e-03	2.9%	5.976e-03
µg/m ³							
ODOR J00	2.101e+00	0.1	5.710e-02	0.0	1.816e+00	0.0	1.370e+00
7.080e-01	0.0	1.713e-01	0.0	4.568e-02	0.0	4.568e-02	0.0
%							

=====

2023-09-30 10:16:01 AUSTAL beendet.