[redacted]

IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN
Luftreinhaltung

Bebauungsplan Nr. 2197 "Pasinger Heuweg" der Landeshauptstadt München

Prognose und Beurteilung anlagenbezogener Geruchs-, Staub- und Bioaerosolimmissionen im Geltungsbereich, hervorgerufen durch eine Kompostieranlage in der Umgebung

Lage:	Kreisfreie Stadt München Regierungsbezirk Oberbayern
Auftraggeber:	[redacted]
Projekt Nr.:	MCH-7382-02 / 7382-02_E03.docx
Umfang:	60 Seiten
Datum:	06.10.2026
Projektbearbeitung:	[redacted]
Qualitätssicherung:	[redacted]

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.

[redacted]
Messstelle nach § 29b BImSchG
Ermittlung von Geräuschen
Fon: [redacted]
Web: [redacted]
Mail [redacted]

[redacted]

Inhalt

1 Ausgangssituation 4
1.1 Planungswille der Landeshauptstadt München 4
1.2 Ortslage und Nachbarschaft 5
1.3 Bauplanungsrechtliche Situation 6

2 Aufgabenstellung 8

3 Anforderungen an die Luftreinhaltung 9
3.1 Allgemeine Beurteilungsgrundlagen 9
3.2 Beurteilungspunkte 9
3.3 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen 10
3.3.1 Allgemeines 10
3.3.2 Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngrößen 10
3.3.3 Schutz der menschlichen Gesundheit 10
3.3.4 Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag 11
3.3.5 Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen 11
3.4 Weitere Regelwerke 12
3.4.1 VDI-Richtlinienreihe 3790 – Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen 12
3.4.2 VDI-Richtlinie 4250 Blatt 3 – Bioaerosole und biologische Agenzien – Anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante Messparameter und Beurteilungswerte 12
3.4.3 VDI-Richtlinie 4251 Blatt 3 – Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Anlagenbezogene Ausbreitungsmodellierung von Bioaerosolen 13
3.4.4 Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen 13

4 Emissionsprognose 14
4.1 Anlagen- und Betriebsbeschreibung 14
4.2 Emissionsquellenübersicht 15
4.3 Emissionsberechnung nach VDI 3790 16
4.3.1 Allgemeines 16
4.3.2 Randbedingungen der Emissionsprognose 16
4.3.3 Emissionen durch Umschlags- und Aufbereitungsvorgänge 18
4.3.4 Emissionen durch Transportvorgänge 20
4.3.5 Emissionen durch Lagerung 22
4.3.6 Zusammenfassung der Emissionen nach VDI 3790 22
4.4 Emissionen aus Motoren 22
4.5 Bestimmung der Geruchsemissionen 23
4.6 Quantifizierung der Bioaerosolemissionen 24
4.6.1 Allgemeine Informationen 24
4.6.2 Bioaerosolquellen bei Kompostierungsanlagen 26

5 Immissionsprognose 27
5.1 Rechenmodell 27
5.2 Quellmodellierung und Quellparameter 27
5.3 Depositionsparameter für Stäube 28
5.4 Geländeunebenheiten, Bebauung und Windfeldmodell 29
5.5 Bodenrauigkeit 30
5.6 Rechengebiet 31

5.7 Meteorologische Daten 32
5.7.1 Wind 32
5.7.2 Niederschlag 35
5.7.3 Lokale Windsysteme oder andere meteorologische Besonderheiten 36
5.8 Statistische Unsicherheit 36

6 Ergebnis und Beurteilung 37
6.1 Prüfung der Unterschreitung des Bagatellmassenstroms 37
6.2 Prüfung auf Einhaltung der Irrelevanzwerte 37
6.2.1 Ergebnisse 37
6.2.2 Feinstaubkonzentration 37
6.2.3 Staubdeposition 38
6.3 Prüfung auf Einhaltung der Immissionswerte 38
6.4 Beurteilung der Geruchsimmissionen 39
6.5 Bioaerosole 40
6.6 Zusammenfassung 42

7 Zitierte Unterlagen 43
7.1 Literatur zur Luftreinhaltung 43
7.2 Projektspezifische Unterlagen 43

8 Anhang 45
8.1 Quellenparameter 45
8.2 Planunterlagen 46
8.3 Rechenlaufprotokolle Austal 52
8.4 Berechnungsprotokoll GERDA IV 60

1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Landeshauptstadt München

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 2197 "Pasinger Heuweg" /20/ beabsichtigt die Landeshauptstadt München die Ausweisung einer Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung "Feuerwehr und Katastrophenschutz" zur Errichtung einer neuen Berufsfeuerwache im Münchner Westen. Anlass der Planung ist das Erfordernis, im westlichen Stadtgebiet einen größeren Bereich abzudecken, der innerhalb einer 10-minütigen Hilfsfrist durch die Berufsfeuerwehr München abgedeckt werden kann.

Aufgrund der in diesem Bereich günstigen geologischen Voraussetzungen soll zudem eine Geothermie-Heizzentrale realisiert werden, für die zwei Flächen zur Energieversorgung (VE 1 und VE 2) ausgewiesen werden. Die im Osten des Geltungsbereich angeordnete Fläche VE 1 stellt dabei das Baufeld dar, in dem das entsprechende Gebäude entstehen soll, während die rückwärtige Fläche VE 2 den Bohrplatz umfasst, auf dem die zur Förderung des Thermalwassers erforderlichen Tiefenbohrungen vorgesehen sind.

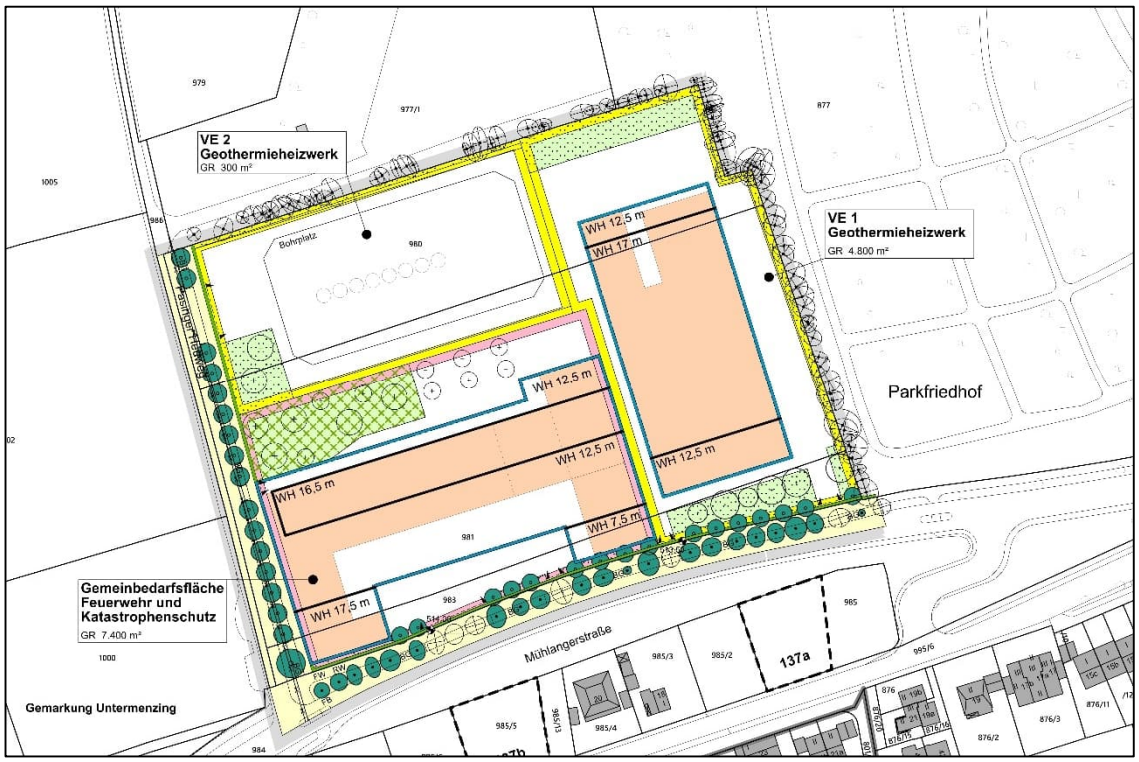


Abbildung 1: Planzeichnung zum Bebauungsplan Nr. 2197 "Pasinger Heuweg" /20/

[redacted]

1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt im Süden des Münchner Stadtbezirks 23 Allach-Untermenzing, umfasst im Wesentlichen die Grundstücke Fl. Nrn. 980, 981 und 983 der Gemarkung Untermenzing (vgl. Abbildung 2) und wird im Süden durch die Mühlangerstraße bzw. im Westen durch den Pasinger Heuweg begrenzt. Unmittelbar östlich schließt das Gelände des Parkfriedhofs Untermenzing an, während sich nördlich eine städtische Kompostieranlage befindet. Die Nachbarschaft südlich der Mühlangerstraße ist von Wohnbebauung in Form von freistehenden Einzelwohnhäusern und Doppelhäusern geprägt. Westlich des Pasinger Heuwegs schließen landwirtschaftliche Nutzflächen an, bevor in ca. 250 m Entfernung Gewerbenutzungen zu finden sind.

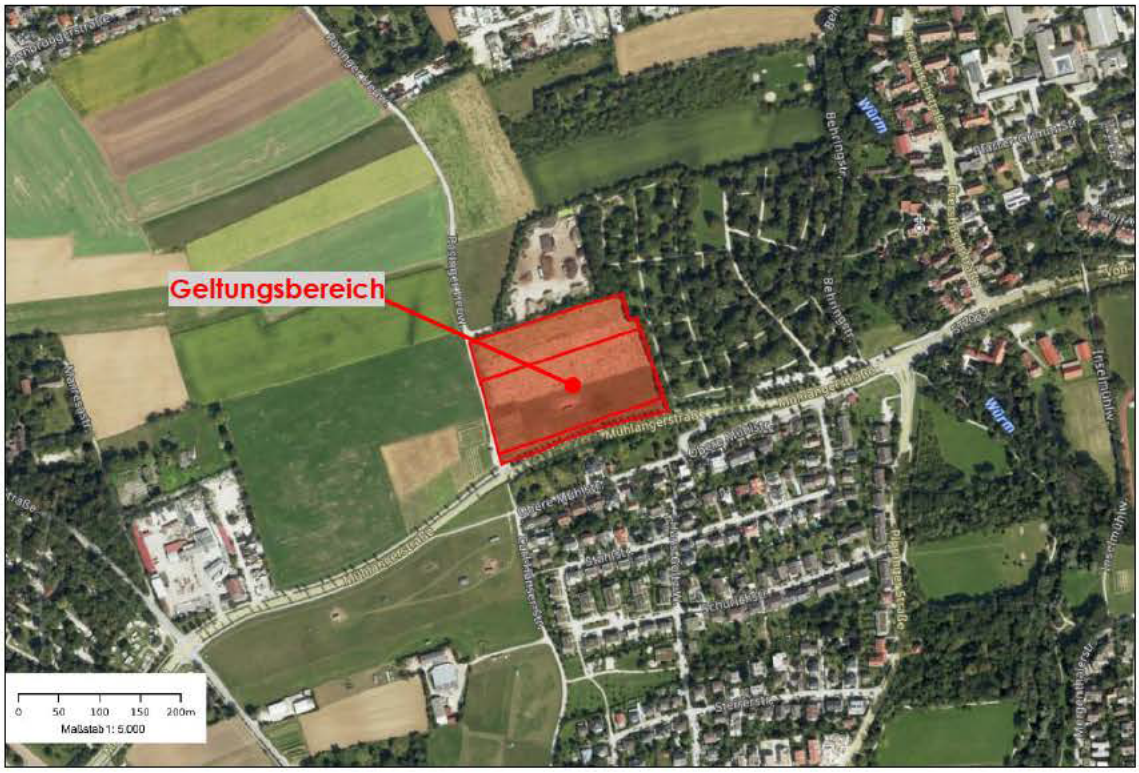


Abbildung 2: Luftbild /17/ mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs

1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Für die unmittelbare Nachbarschaft der Planung und insbesondere die südlich an der Mühlangerstraße gelegene Wohnbebauung gelten nur vereinzelt rechtskräftige Bebauungspläne:

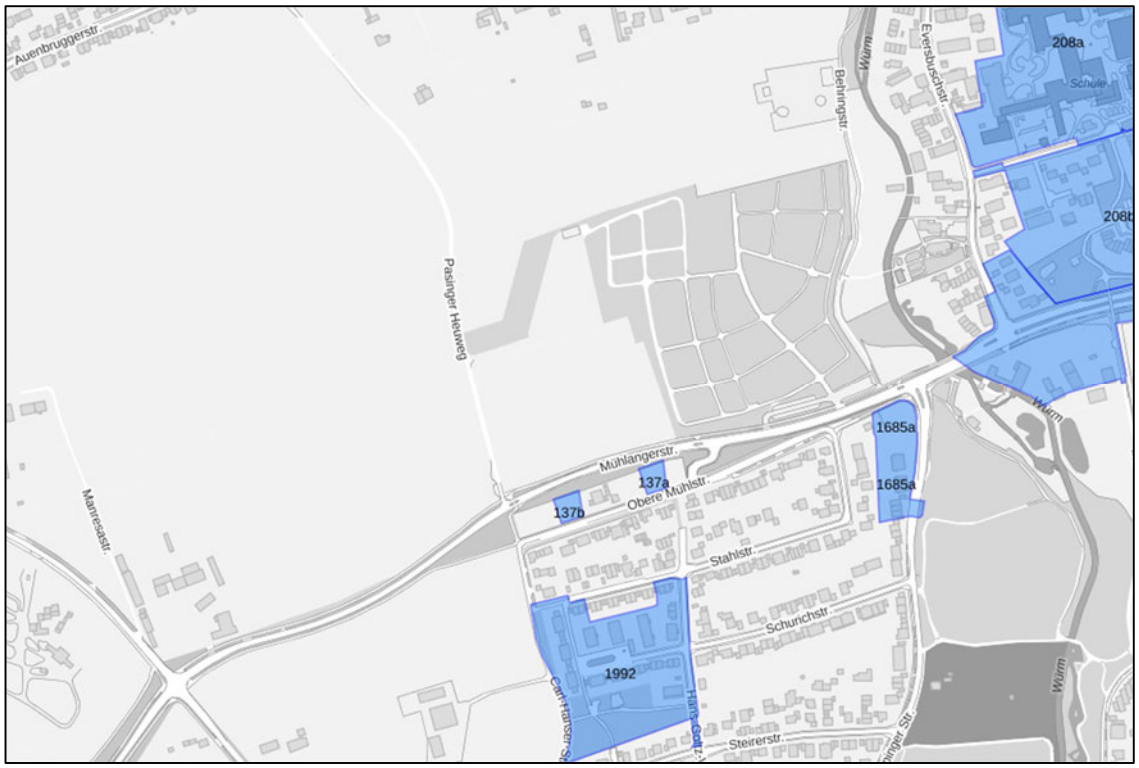


Abbildung 3: Übersichtslageplan rechtskräftiger Bebauungspläne der Stadt München /21/

Die Bebauungspläne Nr. 137a "Obere Mühlstraße 14" /13/ und 137 b "Obere Mühlstraße 22" /14/ gelten lediglich für die entsprechenden Grundstücke, wobei jeweils weder dem Plan- noch dem Textteil eine verbindlich festgesetzte Art der baulichen Nutzung zu entnehmen ist.

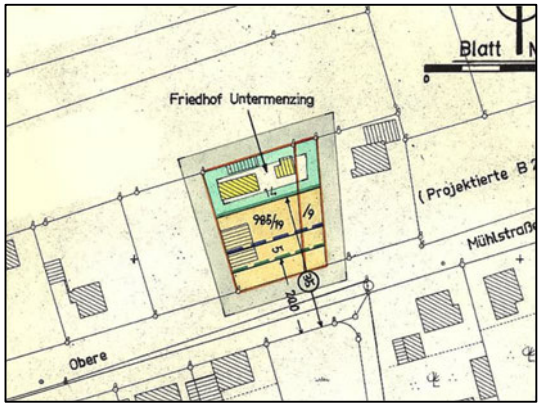


Abbildung 4: Auszug aus dem Planteil des Bebauungsplans Nr. 137a /13/

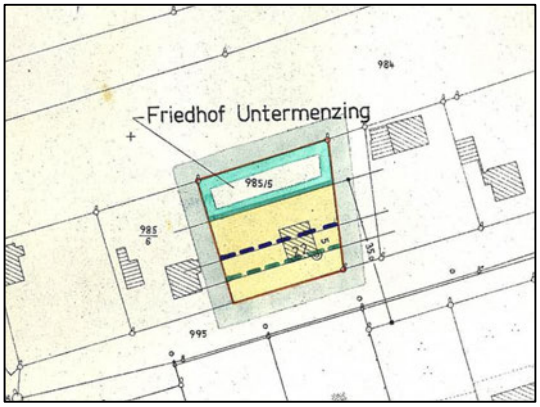


Abbildung 5: Auszug aus dem Planteil des Bebauungsplans Nr. 137b /14/

[redacted]

Der Bebauungsplan Nr. 1992 "Stahlstraße (südlich), Hans-Goltz-Weg (westlich) und Pasinger Heuweg (östlich)" /15/ weist für den Bereich südlich der Stahlstraße ein reines Wohngebiet (WR) nach § 3 BauNVO aus:

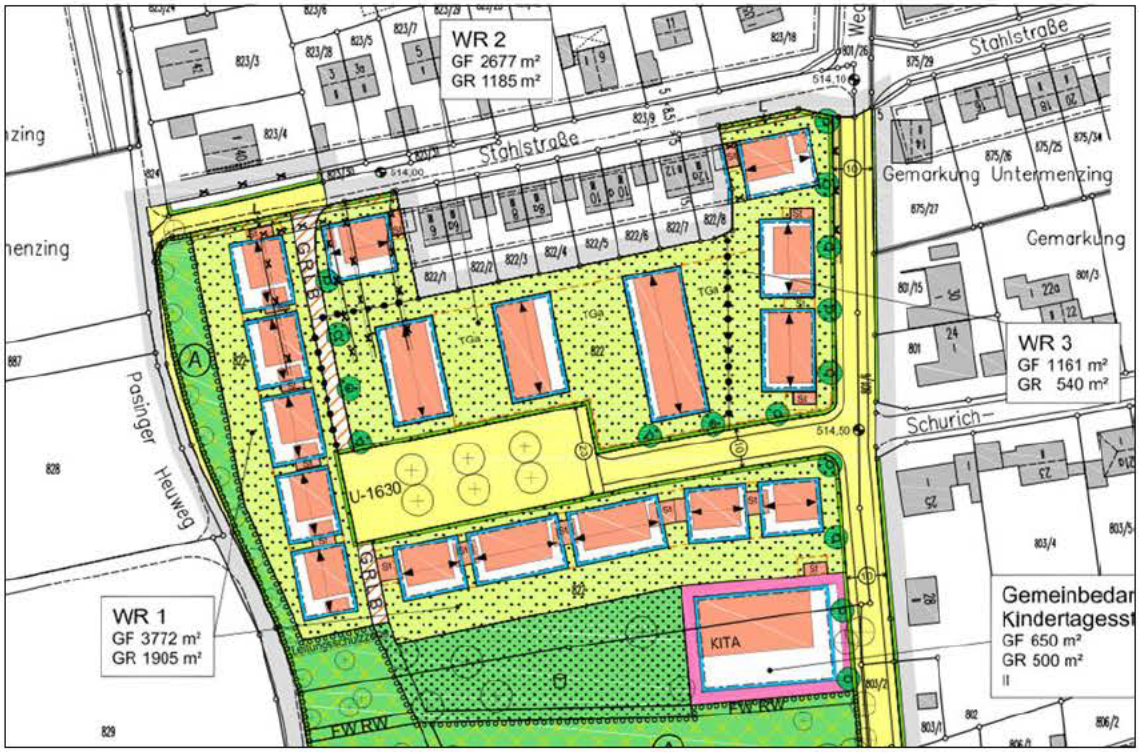


Abbildung 6: Auszug aus dem Planteil des Bebauungsplans Nr. 1992 /15/

Der Flächennutzungsplan der Stadt München /16/ stellt das Planungsumfeld wie folgt dar:

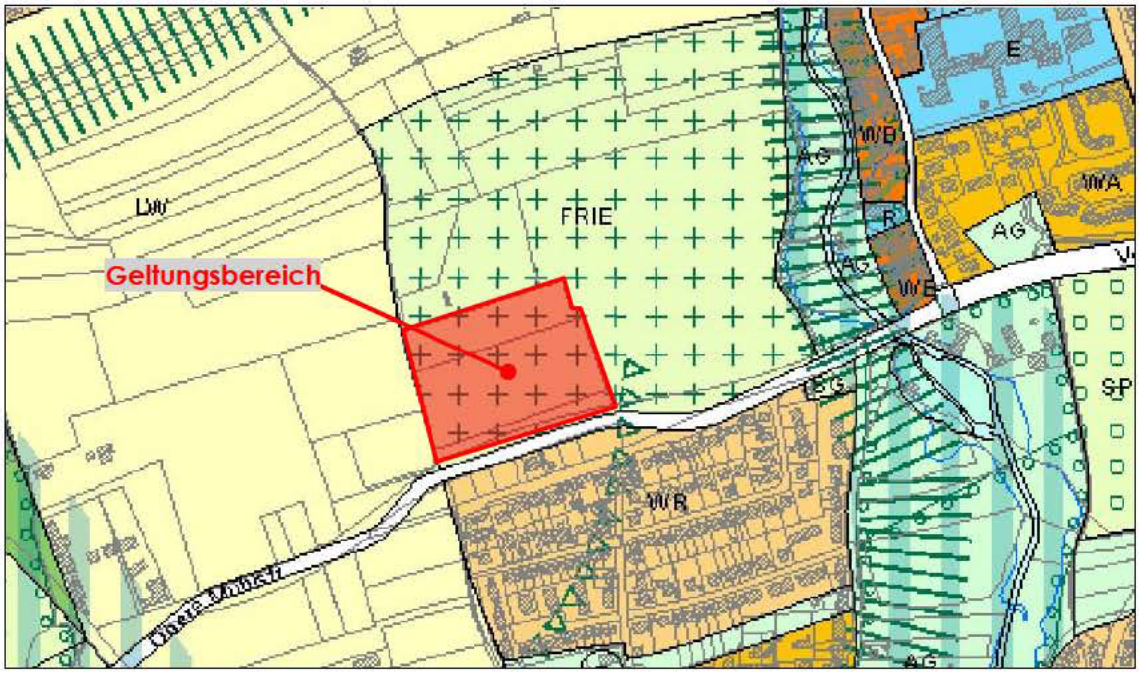


Abbildung 7: Auszug aus dem Flächennutzungsplan mit Kennzeichnung des Plangebiets /16/

[redacted]

2 Aufgabenstellung

Ziel des Gutachtens ist es, die immissionsschutzfachliche Verträglichkeit der schutzbedürftigen Nutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Am Pasinger Heuweg" der Stadt München mit der in der Nachbarschaft befindlichen Kompostieranlage zu überprüfen. Dabei soll untersucht werden, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen i. S. v. § 3 Abs. 1 BImSchG durch Luftverunreinigungen (hier: Bioaerosole, Geruch, Partikel (Staub $PM_{2,5}$ und PM_{10}) und Staubniederschlag). Die Begutachtung wird nach den Vorgaben der TA Luft 2021 durchgeführt.

Für die Beurteilung der Staubimmissionen sind die diffusen Staub-Emissionsmassenströme nach den Vorschriften der VDI-Richtlinien 3790 Blatt 3 und Blatt 4 zu berechnen, die mit den jeweiligen Bagatellmassenströmen für Partikel ($PM_{2,5}$ und PM_{10}) und Gesamtstaub der TA Luft zu vergleichen sind.

Kann der Nachweis geringer Emissionsmassenströme nicht erbracht werden, sind die Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung und – falls erforderlich – für die Vor- und die Gesamtbelastung mittels Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2 der TA Luft zu ermitteln und zu beurteilen. Über einen Vergleich der ermittelten Staubkonzentration und Staubdeposition mit den Immissionswerten der TA Luft ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Immissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

[redacted]

3 Anforderungen an die Luftreinhaltung

3.1 Allgemeine Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen von Bauleitplanungen soll nach § 1 Abs. 5 BauGB eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung angestrebt werden, um eine menschenwürdige Umwelt zu sichern. Dabei sind u. a. die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse nach § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB als Belang zu berücksichtigen. Nach § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen (z. B. Bauleitplanung) und Maßnahmen schädliche Umwelteinwirkungen durch Beachtung des Trennungsgebots so weit wie möglich zu vermeiden. Zusammenfassend sind durch eine vorsorgende Planung Wohn- und Arbeitsstätten vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen.

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ sind Immissionen (z. B. Luftverunreinigungen, insbesondere Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe oder Geruchsstoffe), die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeiführen. Nach § 1 Abs. 1 BImSchG sind Menschen, Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen; dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen ist vorzubeugen.

Der Schutz vor und die Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen werden durch die Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) /12/ sichergestellt.

3.2 Beurteilungspunkte

Als Beurteilungspunkt ist die im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Pasinger Heuweg" der Landeshauptstadt München geplante Feuerwache zu nennen (vgl. Abbildung 8):

BUP 1: .....geplante Feuerwache, Fl.Nr. 981, Gemarkung Untermenzing

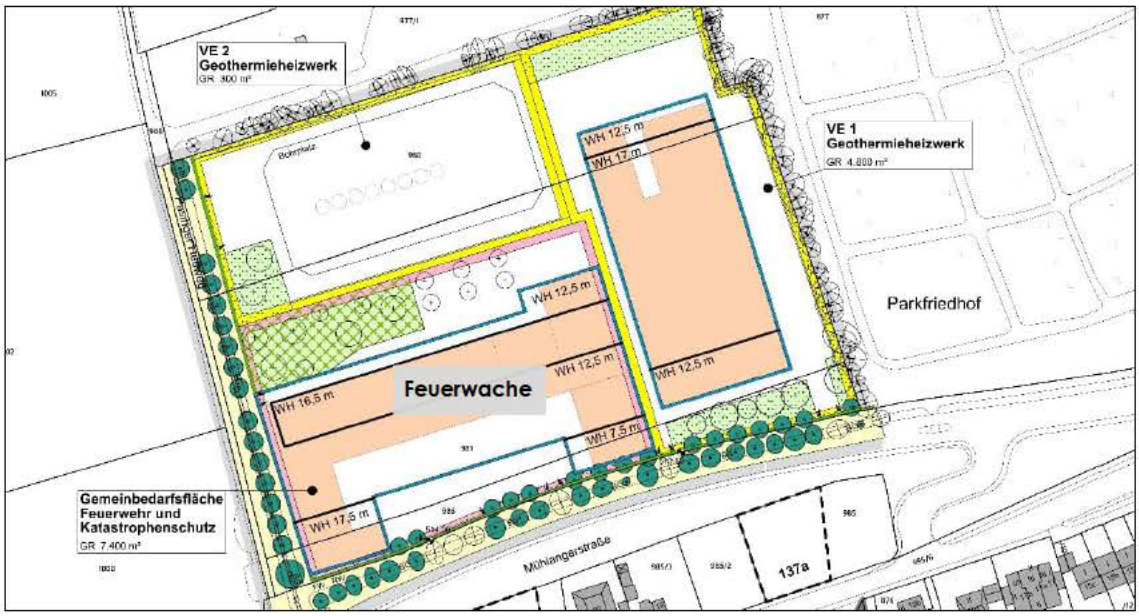


Abbildung 8: Lageplan mit Kennzeichnung der Feuerwache /20/

3.3 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

3.3.1 Allgemeines

Zur Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch luftverunreinigende Stoffe durch den Betrieb einer Anlage sichergestellt ist, dienen die Vorschriften der Nr. 4 der TA Luft /12/.

3.3.2 Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngrößen

Die Bestimmung der Immissionskenngrößen kann nach Nr. 4.1 der TA Luft entfallen, wenn

- die Emissionsmassenströme gering sind oder
- die Vorbelastung gering ist oder
- die Gesamtzusatzbelastung irrelevant ist.

Kann eines dieser Kriterien eingehalten werden, so ist davon auszugehen, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden, es sei denn, es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 der TA Luft vor.

3.3.3 Schutz der menschlichen Gesundheit

Zum Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit gelten die folgenden Bagatellmassenströme, Anforderungen an die Irrelevanz und Immissionswerte der TA Luft:

Partikel (PM_{10})	
Bagatellmassenstrom für Partikel (PM_{10}) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	
Nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen	0,8 kg/h
Diffuse Emissionen - 10 % der abgeleiteten Emissionen	0,08 kg/h
Irrelevanz (Konzentration) für die Zusatzbelastung	
3,0 % des Immissions-Jahreswerts	1,20 µg/m³
Immissionswert (Konzentration) für die Gesamtbelastung	
Immissions-Jahreswert	40 µg/m³
Immissions-Tageswert (zulässige Überschreitungen: 35 pro Jahr)*	50 µg/m³

*.....Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten.

Partikel ($PM_{2,5}$)	
Bagatellmassenstrom für Partikel ($PM_{2,5}$) ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	
Nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen	0,5 kg/h
Diffuse Emissionen - 10 % der abgeleiteten Emissionen	0,05 kg/h
Irrelevanz (Konzentration) für die Zusatzbelastung	
3,0 % des Immissions-Jahreswerts	0,75 µg/m³
Immissionswert (Konzentration) für die Gesamtbelastung	
Immissions-Jahreswert	25 µg/m³

[redacted]

3.3.4 Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag

Zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag gelten die folgenden Bagatellmassenströme, Anforderungen an die Irrelevanz und Immissionswerte der TA Luft:

Staubniederschlag, nicht gefährdender Staub	
Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe	
Nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen	1,0 kg/h
Diffuse Emissionen - 10 % der abgeleiteten Emissionen	0,10 kg/h
Irrelevanz (Deposition) für die Zusatzbelastung	
Jahresmittelwert	10,5 mg/(m²·d)
Immissionswert (Deposition) für die Gesamtbelastung	
Immissions-Jahreswert	0,35 g/(m²·d)

3.3.5 Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen

Zum Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen wird auf Anhang 7 der TA Luft verwiesen.

Demnach sind Geruchsimmissionen i. d. R. als erhebliche Belästigung und somit als schädliche Umwelteinwirkung i. S. d. § 3 Abs. 1 BImSchG zu werten, wenn die Gesamtbelastung die Immissionswerte gemäß Tabelle 22 des Anhangs 7 der TA Luft überschreitet:

Immissionswerte		
Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	**Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen**	**Dorfgebiete**
0,10	0,15	0,15
(10 % der Jahresstunden)	(15 % der Jahresstunden)	(15 % der Jahresstunden)

Im Außenbereich sind unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalls Immissionswerte von 20 % (Regelfall) bis 25 % (begründete Ausnahme) möglich.

Die Erheblichkeit ist keine feste Größe, weshalb im Rahmen der Beurteilung regelmäßig zu prüfen ist, ob Anhaltspunkte für eine Einzelfallprüfung vorliegen.

Das Irrelevanzkriterium ist eingehalten, wenn die Zusatzbelastung bzw. - bei übermäßiger Kumulation - die Gesamtzusatzbelastung den Wert von 0,02 (2 % der Jahresstunden) nicht überschreitet. Ebenso ist der immissionsseitige Beitrag der Anlage irrelevant, wenn die Gesamtemissionen der Anlage den Bagatell-Geruchsstoffstrom gemäß Abbildung 1 des Anhangs 7 der TA Luft nicht überschreiten. In diesem Fall ist eine Bestimmung der Kenngrößen der Geruchsimmissionen nicht erforderlich.

Als Nachbarn gelten in erster Linie Personen, die sich nicht nur vorübergehend im Einwirkungsbereich einer Anlage aufhalten. Beschäftigte bzw. Arbeitnehmer gelten auch als Nachbarn, jedoch ist deren Schutzanspruch deutlich geringer.

3.4 Weitere Regelwerke

3.4.1 VDI-Richtlinienreihe 3790 – Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen

- **VDI 3790 Blatt 1 – Grundlagen**

Die Richtlinie VDI 3790 Blatt 1 /7/ gibt einen Überblick über Herkunft, Eigenschaften und Möglichkeiten zur Quantifizierung von Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen.

- **VDI 3790 Blatt 2 – Deponien**

Die Richtlinie VDI 3790 Blatt 2 /10/ behandelt diffuse Staub-, Geruchs- und Deponiegasemissionen von Deponien für mineralische und/oder biologisch abbaubare Abfälle in der Bau-, Betriebs-, Stilllegungs- und Nachsorgephase sowie von Altablagerungen. Ziel der Richtlinie ist die Berechnung, Messung und Abschätzung der Quellstärke und der Emissionsfaktoren mittels definierter Mess- und Berechnungsmetoden. Darüber hinaus werden Empfehlungen gegeben, wie Emissionen verhindert oder gemindert werden können.

- **VDI 3790 Blatt 3 – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern**

Die Richtline VDI 3790 Blatt 3 /3/ bezieht sich auf diffuse Staubemissionen, die bei der Lagerung, beim Umschlag und beim Transport von Schüttgütern entstehen. Ziel der Richtlinie ist es, unter Berücksichtigung möglicher Einflussgrößen für die Staubentstehung, die Quellstärken der Gesamtstaubemissionen zu ermitteln.

- **VDI 3790 Blatt 4 – Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände**

Die Richtline VDI 3790 Blatt 4 /11/ beschreibt ein Berechnungsverfahren zur Quantifizierung diffuser Staubemissionen infolge der fahrzeuginduzierten Aufwirbelung durch Fahrbewegungen auf befestigten und unbefestigten, gewerblich oder industriell genutzten Fahrwegen. Die Anwendung des dargestellten Verfahrens ist für befestigte Fahrwege mit über den Betrachtungszeitraum gemittelten Flottenmassen bis 38 Tonnen beschränkt und deckt somit die Mehrzahl der typischen Anwendungsfälle ab. Für unbefestigte Fahrwege gelten keine Beschränkungen bezüglich der Flottenmasse.

3.4.2 VDI-Richtlinie 4250 Blatt 3 – Bioaerosole und biologische Agenzien – Anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante Messparameter und Beurteilungswerte

In der Richtlinie VDI 4250 Blatt 3 /9/ wird für die wichtigsten Anlagen (z. B. Abfallverwertungs- und Abfallbehandlungsanlagen, landwirtschaftliche Tierhaltungsanlagen), bei denen Bioaerosolemissionen und -immissionen von Bedeutung sind, eine aktuelle Übersicht über anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante Mikroorganismen gegeben und eine Orientierung für ihre umweltmedizinische Bewertung zur Verfügung gestellt. Dies ersetzt keine genaue Betrachtung im Einzelfall, erleichtert aber die Eingrenzung und die Auswahl beurteilungsrelevanter Bioaerosole. Diese Richtlinie ermöglicht eine zeitnahe An-

passung und Ergänzung an neue Erkenntnisse über Anlagen und Quellen, deren Leitparameter und ihre Beurteilung.

3.4.3 VDI-Richtlinie 4251 Blatt 3 – Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Anlagenbezogene Ausbreitungsmodellierung von Bioaerosolen

Die Richtlinie VDI 4251 Blatt 3 /8/ beschreibt ein Standardverfahren zur praktischen Durchführung von Ausbreitungsrechnungen für Bioaerosole, die von einem oder mehreren vorgegebenen Emittenten einer Anlage freigesetzt werden. Die Richtlinie stützt sich auf die Vorgaben des Anhang 3 der TA Luft /4/ und auf die Empfehlungen zur Durchführung und Qualitätssicherung von Ausbreitungsrechnungen in Richtlinie VDI 3783 Blatt 13 /12/. Die Richtlinie kann im Rahmen von Genehmigungsverfahren, Messplanungen und für andere fachliche Fragestellungen zur Ausbreitung von Bioaerosolen eingesetzt werden.

3.4.4 Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen

Mit dem "Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen" der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /5/ liegt eine fachliche Orientierungshilfe vor, die für die in der VDI 4250 Blatt 3 (vgl. Kapitel 3.4.2) genannten Anlagen, u. a. auch für immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Tierhaltungsanlagen, gilt und die eine bundesweit einheitliche, standardisierte Methodik zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosolbelastungen darstellt. Das darin vorgestellte Prüfschema dient zur Prüfung, ob von einer Anlage schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG hervorgerufen werden können und stellt ein gestuftes Kriterienmodell dar, mit dem die Erfordernis einer Sonderfallprüfung hinsichtlich Bioaerosole geprüft werden kann.

[redacted]

4 Emissionsprognose

4.1 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

- **Verwendete Unterlagen**

Die Anlagen- und Betriebsbeschreibung der Kompostieranlage basiert auf den Angaben des Betreibers sowie den Erkenntnissen aus den Videokonferenzen /18, 19/.

- **Allgemeines**

Das Baureferat Gartenbau der Landeshauptstadt München betreibt auf der Fl.Nr. 977/1 am Pasinger Heuweg eine Anlage zur Erzeugung von Kompost aus organischen Abfällen sowie von Holzhackschnitzel. Dafür wird ausschließlich Grünschnitt von städtischen Grünflächen (z.B. Parkanlagen, Friedhöfe, Straßenbegleitgrün) verwertet. Eine Annahme von privaten Gartenabfällen findet nicht statt.

Die Umsetzung aller Tafelmieten erfolgt bis zu sechsmal pro Monat. Die dafür benötigte Dauer beträgt ca. zwölf Stunden pro Monat. Die Umsetzung erfolgt in der Regel mit einem Mietenumsetzer. Die Lage der Mieten und Haufwerke von Substraten sowie deren Zusätze sind nicht auf bestimmte Bereiche festgelegt und kann deutlich variieren.

- **Durchsatzleistung**

  - max. jährliche Durchsatzleistung im laufenden Betrieb: 7.000 t/a
  - genehmigte tägliche Durchsatzmenge: 40 t/d
  - genehmigte jährliche Durchsatzmenge bei 5-Tage-Woche: 10.400 t/a
  - max. jährliche Durchsatzleistung im laufenden Betrieb an Sand zur Aufbereitung des Komposts: 500 t/a
  - geschätzte jährliche Durchsatzmenge an Sand zur Aufbereitung des Komposts bei Berücksichtigung der genehmigten Menge an Kompost: 750 t/a (die genehmigte Menge an Kompost [ca. 10.400 t/a] liegt ca. 50 % höher als die bisherige maximal mögliche Durchsatzmenge von 7.000 t/a; bei gleichbleibender Behandlung des Materials muss sich folglich auch die Menge an Sand um diesen Faktor erhöhen. 50 % von 500 t/a entsprechen 250 t/a, somit ergibt sich eine theoretische jährliche Umsatzmenge an Sand von ca. 750 t/a)

- **Betriebszeiten**

  - Montag bis Freitag von 7.00 bis 16.00 Uhr (Annahme/Abtransport Material, Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge (z.B. Häckseln, Sieben, Aufbereitung Material etc.) Lieferverkehr)

- **Fuhrpark**

  - Radlader (z.B. Terex TL210): Einsatzgewicht 28 t, Zuladung Schaufel 5 m³
  - Mietenumsetzer (z.B. Doppstadt DT 32 Grizzly): Leistung ca. 1000 m³/h
  - Häcksler (z.B. Doppstadt AK450): Leistung ca. 125 m³/h
  - Siebmaschine (z.B. Pronar MPB 20.55): Leistung ca. 300 m³/h
  - Lkw zur Anlieferung/Abholung Material: Einsatzgewicht ca. 30 t, Zuladung ca. 15 t

Es können auch Maschinen vergleichbaren Typs und Leistung eingesetzt werden, da die Landeshauptstadt München die Arbeiten teilweise an Dienstleister abgibt. Bis auf den Radlader sind alle Maschinen nur temporär im Einsatz.

4.2 Emissionsquellenübersicht

Als emissionsbestimmende Prozesse, die in Zusammenhang mit der geplanten Behandlung von organischen Abfällen zu erwarten sind und die zur Berechnung der Gesamtstaubemissionen nach VDI 3790 Blatt 3 und Blatt 4 bzw. zur Berechnung der Geruchsemissionen anhand der Datenbank GERDA IV herangezogen werden, sind grundsätzlich die in Abbildung 9 gezeigten und folgender Tabelle dargestellten Betriebsvorgänge zu nennen. Nach Angaben des Betreibers kann der genaue Standort für die verschiedenen Tätigkeiten (z.B. Häckseln, Siebvorgänge, Aufbereitung Material) nicht auf einen speziellen Bereich festgelegt werden und kann grundsätzlich überall auf der Betriebsfläche erfolgen. In der Vergangenheit wurden die Standorte der Tätigkeiten bereits verändert. Deshalb wird in der Ausbreitungsrechnung für alle Tätigkeiten, Umschlagvorgänge, Lagerflächen und Transportwege die gesamte Betriebsfläche angesetzt. Die Unterteilung in Quellen Q_001 bis Q_003 erfolgt ausschließlich unter diesem Hintergrund, da unterschiedliche Emissionszeiten vorliegen und sich diese teilweise überschneiden. Tätigkeiten, die gleichzeitig stattfinden können (z.B. Umschlagvorgänge und Transportfahrten während der Betriebszeiten) werden zu einer Quelle zusammengefasst. Sämtliche Tätigkeiten zum Umschlag (z.B. Abgabe von Kompostmaterial auf Mieten, Abgabe Kompost auf Lkw, Zugabe Zusatzstoffe, etc.) und zur Aufbereitung (z.B. Häckseln, Sieben, Mischen Zusatzstoffe, etc.) werden als "Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge" zusammengefasst.

Emissionsquellenübersicht Geruch und Staub		
Quell-Nr.	**Lagerung, Umschlags- und Aufbereitungsvorgänge**	**Emissionsdauer**
Q_001	Lagerung/Kompostierung Kompostmaterial, nur Geruch	8.760 h
Q_002	Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge während Betriebszeiten	2.349 h
Q_003	Umsetzung Mieten	144 h
Quell-Nr.	**Transportvorgänge**	**Emissionsdauer**
Q_002	Fahrbewegungen während Betriebszeiten, befestigt	2.349 h

Entsprechend den genannten allgemeinen Betriebsstunden aus Kapitel 4.1 (Montag bis Freitag, ganzjährig, 9 h/d) resultieren insgesamt 2.349 h im Jahr für die Umschlags-, Aufbereitungs- und Transportvorgänge.



Abbildung 9: Luftbild mit Darstellung der modellierten Emissionsquellen (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View); Luftbild: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /17/

4.3 Emissionsberechnung nach VDI 3790

4.3.1 Allgemeines

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Emissionsberechnungen nach VDI 3790 Blatt 3 und Blatt 4 zusammenfassend dargestellt.

4.3.2 Randbedingungen der Emissionsprognose

Aufgrund der Komplexität der Emissionsmechanismen sind bei diffusen Staubquellen charakteristische Größen schwer ermittelbar. Die Emissionskenngrößen sind nicht nur vom Schüttgut und vom verwendeten Anlagen- bzw. Gerätetyp abhängig, sondern unterliegen - auch von meteorologischen Bedingungen beeinflusst - starken Schwankungen. Dabei wird die Entstehung der Emissionen und die Ausbreitung von Stäuben neben der Partikeldichte maßgeblich von der Partikelgröße beeinflusst.

Zur Abschätzung der spezifischen Quellstärken werden, wegen den erheblichen zeitlichen Schwankungen bei diskontinuierlicher Freisetzung, Emissionsfaktoren definiert, die auf eine grundlegende Prozessgröße bezogen sind und sich proportional zur Staubemission verhalten.

Als emissionsbestimmende Prozesse, die dann zur Berechnung der Gesamtstaubemissionen nach der VDI 3790 Blatt 3 herangezogen werden, sind die auf dem gesamten Betriebsgelände stattfindenden staubenden Umschlagvorgänge sowie sämtliche Transportvorgänge durch die Lkw und Radlader angesetzt.

[redacted]

Die Fahrbewegungen auf dem gesamten Betriebsgelände (Lkw, Radlader) werden anhand der VDI 3790 Blatt 4 als Fahrtbewegungen auf befestigten Flächen berücksichtigt.

Bei der Staubprognose wird definitionsgemäß von den maximalen jährlichen Durchsatz- bzw. Umschlagmengen ausgegangen, aus denen sich dann wiederum die Anzahl an Umschlagvorgängen sowie die daraus resultierenden Fahrbewegungen ableiten lassen. Die den Berechnungen zugrundeliegende Betriebscharakteristik ist dem Kapitel 4.1 zu entnehmen.

Die Prognoserechnung bildet somit den aus immissionsschutzfachlicher Sicht ungünstigsten Betriebszustand ("worst-case") ab, welcher aufgrund der räumlichen Nähe der Betriebsflächen zu den maßgeblichen Beurteilungspunkte ist. Dies bedeutet, dass eine G esamtbetrachtung aller auf dem Betriebsgelände stattfindenden staubenden Prozesse durchgeführt wird.

Es wird grundsätzlich ein ordnungsgemäßer, auflagenkonformer Betrieb nach dem derzeitigen Stand der Technik vorausgesetzt.

Gemäß der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 werden die jeweiligen Stoffe im Hinblick auf Ihre Staubungsneigung (n = 0, 2, 3, 4, 5) eingeteilt. Der resultierende Gewichtungsfaktor a fließt direkt in die zu bestimmenden Emissionsfaktoren für Aufnahme- und Abwurfvorgänge ein.

Staubungsneigung und Emissionsfaktoren nach VDI-3790 Blatt 3		
Staubungsneigung	**n**	**Gewichtungsfaktor a**
außergewöhnlich feucht/ staubarm	0	$\sqrt{10^0}$
nicht wahrnehmbar staubend	2	$\sqrt{10^2}$
schwach staubend	3	$\sqrt{10^3}$
(mittel) staubend	4	$\sqrt{10^4}$
stark staubend	5	$\sqrt{10^5}$

Entsprechend den Angaben des Betreibers werden max. 7.000 t organischer Materialien behandelt. Anhand der genehmigten Mengen sind jährlich maximal 10.400 t/a möglich. Obwohl es sich bei dem angelieferten Material um Grünschnitt handelt und dieser erst im Laufe des Behandlungsprozesses zu getrocknetem Kompost wird, wird näherungsweise im Rahmen einer sehr konservativen Betrachtung angesetzt, dass es sich bereits bei der Anlieferung um trockenen Kompost handelt. Dies überschätzt die Realität, da dieser eine deutlich höhere Staubungsneigung ("nicht wahrnehmbar – schwach"; n = 2,5) als das angelieferte Material (z.B. Grünschnitt mit hohem Feuchtigkeitsanteil) hat. Durch dieses Vorgehen wird aber sichergestellt, dass ein mehr als ausreichend großer Puffer hinsichtlich der berechneten Staubemissionen erreicht wird. Zudem werden Zuschlagsmaterialien für die Herstellung der Substrate mit umgesetzt. Da es sich bei den Zuschlagsmaterialien hauptsächlich um Sand handelt, wird in der nachfolgenden Beurteilung näherungsweise davon ausgegangen, dass sämtliches Zuschlagsmaterial Sand ist. Bei der Abschätzung der Staubentwicklung beim Umschlag und Transport wird der Sand als "nicht wahrnehmbar staubend - schwach staubend" (n = 2,5) eingestuft. Obwohl in der VDI 3790 Blatt 3 die Staubungsneigung "nicht wahrnehmbar" aufgeführt ist, wird in der gutachterlichen Praxis die oben genannte Mischung der Staubungsneigungen angegeben, da sich die Angabe aus der VDI 3790 Blatt 3 auf feuchte Sande bezieht und in der Realität dieser, insbesondere bei längerer Lagerung, auch trocknen kann und dann eine höhere Staubungsneigung aufweist. Momentan werden jährlich ca. 500 t Sand verwendet. Bei Ausschöpfung des genehmigten Kompostumsatzes würden ca. 750 t/a benötigt werden, weshalb diese Menge der Beurteilung zugrunde gelegt wird. Auch wenn der Sand sich nach der Behandlung im Substrat befindet und die Staubungsneigung dadurch deutlich verringert wird, wird vereinfacht angenommen, dass auch der Sand separat abtransportiert wird, da die Staubemissionen eines solchen Gemisches nicht bestimmt werden können.

Dem Kompost wird eine mittlere Schüttgutdichte von 0,7 t/m³, dem Sand von 1,8 t/m³ zugeordnet.

4.3.3 Emissionen durch Umschlags- und Aufbereitungsvorgänge

- **<u>Staubemissionen durch Impulsaustausch</u>**

Die Quellstärken Q_{ab} bzw. Q_{auf} werden laut VDI 3790 Blatt 3 über die folgenden Gleichungen berechnet:

o Abwurfverfahren

$$Q_{ab} = q_{ab} \cdot M_u$$

$$q_{ab} = a \cdot \frac{1}{\sqrt{M}} \cdot z \cdot \left(\frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2}\right)^{1,25} \cdot 0{,}5 \cdot k_{Gerät} \cdot \rho_S \cdot k_U$$

o Aufnahmeverfahren

$$Q_{auf} = q_{auf} \cdot M_u$$

$$q_{auf} = a \cdot \frac{1}{\sqrt{M}} \cdot z \cdot \rho_S \cdot k_U$$

Q_{xx}: .....Quellstärke in g/h
q_{xx}:.....Emissionsfaktor in g/t_{Gut}
M_U:.....Umschlagleistung in t_{Gut}/h
a: .....Gewichtungsfaktor Staub

H_{frei}:..... Freie Fallhöhe in m
H_{Rohr}: ..... Höhendifferenz in m
k_{Reib}: ..... Korrekturfaktor Reibung
$k_{Gerät}$: ..... Korrekturfaktor eingesetztes Gerät

[redacted]

Z: .....Faktor kontinuierlich/diskontinuierlich
M: .....Masse pro Abwurf in t_{Gut}
ρ_s:..... Schüttgutdichte in t_{Gut}/m^3
k_U:..... Umweltfaktor

Als staubrelevante Umschlagsvorgänge auf dem gesamten Betriebsgelände sind neben den Abkipp-, Aufnahme und Aufbereitungsvorgängen des Materials die Verladung der Materialien auf die Lkw zu werten.

Parameter für Berechnung	
Parameter	**Wert**
Gesamtumschlag organische Materialien	10.400 t/a
Gesamtumschlag Sand	750 t/a
Mittlere Schüttgutdichte organische Materialien	0,7 t/m³
Mittlere Schüttgutdichte Sand	1,8 t/m³
Mittlere freie Fallhöhe Lkw/Radlader/Siebanlage	1 m
Mittlere Abwurfmenge/Zuladung Lkw	15 t/Abwurf
Mittlere Abwurfmenge/Zuladung Radlader	3,5 t bzw. 9 t/Abwurf

Unter Berücksichtigung der herangezogenen Berechnungsparameter in obiger Tabelle sowie der in Kapitel 4.1 vorgestellten Betriebsdaten, errechnen sich nach der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 folgende Emissionsmassenströme an Gesamtstaub für die relevanten Umschlagsvorgänge:

Staubemissionen Umschlagsvorgänge		
Quell-Nr.	**Umschlagsvorgänge organisches Material**	**EMS [kg/a]**
Q_002	Abgabe Inputmaterial von Lkw	26
	Abgabe Inputmaterial von Radlader in Häcksler	53
	Abgabe von Häcksler auf Haufwerk	218
	Abgabe von Radlader in Siebanlage	53
	Abgabe von Siebanlage auf Haufwerk	141
	Abgabe Radlader auf Mieten	53
	Abgabe Kompost von Radlader auf Lkw	53
	Aufnahme Inputmaterial von Haufwerk vor Häcksler	31
	Aufnahme Material nach Häcksler vor Siebanlage	31
	Aufnahme Material von Haufwerk nach Siebanlage	31
	Aufnahme Kompost von Mieten vor Lkw	31
	Anlieferung Sand mit Lkw	5
	Abgabe Sand zur Vermischung mit Radlader	6
	Abgabe Substrat von Radlader auf Lkw	6
	Aufnahme Sand zum Mischen	6
	Aufnahme Substrat	6
	Summe Umschlagsvorgänge organisches Material:	**750**
Quell-Nr.	**Umschlagsvorgänge Mietenumsetzung**	**EMS [kg/a]**
Q_003	Umsetzen Mieten mit Doppstadt DU 322	77
	Umsetzen Mieten mit Radlader	53
	Summe Umschlagsvorgänge Mietenumsetzung:	**130**
	Summe Umschlagsvorgänge:	**880**

EMS: .....Emissionsmassenstrom Gesamtstaub

[redacted]

4.3.4 Emissionen durch Transportvorgänge

- **Staubemissionen durch Kombination aus Winderosion und Impulsaustausch**

o Unbefestigte Fahrwege

$$Q_{uF} = q_{uF} \cdot L_T \cdot n$$

$$q_{uF} = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2{,}7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \cdot (1 - k_M)$$

o Befestigte Fahrwege

$$Q_{bF} = q_{bF} \cdot L_T \cdot n$$

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

Q_{xx}: ..... Quellstärke in g/h
q_{xx}: ..... Emissionsfaktor in g/(km FZ)
L_T: ..... Fahrstrecke in km
n: ..... Anzahl Fahrzeuge in FZ/h
k_{Kgv}: ..... korngrößenabhängiger Faktor
a,b: ..... Exponenten
sL: ..... Flächenbeladung befestigt in g/m²
s: ..... Feinkornanteil
W: ..... mittlere Masse in t
p: ..... Tage pro Jahr mit min. 1 mm Niederschlag / Befeuchtung der Fahrwege
k_M: ..... Kennzahl Emissionsminderungsmaßnahmen

Die Staubentwicklungen auf den Fahrwegen mit Radlader innerhalb des befestigten Betriebsgeländes sowie der An- und Abtransport durch die Lkw stellen erfahrungsgemäß maßgebliche Staubquellen dar. Der Umfang der Staubentwicklung ist abhängig von der Bodenfeuchtigkeit, der Korngrößenverteilung, dem Gewicht der Fahrzeuge sowie der Wegstrecke. Die Gleichungen nach VDI 3790 Blatt 4 berücksichtigen -ssionen durch die Aufwirbelung von Straßenmaterial bei Fahrbewegungen, als auch diejenigen durch Abgase, Bremsen- und Reifenabrieb.

Die Fahrbahnoberflächen auf dem befestigten Betriebsgelände der Kompostieranlage, auf denen die Fahrbewegungen des Radladers und der Lkw angesetzt sind, werden aus fachgutachterlicher Sicht als befestigte Fahrwege gewertet. Für die befestigten Fahrwege und Lagerflächen werden für die Fahrbewegungen nach Vorgabe der VDI 3790 Blatt 4 eine Feinkornbeladung der Oberfläche von 1 g/m² für befestigte Straßen mit geringer Verschmutzung herangezogen. In der Praxis ist maximal von einer geringen Verschmutzung der Fahrwege auszugehen, da bei den umgeschlagenen Materialien nicht mit signifikanten Verschmutzungen der Fahrbahn zu rechnen ist und zudem ständig auf die Sauberkeit der Betriebsflächen geachtet wird.

Unter Zugrundelegung der in Kapitel 4.1 angesetzten jährlichen Umschlagmengen und einer berücksichtigten, mittleren Lkw-Zuladung von 15 t errechnen sich die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Lkw-Fahrbewegungen auf den Fahrwegen des Betriebsgeländes (Quelle Q_002). Die errechneten Fahrbewegungen werden verdoppelt, da "Leerfahrten" (mit leerem Lkw, Leergewicht 15 t) stattfinden.

Lkw-Fahrbewegungen befestigt (Q_002)				
Quell-Nr.	**Material (An- und Abtransport)**	**Tonnage [t/a]**	**Zuladung [t]**	**Lkw-Fahrten pro Jahr [N]**
Q_002	Lkw Transportfahrten (An- und Abtransport org. Material/fertiger Kompost)	10.400	15	2.773
	An- und Abtransport Sand/Substrat	750		200

Die Auf- und Abgabe des organischen Materials bzw. des fertigen Komposts erfolgt mit einem Radlader (Leergewicht 28 t, Schaufelzuladung 9 t bzw. 3,5 t). Die errechneten Fahrbewegungen für die Betriebsfläche Q_002, basierend auf der Schaufelzuladung und der daraus resultierenden Tonnage, sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Auch hier werden die errechneten Fahrbewegungen verdoppelt, da in der Praxis "Leerfahrten" (mit leerer Radladerschaufel) oder weitere Rangierfahrten stattfinden, die durch dieses Vorgehen mit Sicherheitszuschlag berücksichtigt sind. Es sind vier Umschlagvorgänge für den Umschlag des organischen Materials, bei denen ein Radlader eingesetzt werden (Abgabe Inputmaterial von Radlader in Häcksler, Abgabe Material von Radlader in Siebanlage, Abgabe Material von Radlader auf Mieten, Abgabe Kompost von Radlader auf Lkw), weshalb die Anzahl der berechneten Fahrten vervierfacht werden. Für den Umschlag des Sandes (Aufnahme Sand zur Vermischung, Abgabe sandhaltiges Substrat in Lkw) sind zwei Vorgänge zu betrachten, woraus eine Verdopplung der Fahrbewegungen der Radlader resultiert.

Interne Fahrbewegungen Radlader (Q_002)				
Quell-Nr.	**Vorgang**	**Tonnage [t/a]**	**Zuladung [t]**	**Fahrten pro Jahr [N]**
Q_002	Umschlagvorgänge org. Material mit Radlader	10.400	3,5	11.886
	Umschlagvorgänge Sand mit Radlader	750	9	166

Für die Lkw- und internen Fahrbewegungen berechnen sich folgende Staubemissionen:

Staubemissionen Transportvorgänge (Q_002)			
Quell-Nr.	**Lkw-Transport**	**Fahrstrecke [m]**	**EMS [kg/a]**
Q_002	Lkw-Transport org. Material (Anlieferung und Abtransport, Straße befestigt)	110	23
	Lkw-Transport Sand (Anlieferung und Abtransport, Straße befestigt)		2
		Summe Lkw-Transport:	**25**
Quell-Nr.	**Interne Fahrbewegungen**	**Fahrtstrecke [m]**	**EMS [kg/a]**
Q_002	Interne Fahrten Radlader org. Material	25	15
	Interne Fahrten Radlader Sand		1
		Summe Interne Fahrbewegungen:	**16**
		Summe Transportvorgänge:	**41**

EMS: .....Emissionsmassenstrom Gesamtstaub

Für die Fahrstrecke der Lkw wird in einem konservativen Fall für die Anlieferung der Materialien angenommen, dass jede Anlieferung bis zur von der Zufahrt des Betriebsgeländes am weitesten entfernten Seite erfolgt. Dies überschätzt die Realität deutlich, da die Abladung der Materialien hauptsächlich direkt im Bereich der Zufahrt erfolgt und dort weiterverarbeitet wird.

Für die Fahrstrecke der Radlader wird angenommen, dass eine Rangierbewegung mit Aufnahme des Materials, rückwärts zurücksetzen und Zufahrt auf den Lkw ca. 20 m in Anspruch nimmt. Zusätzlich wurde ein Sicherheitszuschlag von 5 m auf die Fahrtstrecke addiert.

4.3.5 Emissionen durch Lagerung

$$Q_L = q_L \cdot A_L$$

$$q_L = 5 \cdot \left(\left(0{,}1 \cdot \frac{\vartheta_W^2}{d_{50} \cdot k_f \cdot \rho_K \cdot \tan \alpha} \right) - 1 \right)^{1.6}$$

Q_{xx}: .....Quellstärke in g/h
q_{xx}: .....Emissionsfaktor in g/(m² h)
A_L: .....Oberfläche Lager in m²
α: .....Böschungswinkel
k_f: ..... Korrekturfaktor Materialfeuchte
ρ_K: ..... Korndichte in g/cm³
υ_W: ..... Windgeschwindigkeit in m/s
d_{50}: ..... mittlere Korngröße in mm

Während der Lagerung von losen Schüttgütern auf Halden kann an der Oberfläche einer feinkörnigen Schüttung loses Material durch Winderosionsereignisse abgetragen werden. Maßgebliche Faktoren für die Abtragung sind die Windgeschwindigkeit, die mittlere Korngröße, die Materialfeuchte, die Korndichte und der Böschungswinkel.

Die Windgeschwindigkeit ist hier die maßgeblichste Größe. Nach VDI 3790 Blatt 2 kommt es unterhalb einer Windgeschwindigkeit von ca. 4 m/s bis 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe) zu praktisch keinen Abwehungen. Nennenswerte Erosion tritt erst bei deutlich höheren Geschwindigkeiten auf. Des Weiteren sind erhöhte Windgeschwindigkeiten in unseren Breiten oftmals mit Niederschlagsereignissen verbunden, sodass der erosionsrelevante Anteil des Staubs vermindert wird. Bei Jahresmitteln der Windgeschwindigkeit von weniger als 3 m/s (hier: 2,6 m/s, vgl. Kapitel 5.7.1), gemessen in 10 m Höhe, kann der Anteil der Winderosion an der Gesamtemission von Staub in der Regel vernachlässigt werden.

Die Staubabtragung an der Oberfläche einer Schüttung wird - vorausgesetzt, dass es sich um eine feinkörnige Schüttung mit einer hinreichend großen Anzahl von Feinpartikeln handelt - entscheidend durch die Windgeschwindigkeit und die Angriffsfläche der Halde beeinflusst. Die Staubemissionen aus der Lagerung spielen in der Regel eine eher unbedeutende Rolle bei der Gesamtbelastung durch Staub

4.3.6 Zusammenfassung der Emissionen nach VDI 3790

In der nachfolgenden Tabelle sind alle in den vorherigen Kapiteln ermittelten, relevanten Emissionsquellen und die entsprechenden Emissionsmassenströme zusammengefasst:

Zusammenfassung Staubemissionen	
Vorgang	**EMS [kg/a]**
Umschlags- und Aufbereitungsvorgänge*)	880
Lkw-Transport	41
Summe:	**921**

EMS: .....Emissionsmassenstrom Gesamtstaub

*) .....beinhaltet alle Vorgänge, in denen Material umgeschlagen oder aufbereitet wird, z.B. Häckseln, Umsetzen Mieten, Siebvorgänge, etc.

4.4 Emissionen aus Motoren

Die Ermittlung der Luftschadstoffemissionen, welche als primäre Eingangsparameter in die Ausbreitungsrechnung einfließen, wird unter Verwendung des Handbuchs für Emissi-

onsfaktoren des Straßenverkehrs („HBEFA“) durchgeführt. Für die Emissionsberechnung werden folgende Eingangsparameter gewählt:

- Schwere Nutzfahrzeuge
- Erschließungsstraße mit max. 30 km/h und Stopp-and-Go-Verkehr
- Fahrbahnneigung +/- 6% (konservativster Wert gewählt. obwohl keine Neigung)
- Referenzjahr 2020 (zukünftige Maßnahmen führen zu Rückgang der Emissionen)

Unter diesen Parametern berechnet HBEFA einen Emissionswert von 0,137 g/(Lkw·km). Diese Staubemission wird vollständig in Form von $PM_{2,5}$ freigesetzt. In Summe ergeben sich für alle Fahrbewegungen motorbedingte Feinstaubemissionen von ca. 0,0864 kg/a.

Partikelemissionen aus Fahrbewegungen			
Quelle	**zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: [km]**	**Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: [1/a]**	**EMS [kg/a]**
Q_002_Lkw org. Material	0,110	2.773	0,0417
Q_002_Radlader org. Material	0,025	11.886	0,0406
Q_002_Lkw Sand	0,110	200	0,0030
Q_002_Radlader Sand	0,025	166	0,0011
		Summe:	**0,0864**

EMS: .....Emissionsmassenstrom Gesamtstaub

4.5 Bestimmung der Geruchsemissionen

Die Bestimmung der Geruchsemissionen erfolgte mittels der Geruchsdatenbank "GERDA IV". Dafür wurde die genehmigte, maximale, jahresdurchschnittliche Durchsatzmenge von 10.400 t zugrunde gelegt. Pro Monat werden die gesamten Mieten durchschnittlich sechsmal umgesetzt, wobei für die Umsetzung aller Mieten insgesamt eine Dauer von zwölf Stunden eingerechnet wird. Die folgenden Eingaben wurden bei der Bestimmung der Geruchsemissionen durch die Datenbank "GERDA IV" berücksichtigt:

[redacted]

```
Eingabedaten:
Annahme:
 Jahresmittlere Kapazität Bioabfall [Mg/a]                  0
 Jahresmittlere Kapazität Grünabfall [Mg/a]             10400
 Jahresmittlere Anzahl Arbeitstage/Woche                    5
 Jahresmittlerer Wassergehalt bei Anlieferung          niedrig
 Wird Annahmebereich arbeitstäglich geräumt?               ja
 Ist Annahmebereich eingehaust?                          nein

Aufbereitung vor Rotte:
 Ist Aufbereitungsbereich eingehaust?                    nein

Kompostierungsart                          Mietenkompostierung unbelüftet

Rotte in unbelüfteten Mieten:
 Ist Rottebereich eingehaust?                            nein
 Anzahl der Tage, die es dauert,
 die in der Anlage vorhandenen
 Mieten einmal umzusetzen                                 0.5
 Zahl der Umsetzungen der Mieten pro Monat                  6
 Abdeckung der Mieten mit semipermeabler Membran?        nein

Aufbereitung Fertigkompost:
 Ist Aufbereitungsbereich eingehaust?                    nein

*************************************************************

Ergebnisse der Abschätzung für Abfallkompostieranlagen:
 Anlagenkapazität [Mg/a]                                10400
                  [m³/a]                                26000
                  [m³/Arbeitstag]                      100.00
                  [Mg/Arbeitstag]                       40.00

Nach Rotte:
 Material         [m³/Arbeitstag]                      30.77
```

Für die jeweiligen Anlagenteile und Bearbeitungsschritte werden durch die Datenbank "GERDA IV" die folgenden Geruchsstoffströme errechnet:

Bezeichnung Anlagenteil	Emissions-faktoren [GE/(m³ s)]	Enstandener Geruch [MGE/h]	Vol.-Strom zur Rotte* [m³/s]	Ger.-Strom zur Rotte [MGE/h]	Vol.-Strom zu Biofil. [m³/s]	Ger.-Strom zu Biofil. [MGE/h]	Ger.-Strom in Atmosph. (außer Biof.) [MGE/h]	Dauer Emissionen [d/a]
Annahme	7.4	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	260
Aufbereitung vor Rotte	8.7	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	260
Aufsetzen oder Einbr. in Komp.-Anlage	2.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	260
Hauptrotte	0.1	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	365
Umsetzen Mieten	0.3	25.2	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2	36
Aufbereitung Fertigkompost	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	260
Lagerung	0.15	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	365
Diffuse Quellen	--	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	260
Summen	--	36.8	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8	

4.6 Quantifizierung der Bioaerosolemissionen

4.6.1 Allgemeine Informationen

Beim Umgang mit organischen Materialien können Emissionen von Bioaerosolen entstehen. Dies betrifft im Wesentlichen Abfallverwertungs- und Abfallbehandlungsanlagen, landwirtschaftliche Tierhaltungsanlagen, aber auch sonstige Anlagen oder Anlagenteile wie Verdunstungskühlanlagen oder biologische Abluftreinigungsanlagen. Dabei werden aus den verschiedenen Anlagenarten unterschiedliche und zum Teil sehr spezifische Mikroorganismen emittiert und in die Umgebung verfrachtet. Diese hierdurch verursachten Immissionen können zu einer Exposition gegenüber Bioaerosolen und gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit führen. Daher ist es sinnvoll und erfor-

derlich, Anlagenarten zu benennen, die hinsichtlich der Emission von Bioaerosolen von Bedeutung sind.

Die gesetzlichen Vorgaben zur Begrenzung mikrobieller Emissionen sind bislang nur allgemein formuliert. So schreibt die TA Luft für Anlagen, die umweltmedizinisch relevante Bioaerosole in relevantem Umfang emittieren können, vor, dass zur Emissionsminderung dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen zu treffen sind. Ergänzend wurden zahlreiche technische Regeln im Arbeitsschutz (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)) und Umweltschutz erstellt.

Bioaerosole können aus allen Anlagen freigesetzt werden, bei denen mit den unterschiedlichsten Mikroorganismen bewusst oder unbewusst umgegangen wird. Ihre Verbreitung wird primär beeinflusst durch die Quellstärke, die Quellhöhe, meteorologische Faktoren und durch den aerodynamischen Durchmesser der Partikel.

Bioaerosole sind aber auch natürliche Bestandteile der Außenluft. Bedingt durch Vegetationsperioden und meteorologische Einflüsse können Konzentration und Zusammensetzung während eines Jahres erhebliche Unterschiede aufweisen. Bei Schimmelpilzen variiert die natürliche Konzentration über drei Größenordnungen und mehr.

In Tabelle 1 der VDI 4250 Blatt 3 werden unterschiedliche Anlagenarten aufgelistet. Ob und in welchem Ausmaß aus diesen Anlagen Bioaerosole emittiert werden, hängt von einer Reihe von Faktoren ab. Hierbei sind insbesondere die technische Ausgestaltung und die bauliche Ausführung der Anlage sowie die zu verarbeitenden Materialien von Bedeutung. Bei Kombination verschiedener Anlagenarten (z.B. Vergärung mit nachgeschalteter Kompostierung) sind alle anlagentypischen Leitparameter und gegebenenfalls spezielle Messparameter zu ermitteln.

In der Spalte "Leitparameter" wird für die jeweilige Anlagenart nach derzeitigem Wissensstand eine Auswahl anlagentypischer Mikroorganismen aufgeführt. Eine Beschränkung auf wenige Leitparameter erfolgt, um den Ermittlungsaufwand zu begrenzen (eine ähnliche Vorgehensweise wird bei Luft- oder Trinkwasseruntersuchungen gewählt).

Tabelle 1 der VDI 4250 Blatt 3 - Auszug

Anlagenart	**Anlagenbezogene und schutzgutbezogene, umweltmedizinisch relevante Messparameter**	
	Leitparameter	**spezielle Messparameter**
Kompostierungsanlagen Erden- und Humuswerke	thermotolerante Pilze (36 ± 2) °C *Aspergillus fumigatus* *Aspergillus* spp.	thermophile Bakterien (50 ± 2) °C thermophile Actinomyceten (50 ± 2) °C *Penicillium* spp. *Aspergillus flavus* *Aspergillus niger* *Aspergillus/Emericella nidulans* Differenzierung weiterer Pilze Endotoxine

Die Darstellung und Bewertung relevanter Emissionsquellen für Bioaerosole gestaltet sich zum derzeitigen Zeitpunkt schwierig und orientiert sich häufig an anerkannten Maßnahmen zur Staubreduzierung.

Dies ist aus unterschiedlichen Sachverhalten begründet: Es fehlen Standardisierungen für Messstrategien, Messmethoden und Sammelverfahren. Es gibt bis heute keine Dosis-Wirkungs-Beziehungen für Bioaerosole, mit denen Emissionen beurteilt werden können.

Die Bestimmung der Bioaerosolemissionen ist – im Vergleich zur Messung von z.B. Standardluftschadstoffen – mit einem vergleichsweise hohen Aufwand verbunden.

Die meteorologischen Verhältnisse bei nichtgeführten Quellen und die angewandten Nachweismethoden haben einen starken Einfluss auf das Messergebnis.

Damit wird deutlich, dass viele Faktoren das Messergebnis beeinflussen können. Die Komplexität und die damit verbundenen Schwierigkeiten können somit zu erheblichen Schwankungen der Messergebnisse beim Nachweis luftgetragener Mikroorganismen führen. Insofern ermöglichen die vorliegenden Untersuchungen nur prinzipielle Bewertungen oder Rückschlüsse.

4.6.2 Bioaerosolquellen bei Kompostierungsanlagen

Bei Kompostierungsanlagen sind geführte und diffuse Emissionen aus kontinuierlichen und diskontinuierlichen Quellen im Behandlungsablauf verbunden. Diskontinuierliche Emissionen werden durch betriebsrelevante Tätigkeiten wie Umsetzen, Sieben, Reinigen hervorgerufen und treten deshalb auch vor allem bei offenen Anlagenbereichen zeitlich begrenzt auf, während kontinuierliche Abluftströme und Emissionen mit Entlüftungen umschlossener Bereiche verbunden sind.

Belastbare Messwerte für die Bioaerosolemissionen von offenen Kompostieranlagen, wie sie hier vorliegen, sind in der Literatur nur sporadisch vorhanden, da die Messung und Quantifizierung von Bioaerosolen bei diffusen Quellen sehr schwierig ist.

Im vorliegenden Fall kann auf eine Messung an einer vergleichbaren Anlage zurückgegriffen werden /22/. Dabei erfolgten Messungen vor allem an den hauptsächlich relevanten Emissionsvorgängen Mieten umsetzen, Sieben und Häckseln. Die Beurteilung erfolgt anhand des Schimmelpilzes "Aspergillus fumigatus".

Eine Unterteilung in Korngrößenklassen des Staubes war während der Messung nicht möglich. Somit sind die die Keime gemäß VDI 4251 Blatt 3 der Korngrößenklasse 1 ($PM_{2,5}$) zuzuordnen. Da diese Partikelgröße nur einen geringen Teil der Korngrößenverteilung ausmacht, wird die Bioaerosolbelastung deutlich überschätzt. Laut dem Messbericht des ausführenden Messlabors führt dies zu einer Überschätzung der Belastungen um bis zu zwei Größenordnungen. Zusätzlich sind vor allem bei quellnahen Messungen (z.B. Umsetzen der Mieten) grobe Partikel mit einer Größe von mehr als 100 µm aufgetreten, welche für eine noch höhere Überschätzung der Messwerte verantwortlich sind. Die erhaltenen Emissionsmesswerte werden aus den beschriebenen Gründen für die Immissionsprognose um eine Größenordnung reduziert, was immer noch einer sehr konservativen Betrachtung entspricht. Es ergeben sich die folgenden Emissionsströme an Aspergillus fumigatus für die relevanten Betriebsvorgänge:

- Häckseln: 65.544 KBE/s
- Mieten umsetzen: 803.809 KBE/s
- Kompost sieben: 174.059 KBE/s

[redacted]

5 Immissionsprognose

5.1 Rechenmodell

Die Ausbreitungsrechnungen für Stäube werden mit dem Programmsystem AUSTAL, Version 3.3.0 durchgeführt. AUSTAL ist eine Umsetzung der Anhänge 2 und 7 der TA Luft unter Verwendung des Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 (Ausgabe September 2000) und unter Berücksichtigung weiterer, im Anhang 2 der TA Luft genannten Richtlinien. Als grafische Benutzeroberfläche wird AUSTAL View – Version 11.0.27 der ArguSoft GmbH & Co. KG verwendet.

5.2 Quellmodellierung und Quellparameter

Hinsichtlich der Quellgeometrie der in Kapitel 4.1 aufgeführten Emissionsquellen ist zwischen gefassten (i. d. R. Abgaskamine) und diffusen Quellen zu unterscheiden, die in AUSTAL als Punkt-, Linien-, Volumen- oder Flächenquellen modelliert werden können.

Bodennah emittierende, windinduzierte Quellen, wie die hier vorliegende Betriebsfläche, werden als horizontale Flächenquellen (Q_001 – Q_003) angesetzt. Da sich die Aufteilung der Betriebsflächen ändern kann und Betriebsbereiche nicht eindeutig zuordenbar sind, werden die drei Flächenquellen auf den gesamten Betriebsbereich ausgedehnt. Die Berücksichtigung der Geruchsemissionen der Lagerung erfolgt durch die Quelle Q_001. Staubemissionen durch die Lagerung sind nicht zu berücksichtigen. Die Staub- und Geruchsemissionen durch die Umschlag- und Transportvorgänge werden zeitabhängig durch die Quelle Q_002 dargestellt. Die Umsetzung der Mieten und folglich eine ebenfalls zeitlich bewertete Emissionsquelle für Staub- und Geruchsemissionen stellt die Quelle Q_003 dar.

Die Quellparameter sind nachfolgender Tabelle sowie im Detail dem Kapitel zu entnehmen. In Abbildung 9 in Kapitel 4.1 werden die modellierten Quellen dargestellt.

Quellparameter						
Quellen		Anzahl, Art	Höhe [m ü. GOK]	Austritts-geschwindigkeit [m/s]	Austritts-temperatur [° C]	Emissions-zeit [h]
Q_001	Lagerung/Kompostierung organisches Material	3 vFQ	0,2	--	--	8.760
Q_002	Umschlag- und Transportvorgänge organisches Material + Substrate					2.349
Q_003	Umsetzen Mieten					144

vFQ:.....vertikale Flächenquelle

- **<u>Emissionsmassenströme</u>**

Somit berechnen sich folgende Emissionsmassenströme für die Eingabe in die Ausbreitungsrechnung:

Emissionsmassenströme			
Emissionsquelle	**≤ $PM_{2,5}$ pm-1* [kg/h]**	**$PM_{2,5}$ – PM_{10} pm-2* [kg/h]**	**≥ PM_{10} pm-u* [kg/h]**
Q_002	0,0171	0,0684	0,2575
Q_003	0,0452	0,1808	0,6778

*:.....Stoffbezeichnung Austal

5.3 Depositionsparameter für Stäube

Gemäß Nr. 4 des Anhangs 2 der TA Luft werden die in Kapitel 4.3 ermittelten Emissionsmassenströme mit den korngrößenklassenabhängigen Depositionsparameter berücksichtigt:

Depositionsparameter – Korngrößenklasse bekannt					
Klasse	**dynamischer Durchmesser d_a [µm]**	**Sedimentations-geschwindigkeit υ_s [m/s]**	**Depositions-geschwindigkeit υ_d [m/s]**	**Auswasch-faktor λ [1/s]**	**Auswasch-exponent κ [-]**
1	kleiner 2,5	0,00	0,001	0,3·10-4	0,8
2	2,5 bis 10	0,00	0,01	1,5·10-4	0,8
3	10 bis 50	0,04	0,05	4,4·10-4	0,8
4	größer 50	0,15	0,20	44·10-4	0,8

Die Konzentration für PM_{10} errechnet sich aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2. Für die Berechnung der Deposition des gesamten Staubes werden die Depositionswerte aller Korngrößenklassen addiert.

[redacted]

5.4 Geländeunebenheiten, Bebauung und Windfeldmodell

Im Prognosemodell wird ein digitales Geländemodell mit einer Auflösung von 50 m eingebunden (vgl. Abbildung 10), da innerhalb des Rechengebiets Steigungen von mehr als 1:20 (0,05) auftreten (vgl. Abbildung 11). Gleichzeitig überschreiten die Steigungen im Rechengebiet den Wert 1:5 (0,2) nicht, weshalb ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell angewendet werden kann.

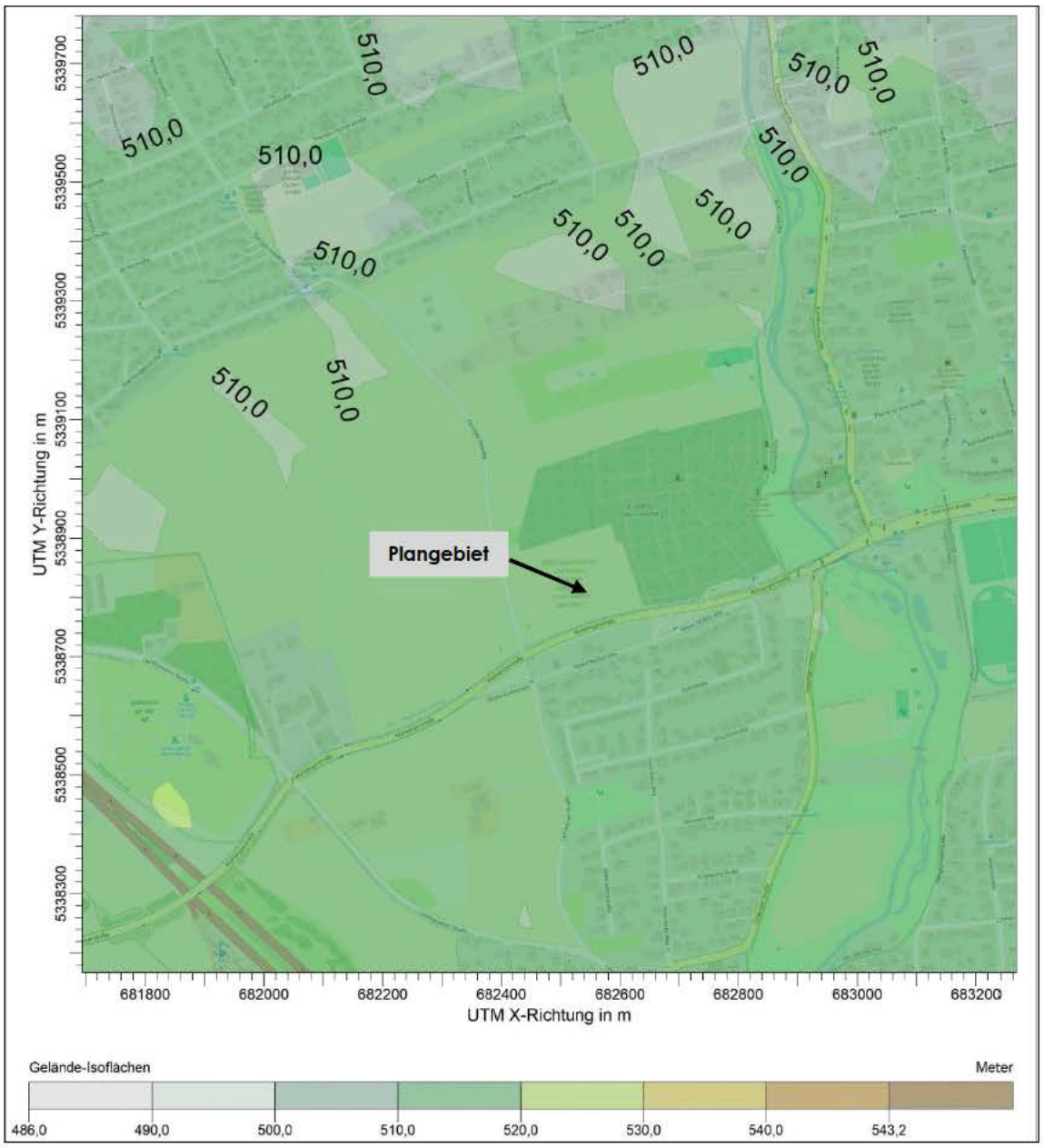


Abbildung 10: Lageplan mit Darstellung der Geländeisolinien und Kennzeichnung des Plangebiets (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View); Kartenhintergrund: OpenStreetMap /23/

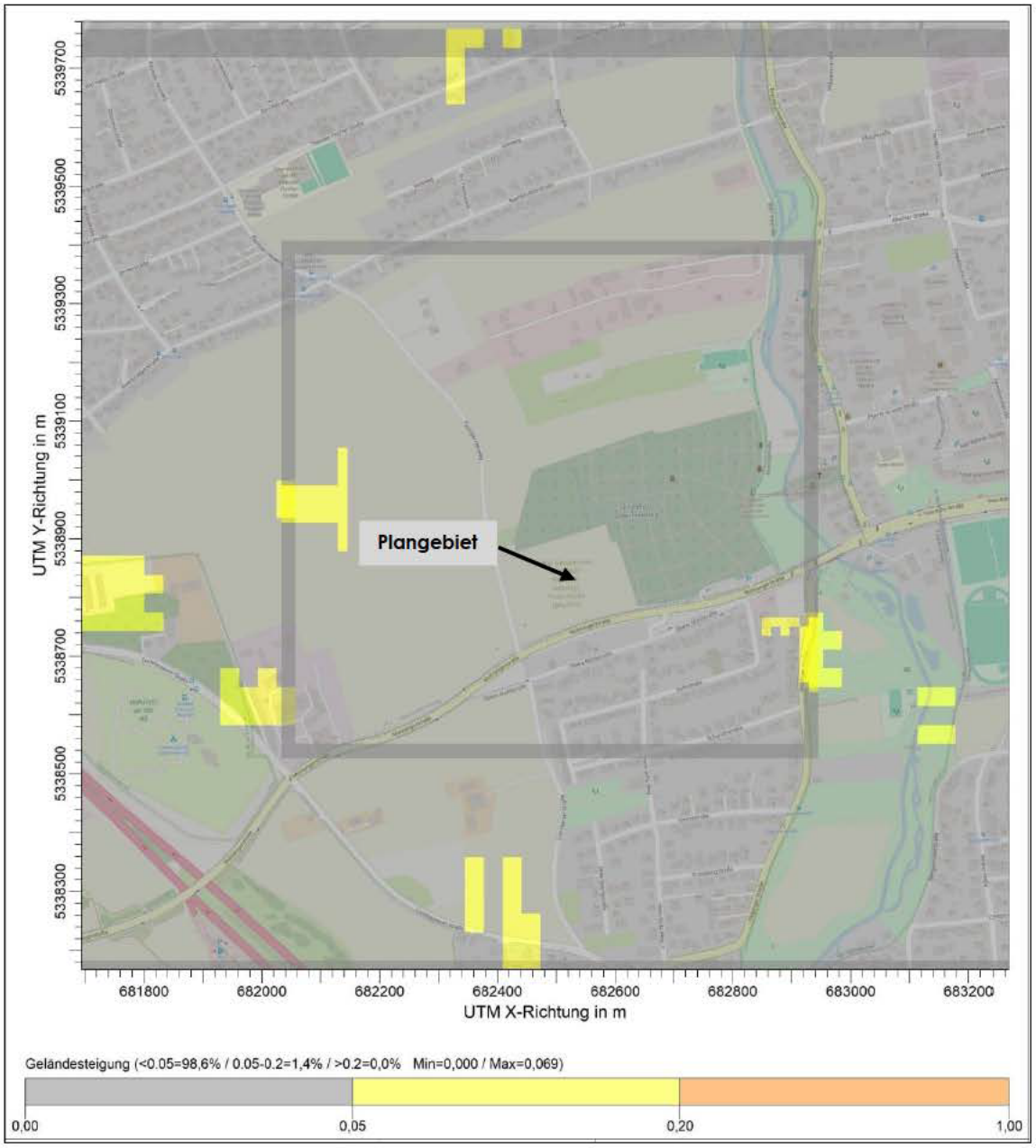


Abbildung 11: Lageplan mit Darstellung der Geländesteigungen und Kennzeichnung des Plangebiets (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View); Kartenhintergrund: OpenStreetMap /23/

Durch den Einsatz des diagnostischen Windfeldmodells TAL_{dia} von AUSTAL werden die Anforderungen an ein Windfeldmodell im Einsatzbereich der TA Luft erfüllt und das komplexe Gelände sowie die Gebäude berücksichtigt. Mit einer maximalen Divergenz von 0,002 wird der empfohlene Divergenzfehler von 0,05 unterschritten. Da die Divergenz den Wert von 0,2 nicht überschreitet, ist das verwendete diagnostische Windfeldmodell TAL_{dia} für die Ausbreitungsrechnung geeignet.

5.5 Bodenrauigkeit

Die mittlere Rauigkeitslänge z_0 ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (= tatsächliche Schornsteinbau-

höhe) bzw. mindestens 150 m beträgt. Für vertikal ausgedehnte Quellen ist als Freisetzungshöhe die mittlere Höhe und für horizontal ausgedehnte Quellen ist als Ort der Schwerpunkt ihrer Grundfläche zu verwenden. Bei mehreren Quellen ist der Mittelwert aus der für jede Quelle ermittelten Rauigkeitslänge zu berechnen. Die Einzelwerte werden dabei mit dem Quadrat der Freisetzungshöhe gewichtet.

Aus dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) ergibt sich für das Gebiet eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 = 0,2 m (vgl. Abbildung 12).

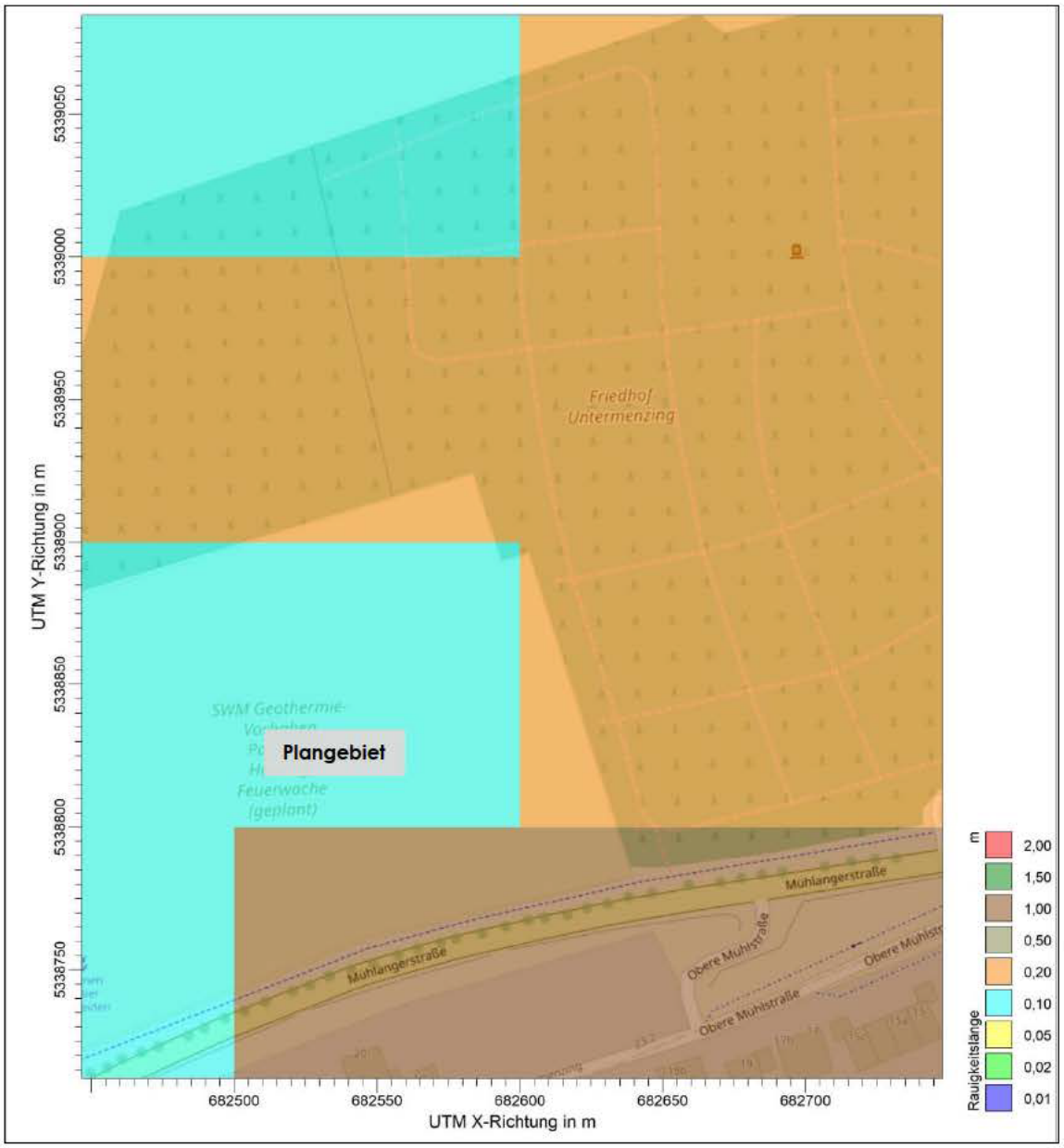


Abbildung 12: Lageplan mit Darstellung der Rauigkeitslänge und Kennzeichnung des Plangebiets (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View); Kartenhintergrund: OpenStreetMap /23/

5.6 Rechengebiet

Das Rechengebiet wird durch ein intern geschachteltes Gitter mit fünf Gitterstufen und Kantenlängen von 4 m bis 64 m sowie einer maximalen räumlichen Ausdehnung von

2.240 m x 2.176 m abgedeckt, wodurch das Gebiet für die Berechnung der Windfelder ausreichend groß ist (vgl. Abbildung 13).

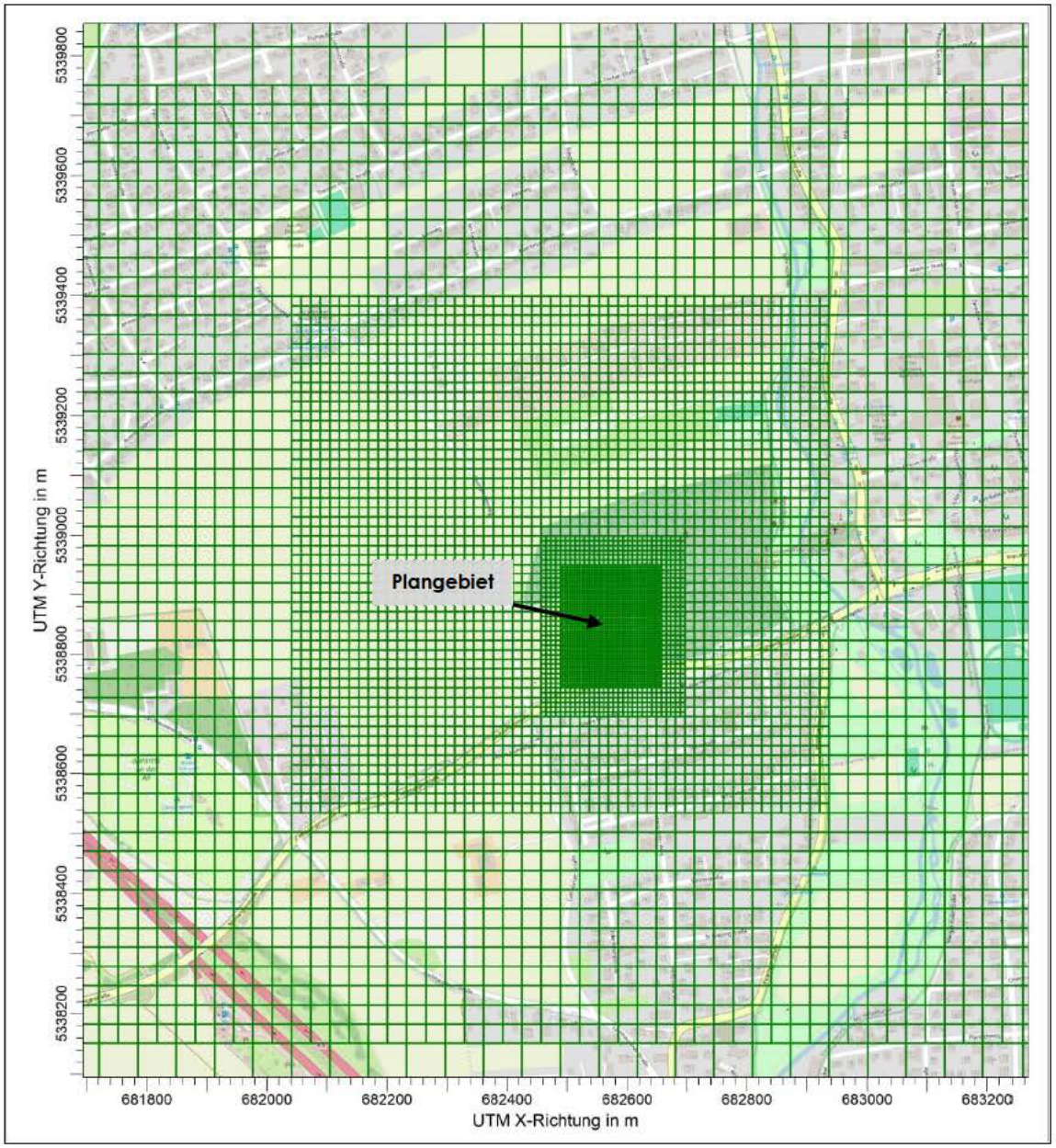


Abbildung 13: Lageplan mit Darstellung des Rechengitters sowie Kennzeichnung des Plangebiets (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View); Kartenhintergrund: OpenStreetMap /23/

5.7 Meteorologische Daten

5.7.1 Wind

- **Allgemeines**

Grundsätzlich wird die primär vorherrschende Windrichtungsverteilung durch großräumige Luftdruckverteilungen geprägt. Die überregionale Luftströmung im mitteleuropäischen Raum besitzt ein typisches Maximum an südwestlichen bis westlichen Winden, hingegen treten Ostströmungen zeitlich eher untergeordnet auf. Westwindlagen sind oft-

mals mit der Zufuhr feuchter, atlantischer Luftmassen verbunden, östliche Strömungen treten hingegen vor allem bei Hochdrucklagen über dem europäischen Festland auf und bedingen die Zufuhr kontinentaler trockener Luftmassen. Überlagert werden diese großräumigen Strömungen in der Regel durch lokale Einflüsse wie Orografie, Bebauung bzw. Bewuchs.

Nach TA Luft sind die meteorologischen Daten als Stundenmittel anzugeben und sollen sowohl eine räumliche als auch eine zeitliche Repräsentativität aufweisen. Die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung sollen für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden (= (Ersatz-)Anemometerposition), charakteristisch sein.

Sofern im Rechengebiet keine geeignete Messstation liegt, sind auf die festgelegte Ersatzanemometerposition

- o übertragbare Daten einer geeigneten Messstation als meteorologische Zeitreihe

oder

- o Daten geeigneter Modelle als Häufigkeitsverteilung meteorologischer Ausbreitungssituationen

zu verwenden.

- **<u>Ersatzanemometerposition und Winddaten</u>**

Bei Ausbreitungsrechnungen in gegliedertem Gelände soll der Anemometerstandort so gewählt werden, dass die Orografie keinen oder nur einen geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt, z. B. auf Hochebenen oder sanften Kuppenlagen. Die Ersatzanemometerposition (EAP) wird nach dem in der Richtlinie VDI 3783 Blatt 16 beschriebenen Verfahren berechnet, welches auf den Forderungen basiert, dass der Anemometerwind gleichsinnig mit der freien Anströmwindrichtung drehen muss und der Wind an der EAP möglichst wenig von dieser ungestörten Anströmung abweichen sollte.

Die berechnete EAP weist folgende Koordinaten auf:

Ersatzanemometerposition (EAP)	
Standort	
Koordinaten (UTM32)	681880 m
	5338631 m
Höhe ü. NN	ca. 515 m

In Abbildung 14 und Abbildung 15 werden die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen von 0° bis 360° sowie der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen der verwendete Zeitreihe (AKTerm) der Messstation München-Stadt aus dem repräsentativen Jahr 2014 dargestellt. Erkennbar ist die Dominanz westlicher sowie südwestlicher Winde.

In folgender Tabelle werden die Stationsparameter und -daten zusammengefasst:

[redacted]

Stationsparameter und -daten	
Messstation	**München-Stadt**
Stations ID	03379
Repräsentatives Jahr	2014
Zeitraum verfügbarer Messdaten	01.01.2014 – 31.12.2014
Verfügbarkeit der Daten	99,11 %
Anemometerhöhe	10 m
Hauptwindrichtung	Westen
Durchschnittliche Windgeschwindigkeit	2,82 m/s
Anteil Windstille	0,00 %
Berechnete Anemometerhöhe	17,7 m

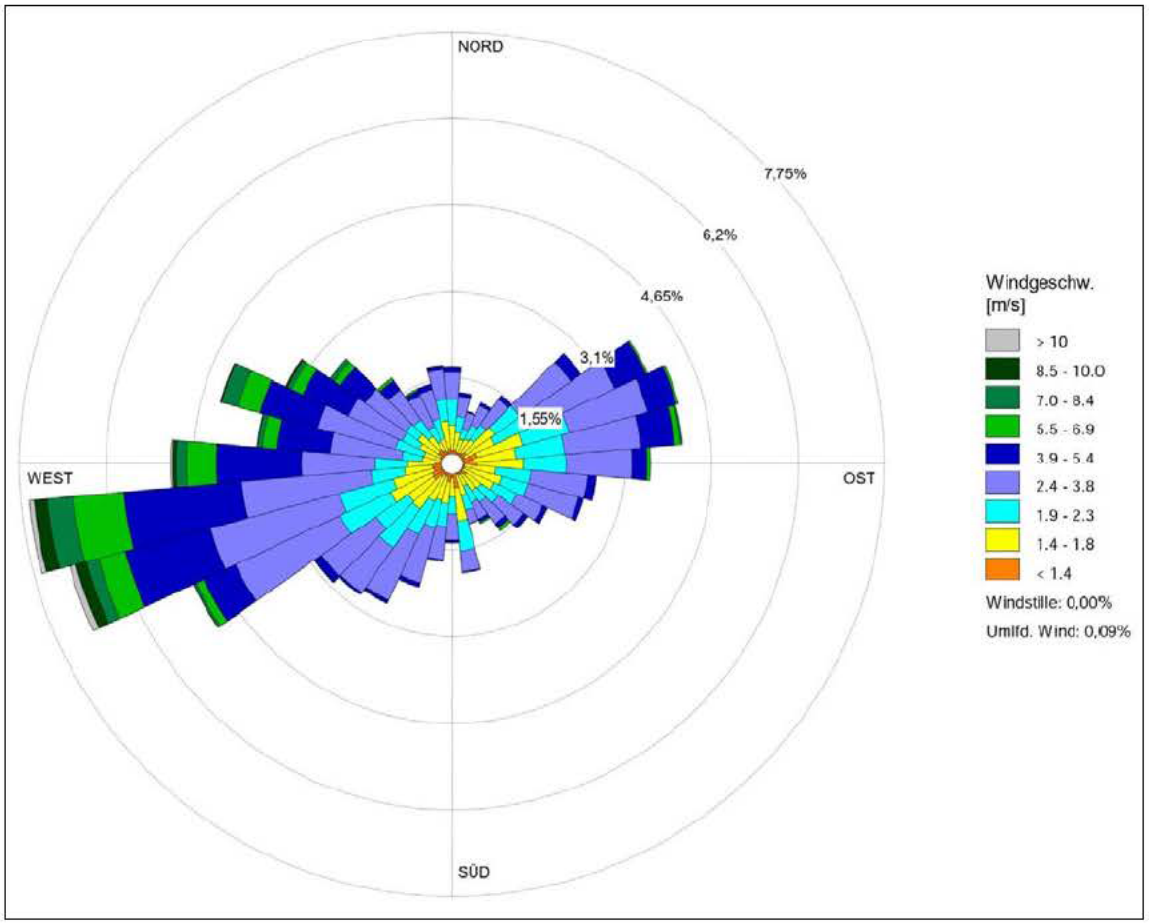


Abbildung 14: Häufigkeitsverteilung der vorherrschenden Windrichtungen (München-Stadt 2014) (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)

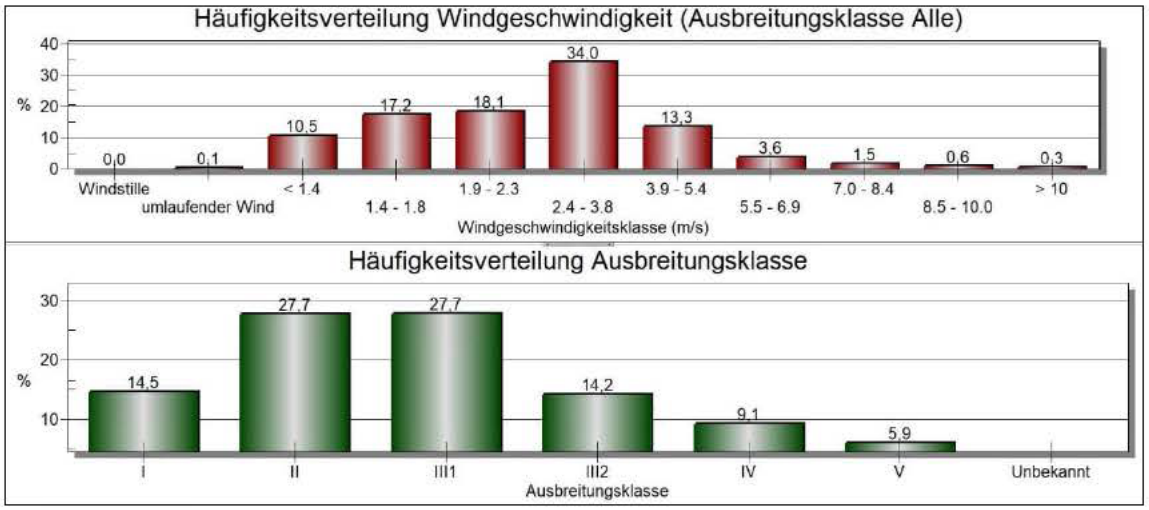


Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen (München-Stadt 2014) (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)

5.7.2 Niederschlag

- **Allgemeines**

Bei Ausbreitungsrechnungen mit nasser Deposition sind für den Jahresniederschlag und die Niederschlagshäufigkeit für den Standort charakteristische Werte zu verwenden. Die Berechnung ist als Zeitreihenrechnung durchzuführen, wobei als Bezugsjahr das für die Winddaten repräsentative Jahr zu verwenden ist.

Das Umweltbundesamt stellt für die Anwendung in Ausbreitungsrechnungen einen standardisierten Niederschlagsdatensatz für Deutschland auf einem Raster 1 km x 1 km für einen zehnjährigen Zeitraum (2006 bis 2015) zur Verfügung (RESTNI-II Niederschlagsdatensatz).

- **Niederschlagsdaten**

Entsprechend dem repräsentativen Jahr der Winddaten (vgl. Kapitel 5.7.1) werden der Prognose die standortspezifischen Niederschlagsdaten aus dem Jahr 2014 zugrunde gelegt. In Abbildung 16 wird die Häufigkeitsverteilungen der Regenraten aus dem Jahr 2014 dargestellt.

Niederschlagsdaten	
Standort	
Koordinaten (UTM32)	682457 m
	5338951 m
Parameter	
Jahr	2014
Jahresregenmenge	958,50 mm
Häufigkeit trockener Stunden	85,64 %
Verfügbarkeit der Daten	100 %
Regentage (≥ 0,3 mm/d)	149

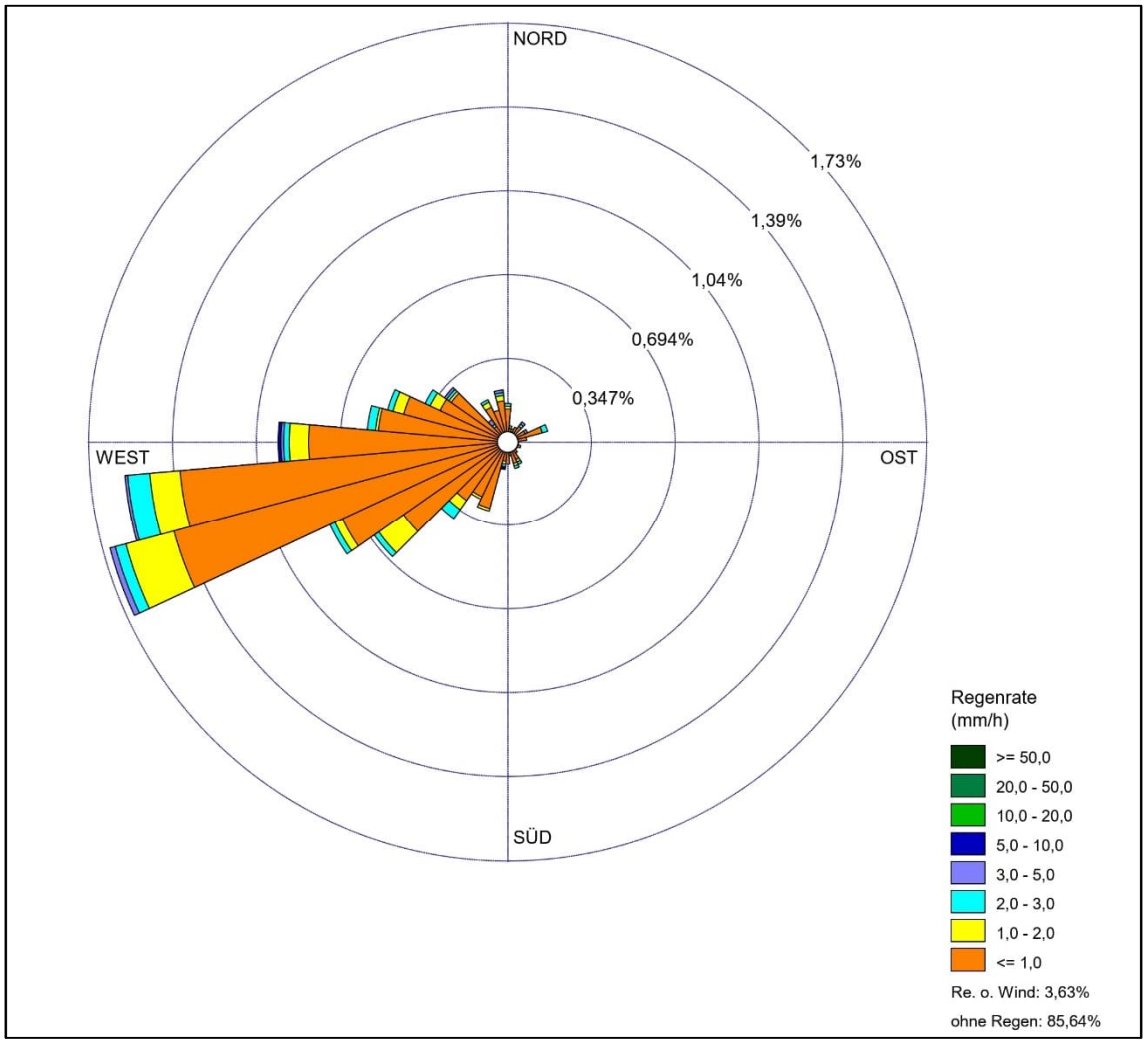


Abbildung 16: Häufigkeitsverteilung der Regenrate (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)

5.7.3 Lokale Windsysteme oder andere meteorologische Besonderheiten

Aufgrund der lokalen Orografie sind lokale Windsysteme oder andere meteorologische Besonderheiten nicht zu erwarten.

5.8 Statistische Unsicherheit

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit der Qualitätsstufe 2 durchgeführt. Dadurch wird beachtet, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit 3 % des Jahres-Immissionswertes nicht überschreitet.

6 Ergebnis und Beurteilung

6.1 Prüfung der Unterschreitung des Bagatellmassenstroms

Unter Zugrundelegung der Betriebscharakteristik aus Kapitel 4.1 lassen sich für die in Kapitel 4.3.3 und 4.3.4 definierten staubenden Vorgänge anhand der VDI 3790 Blatt 3 die nachfolgenden Emissionsmassenströme für Gesamtstaub ableiten, die sich im Vergleich mit dem Bagatellmassenstrom für Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe wie folgt darstellen:

Emissionsmassenstrom						
Staub	Quellen	EMM	Betriebsstunden	EMM	BMS	Einhaltung
	-	[kg/a]	[h]	[kg/h]	[kg/h]	-
Gesamtstaub (diffus)	Q_001 – Q_003	941	2.349/144	0,4/6,5	0,1	NEIN

EMM .....Emissionsmassenstrom
BMS.....Bagatellmassenstrom diffuse Emissionen

Damit wird deutlich, dass der Bagatellmassenstrom nach TA Luft für Gesamtstaub ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe von 0,1 kg/h erwartungsgemäß, und je nach Berücksichtigung der Betriebsstunden, deutlich überschritten wird und die Gesamtzusatzbelastung der Feinstaubkonzentration sowie des Staubniederschlages mittels Ausbreitungsrechnung zu prognostizieren ist.

6.2 Prüfung auf Einhaltung der Irrelevanzwerte

6.2.1 Ergebnisse

Unter Zugrundelegung der Emissionsmassenströme aus Kapitel 4.3 sowie der in Kapitel 5 angegebenen Eingabe- und Randparameter für die Ausbreitungsrechnung errechnet sich an den Beurteilungspunkten die folgenden Feinstaubkonzentrationen ($PM_{2,5}$ und PM_{10}) und Staubdepositionen, die sich im Vergleich mit den Irrelevanzwerten wie folgt darstellen:

Gesamtzusatzbelastung*) – Staubkonzentration, Staubdeposition						
BUP	$PM_{2,5}$ Konzentration	Irrelevanz TA Luft	PM_{10} Konzentration	Irrelevanz TA Luft	Staub-niederschlag (Deposition)	Irrelevanz TA Luft
	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	g/(m²·d)	g/(m²·d)
BUP 1	0,70	0,75	5,7	1,2	0,0086	0,0105

BUP_1: .....geplante Feuerwache, Fl.Nr. 981, Gemarkung Untermenzing
*): .....Werte gerundet nach Nr. 2.9 der TA Luft i.V.m. Nr. 4.5.1 der DIN 1333

6.2.2 Feinstaubkonzentration

- **<u>$PM_{2,5}$-Gesamtzusatzbelastung durch die geplante Anlage</u>**

Wie aus obiger Tabelle sowie der Rasterkartendarstellung zu entnehmen ist, liegt die $PM_{2,5}$-Gesamtzusatzbelastung (Ultrafeinstaubkonzentration) am Beurteilungspunkt BUP 1 bei 0,70 µg/m³.

Das Irrelevanzkriterium von 0,75 µg/m³ für die $PM_{2,5}$-Konzentration wird am Beurteilungspunkt BUP 1 unterschritten.

Die Bedingung einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung nach Nr. 4.1 c) der TA Luft ist somit erfüllt, so dass die Ermittlung der Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung entfallen kann.

- **PM_{10}-Gesamtzusatzbelastung durch die geplante Anlage**

Wie aus obiger Tabelle sowie der Rasterkartendarstellung zu entnehmen ist, liegt die PM_{10}-Gesamtzusatzbelastung (Feinstaubkonzentration) am Beurteilungspunkt BUP 1 bei 5,7 µg/m³.

Das Irrelevanzkriterium von 1,2 µg/m³ für die PM_{10}-Konzentration wird am Beurteilungspunkt BUP 1 überschritten.

Die Bedingung einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung nach Nr. 4.1 c) der TA Luft ist nicht erfüllt, so dass die Ermittlung der Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung nicht entfallen kann.

6.2.3 Staubdeposition

Wie aus obiger Tabelle sowie der Rasterkartendarstellung zu entnehmen ist, liegt die Gesamtzusatzbelastung der Staubdeposition am Beurteilungspunkt BUP 1 bei 0,0086 g/(m²·d).

Das Irrelevanzkriterium von 0,0105 g/(m²·d) für die Staubdeposition wird am Beurteilungspunkt BUP 1 unterschritten.

Die Bedingung einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung nach Nr. 4.1 c) der TA Luft ist am Beurteilungspunkt erfüllt, so dass die Ermittlung der Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung entfallen kann.

6.3 Prüfung auf Einhaltung der Immissionswerte

Für die Ermittlung der Gesamtbelastung ist zu der prognostizierten Gesamtzusatzbelastung die Vorbelastung bzw. Hintergrundbelastung zu addieren. In der weiteren Umgebung befinden sich keine relevanten Vorbelastungen für Staubimmissionen (z.B. Kiesabbau). Die Einflüsse möglicher kleinerer Vorbelastungen sind in der Hintergrundbelastung berücksichtigt.

Für die Hintergrundbelastung wird die Datenbank der Software RLuS 3[1] herangezogen. Für die Stadt München (amtlicher Gemeindeschlüssel: 09 1 62 000) wird für PM_{10} eine Hintergrundbelastung von 14,1 µg/m³ angegeben. Unter Berücksichtigung der Gesamtzusatzbelastung von 5,7 µg/m³ ergibt sich am Beurteilungspunkt BUP 1 folglich eine maximale Gesamtbelastung von 19,8 µg/m³. Der zugehörige Grenzwert für PM_{10} von

[1] In der Berechnungssoftware RLuS 3 ist für jede Kommune ein spezifischer Hintergrundwert für Luftschadstoffe (u.a. $PM_{2,5}$ und PM_{10}) integriert, der anhand von Daten des Umweltbundesamtes berechnet wurde.

40 µg/m³ wird damit deutlich unterschritten. Selbst ein zukünftig möglicher Grenzwert von 20 – 25 µg/m³ wird damit noch eingehalten. Es sei explizit darauf verwiesen, dass im Bereich von Untermenzing keine Agglomeration von stark befahrenen Verkehrsstraßen und Straßenschluchten vorliegen, wie im Zentrum von München und der herangezogene Wert für die Hintergrundbelastung deutlich zu hoch ist. Auch ist hier zu berücksichtigen, dass einerseits die Ermittlung der Staubemissionen sehr konservativ gestaltet wurde und andererseits es sich um die Konzentrationen in Bodennähe handelt und die tatsächliche Staubkonzentration im oberen Geschoss, wo die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, in der Regel niedriger ausfällt.

6.4 Beurteilung der Geruchsimmissionen

Die Bagatell-Geruchsstoffstromkurve nach Anhang 7 Nr. 2.2 der TA Luft kann nicht angewendet werden, da diese nur für gefasste Quellen mit einer Quellhöhe zwischen 10 m und 50 m gilt.

Unter Zugrundelegung der Geruchsstoffströme (vgl. Kapitel 4.5) sowie der in Kapitel 5 zusammengefassten Eingabe- und Randparameter für die Ausbreitungsrechnung errechnen sich am Beurteilungspunkten BUP 1 die Immissionskenngrößen für die Gesamtzusatzbelastung (GZB) der Geruchsstundenhäufigkeiten. Im vorliegenden Fall entspricht die Gesamtzusatzbelastung der Gesamtbelastung. Am Beurteilungspunkt wird eine Gesamtbelastung von 2 - 11 % der Jahresstunden prognostiziert (vgl. Abbildung 17). Der Bereich mit 11 % stellt nur einen kleinen Abschnitt der nordöstlichen Fassade dar, an dem nach den Informationen des Verfassers keine Lüftungsöffnung wie z.B. Fenster geplant sind.

Der Bebauungsplan Nr. 2197 "Pasinger Heuweg" weist den Geltungsbereich als ein Sondergebiet aus. Dafür sind in der TA Luft keine Immissionswerte vorgegeben. Deshalb wird näherungsweise von der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets ausgegangen, welche die geringsten Immissionen von 10 % der Jahresstunden zulässt. In der Realität kommt dieses Gebiet eher einem Dorfgebiet gleich, da Wohnen nur eine untergeordnete Rolle spielt. Für Dorfgebiete sind auch Geruchsstundenhäufigkeiten von 15 % der Jahresstunden zulässig. Bei dem Beurteilungspunkt handelt es sich um eine Feuerwache. Auch wenn hier Feuerwehrleute im Rahmen ihrer Einsatzzeiten wohnen, ist deren Schutzanspruch trotzdem geringer, da sie sich nur für die Zeiten ihrer Schichten in der Feuerwache aufhalten. Somit wechseln die Feuerwehrleute durch und eine Person befindet sich nicht durchgehend das ganze Jahr vor Ort. Daher sind durchaus höhere Geruchsstoffhäufigkeiten als die oben genannten 10 % der Jahresstunden zulässig.

Mit einer prognostizierten Geruchsstundenhäufigkeit von 2 - 11 % der Jahresstunden wird der Immissionswert für ein allgemeines Wohngebiet fast an allen Bereichen der Fassaden eingehalten. Im Bereich mit Geruchsstundenhäufigkeiten von mehr als 10 % der Jahresstunden befinden sich keine Lüftungsöffnungen und deshalb ist dieser Bereich nicht relevant. Zudem beziehen sich die Geruchsimmissionen auf das Erdgeschoss und es ist zu erwarten, dass die Unterkünfte/Aufenthaltsräume der Feuerwehrleute eher im Obergeschoss liegen werden, wo geringere Immissionen auftreten. Folglich sind am Beurteilungspunkt BUP 1 keine erheblichen Belästigungen aufgrund von Geruchsimmissionen durch die benachbarte Kompostieranlage zu erwarten.

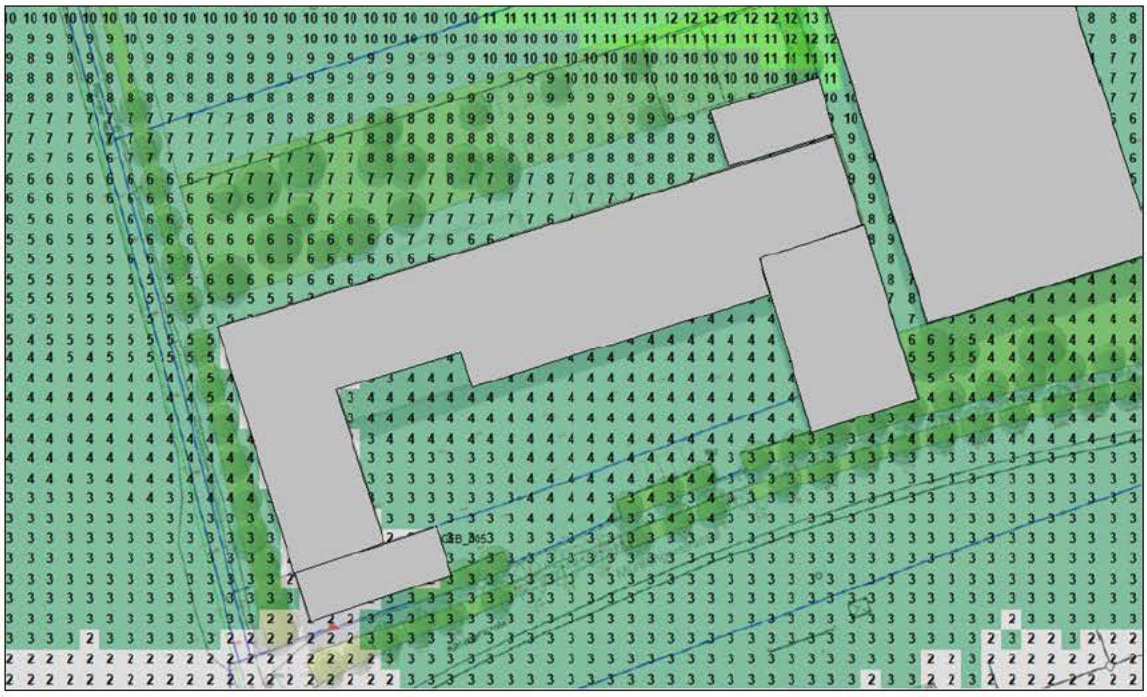


Abbildung 17: Geruchsstundenhäufigkeiten in Prozent der Jahresstunden im Bereich der Feuerwache (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View); Kartenhintergrund: OpenStreetMap /23/

6.5 Bioaerosole

Die nachfolgende Prüfung, ob eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 hinsichtlich Bioaerosolimmissionen durchzuführen ist, erfolgt auf Basis des Leitfadens Bioaerosole in der Fassung vom 31.01.2014 (vgl. Kapitel 3.4.4).

Gemäß dem Schema des Leitfadens wird in einem ersten Schritt geprüft, ob im konkreten Fall Hinweise für eine tiefer greifende Prüfung vorliegen:

Kriterien zur Prüfung, ob eine Sonderfallbeurteilung erforderlich ist (Anhang I, LAI-LF)		
Stufe 1: Prüfung, ob Hinweise für eine tiefer greifende Prüfung vorliegen		
▪ **Abstand der Kompostieranlagen zu Plangebiet < 500 m**	**Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung**	
Abstand Kompostieranlage Am Pasinger Heuweg: ca. 100m	-	JA*)
▪ **ungünstige Ausbreitungssituation**		
Das Plangebiet befindet sich nicht im Lee der Hauptwindrichtungen der Kompostieranlage	NEIN	-
▪ **Vorbelastung (1.000 m Radius)**		
Außer der Kompostieranlage befindet sich keine zusätzliche Vorbelastung innerhalb eines 1000 m Radius um das Plangebiet	NEIN	-
▪ **Empfindliche Nutzungen**		
Die geplante Feuerwache ist nicht als empfindliche Nutzung einzustufen	NEIN	-
▪ **Beschwerden**		
Diesbezüglich liegen keine Informationen vor	-	-

*) .....keine schutzbedürftige Nutzung innerhalb des Plangebiets

Obwohl weder Wohnbebauung noch empfindliche Nutzungen im Plangebiet vorliegen und deshalb keine Betrachtung an Bioaerosolimmissionen notwendig ist, wird auf Wunsch

der Auftraggeber die Feuerwache beurteilt. Dafür wird untersucht ob die prognostizierte Feinstaubkonzentration über dem Schwellenwert einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung nach TA Luft (1,2 µg/m³) liegt. Mit einer Gesamtzusatzbelastung von 5,7 µg/m³ wird das Irrelevanzkriterium der TA Luft überschritten.

Stufe 2: Prüfung auf Feinstaub-Irrelevanz		
▪ **Zusatzbelastung der PM_{10}-Konzentration**	**Anhaltspunkte für eine Sonderfall-prüfung**	
Mittels einer Ausbreitungsrechnung wurde im Rahmen einer sehr konservativen Berechnung durch die Kompostieranlage "Am Pasinger Heuweg" eine relevanten Feinstaubimmissionen im Plangebiet prognostiziert.	-	**JA**

Aus diesem Grunde wurde eine Ausbreitungsrechnung nach Stufe 3 des LAI-Leitfadens für Bioaerosole durchgeführt.

Der maximale Jahresmittelwert der Bioaerosolkonzentration im Bereich der Fassade der Feuerwache beträgt 2 KBE/m³ (Abbildung 18).

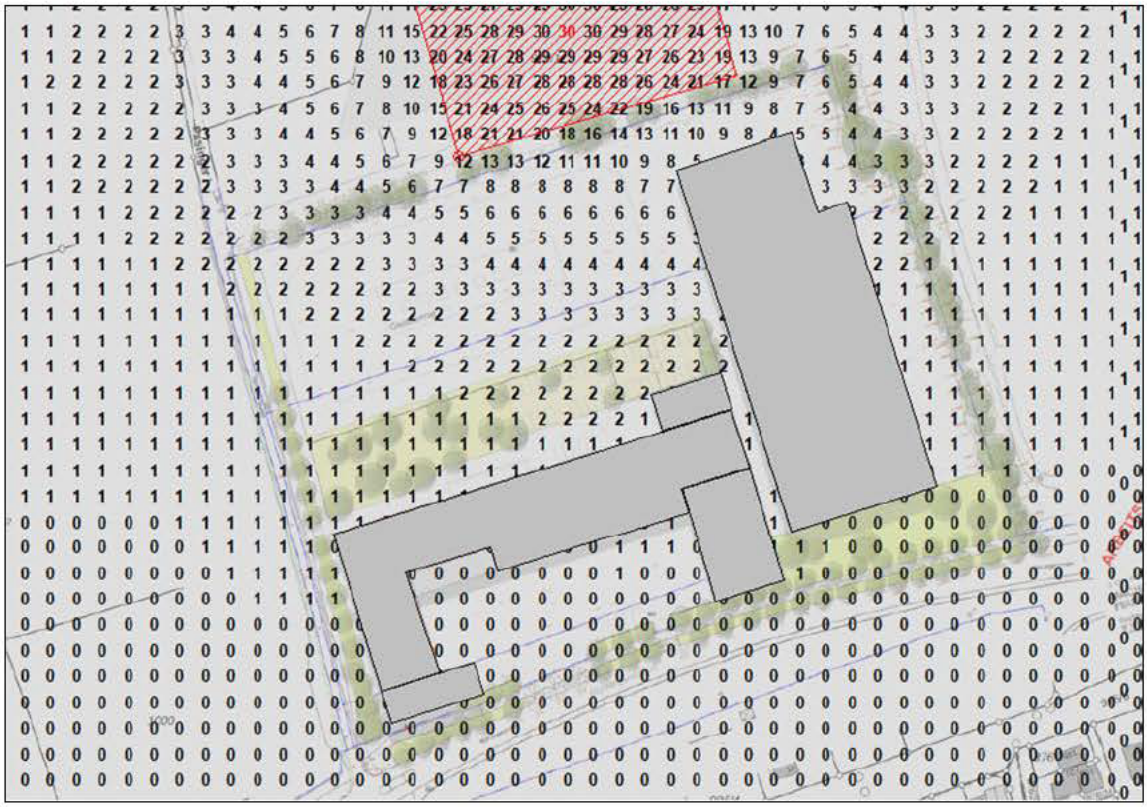


Abbildung 18: Bioaerosolkonzentration [KBE/m³] im Plangebiet (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View); Kartenhintergrund: OpenStreetMap /23/

Im LAI-Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen sind für den Abfallbereich nur Orientierungswerte für Pilze festgelegt. Hier wird unter anderem für den Leitparameter für Kompostierungsanlagen Aspergillus fumigatus der Aufmerksamkeitswert mit 50 KBE/m³ (Bestimmungsgrenze) und der Orientierungswert mit 150 KBE/m³ im Jahresmittel genannt, die hier zur Beurteilung herangezogen werden. Hier sei explizit darauf verwiesen, dass es sich um den Schimmelpilz mit den niedrigsten Aufmerksamkeits- bzw. Orientierungswerten handelt.

Das Ergebnis zeigt, dass die prognostizierten Bioaerosolimmissionen im Bereich der Feuerwache zwischen 0 – 2 KBE/m³ liegen und somit deutlich niedriger als der Orientierungswert sind. Eine Beurteilung von kurzzeitigen Immissionsspitzen während der Vorgänge ist aus gutachterlicher Sicht nicht zielführend. Eine zeitliche Angabe, wann genau die verschiedenen Tätigkeiten immer stattfinden, ist in der laufenden Betriebscharakteristik nicht möglich. Ein konservativer Ansatz, bei dem alle Tätigkeiten gleichzeitig ausgeführt werden, führt in der Praxis zu unrealistischen Werten, die die Situation nicht hinreichend genau abbilden. Mit einer Konzentration an Bioaerosolen von knapp über 0 KBE/m³ ist zudem auch bei sehr kurzzeitigen Immissionsspitzen nicht mit einer Überschreitung des Aufmerksamkeitswerts und insbesondere nicht des Orientierungswerts zu rechnen.

Eine umweltmedizinische Beurteilung der Bioaerosole kann im Rahmen dieses Gutachtens nicht durchgeführt werden. Da der Aufmerksamkeitswert von 50 KBE/m³ deutlich unterschritten ist, sind aus gutachterlicher Sicht keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten.

6.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass das geplante Vorhaben – unter der Voraussetzung der Richtigkeit der in Kapitel 4.1 erläuterten Betriebscharakteristik – in keinem Konflikt mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, insbesondere auf Schutz der menschlichen Gesundheit vor Staub und Bioaerosolen sowie auf Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag bzw. Geruchsimmissionen im Sinne des § 3 BImSchG steht.

[redacted]

7 Zitierte Unterlagen

7.1 Literatur zur Luftreinhaltung

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15.03.1974 in der Fassung vom 17.05.2013, Stand: 19.10.2022
2. Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) in der Fassung vom 29.02.2008 und einer Ergänzung vom 10.09.2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29.02.2008
3. VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 – Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
4. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 – Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010
5. Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Bioaerosol-Immissionen der Bunde/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Stand: 31.01.2014
6. VDI-Richtlinie 4250 Blatt 1 – Bioaerosole und biologische Agenzien – Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen – Wirkungen mikrobieller Luftverunreinigungen auf den Menschen, August 2014
7. VDI-Richtlinie 3790 Blatt 1 – Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Grundlagen, Juli 2015
8. VDI-Richtlinie 4251 Blatt 3 – Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Anlagenbezogene Ausbreitungsmodellierung von Bioaerosolen, August 2015
9. VDI-Richtlinie 4250 Blatt 3 – Bioaerosole und biologische Agenzien – Anlagenbezogene, umweltmedizinisch relevante Messparameter und Beurteilungswerte, August 2016
10. VDI-Richtlinie 4255 Blatt 3 – Bioaerosole und biologische Agenzien – Emissionsfaktoren für Geflügelhaltung, Dezember 2016
11. VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4 – Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, September 2018
12. Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18.08.2021 mit Begründung

7.2 Projektspezifische Unterlagen

13. Bebauungsplan Nr. 137a "Obere Mühlstraße 14" der Landeshauptstadt München vom 13.01.1972
14. Bebauungsplan Nr. 137b "Obere Mühlstraße 22" der Landeshauptstadt München vom 06.09.1973
15. Bebauungsplan Nr. 1992 "Stahlstraße (südlich), Hans-Goltz-Weg (westlich) und Pasinger Heuweg (östlich)" der Landeshauptstadt München vom 12.06.2009

16. Digitaler Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München, am 03.12.2025 online abgerufen unter https://geoportal.muenchen.de/portal/fnp/

17. Digitales Orthophoto (Ausschnitt) vom 08.10.2025, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

18. Informationen zur Betriebscharakteristik der Kompostieranlage, Betriebsbeschreibung vom 15.09.2025

19. Videokonferenzen zur Besprechung der Betriebscharakteristiken und allgemeines Vorgehen, Teilnehmer: u.a. [redacted] (Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung), [redacted] (Landeshauptstadt München, Referat für Klima- und Umweltschutz), [redacted]

20. Bebauungsplan Nr. 2197 "Pasinger Heuweg", Entwurfsskizze der Planzeichnung mit Stand vom 03.03.2026, WÜSTINGER + RICKERT Architekten und Stadtplaner PartGmbB, 83112 Frasdorf

21. Online-Kartendienst der Stadt München mit Darstellung rechtskräftiger Bebauungspläne, am 03.12.2025 online abgerufen unter https://geoportal.muenchen.de/portal/plan/?Map/layerIds=28beacb5-090d-4c2a-bb1d-39f2a179bbc9,gsm:stadtbezirk,plan:plan_wohnungsbauprojekte_poly_projekte_planungen,plan:plan_wohnungsbauprojekte_poly_untersuchungsgebiete,plan:vagrund_baug_umgriff_join_02&visibility=true,true,true,true,true&transparency=0,0,0,0,0&Map/center=%5b691635,5335428%5d&Map/zoomLevel=4#

22. Messbericht zur Bestimmung von Bioaerosolemissionen am Kompostwerk Fasangartenstraße in München, [redacted], 2016

23. OpenStreetMap Beitragende (ODbL) - https://www.openstreetmap.org/copyright

8 Anhang

8.1 Quellenparameter

Quellen-Parameter

Projekt: 7382-02_GB10

Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Austritts-geschw [m/s]	Zeitskala [s]	Faktor stack-tip downwash	Volumenstrom Norm trocken [m³/h]	Volumenstrom Norm feucht [m³/h]
QUE_001	682467,34	5338900,42	89,72	111,43		16,0	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Betriebsgelände Kompostieranlage ganzjährige Emissionen												
QUE_002	682467,34	5338900,42	89,72	111,43		16,0	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Betriebsgelände Kompostieranlage Betriebszeiten												
QUE_003	682467,34	5338900,42	89,72	111,43		16,0	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Betriebsgelände Kompostieranlage Umsetzen Mieten												

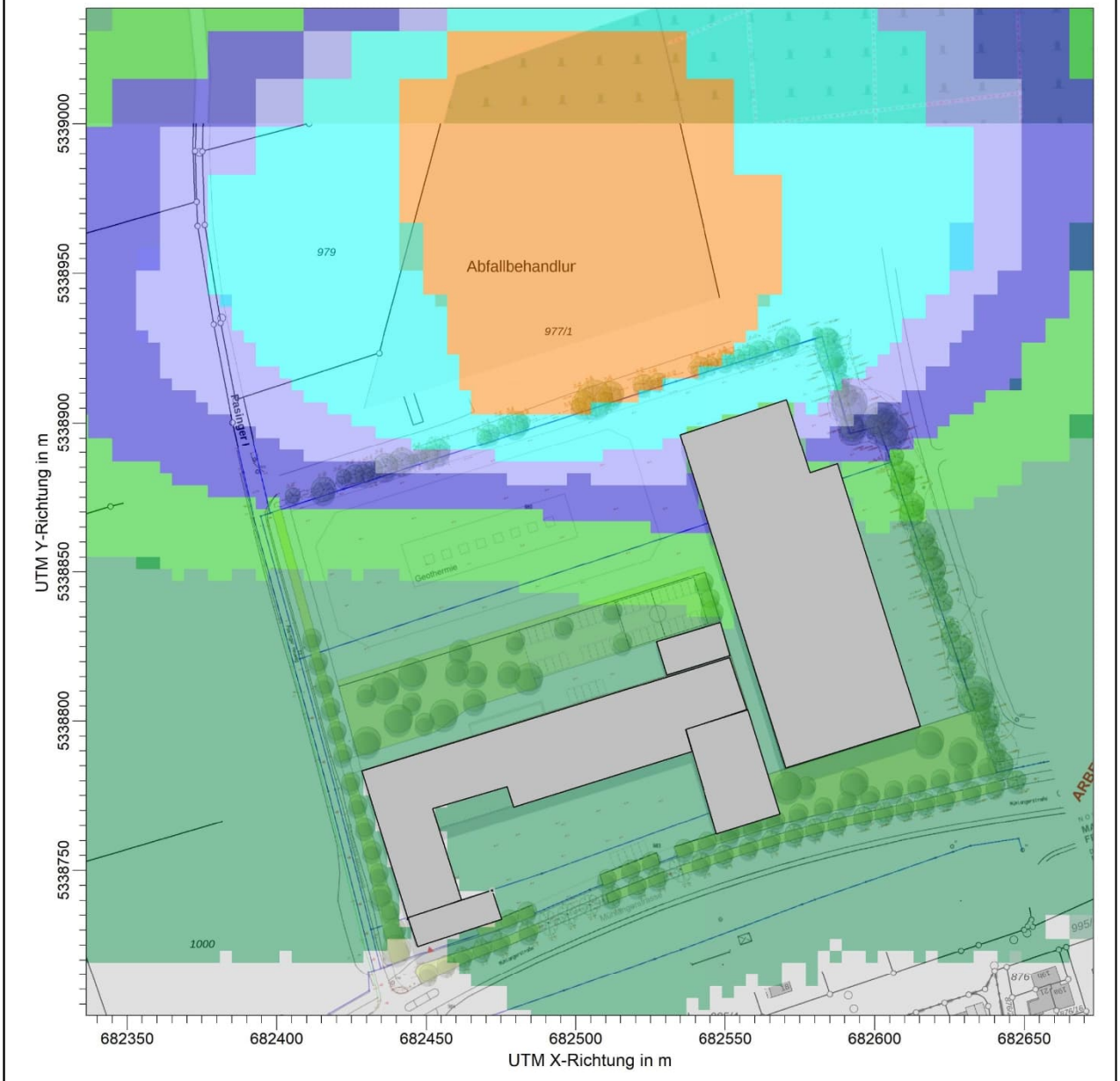
[redacted]

8.2 Planunterlagen

[redacted]

Plan 1 Prognostizierte Geruchsstundenhäufigkeiten im Geltungsbereich des Bebauungsplans (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)

PROJEKT-TITEL:
7382-02_GB10



ODOR_MOD / J00z: Jahres-Häufigkeit von bewerteten Geruchsstunden / 0 - 3m %
ODOR_MOD J00: Max = 100,0 %



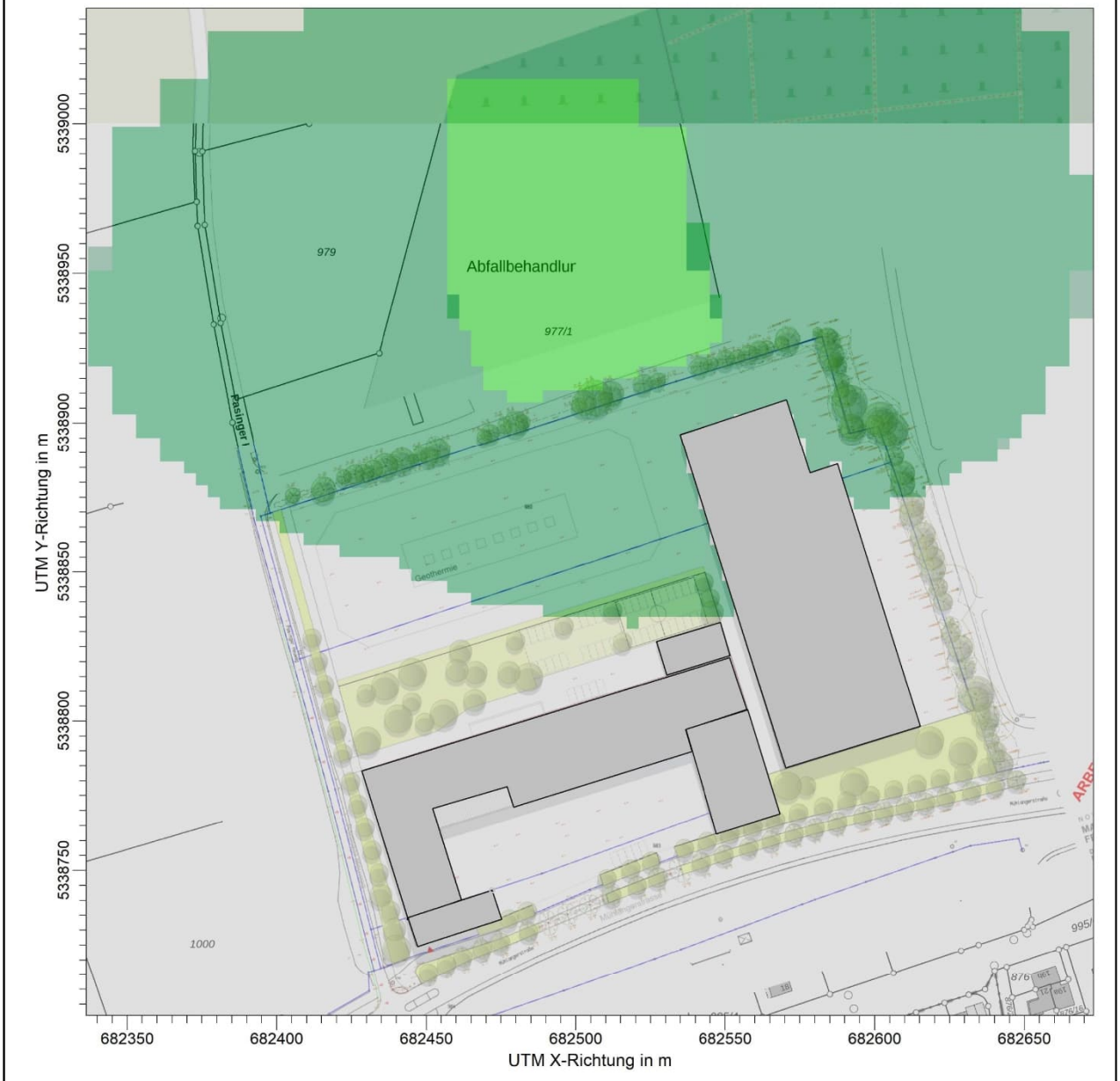
BEMERKUNGEN:	STOFF: ODOR_MOD		
	MAX: 100	EINHEITEN: %	
	QUELLEN: 3	MAßSTAB: 1:1.800 0 0,05 km	
	AUSGABE-TYP: ODOR_MOD J00		PROJEKT-NR.:

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft C:\Projekte\Austal_4\Projekte\M\7382-MCH\7382-02\7382-02_Austal\7382-02_GB10\7382-02_GB10.avw

[redacted]

Plan 2 Prognostizierte Feinstaubbelastung ($PM_{2,5}$) im Geltungsbereich des Bebauungsplans (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)

PROJEKT-TITEL:
7382-02_GB10



PM25 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m µg/m³
PM25 J00: Max = 15,7 µg/m³ (X = 682503,00 m, Y = 5338937,00 m)



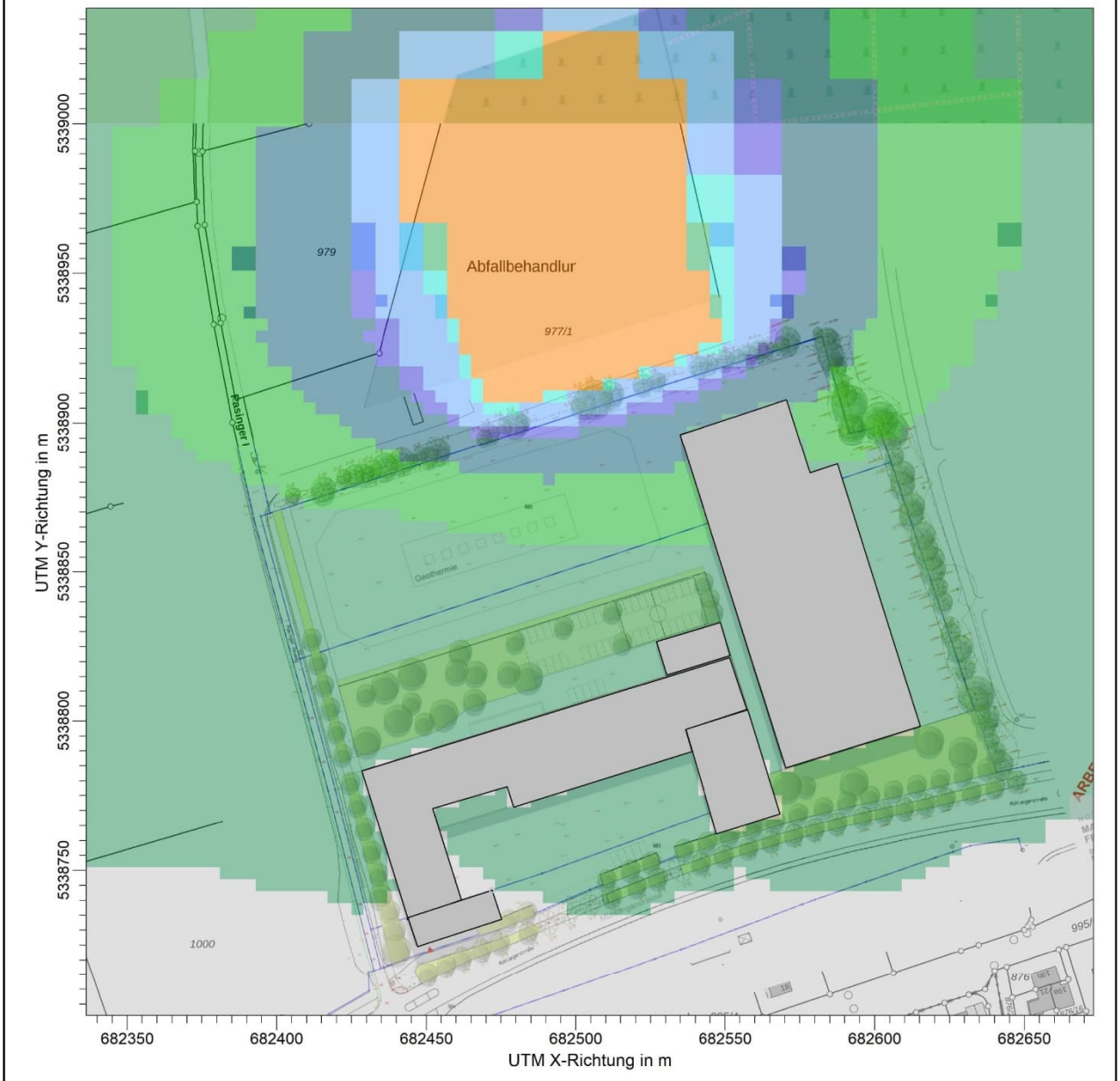
BEMERKUNGEN:	STOFF: PM25		
	MAX: 15,7	EINHEITEN: µg/m³	
	QUELLEN: 3	MAßSTAB: 1:1.800 (0 — 0,05 km)	
	AUSGABE-TYP: PM25 J00		PROJEKT-NR.:

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft C:\Projekte\Austal...\7382-02_GB10.avw

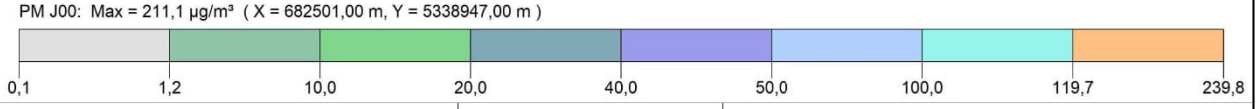
[redacted]

Plan 3 Prognostizierte Feinstaubbelastung (PM_{10}) im Geltungsbereich des Bebauungsplans (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)

PROJEKT-TITEL:
7382-02_GB10



PM / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m µg/m³
PM J00: Max = 211,1 µg/m³ (X = 682501,00 m, Y = 5338947,00 m)

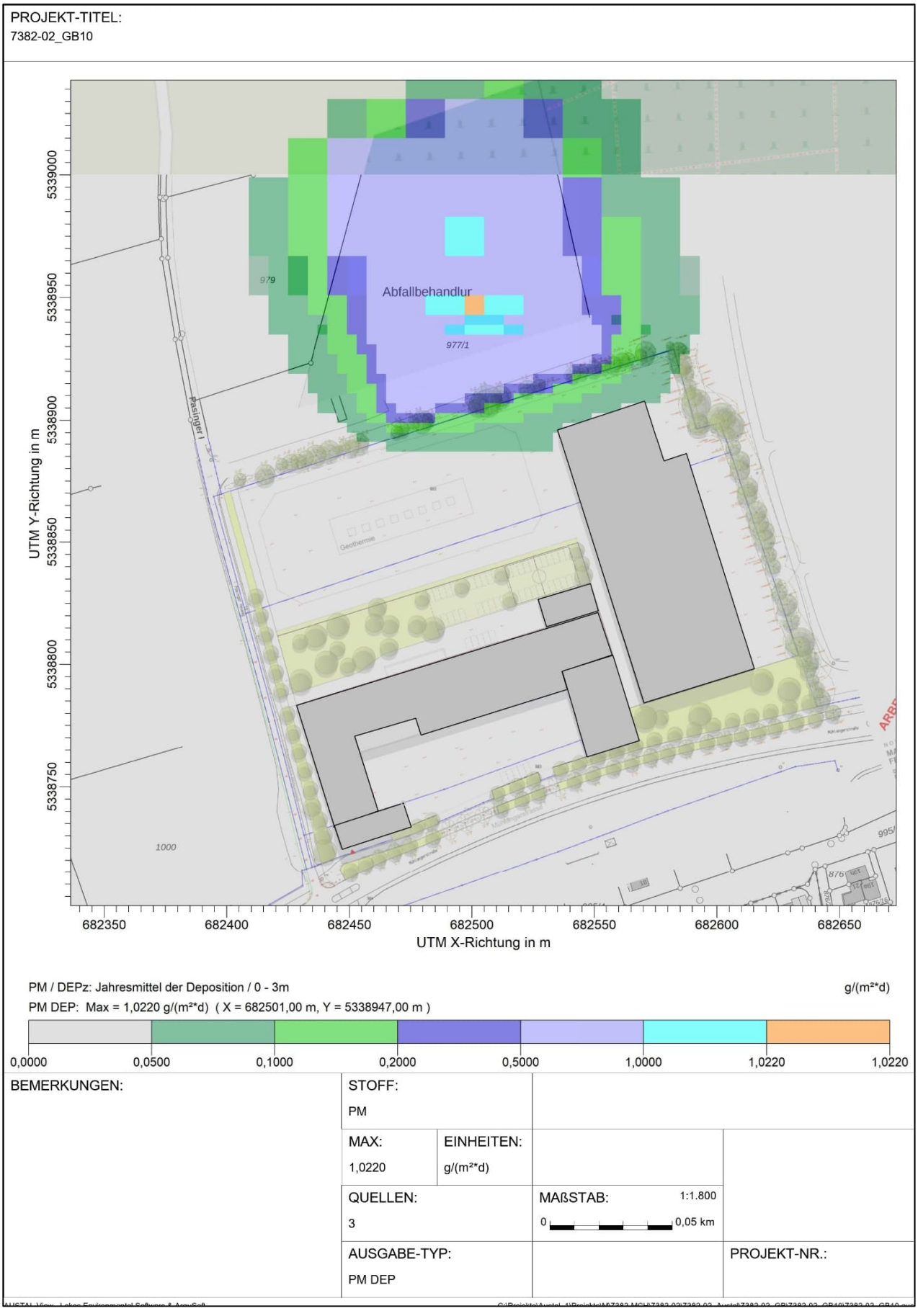


BEMERKUNGEN:	STOFF: PM		
	MAX: 211,1	EINHEITEN: µg/m³	
	QUELLEN: 3	MAßSTAB: 1:1.800 (0 — 0,05 km)	
	AUSGABE-TYP: PM J00		PROJEKT-NR.:

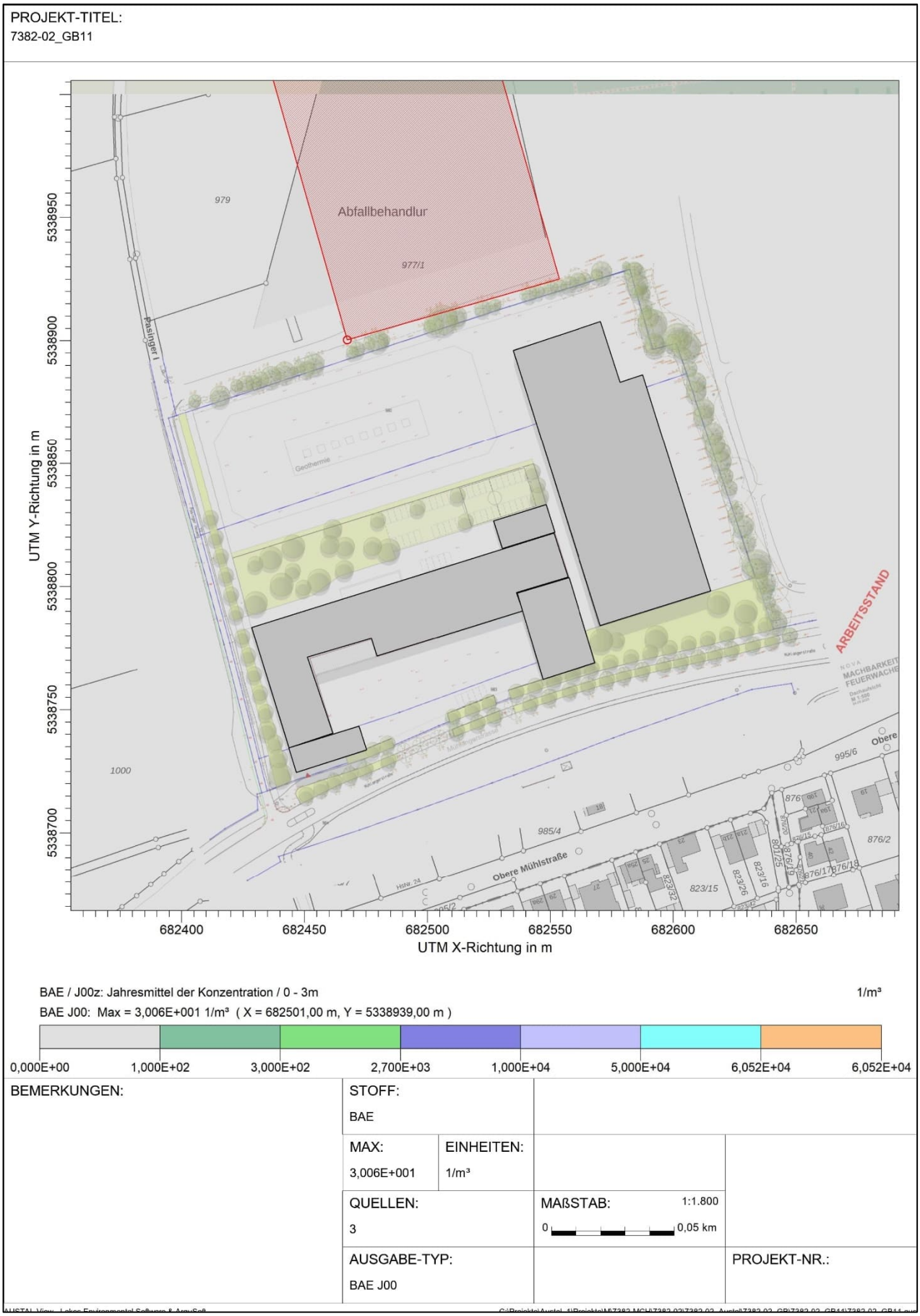
AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft C:\Projekte\Austal...\7382-02_GB10.avh

[redacted]

Plan 4 Prognostizierte Staubdeposition im Geltungsbereich des Bebauungsplans (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)



Plan 5 Prognostizierte Bioaerosolkonzentrationen im Geltungsbereich des Bebauungsplans (Eigene Darstellung, Auszug aus AUSTAL View)



8.3 Rechenlaufprotokolle Austal

```
2026-04-18 15:15:31 AUSTAL gestartet


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

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

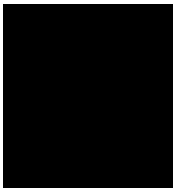
   Arbeitsverzeichnis:      C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-
02_GB/7382-02_GB10/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-28 12:47:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "MISKAM01".

>>>    Abweichung    vom    Standard    (geänderte    Einstellungsdatei    C:\Program    Files
(x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\austal.settings)!

============================== Beginn der Eingabe ==============================
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\austal.settings"
> ti "7382-02_GB10"                            'Projekt-Titel
> ux 32682553                                  'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5338919                                   'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                                      'Rauigkeitslänge
> qs 2                                         'Qualitätsstufe
>                  az                    "C:\Projekte\Austal_1\Projekte\M\7382-MCH\7382-02\7382-
02_Input\Muenchen_Stadt_2014_final.akt" 'AKT-Datei
> xa -673.00                                   'x-Koordinate des Anemometers
> ya -288.00                                   'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4.0          8.0          16.0         32.0         64.0         'Zellengröße (m)
> x0 -208.0       -320.0       -512.0       -896.0       -1216.0      'x-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> nx 78           58           56           52           35           'Anzahl Gitterzellen in X-
Richtung
> y0 -296.0       -400.0       -480.0       -768.0       -1024.0      'y-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> ny 82           58           60           50           34           'Anzahl Gitterzellen in Y-
Richtung
> nz 12           26           26           26           26           'Anzahl Gitterzellen in Z-
Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0
400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh 7382-02_GB1.grid
> xq -85.66            -85.66            -85.66
> yq -18.58            -18.58            -18.58
> hq 0.20              0.20              0.20
> aq 89.72             89.72             89.72
> bq 111.43            111.43            111.43
> cq 0.00              0.00              0.00
> wq 15.97             15.97             15.97
> dq 0.00              0.00              0.00
> vq 0.00              0.00              0.00
> tq 0.00              0.00              0.00
> lq 0.0000            0.0000            0.0000
> rq 0.00              0.00              0.00
> zq 0.0000            0.0000            0.0000
> sq 0.00              0.00              0.00
> rf 1.0000            1.0000            1.0000
> odor_100 ?                ?                 ?
> pm-1  0                  ?                 ?
> pm-2  0                  ?                 ?
> pm-u  0                  ?                 ?
> pm25-1 0                  ?                 ?
```





```
> rb poly_raster.dmna
>    LIBPATH    "C:\Projekte\Austal_1\Projekte\M\7382-MCH\7382-02\7382-02_Austal\7382-02_GB\7382-
02_GB10\lib"
================================ Ende der Eingabe ================================

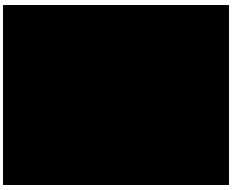
Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Anzahl CPUs: 8
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.05 (0.05).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.05 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.07 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.07 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.12 (0.09).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die    Zeitreihen-Datei    "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-
02_GB/7382-02_GB10/erg0008/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.7 m verwendet.
Die          Angabe          "az          C:\Projekte\Austal_1\Projekte\M\7382-MCH\7382-02\7382-
02_Input\Muenchen_Stadt_2014_final.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   4b33f663
Prüfsumme TALDIA   adcc659c
Prüfsumme SETTINGS f87e6dcc
Prüfsumme SERIES   10c82b10
Gesamtniederschlag 984 mm in 960 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:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/pm-t35s02" ausgeschrieben.
```

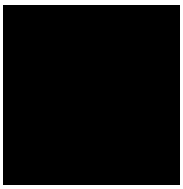




TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wetz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/pm25-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-02_GB10/erg0008/odor-j00s03" ausgeschrieben.





```
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor-j00s04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00z05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB10/erg0008/odor_100-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
================================================================================

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

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

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

Maximalwerte, Deposition
========================
PM       DEP :     1.0220 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=  -52 m, y=   28 m (2: 34, 54)
PM       DRY :     1.0205 g/(m²*d) (+/-  0.1%) bei x=  -52 m, y=   28 m (2: 34, 54)
PM       WET :     0.0017 g/(m²*d) (+/-  0.2%) bei x=  -36 m, y=   36 m (2: 36, 55)
================================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
PM       J00 : 211.1 µg/m³ (+/-  0.0%) bei x=  -52 m, y=   28 m (2: 34, 54)
PM       T35 : 321.6 µg/m³ (+/-  0.8%) bei x=  -60 m, y=   28 m (2: 33, 54)
PM       T00 : 605.7 µg/m³ (+/-  1.3%) bei x=  -82 m, y=   18 m (1: 32, 79)
PM25     J00 :  15.7 µg/m³ (+/-  0.1%) bei x=  -50 m, y=   18 m (1: 40, 79)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit  bei z=1.5 m
=====================================================
ODOR     J00 : 100.0 %     (+/-  0.0 ) bei x=  -58 m, y=   18 m (1: 38, 79)
ODOR_100 J00 : 100.0 %     (+/-  0.0 ) bei x=  -58 m, y=   18 m (1: 38, 79)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %     (+/-  ?   ) bei x=  -58 m, y=   18 m (1: 38, 79)
================================================================================

2026-04-20 18:35:12 AUSTAL beendet.
```

[redacted]

```
2026-05-22 11:34:49 AUSTAL gestartet


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

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

   Arbeitsverzeichnis:     C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-
02_GB/7382-02_GB11/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-28 12:47:12
Das Programm läuft auf dem Rechner "MISKAM01".

>>>    Abweichung    vom    Standard    (geänderte    Einstellungsdatei    C:\Program    Files
(x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\austal.settings)!

============================== Beginn der Eingabe ==============================
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\austal.settings"
> ti "7382-02_GB11"                          'Projekt-Titel
> ux 32682553                                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5338919                                 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.20                                    'Rauigkeitslänge
> qs 2                                       'Qualitätsstufe
>                  az                    "C:\Projekte\Austal_1\Projekte\M\7382-MCH\7382-02\7382-
02_Input\Muenchen_Stadt_2014_final.akt" 'AKT-Datei
> xa -673.00                                 'x-Koordinate des Anemometers
> ya -288.00                                 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 4.0          8.0          16.0         32.0         64.0         'Zellengröße (m)
> x0 -208.0       -320.0       -512.0       -896.0       -1216.0      'x-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> nx 78           58           56           52           35           'Anzahl Gitterzellen in X-
Richtung
> y0 -296.0       -400.0       -480.0       -768.0       -1024.0      'y-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> ny 82           58           60           50           34           'Anzahl Gitterzellen in Y-
Richtung
> nz 12           26           26           26           26           'Anzahl Gitterzellen in Z-
Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0
400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh 7382-02_GB1.grid
> xq -85.66            -85.66            -85.66
> yq -18.58            -18.58            -18.58
> hq 0.20              0.20              0.20
> aq 89.72             89.72             89.72
> bq 111.43            111.43            111.43
> cq 0.00              0.00              0.00
> wq 15.97             15.97             15.97
> dq 0.00              0.00              0.00
> vq 0.00              0.00              0.00
> tq 0.00              0.00              0.00
> lq 0.0000            0.0000            0.0000
> rq 0.00              0.00              0.00
> zq 0.0000            0.0000            0.0000
> sq 0.00              0.00              0.00
> rf 1.0000            1.0000            1.0000
> bae-1 ?                 ?                 ?
> rb poly_raster.dmna
>    LIBPATH    "C:\Projekte\Austal_1\Projekte\M\7382-MCH\7382-02\7382-02_Austal\7382-02_GB\7382-
02_GB11\lib"
============================== Ende der Eingabe ==============================

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





```
Anzahl CPUs: 8
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.04 (0.04).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.07 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.07 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.12 (0.09).
Die    Zeitreihen-Datei    "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-
02_GB/7382-02_GB11/erg0008/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=17.7 m verwendet.
Die          Angabe          "az          C:\Projekte\Austal_1\Projekte\M\7382-MCH\7382-02\7382-
02_Input\Muenchen_Stadt_2014_final.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL   4b33f663
Prüfsumme TALDIA   adcc659c
Prüfsumme SETTINGS f87e6dcc
Prüfsumme SERIES   89423afa
Gesamtniederschlag 984 mm in 960 h.

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

================================================================================

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "bae".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00z01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00s01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-depz01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-deps01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wetz01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wets01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-dryz01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-drys01" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00z02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00s02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-depz02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-deps02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wetz02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wets02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-dryz02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-drys02" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00z03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00s03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-depz03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-deps03" ausgeschrieben.
```

[redacted]

```
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wetz03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wets03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-dryz03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-drys03" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00z04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00s04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-depz04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-deps04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wetz04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wets04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-dryz04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-drys04" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00z05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-j00s05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-depz05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-deps05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wetz05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-wets05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-dryz05" ausgeschrieben.
TMT:   Datei   "C:/Projekte/Austal_1/Projekte/M/7382-MCH/7382-02/7382-02_Austal/7382-02_GB/7382-
02_GB11/erg0008/bae-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
================================================================================

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

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

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

Maximalwerte, Deposition
========================
BAE      DEP : 4.632e-002 1/(m²*s) (+/-  0.7%) bei x=  -50 m, y=   18 m (1: 40, 79)
BAE      DRY : 4.605e-002 1/(m²*s) (+/-  0.7%) bei x=  -50 m, y=   18 m (1: 40, 79)
BAE      WET : 3.057e-004 1/(m²*s) (+/-  0.7%) bei x=  -22 m, y=   18 m (1: 47, 79)
================================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
BAE      J00 : 3.113e+001 1/m³  (+/-  0.4%) bei x=  -50 m, y=   18 m (1: 40, 79)
================================================================================

2026-05-22 12:33:19 AUSTAL beendet.
```

8.4 Berechnungsprotokoll GERDA IV

```
GERDA - EDV-PROGRAMM ZUR ABSCHÄTZUNG VON GERUCHSEMISSIONEN AUS ANLAGEN

Auftraggeber:
  Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart
Programmentwicklung:
  Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, An der Roßweid 3, 76229 Karlsruhe

A B F A L L K O M P O S T I E R A N L A G E N
--------------------------------------------

Eingabedaten:
Annahme:
 Jahresmittlere Kapazität Bioabfall [Mg/a]                 0
 Jahresmittlere Kapazität Grünabfall [Mg/a]            10400
 Jahresmittlere Anzahl Arbeitstage/Woche           5
 Jahresmittlerer Wassergehalt bei Anlieferung         niedrig
 Wird Annahmebereich arbeitstäglich geräumt?              ja
 Ist Annahmebereich eingehaust?                         nein

Aufbereitung vor Rotte:
 Ist Aufbereitungsbereich eingehaust?                   nein

Kompostierungsart                                 Mietenkompostierung unbelüftet

Rotte in unbelüfteten Mieten:
 Ist Rottebereich eingehaust?                           nein
 Anzahl der Tage, die es dauert,
 die in der Anlage vorhandenen
 Mieten einmal umzusetzen                               0.5
 Zahl der Umsetzungen der Mieten pro Monat                6
 Abdeckung der Mieten mit semipermeabler Membran?       nein

Aufbereitung Fertigkompost:
 Ist Aufbereitungsbereich eingehaust?                   nein

************************************************************

Ergebnisse der Abschätzung für Abfallkompostieranlagen:
 Anlagenkapazität [Mg/a]                           10400
                  [m³/a]                           26000
                  [m³/Arbeitstag]                 100.00
                  [Mg/Arbeitstag]                  40.00

Nach Rotte:
 Material         [m³/Arbeitstag]                  30.77
```

Bezeichnung Anlagenteil	Emissions-faktoren [GE/(m³ s)]	Enstandener Geruch [MGE/h]	Vol.-Strom zur Rotte* [m³/s]	Ger.-Strom zur Rotte [MGE/h]	Vol.-Strom zu Biofil. [m³/s]	Ger.-Strom zu Biofil. [MGE/h]	Ger.-Strom in Atmosph. (außer Biof.) [MGE/h]	Dauer Emissionen [d/a]
Annahme	7.4	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	260
Aufbereitung vor Rotte	8.7	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	260
Aufsetzen oder Einbr. in Komp.-Anlage	2.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	260
Hauptrotte	0.1	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	365
Umsetzen Mieten	0.3	25.2	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2	36
Aufbereitung Fertigkompost	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	260
Lagerung	0.15	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	365
Diffuse Quellen	--	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	260
Summen	--	36.8	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8	
Biofilter	500 GE/m³				0.0		0.0	365

* ggfs. zusammen mit anderen Anlagenteilen