

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Frankfurt
Kleinbahnweg 4
63589 Linsengericht

Telefon +49(6051)6183 0
Telefax +49(6051)6183 11

M.Sc. Kim Lea Gutermuth
Telefon +49(6051)6183 226
kimlea.gutermuth@mbbm-ind.com

02. Februar 2026
M180223/01 Version 3 GTH/HPS

Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR

Geruchsimmissionsprognose TA Luft 2021

Bericht Nr. M180223/01

Auftraggeber:	Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR Anstalt öffentlichen Rechts Postfach 16 60 67605 Kaiserslautern
Bearbeitet von:	M.Sc. Kim Lea Gutermuth Dipl.-Geoökol. Michael Kortner
Berichtsumfang:	Insgesamt 83 Seiten, davon 42 Seiten Textteil, 9 Seiten Anhang A und 25 Seiten Anhang B 7 Seiten Anhang C

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Frankfurt
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Beurteilungsgrundlagen	6
2.1 Allgemein	6
2.2 Geruchs-Immissionshäufigkeiten	6
3 Örtliche Situation	8
4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung	10
4.1 Klärschlammzwischenlager	10
4.2 Holzhackschnitzelzwischenlager und Grünschnittbearbeitung	11
5 Emission	13
5.1 Emissionen und Ableitbedingungen	13
5.2 Zeitliche Variabilität der Betriebszustände	14
5.3 Modellierung der Emissionsquellen	17
5.4 Überhöhung	19
6 Meteorologische Eingangsdaten	20
6.1 Auswahlkriterien und Eignung	20
6.2 Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten	20
7 Weitere Eingangsgrößen	23
7.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung	23
7.2 Rauigkeitslänge	24
7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	25
7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell	27
7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	27
7.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung	28
8 Darstellung der Ergebnisse	29
8.1 Beurteilungsgebiet und beurteilungsrelevante Nutzungen	29
8.2 Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung	31
8.3 Kenngröße der Gesamtzusatzbelastung	32
8.4 Ermittlung der Gesamtbelastung	35
9 Grundlagen des Berichts (Literatur)	41
Anhänge	

Zusammenfassung

Die Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR betreibt in unmittelbarer östlicher Nachbarschaft zur Airbase Ramstein ein Klärschlammager. Im Jahr 2019 war geplant, die Klärschlammagerfläche von ca. 5.000 m² auf ca. 10.500 m² zu vergrößern und teilweise Lagerflächen für Klärschlamm für die Landwirtschaft und für die Revision einer Monoklärschlammverbrennungsanlage bereitzuhalten.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur wesentlichen Änderung des Klärschlammagers wurde im Jahr 2019 eine Geruchsimmisionsprognose erstellt (Müller-BBM-Bericht Nr. M148795/01 vom 9. Juli 2019), die auch mit dem Antrag eingereicht worden ist.

Das Vorhaben wurde bislang nicht realisiert.

Da zwischenzeitig die Planung fortgeschrieben wurde sowie ferner mit der neuen TA Luft (2021) eine neue methodische und rechtliche Grundlage zur Bewertung der Geruchseinwirkungen in Kraft getreten ist, soll die Geruchsimmisionsprognose durch die Müller-BBM Industry Solutions GmbH neu erstellt werden. Es ist nun eine Fläche von 3.330 m² für die Klärschlammagerung geplant.

Die hierzu nachfolgend dokumentierte Immissionsprognose basiert auf den Anforderungen der TA Luft 2021 sowie der VDI 3783 Blatt 13 zur Qualitätssicherung bei Immissionsprognosen im anlagenbezogenen Immissionsschutz. Ausbreitungsberechnungen gemäß TA Luft unter Anwendung der VDI 3783 Blatt 13 sind Bestandteil des Akkreditierungsumfangs der Müller-BBM Industry Solutions GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Prüfbereich Umweltmeteorologische Gutachten.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Gesamtzusatzbelastung durch die Anlage überschreitet das Irrelevanzkriterium von 0,02 (2 % der Jahresstunden) im Bereich der östlich gelegenen militärischen Liegenschaften (Kapitel 8.3).
- Es folgt die Ermittlung der Gesamtbelastung (Kapitel 8.4)
- Die Gesamtbelastung an den Gebäuden auf der an das Betriebsgelände Class III unmittelbar östlich angrenzenden Fläche beträgt kleinräumig maximal 0,18, entsprechend einer Geruchsstundenhäufigkeit von maximal 18 % der Jahresstunden. Sofern sich kein Arbeitnehmer oder Militärangehöriger während seiner Arbeitszeiten ganzjährig tätigkeitsbedingt ausschließlich in diesem Bereich aufhält, ist davon auszugehen, dass sich die Arbeitnehmer und Militärangehörigen im zeitlichen Mittel in Bereichen befinden, die mit Geruchsstundenhäufigkeiten von weniger als 0,15 bzw. 15 % der Jahresstunden beaufschlagt sind, so dass diese einer Geruchsbelastung ausgesetzt wären, die auch einer Wohnnutzung im Industrie- und Gewerbegebiet zuzumuten ist.
- Die Militärangehörigen bzw. die im Bereich der benachbarten militärischen Liegenschaft Beschäftigten sind im Sinne des Anhangs 7 der TA Luft als Beschäftigte eines anderen Betriebes zu bewerten, denen aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer in der Regel höhere Immissionen als 0,15 (15 % der Jahresstunden) zumutbar sein können.

Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall festzulegen. Mit einem Maximalwert von 0,18, lediglich an der westlichen Fassadenfront des nördlich gelegenen Gebäudes (vgl. Abbildung 13), liegen die Belastungen nur wenig über 0,15 und erscheinen daher im vorliegenden Einzelfall als zumutbar.

- Nach vorliegenden Informationen soll die unmittelbar angrenzende Fläche zukünftig als (eingehauster) Schießübungsplatz genutzt werden. In diesem Fall liegt typischerweise ein noch kürzerer Aufenthalt von Militärangehörigen auf der Liegenschaft vor als bei einem dauerhaften Militärarbeitsplatz.
- In der weiter nordöstlich folgenden Militär-Liegenschaft beträgt die Gesamtbelastung an Geruchshäufigkeiten an den Gebäuden maximal 7 % der Jahresstunden und liegt damit weit unter dem Immissionswert für Industrie- und Gewerbegebiete von 15 % der Jahresstunden.
- Wohnnutzungen liegen in den betreffenden Bereichen (östlich gelegene Militär-Liegenschaft) nach den vorliegenden Informationen nicht vor.

Zusammenfassend können unter der Voraussetzung des Fehlens weiterer relevant einwirkender Geruchsemittenten erhebliche Belästigungen durch Gerüche aus dem Betrieb der Anlage ausgeschlossen werden.



M. Sc. Kim Lea Gutermuth
Telefon +49 (6051)6183-226
Projektverantwortliche



Dipl.-Geoökol. Michael Kortner
Telefon +49(6051)6183-26
Qualitätssicherung

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse in diesem Gutachten beziehen sich auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR betreibt in unmittelbarer östlicher Nachbarschaft zur Airbase Ramstein ein Klärschlammager. Im Jahr 2019 war geplant, die Klärschlammagerfläche von ca. 5.000 m² auf ca. 10.500 m² zu vergrößern und teilweise Lagerflächen für Klärschlamm für die Landwirtschaft und für die Revision einer Monoklärschlammverbrennungsanlage bereitzuhalten.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur wesentlichen Änderung des Klärschlammagers wurde im Jahr 2019 eine Geruchsimmisionsprognose erstellt (Müller-BBM-Bericht Nr. M148795/01 vom 9. Juli 2019), die auch mit dem Antrag eingereicht worden ist.

Das Vorhaben wurde bislang nicht realisiert.

Da zwischenzeitig die Planung fortgeschrieben wurde sowie ferner mit der neuen TA Luft (2021) eine neue methodische und rechtliche Grundlage zur Bewertung der Geruchseinwirkungen in Kraft getreten ist, soll die Geruchsimmisionsprognose neu erstellt werden. Es ist nun eine Fläche von 3.330 m² für die Klärschlammagerung geplant.

Im Rahmen des angestrebten immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens für das geplante Vorhaben wurde die Müller-BBM Industry Solutions GmbH mit der Erstellung einer Geruchsimmisionsprognose nach TA Luft 2021 in Verbindung mit VDI 3783 Blatt 13 beauftragt.

Das vorliegende Gutachten enthält alle Angaben zu den spezifischen Quellen- und Ausbreitungsdaten, die der Berechnung zugrunde liegen, sowie eine Darstellung der aus der Anlage resultierenden Immissionen.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Allgemein

Grundlage der Beurteilung ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft [3]).

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen ist nach Nr. 4.1 der TA Luft 2021 nicht erforderlich:

- a) bei geringen Emissionsmassenströmen (Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021),
- b) bei einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft 2021) oder
- c) bei irrelevanten Gesamtzusatzbelastungen.

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a) oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b) liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Für die Prüfung zum Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen ist nach Nr. 4.3.2 TA Luft 2021 der Anhang 7 der TA Luft 2021 heranzuziehen.

2.2 Geruchs-Immissionshäufigkeiten

Eine Geruchsmission ist nach TA Luft 2021 [3] zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem ist.

Gemäß Anhang 7, Nr. 3.1 der TA Luft 2021 sind i. d. R. von Anlagen herrührende Geruchsmissionen dann als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführten Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden als Anteil an den Jahresstunden.

Tabelle 1. Immissionswerte der TA Luft 2021.

Gebietsausweisung ¹⁾	Immissionswert
Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	0,10
Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	0,15
Dorfgebiete ²⁾	0,15

¹⁾ Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes zuzuordnen.

²⁾ Der Immissionswert der Zeile „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b (s. Nr. 4.6 Anhang 7).

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind gemäß Anhang 7, Nr. 3.1 der TA Luft 2021 entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Zeilen der Tabelle 1 zuzuordnen.

Der in der TA Luft 2021 genannte Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (z. B. Betriebswohnungen auf dem Firmengelände). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist daher im Einzelfall festzulegen [3].

Wird das Irrelevanzkriterium (0,02) durch die Gesamtzusatzbelastung eingehalten, soll nach Anhang 7, Nr. 4.1 der TA Luft 2021 die Ermittlung der Vor- sowie der Gesamtbelastung entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass durch die Anlage keine erheblichen Belästigungen hervorgerufen werden.

Zudem soll nach Nr. 3.3 des Anhangs 7 der TA Luft 2021 die Genehmigung für eine Anlage auch bei Überschreitung der Immissionswerte des Anhangs 7 der TA Luft 2021 nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung nach Nr. 4.5 Anhang 7) auf keiner Beurteilungsfäche den Wert 0,02 überschreitet.

Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung einer vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung – Irrelevanzkriterium). In Fällen, in denen übermäßige Kumulationen durch bereits vorhandene Anlagen befürchtet werden, ist zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen auch die Gesamtbelastung im Ist-Zustand in die Beurteilung einzubeziehen. D. h. es ist zu prüfen, ob bei der Vorbelastung noch ein zusätzlicher Beitrag von 0,02 toleriert werden kann.

Eine Gesamtzusatzbelastung (d. h. ein Immissionsbeitrag der Gesamtanlage) von 0,02 ist auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen.

Nach Anhang 7, Nr. 3.3 der TA Luft 2021 ist bei übermäßiger Kumulation für nicht immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen ebenso eine negative Zusatzbelastung irrelevant, sofern die Anforderungen des § 22 Absatz 1, BImSchG eingehalten werden.

Immissionswerte im Außenbereich

Für den Außenbereich sind in der TA Luft 2021 keine allgemeinen Immissionswerte aufgeführt, da dort aufgrund der Ansiedlungsstruktur (privilegierte Ansiedlung) und der fehlenden, üblicherweise im Rahmen der Ausweisung von Baugebieten vollzogenen verträglichen Zuordnung der Nutzungsarten deutlich höhere Werte akzeptiert werden müssen.

In Bezug auf landwirtschaftliche Gerüche kann für das Wohnen im Außenbereich nach Anhang 7, Nr. 3.3 der TA Luft 2021 unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles ein Immissionswert von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründeter Ausnahmefall) herangezogen werden.

Für industrielle Gerüche liegt keine derartige Regelung vor. Daher wird für Industrie-gerüche aufgrund ihrer Ortsunüblichkeit in Bezug auf das Wohnen im Außenbereich ein Immissionswert von 0,15 herangezogen [5].

3 Örtliche Situation

Der Annahmehbereich und das Betriebsgebäude der geplanten Klärschlamm-zwischenlager- und Grünschnittlagerfläche Class III soll auf der Flurnummer 3458/11 der Gemarkung Weilerbach errichtet werden. In ca. 10 km östlicher Richtung zu dieser liegt das Stadtzentrum von Kaiserslautern. In direkter westlicher Nachbarschaft schließt die Militärbasis Ramstein der US Air Force an, deren östlicher Außenbereich und ein Teil der Flugzeuglande- bzw. Startbahn unmittelbar an die geplante Lagerfläche Class III angrenzen. Unmittelbar östlich an die Lagerfläche anschließend befinden sich weitere vom US-Militär nach Auskunft der Vorhaben-trägerin im Wesentlichen als Lagerräumlichkeiten genutzte Liegenschaften. Insbesondere auf der unmittelbar östlich angrenzenden Teilflächen soll in näherer Zukunft eine Umnutzung zu einem (eingehausten) Schießübungsplatz erfolgen. Nördlich und südlich ist die Flurnummer 3458/11 durch Verkehrswege umgeben. Direkt nördlich der geplanten Lagerfläche verläuft die L 369 „Auf der Weilbacher Brücke“. Jenseits der L 369 ist die Umgebung durch Waldflächen geprägt. In südlicher Richtung, in einer Entfernung von 250 m zum südlichen Außenbereich der Lagerfläche, verläuft die Autobahn A 6. Das Industriegebiet „Einsiedlerhof“, im westlichen Außenbereich von Kaiserslautern, befindet sich in einer Entfernung von ca. 1,5 km in östlicher Richtung zur geplanten Lagerfläche Class III.

Das Betriebsgelände liegt auf einer geodätischen Höhe von ca. 240 - 250 m ü. NN, wobei sich der Anstieg des Geländes von Süden nach Norden über ca. 450 m erstreckt (östlicher Randbereich).

Die nachfolgende Abbildung 1 gibt eine Umgebungskarte wieder. Die Lage des Klärschlammzwischenlagers Class III ist durch das rote Polygon gekennzeichnet.



Abbildung 1. Geplanter Standort Class III rot markiert. © OpenStreetMap-Mitwirkende [22].

4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Die Anlagen- und Verfahrensbeschreibung wurde den Antragsunterlagen der Auftraggeberin entnommen [28][29].

4.1 Klärschlammzwischenlager

Klärschlammannahme

Klärschlamm wird als entwässerter Schlamm mit einem TS-Gehalt von 20% – 26% über LKW angeliefert und im Zufahrtsbereich der Anlage über eine fest installierte Waage gewogen.

Die angelieferten Stoffe werden gem. den Vorgaben der Betriebskontrolle registriert. Wird falsch deklarierter Klärschlamm angeliefert oder Klärschlamm, der in erheblichem Maße Störstoffe enthält, wird die Annahme verweigert.

Zwischenlagerung

Auf der Klärschlammlagerfläche wird Klärschlamm, Rechen- und Sandfangrückstände zwischengelagert (siehe Lageplan Flächenermittlung Lagerflächen in den Antragsunterlagen).

Der entwässerte Klärschlamm wird auf einer vom Betreiber zugewiesenen offenen Lagerfläche abgeladen.

Ein Teil der Klärschlammlagerfläche ist für die Zwischenlagerung des Klärschlammes für die Verbringung in die Landwirtschaft gedacht. Im Sommer wird die Lagerfläche über einen Zeitraum von ca. 2 Monaten kontinuierlich gefüllt und dann innerhalb von ca. 3 Wochen entleert. In den Wintermonaten wird die Lagerfläche über einen Zeitraum von ca. 4 Monaten kontinuierlich gefüllt und dann innerhalb von ca. 4 Wochen entleert. Füllung und Entleerung erfolgen dreimal im Jahr.

Ein Teil der Klärschlammlagerfläche wird bei Bedarf als Zwischenlager für die Revision einer Monoklärschlammverbrennungsanlage genutzt. Die Fläche wird dann über einen Zeitraum von 4 Wochen gefüllt und innerhalb der darauffolgenden ca. 6 Wochen wieder entleert (Einmal pro Jahr).

Der Rampenbereich wird für den Klärschlamm der Monoverbrennungsanlage vorgehalten. Die übrigen Flächen dienen zur Zwischenlagerung der landwirtschaftlichen Schlämme

Angaben zum Betrieb des Klärschlammzwischenlagers werden gem. den Vorgaben der Betriebskontrolle im Betriebshandbuch festgehalten.

Rechenrückstände / Sandfangrückstände

Weiterhin sollen Rechenrückstände und Sandfangrückstände aus der Behandlung von Abwasser angenommen und kurzfristig zwischengelagert werden. Das angelieferte Rechengut ist gewaschen und gepresst und hat einen TR-Gehalt von i. M. 44 %. Das angelieferte Sandfanggut ist gewaschen und getrocknet und hat einen TR-Gehalt von i. M. 54 %.

Abfuhr der Materialien

Der auf den offenen Lagerflächen zwischengelagerte Klärschlamm wird mit einem Radlader auf das Transportfahrzeug geladen.

Der Klärschlamm wird wie vor beschrieben landwirtschaftlich verwertet oder der Monoklärschlammverbrennungsanlage zugeführt.

Die zwischengelagerten Rechenrückstände werden einer Kompostieranlage zugeführt. Die zwischengelagerten Sandfangrückstände werden zur Deponie oder zur Wiederverwertung verbracht.

Um Staubemissionen und Geruchsemissionen zu vermeiden, werden die Ladeflächen der Transportfahrzeuge nach dem Befüllen generell mit Planen abgedeckt.

Die abzufahrenden Stoffe werden gem. den Vorgaben der Betriebskontrolle registriert.

4.2 Holzhackschnitzelzwischenlager und Grünschnittbearbeitung

Boden, Holzhackschnitzelannahme und Grünschnittannahme

Holzhackschnitzel, Holz, Grünschnitt und Boden (Erdaushub) werden über LKW angeliefert.

Die angelieferten Mengen werden im Zufahrtsbereich der Anlage über eine fest installierte Waage gewogen.

Die angelieferten Stoffe werden gem. den Vorgaben der Betriebskontrolle registriert. Werden Holzhackschnitzel angeliefert, die in erheblichem Maße Störstoffe enthalten, wird die Annahme verweigert.

Zwischenlagerung

Auf der Grünschnittlagerfläche werden Grünschnitt, Holzhackschnitzel und Boden und Feinmaterials aus der Grünschnittbearbeitung zwischengelagert.

Grünschnittbearbeitung

Der angelieferte Grünschnitt wird auf der befestigten Fläche abgeladen.

Insgesamt werden 12.000 t/a Grünschnitt / Holz auf dem Gelände angeliefert und nachfolgend über den Schredder und eine Siebanlage zu den Fraktionen Nawaro-Brennstoff und Feinmaterial verarbeitet.

Die Befüllung des Schredders erfolgt über einen Radlader oder Sortierbagger. Die erzeugten Materialien werden nachfolgend mittels Radlader auf das Zwischenlager verbracht.

Die Angaben zur Herstellung der Fraktionen werden gem. den Vorgaben der Betriebskontrolle im Betriebshandbuch festgehalten.

Holzhackschnitzelzwischenlagerung

Die mittels LKW angelieferten fertigen Holzhackschnitzel werden nach der Verwiegung und Zugangskontrolle direkt auf dem Holzhackschnitzelzwischenlager abgeladen, mit einem diffusionsoffenem Vlies abgedeckt und nach Trocknung abgefahren.

Die Trocknung der Holzhackschnitzel erfolgt hierbei durch Selbsttrocknung ohne Zwangsbelüftung.

Boden

Der angelieferte Boden wird bis zur Wiederverwendung zwischengelagert.

Abfuhr der Materialien

Die auf den offenen Lagerflächen zwischengelagerten Holzhackschnitzel / NAWARO werden mit einem Radlader auf das Transportfahrzeug geladen. Über eine Sichtkontrolle des Anlagenbetreibers wird geprüft, ob Störstoffe in dem Material enthalten sind, die vor der Abfuhr der Materialien händisch oder bei großen Teilen mittels Bagger entnommen werden müssen.

Die Störstoffe werden entsprechend ihrer Beschaffenheit ordnungsgemäß entsorgt.

Die Holzhackschnitzel / NAWARO werden in Heizwerke verteilt.

Feinmaterial aus der Grünschnittbearbeitung wird ebenfalls über Transportfahrzeuge zur Kompostierung oder zum Erdwerk verbracht.

Der auf den offenen Lagerflächen bis zur Wiederverwendung zwischengelagerte Boden wird ebenfalls mit einem Radlader auf das Transportfahrzeug geladen.

Um Staubemissionen und Geruchsemissionen zu vermeiden, werden die Ladeflächen der Transportfahrzeuge nach dem Befüllen generell mit Netzen oder Planen abgedeckt.

Die abgefahrenen Holzhackschnitzel werden gem. den Vorgaben der Betriebskontrolle registriert.

5 Emission

5.1 Emissionen und Ableitbedingungen

Klärschlammzwischenlager

Die Berechnung der Geruchsemissionen aus der Klärschlammzwischenlagerung erfolgt mit dem Programmsystem GERDA [6] des Umweltministeriums Baden-Württemberg¹.

Es wird der Emissionsfaktor für Klärschlamm-trockenbeete bzw. für Stapelbehälter für stabilisierten Klärschlamm aus GERDA für die Berechnung der Geruchsstoffströme aus den Klärschlammzwischenlagern zugrunde gelegt ($2.988 \text{ GE}/(\text{m}^2 \text{ h})^2$). Mit diesem Emissionsfaktor sind auch die im vorliegenden Fall relativ regelmäßig erfolgenden Umschlagvorgänge abgedeckt.

Zur Emissionsberechnung wird eine emissionsaktive Oberfläche des eingelagerten Klärschlammes von 3.330 m^2 herangezogen.

In der nachfolgenden Tabelle 2 ist die Geruchsemission durch die Klärschlammzwischenlagerung aufgeführt.

Tabelle 2. GERDA-Geruchsemission durch die Klärschlammzwischenlagerung.

Bezeichnung Anlagenteil		Fläche	Geruchsemissionsfaktor	Geruchsemission
		[m ²]	[GE/(m ² *h)]	[MGE/h]
Klärschlammzwischenlagerfläche	Schlamm-trockenbeete bzw. Stapelbehälter für stabilisierten Schlamm	3.330	3.000	10,0

Grünschnittbearbeitung und Holzhackschnitzelzwischenlager

Im Rahmen von olfaktometrischen Untersuchungen an Anlagen mit Umschlag von organisch belastetem Abfall bzw. auf Mülldeponien hat Müller-BBM Geruchsstoffemissionen von $1\text{-}5^3 \text{ GE/s}$ je Tonne täglich angeliefertem organisch belastetem Hausmüll ermittelt. Diese Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen von Untersuchungen, wie sie in früheren Ausgaben des Müllhandbuches [7][8]⁴ zitiert wurden.

Trotz Berücksichtigung der im Sinne der Geruchsrelevanz weit besser zu bewertenden Qualitäten von Grünschnitt wird im vorliegenden Fall im Sinne einer konservativen Betrachtung ein Geruchsemissionsfaktor von 5 GE/s je Tonne täglich angelieferter Abfälle angesetzt.

¹ GERDA IV - EDV-Programm zur Abschätzung von Geruchsemissionen aus 5 Anlagen und Geruchsimmissionen. Umweltministerium Baden-Württemberg.

² Nachfolgend gerundet mit $3.000 \text{ GE}/(\text{m}^2 \text{ h})$ gerechnet.

³ In Ausnahmefällen 7 GE/s / (t/d).

⁴ 1 bis 5 GE/s / (t/d) [Jäger 1984]; 0,7 bis $4,0 \text{ GE/s}$ / (t/d) [Rettenberger/Raschke 1992].

Die maximale, täglich angenommene Menge beläuft sich nach Angaben der Vorhabenträgerin auf < 50 t (max. 12.000 t/a) [28]. Der arbeitstägliche Betrieb der Anlage findet von Montag bis Samstag zwischen 06:00 – 18:00 Uhr⁵ statt. Pro Arbeitstag werden < 50 t Grünschnitt angenommen und umgesetzt. Für einen Tag (24 Stunden) wird die Grünschnittannahme von < 50 t (Arbeitstag mit 9 Stunden) auf eine Tagestonnage von ca. 120 t (für 24 Stunden) extrapoliert.

Mit einer Tagestonnage von ca. 120 t für 24 h und einem Geruchsemissionsfaktor von 5 (GE/s)/(t/d) errechnet sich ein Geruchsstoffstrom von 600 GE/s. Mit diesem Ansatz werden in Tabelle 3 die Geruchsstoffströme für die Grünschnittbearbeitungsvorgänge (Häckselvorgang, Radlader-Umschlag / Transport) und das Holzhackschnitzzellager berücksichtigt.

Tabelle 3. Grünschnittbearbeitungsvorgänge (Häckselvorgang, Radlader-Umschlag / Transport) und das Holzhackschnitzzellager.

Bezeichnung Anlagenteil	Durchsatz / Umschlag [t/9 h]	Durchsatz / Umschlag [t/24 h]	Geruchs- emissionsfaktor [(GE/s)/(t/d)]	Geruchsemission [GE/s]	Geruchsemission [MGE/h]
Holzhackschnitzzellager	< 50	120	5	600	2,16
Aufbereitungsvorgänge	< 50	120	5	600	2,16

5.2 Zeitliche Variabilität der Betriebszustände

Klärschlammzwischenlager

In der Geruchsausbreitungsrechnung wurden die in der Anlagenbeschreibung [28] aufgeführten Befüllzustände der Lagerflächen zeitlich variabel berücksichtigt.

In [28] wird beschrieben:

Klärschlammzwischenlagerflächen (ca. 70 % der genutzten Flächen) für landwirtschaftliche Verwendung

- Sommer
 - Befüllung der Lagerflächen innerhalb von ca. 2 Monaten,
 - Entleerung der Lagerflächen innerhalb von ca. 3 Wochen.
- Winter
 - Befüllung der Lagerflächen innerhalb von ca. 4 Monaten,
 - Entleerung der Lagerflächen innerhalb von ca. 4 Wochen.

Klärschlammzwischenlagerflächen (ca. 30 % der genutzten Flächen) für die Revision einer Monoklärschlammverbrennungsanlage

- Befüllung der Lagerflächen innerhalb von ca. 4 Wochen,
- Entleerung der Lagerflächen innerhalb von 6 Wochen.

⁵ Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wird von einer werktäglichen Arbeitszeit von 9 Stunden ausgegangen.

Im Folgenden wurde davon ausgegangen, dass sich durch die sukzessive Befüllung und Entleerung der Klärschlammzwischenlagerflächen gemäß o. g. Beschreibung eine unterschiedlich starke Geruchsintensität je Befüllzustand ausbildet.

Die sukzessive Befüllung und Entleerung der Klärschlammzwischenlagerflächen wurde in der Ausbreitungsrechnung mit den Emissionsansätzen aus Tabelle 4 berücksichtigt. Dabei wurden für die Zustände höchster Auslastung (Lagerflächen vollständig belegt) die Emissionsansätze gemäß Tabelle 2 herangezogen. Durch Modellierung der verschiedenen Befüllzustände der Zwischenlagerflächen mit unterschiedlichen Emissionsansätzen wurde die sukzessive Befüllung bzw. Entleerung dieser variabel berücksichtigt.

Tabelle 4. Geruchsemissionen für die verschiedenen Befüllzustände der Klärschlammzwischenlagerflächen im Bestand und im Planzustand.

Lagerfläche	Rhythmus		Geruchsemission [MGE/h]	Jahresstunden
<u>Sommer</u> ¹⁾				
Befüllung Fläche Landw.	Abschnitt	1	3,5	948
		2	7,1	480
Entleerung Fläche Landw. ¹⁾	Abschnitt	1	7,1	168
		2	4,7	168
		3	2,4	168
<u>Winter</u> ²⁾				
Befüllung Fläche Landw.	Abschnitt	1	1,8	888
		2	3,5	744
		3	5,3	744
		4	7,1	504
Entleerung Fläche Landw.	Abschnitt	1	7,1	168
		2	5,3	168
		3	3,5	168
		4	1,8	168
Befüllung Fläche Mono. ³⁾	Abschnitt	1	0,7	168
		2	1,5	168
		3	2,2	168
		4	2,9	168
Entleerung Fläche Mono.	Abschnitt	1	2,9	480
		2	1,5	984

¹⁾ Die Befüllung der Klärschlammzwischenlager im Sommer für die landw. Nutzung wurde in der Ausbreitungsrechnung ab Juni modelliert. Die Entleerung wurde in den darauffolgenden Wochen modelliert.

²⁾ Die Befüllung der Klärschlammzwischenlager im Winter für die landw. Nutzung wurde in der Ausbreitungsrechnung ab November modelliert. Die Entleerung wurde in den darauffolgenden Wochen modelliert.

³⁾ Gemäß den Angaben der Betreiberin wird das Klärschlammzwischenlager für die Revision einer Monoklärschlammverbrennungsanlage einmal im Jahr im August/September befüllt. Die Entleerung wurde in den darauffolgenden zwei Monaten innerhalb von 6 Wochen in der Ausbreitungsrechnung modelliert.

Grünschnittbearbeitung und Holzhackschnitzelzwischenlager

Ebenfalls in der Ausbreitungsrechnung zeitlich variabel berücksichtigt, wurden die Grünschnittbearbeitungsvorgänge (Häckselvorgang, Radlader-Umschlag/Transport).

Die Zerkleinerung des Grünguts durch den Häcksler sowie dessen Transport durch den Radlader wurden in der Ausbreitungsrechnung zu ca. 800 h im Jahr berücksichtigt. Dies entspricht einer Arbeitswoche von Montag – Freitag mit einem Ansatz von 3 h pro Tag.

Die Holzhackschnitzellagerfläche wurde ganzjährig mit 8.760 Jahresstunden in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

5.3 Modellierung der Emissionsquellen

In Abbildung 2 ist die räumliche Lage der Emissionsquellen dargestellt, wie sie im vorliegenden Fall für die geplante Anlage in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt wurden. Die Lagerbereiche für Klärschlamm und Holzhackschnitzel sowie der Grünschnittaufbereitungsbereich wurden als Volumenquellen modelliert. Dabei überlagern sich viele Quellen, um die zeitliche Variabilität abzubilden.

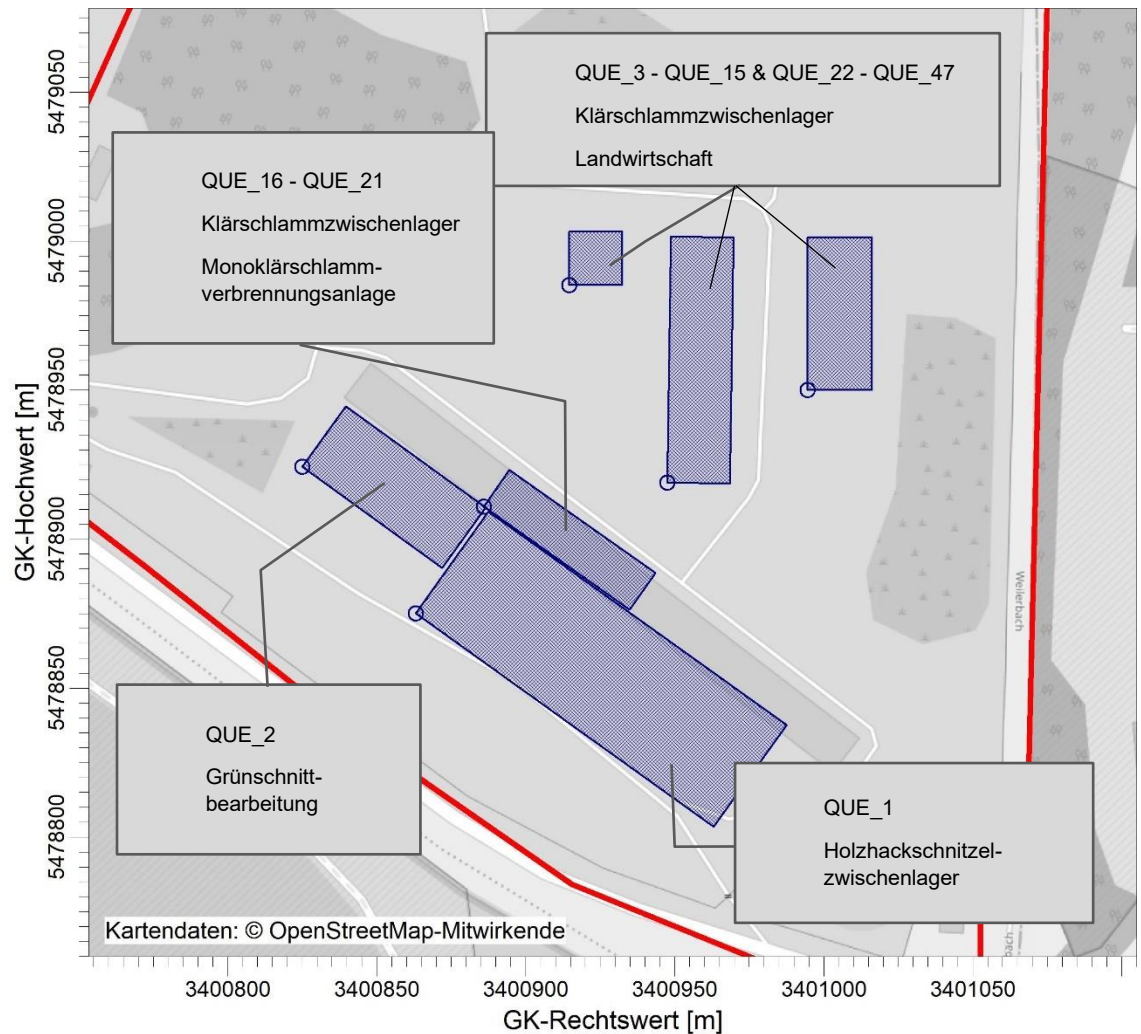


Abbildung 2. Lage der Emissionsquellen im geplanten Betrieb des Klärschlammzwischenlagers Class III.

Die relevanten modellspezifischen Eingangsdaten der Ausbreitungsrechnung für den geplanten Betrieb sind in der nachfolgenden Tabelle 5 dargelegt.

Tabelle 5. Eingangsdaten in der Ausbreitungsrechnung.

id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	ds
QUE_1	3400863	5478875	0,5	123	42	2	-36	BE0400_Lagerfläche_Holzhackschnitzel+Umschlagvorgänge
QUE_2	3400825	5478924	0,5	58	25	2	-36	BE0400_Grünschnitt_Aufbereitungsvorgänge
QUE_16	3400886	5478911	0,5	60	15	2	-35	BE300_Mono_Befüllung_Woche_1
QUE_17	3400886	5478911	0,5	60	15	2	-35	BE300_Mono_Befüllung_Woche_2
QUE_18	3400886	5478911	0,5	60	15	2	-35	BE300_Mono_Befüllung_Woche_3
QUE_19	3400886	5478911	0,5	60	15	2	-35	BE300_Mono_Befüllung_Woche_4
QUE_20	3400886	5478911	0,5	60	15	2	-35	BE300_Mono_Entleerung_Monat_1
QUE_21	3400886	5478911	0,5	60	15	2	-35	BE300_Mono_Entleerung_Monat_2
QUE_003	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Befüllung_Monat_1_Sommer
QUE_004	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Befüllung_Monat_2_Sommer
QUE_005	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Entleerung_Woche_1_Sommer
QUE_006	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Entleerung_Woche_2_Sommer
QUE_007	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Entleerung_Woche_3_Sommer
QUE_008	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Befüllung_Monat_1_Winter
QUE_009	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Befüllung_Monat_2_Winter
QUE_010	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Befüllung_Monat_3_Winter
QUE_011	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Befüllung_Monat_4_Winter
QUE_012	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Entleerung_Woche_1_Winter
QUE_013	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Entleerung_Woche_2_Winter
QUE_014	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Entleerung_Woche_3_Winter
QUE_015	3400915	5478985	0,5	18	18	2	0	Westen_Landw_Entleerung_Woche_4_Winter
QUE_022	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Befüllung_Monat_1_Sommer
QUE_023	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Befüllung_Monat_2_Sommer
QUE_024	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Entleerung_Woche_1_Sommer
QUE_025	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Entleerung_Woche_2_Sommer
QUE_026	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Entleerung_Woche_3_Sommer
QUE_027	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Befüllung_Monat_1_Winter
QUE_028	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Befüllung_Monat_2_Winter
QUE_029	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Befüllung_Monat_3_Winter
QUE_030	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Befüllung_Monat_4_Winter
QUE_031	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Entleerung_Woche_1_Winter
QUE_032	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Entleerung_Woche_2_Winter
QUE_033	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Entleerung_Woche_3_Winter
QUE_034	3400947	5478919	0,5	21	83	2	359	Mitte_Landw_Entleerung_Woche_4_Winter
QUE_035	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Befüllung_Monat_1_Sommer
QUE_036	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Befüllung_Monat_2_Sommer
QUE_037	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Entleerung_Woche_1_Sommer
QUE_038	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Entleerung_Woche_2_Sommer
QUE_039	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Entleerung_Woche_3_Sommer
QUE_040	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Befüllung_Monat_1_Winter
QUE_041	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Befüllung_Monat_2_Winter
QUE_042	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Befüllung_Monat_3_Winter
QUE_043	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Befüllung_Monat_4_Winter
QUE_044	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Entleerung_Woche_1_Winter
QUE_045	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Entleerung_Woche_2_Winter
QUE_046	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Entleerung_Woche_3_Winter
QUE_047	3400995	5478950	0,5	22	51	2	0	Osten_Landw_Entleerung_Woche_4_Winter

Quellen-Parameter

id =	Quelle Nr.
xq =	X-Koordinate der Quelle
yq =	Y-Koordinate der Quelle
hq =	Höhe der Quelle [m]
aq =	Länge in X-Richtung [m]
bq =	Länge in Y-Richtung [m]
cq =	Länge in Z-Richtung [m]
wq =	Drehwinkel der Quelle [Grad]
ds =	Beschreibung

QUE_1 (Holzhackschnitzzellager + Umschlagvorgänge) wurde mit einem Geruchsstoffstrom von 2,16 MGE/h (vgl. Tabelle 3) zu 8.760 Jahresstunden berücksichtigt.

Quelle QUE_2 (Grünschnittaufbereitung) wurde mit einem Geruchsstoffstrom von 2,16 MGE/h (vgl. Tabelle 3) zu ca. 800 Jahresstunden berücksichtigt.

Die Quellen QUE_3 bis QUE_47, welche die verschiedenen Befüllzustände der Klärschlammzwischenlagerflächen wiedergeben, wurden mit den Emissions- und Zeitan-sätzen gemäß Tabelle 4 und im Verhältnis deren Flächenanteile modelliert.

5.4 Überhöhung

Es wurde aufgrund der diffusen Emissionen keine Überhöhung berücksichtigt.

6 Meteorologische Eingangsdaten

6.1 Auswahlkriterien und Eignung

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung ist nach Anhang 2, Nr. 9 TA Luft 2021 eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung zu verwenden, die für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch ist. Die Daten sollen für ein mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein.

Sofern im Rechengebiet keine nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) geeignete Messstation vorliegt, sind nach Anhang 2, Nr. 9 TA Luft 2021 andere geeignete Daten zu verwenden:

- a) Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach der Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragbarkeit auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (Ausgabe März 2017) geprüft wurde,
oder
- b) Daten, die mit Hilfe von Modellen erzeugt wurden. Die Eignung und Qualität der eingesetzten Modelle sowie die Repräsentativität des Datensatzes für den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten sind nachzuweisen.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung wird entsprechend den Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft 2021 eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung verwendet.

Die meteorologischen Daten der Station Idar-Oberstein (Deutscher Wetterdienst (DWD), Stations-Nr. 02385) können im vorliegenden Fall nach der durchgeführten Übertragbarkeitsprüfung ([18]) auf den Standort Nähe Airbase Ramstein übertragen werden.

Aus gutachtlicher Sicht ist der verwendete Datensatz für das aktuelle repräsentative Jahr 2022 (Bezugszeitraum: 2015-2023 [20], im Anhang beiliegend) in Verbindung mit der diagnostischen Windfeldbibliothek eine geeignete Datenbasis für die vorliegende gutachtliche Untersuchung.

6.2 Beschreibung der meteorologischen Eingangsdaten

Abbildung 3 zeigt die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der DWD-Station Idar-Oberstein. Die Windrose weist ein Primärmaximum aus südwestlichen Richtungen, ein Sekundärmaximum aus nordöstliche Richtungen auf. Höhere Windgeschwindigkeiten sind zum überwiegenden Teil an die südwestlichen Windrichtungen gekoppelt. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit im repräsentativen Jahr beträgt ca. 2,7 m/s.

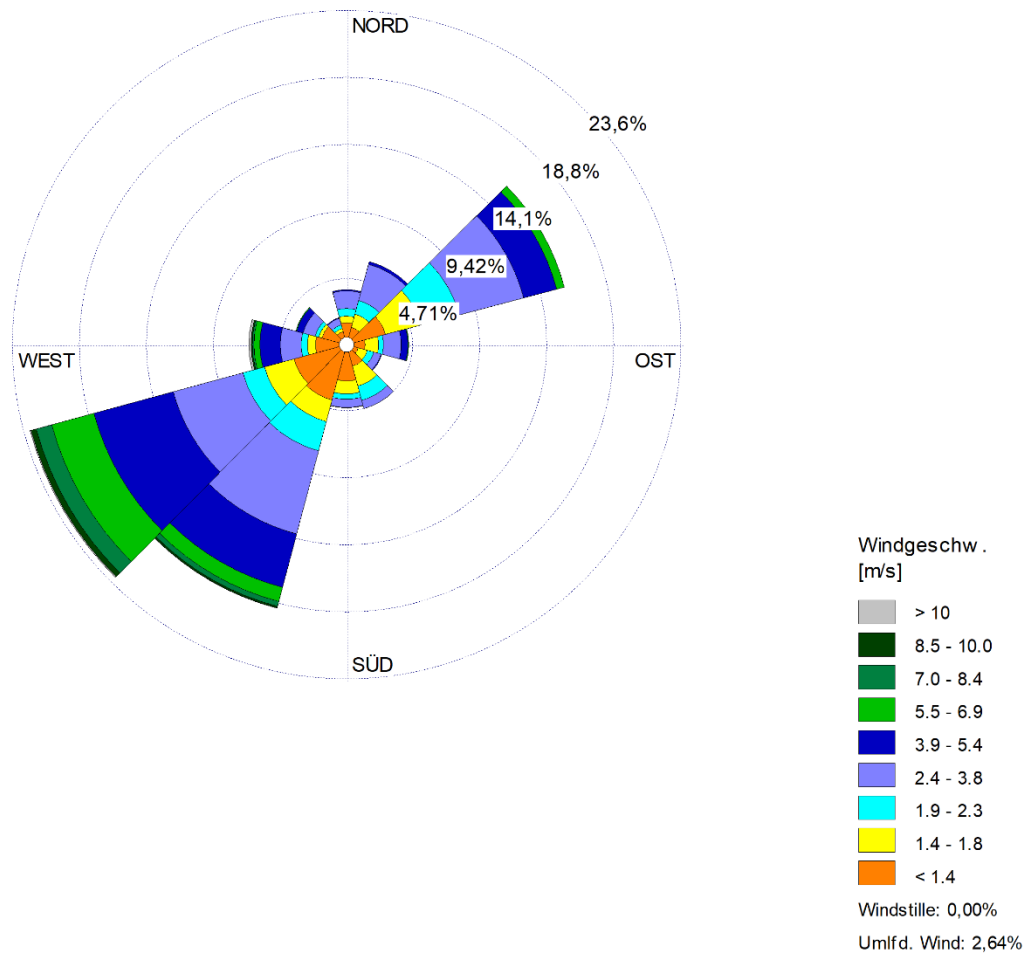


Abbildung 3. Windrichtungshäufigkeitsverteilung, Idar-Oberstein, 2022.

Abbildung 4 zeigt die Windgeschwindigkeitsverteilung sowie die Häufigkeit der Ausbreitungs-klassen nach TA Luft 2021 für das Jahr 2022. Stabile Schichtungen der Atmosphäre (Klasse I und Klasse II) treten in ca. 38 % der Jahresstunden auf. Die Häufigkeit von Windstillen und Schwachwinden (Windgeschwindigkeit < 1,4 m/s) sowie umlaufender Winde beläuft sich auf ca. 28 % der Jahresstunden.

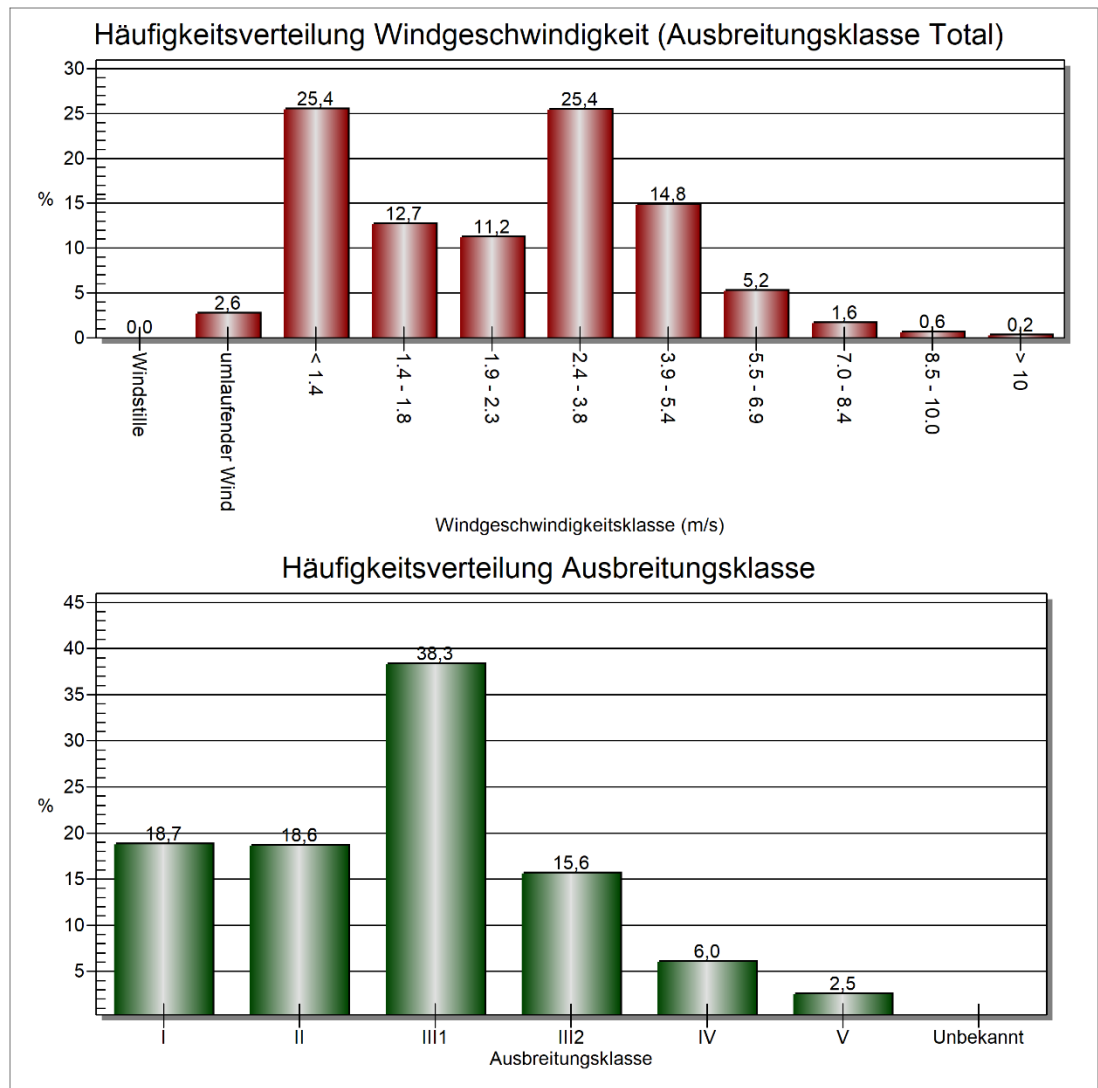


Abbildung 4. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen, Idar-Oberstein, 2022.

Die Anemometerposition wurde auf die folgenden Koordinaten platziert:

x-Koordinate: 3402854, y-Koordinate: 5480783.

Einfluss möglicher Kaltluftabflüsse

Während austauscharmer Strahlungsnächte ist im Bereich insbesondere landwirtschaftlich genutzter Freiflächen mit der Entstehung von Kaltluft zu rechnen. Kaltluftabflüsse treten aufgrund mangelnder Reliefenergie am Anlagenstandort nicht auf.

7 Weitere Eingangsgrößen

7.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Als Rechengebiet wurde ein Rechteck mit Kantenlängen von 7,4 km × 7,7 km festgelegt. Es genügt damit den Anforderungen der TA Luft 2021, wonach nach Anhang 2, Nr. 8 TA Luft 2021 das Rechengebiet einen Radius vom 50-fachen der Schornsteinhöhe haben muss. Bei Quellhöhen < 20 m empfiehlt sich ein Radius entsprechend der Mindestgröße des Beurteilungsgebiets und damit nach Anhang 7, Nr. 4.4.2 der TA Luft 2021 von mindestens 600 m.

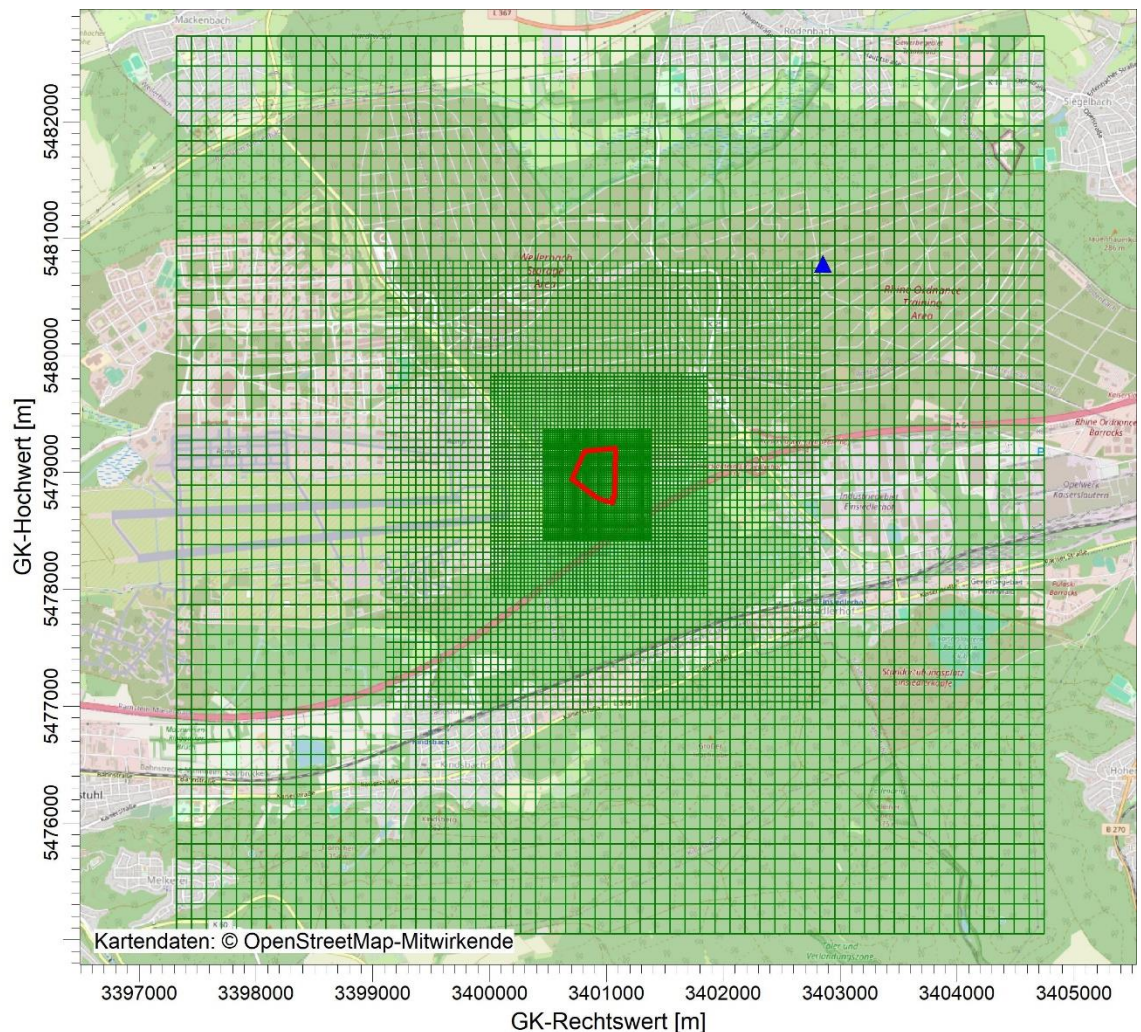


Abbildung 5. Rechengitter der Ausbreitungsrechnung; Anlagenstandort (rot umrandet). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap [22].

Es wurde ein 4-fach geschachteltes Rechengitter mit Gitterweiten von 16 m bis 128 m verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Zusatzbelastungen an den relevanten Immissionsorten können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet; sie ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen bzw. eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

7.2 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 15 in Anhang 2 der TA Luft 2021 mit dem Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) zu bestimmen.

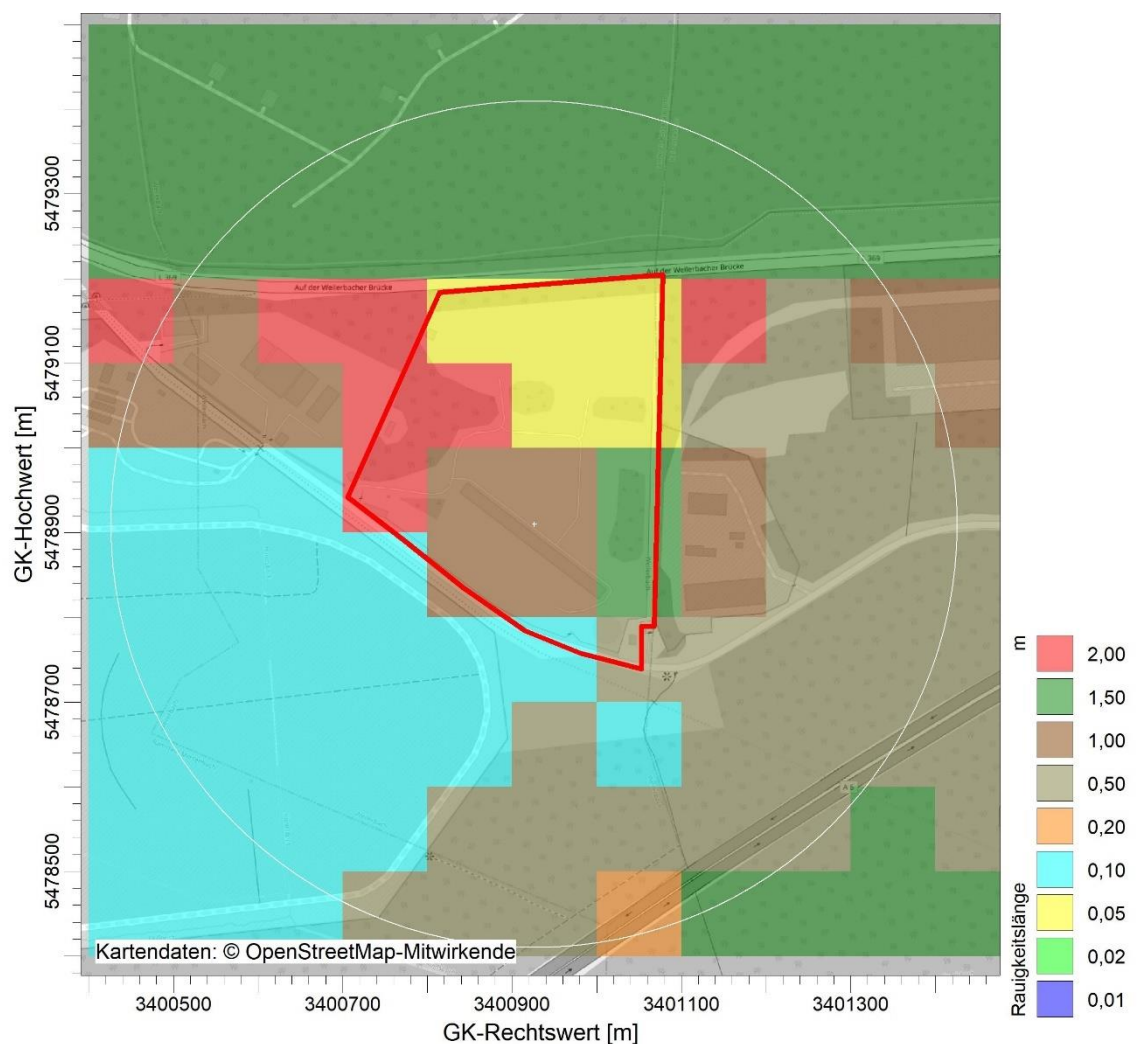


Abbildung 6. Ausschnitt aus dem LBM-DE. Betriebsgelände Class III = rotes Polygon.

Die Rauigkeitslänge wurde gemäß TA Luft 2021 für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festgelegt, dessen Radius das 15 fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt (vorliegend nur Volumenquellen in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt). Die automatische Berechnung der Rauigkeitslänge durch das Modell AUSTAL ergibt bei den vertikal bzw. horizontal ausgedehnten Quellen⁶ einen Wert von $z_0 = 0,5$ m (gerundet auf den nächstgelegenen Tabellenwert). Eine wesentliche Änderung in der Landnutzung gegenüber der Erhebung des Katasters kann nicht festgestellt werden. Der Wert ist als plausibel hinsichtlich der realen Verhältnisse vor Ort anzusehen.

7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

7.3.1 Bebauung

Bei der Berücksichtigung der Bebauung im Rahmen der Ausbreitungsrechnung ist zunächst der Wirkungsbereich potenzieller Strömungshindernisse im Verhältnis zur Schornsteinbauhöhe zu ermitteln. Gemäß TA Luft 2021 (Anhang 2, Nr. 11) sind bei dieser Prüfung, ob und in welcher Art Gebäude zu berücksichtigen sind, alle Gebäude, deren Abstand von der jeweiligen Emissionsquelle geringer ist als das 6fache ihrer Höhe, in die weitere Prüfung mit einzubeziehen.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Ausbreitungsrechnung keine Bebauung berücksichtigt, da keine für die Ausbreitung der diffus emittierten Gerüche relevanten Gebäude im Bereich des Anlagengeländes vorliegen. Es ist daher ausreichend, mit der mittleren Rauigkeitslänge zu arbeiten. Auch hier erweist sich der angesetzte Wert von $z_0 = 0,5$ m geeignet, insbesondere auch die baulichen Strukturen auf dem Gelände implizit mit abzubilden.

7.3.2 Gelände

Einflüsse von Geländeunebenheiten auf die Ausbreitungsbedingungen sind gemäß TA Luft 2021 (Anhang 2, Nr. 12) zu berücksichtigen, wenn im Rechengelände Geländesteigungen von mehr als 1 : 20 und Höhendifferenzen von mehr als der 0,7fachen Schornsteinbauhöhe auftreten. Hierzu kann i. d. R. das im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 200 43 256 [17] dokumentierte mesoskalige diagnostische Windfeldmodell eingesetzt werden, solange die Steigungen Werte von 1 : 5 nicht überschreiten und Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können. Sind die genannten Bedingungen nicht erfüllt, können die Geländeunebenheiten in der Regel mit Hilfe eines prognostischen mesoskaligen Windfeldmodells berücksichtigt werden, das den Anforderungen der Richtlinie VDI 3783 Blatt 7 (Ausgabe Mai 2017) entspricht. Dabei sind die Verfahrensregeln der Richtlinie VDI 3783 Blatt 16 (Ausgabe Juni 2015)⁷ zu beachten.

⁶ Bei vertikal ausgedehnten Quellen wird die mittlere Höhe und bei horizontal ausgedehnten Quellen der Schwerpunkt der Grundfläche verwendet. Bei mehreren Quellen ist für jede ein eigener Wert der Rauigkeitslänge und daraus der Mittelwert zu berechnen, wobei die Einzelwerte mit dem Quadrat der Freisetzungshöhe gewichtet werden.

⁷ Diese Ausgabe wurde zurückgezogen und ersetzt durch Ausgabe Oktober 2020.

Im gesamten Rechengebiet dominieren geringe Steigungen von weniger als 1 : 20 (60,7 % der Gesamtfläche). Moderate Steigungen zwischen 1 : 20 und 1 : 5 treten auf insgesamt 33,7 % der Fläche auf, während stärkere Steigungen über 1 : 5 auf lediglich 5,5 % der Fläche sowie insbesondere weit ab der wesentlichen Transmissionsstrecken zu finden sind und damit eine untergeordnete Rolle spielen.

Ergänzend werden die Restdivergenzen der berechneten Windfelder geprüft: Bei der Berechnung der Windfelder wird in der Protokolldatei ein maximaler Divergenzfehler ausgewiesen. Übersteigt dieser den Wert von 0,2 so ist das Windfeld im Allgemeinen nicht verwendbar, ein Wert von unter 0,05 sollte angestrebt werden (Richtlinie VDI 3783 Blatt 13). Da im vorliegenden Fall der Divergenzfehler bei maximal 0,038 liegt, ist auch in diesem kein Ausschlusskriterium für das diagnostische Windfeldmodell gegeben.

Es kann daher mit dem in AUSTAL implementierten diagnostischen Modell TALdia gearbeitet werden.

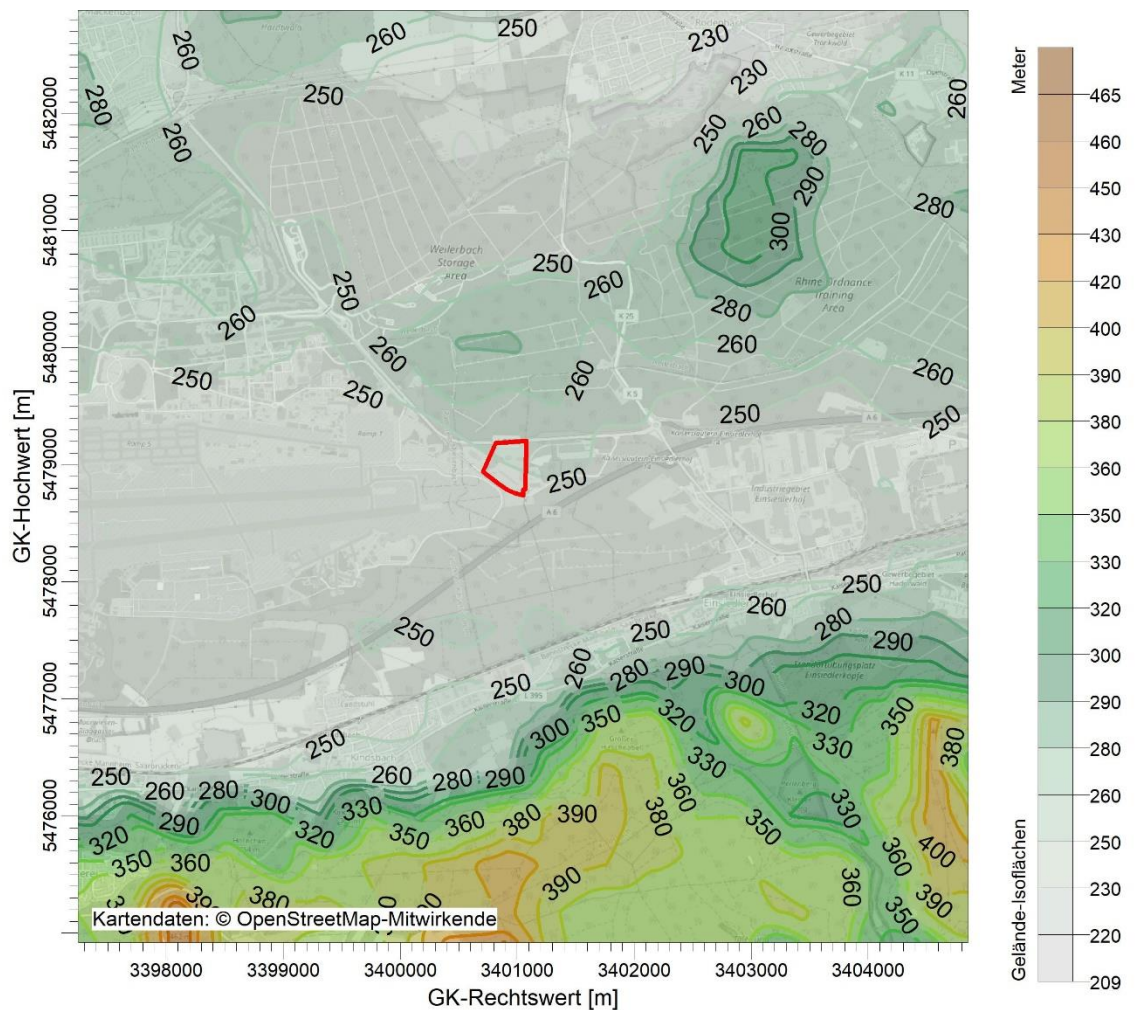


Abbildung 7. Geländehöhen im Untersuchungsgebiet. Anlagenstandort (rot umrandet). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap.

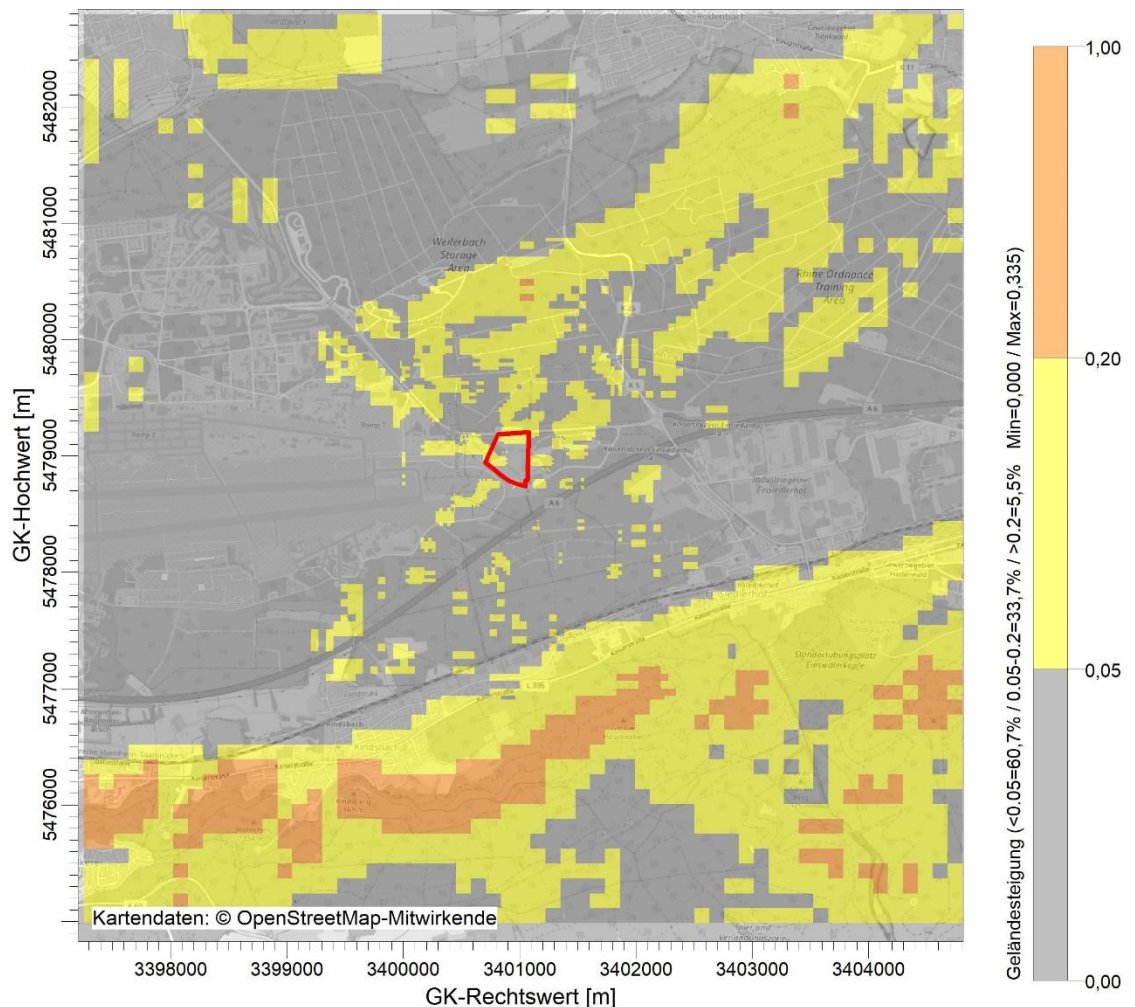


Abbildung 8. Geländesteigungen im Rechengebiet auf Basis von [24]/[25]. Anlagenstandort (rot umrandet). Hintergrundkarte: © OpenStreetMap.

7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit dem Programm AUSTAL [14] gearbeitet, welches den Anforderungen der TA Luft 2021 (Anhang 2 und 7) [3] sowie der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 [13] genügt.

7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Die Empfehlung der VDI 3783 Blatt 13 [11] an die Qualitätskriterien für Geruchsausbreitungsrechnungen besagt, dass in AUSTAL mindestens mit der Qualitätsstufe 1 (entspricht einer Teilchenrate = 4 s^{-1}) gerechnet werden muss.

In Anhang F der AUSTAL-Dokumentation [15] wird eine Gleichung angegeben, mit welcher diejenige Qualitätsstufe bzw. Partikelzahl in Abhängigkeit der individuellen Modellrandbedingungen abgeschätzt werden kann, bei der eine ausreichende Genauigkeit der Geruchsstundenbestimmung erreicht wird. Unter Berücksichtigung des innersten beurteilungsrelevanten Rechengitters wurde eine Teilchenrate von 32 s^{-1} (= QS 4) ermittelt.

7.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung

Mit den in dem Kapitel 5 beschriebenen Geruchsstoffströmen und Quelldaten wurde die Geruchsstoffausbreitung mit einem Lagrange-Modell (Teilchen-Simulation) unter Einbeziehung der in Kapitel 6 beschriebenen meteorologischen Zeitreihe prognostiziert. Hierbei wird die den Kräften des Windfeldes überlagerte Dispersion der Stoffteilchen in der Atmosphäre durch einen Zufallsprozess simuliert.

Für die Berechnung der Geruchsimmissionen wurde das im Ausbreitungsmodell nach TA Luft 2021 Anhang 2 (AUSTAL) integrierte Geruchsmodul nach Anhang 7, Nr. 4.4 der TA Luft 2021 verwendet. Zur Berechnung von Geruchsstunden wurde nach Anhang 2, Nr. 5 der TA Luft 2021 eine Beurteilungsschwelle $c_{BS} = 0,25 \text{ GE/m}^3$ berücksichtigt. Danach liegt eine Geruchsstunde vor, wenn der berechnete Stundenmittelwert der Geruchsstoffkonzentration größer als $0,25 \text{ GE/m}^3$ ist.

8 Darstellung der Ergebnisse

8.1 Beurteilungsgebiet und beurteilungsrelevante Nutzungen

Das Beurteilungsgebiet ist die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befinden, der dem 30fachen der Schornsteinhöhe entspricht (im vorliegenden Fall wurde in der Ausbreitungsrechnung mit Volumenquellen gearbeitet). Als kleinster Radius ist 600 m zu wählen (Anhang 7, Nr. 4.4.2 der TA Luft 2021). Bei der Beurteilung der Geruchsimmissionen sind nur die Bereiche heranzuziehen, welche dem ständigen Aufenthalt von Personen dienen.

Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes, deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i. d. R. 250 m beträgt. Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind, so dass sie mit den o. g. Vorgaben auch nicht annähernd zutreffend erfasst werden können. Entsprechend ist auch eine Vergrößerung der Beurteilungsfläche zulässig, wenn innerhalb dieser Fläche eine weitgehend homogene Geruchsstoffverteilung gewährleistet ist. Die in Anhang 7 festgelegten Immissionswerte (Anhang 7, Nr. 3.1 der TA Luft 2021) bleiben hiervon unberührt, da deren Ableitung von der Flächengröße unabhängig ist. Das quadratische Gitternetz ist so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt (Anhang 7, Nr. 4.4.3 der TA Luft 2021).

In Anhang 7 der TA Luft 2021 ist nicht geregelt, bis wann bei Ausbreitungsrechnungen von einer inhomogenen Belastung auszugehen und die Größe der Rasterflächen entsprechend zu verkleinern ist. Gemäß Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 [4] liegt eine inhomogene Belastung vor, wenn die Differenz der Jahreszusatzbelastung zwischen den einzelnen Auswerteflächen in den beurteilungsrelevanten Bereichen über 0,04 liegt.

In Abbildung 9 ist das für die Ausbreitungsrechnung angesetzte quadratische Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.000 m eingezeichnet, welches das kreisförmige Gebiet nach Anhang 7 der TA Luft 2021 beinhaltet.

Im vorliegenden Fall sind als beurteilungsrelevante Flächen die in östlicher und südwestlicher Nachbarschaft gelegenen US-Militär-Liegenschaften zu betrachten.

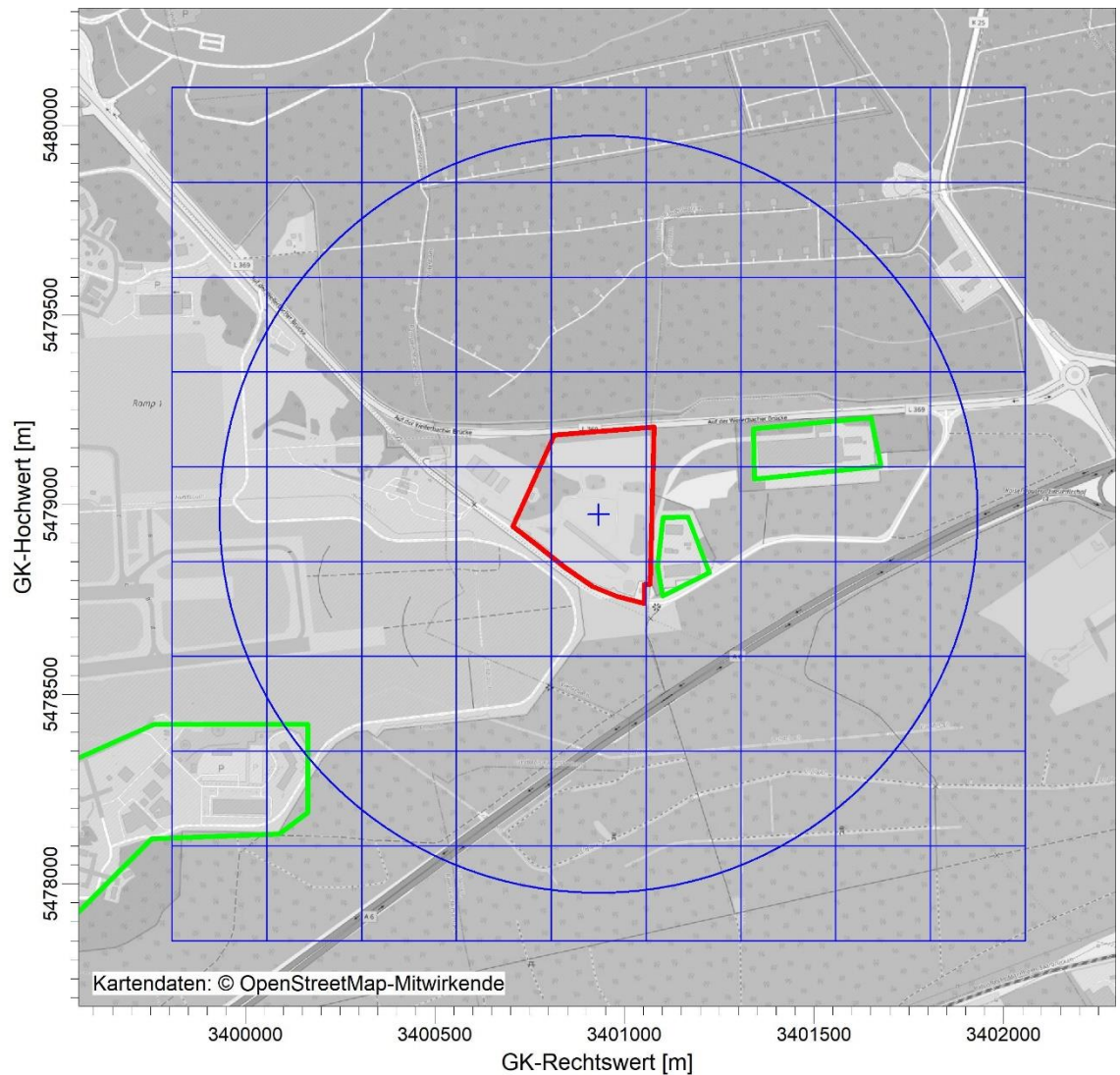


Abbildung 9. Beurteilungsgebiet (Radius 1.000 m) für die Geruchsimmissionsberechnung mit Gitter für Geruchsstoff-Auswertung (250 m-Raster) und kreisförmigem Beurteilungsgebiet nach Anhang 7 der TA Luft 2021. Standort Class III rot markiert; Östlich und südwestlich gelegene US-Militär-Liegenschaften grün markiert.

8.2 Räumliche Verteilung der Gesamtzusatzbelastung

Die folgende Abbildung 10 gibt die räumliche Verteilung der Geruchsfahne (hier Gesamtzusatzbelastung) wieder. Diese folgt im Wesentlichen der am Standort herrschenden Windrichtungsverteilung mit einem Maximum in nordöstliche Richtung.

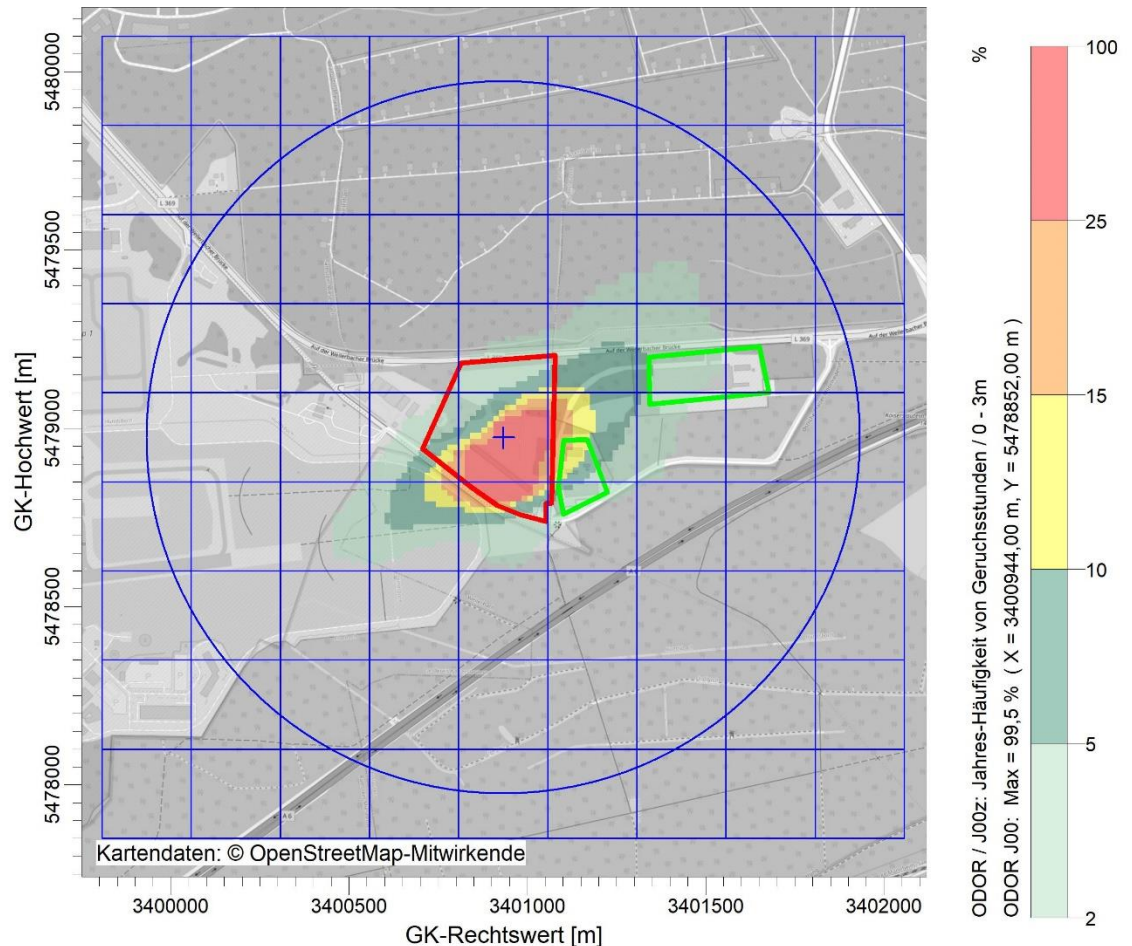


Abbildung 10. Räumliche Verteilung der Kenngröße der Gesamtzusatzbelastung durch Geruch in der bodennahen Schicht (0 m – 3 m) im Jahresmittel (in % der Jahresstunden). Beurteilungsgebiet in blau; Class III als rotes Polygon gekennzeichnet, hier als Punktdarstellung in der Originalauflösung der Ausbreitungsrechnung.

8.3 Kenngröße der Gesamtzusatzbelastung

Abbildung 11 zeigt die berechnete Gesamtzusatzbelastung der Geruchswahrnehmungshäufigkeit in Form einer flächenbezogenen Auswertung in einem 250 m × 250 m-Raster. Auf farblos gekennzeichneten Flächen liegt die Gesamtzusatzbelastung unterhalb des Irrelevanzkriteriums von 0,02 (2 % der Jahresstunden).

Das Irrelevanzkriterium von 0,02 (2 % der Jahresstunden) wird in der 250 m Rasterauflösung im Bereich der beiderseits nächstgelegenen militärischen Liegenschaften überschritten.

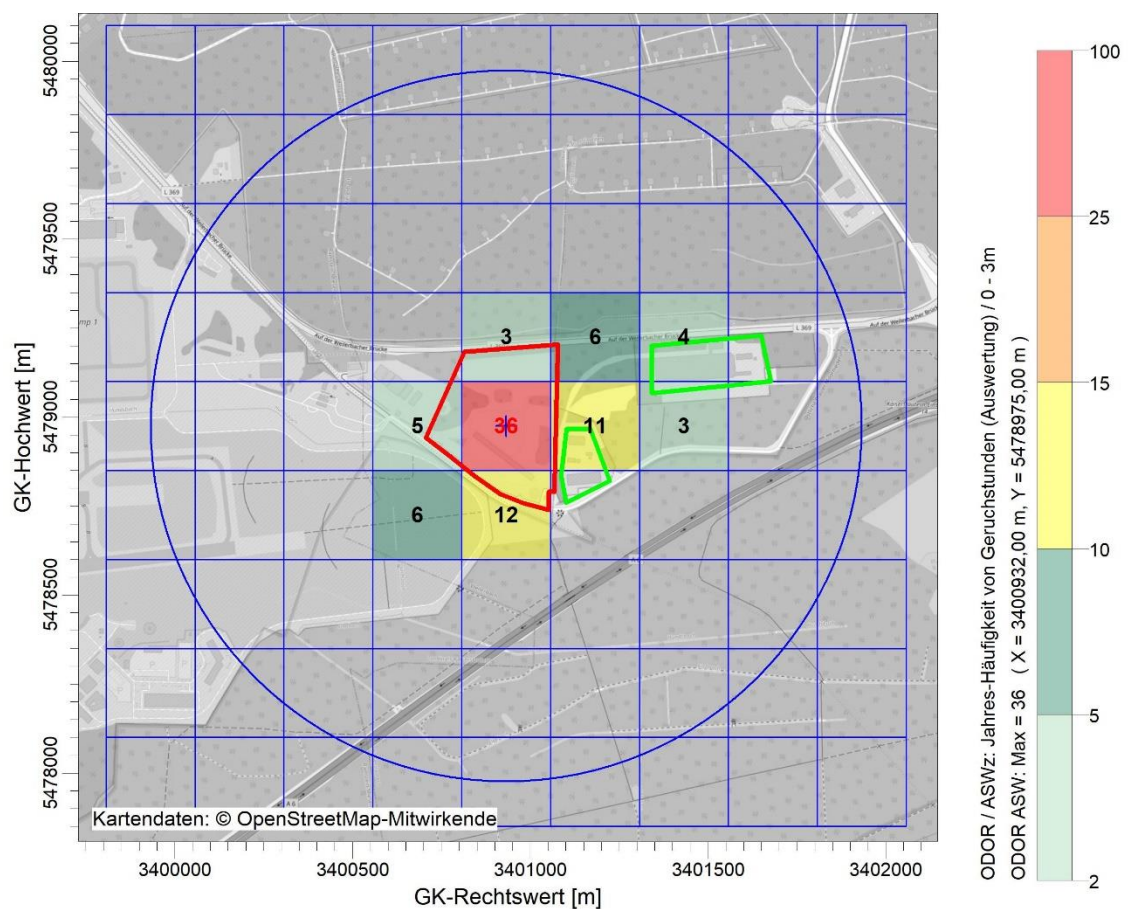


Abbildung 11. Gesamtzusatzbelastung für Gerüche in einem Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.000 m um den Emissionsschwerpunkt (in % der Jahresstunden); Rasterauflösung 250 m × 250 m. Beurteilungsrelevante Gebiete der US-Militärliegenschaften in grün gekennzeichnet.

Östlich angrenzende US-Militär-Liegenschaft

Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind, so dass sie mit einer Aufrasterung von 250 m x 250 m nicht annähernd zutreffend erfasst werden können.

Die ist im vorliegenden Fall im Bereich der östlich benachbarten Militärliegenschaften der Fall.

Die folgende Abbildung 12 zeigt daher die Gesamtzusatzbelastung (ohne Rasterauflösung 250 m x 250 m) für Gerüche in der Detailansicht (in der Originalauflösung der Ausbreitungsrechnung) des östlich angrenzenden Areals. Die Lage der US-Militärliegenschaften ist grün gekennzeichnet.

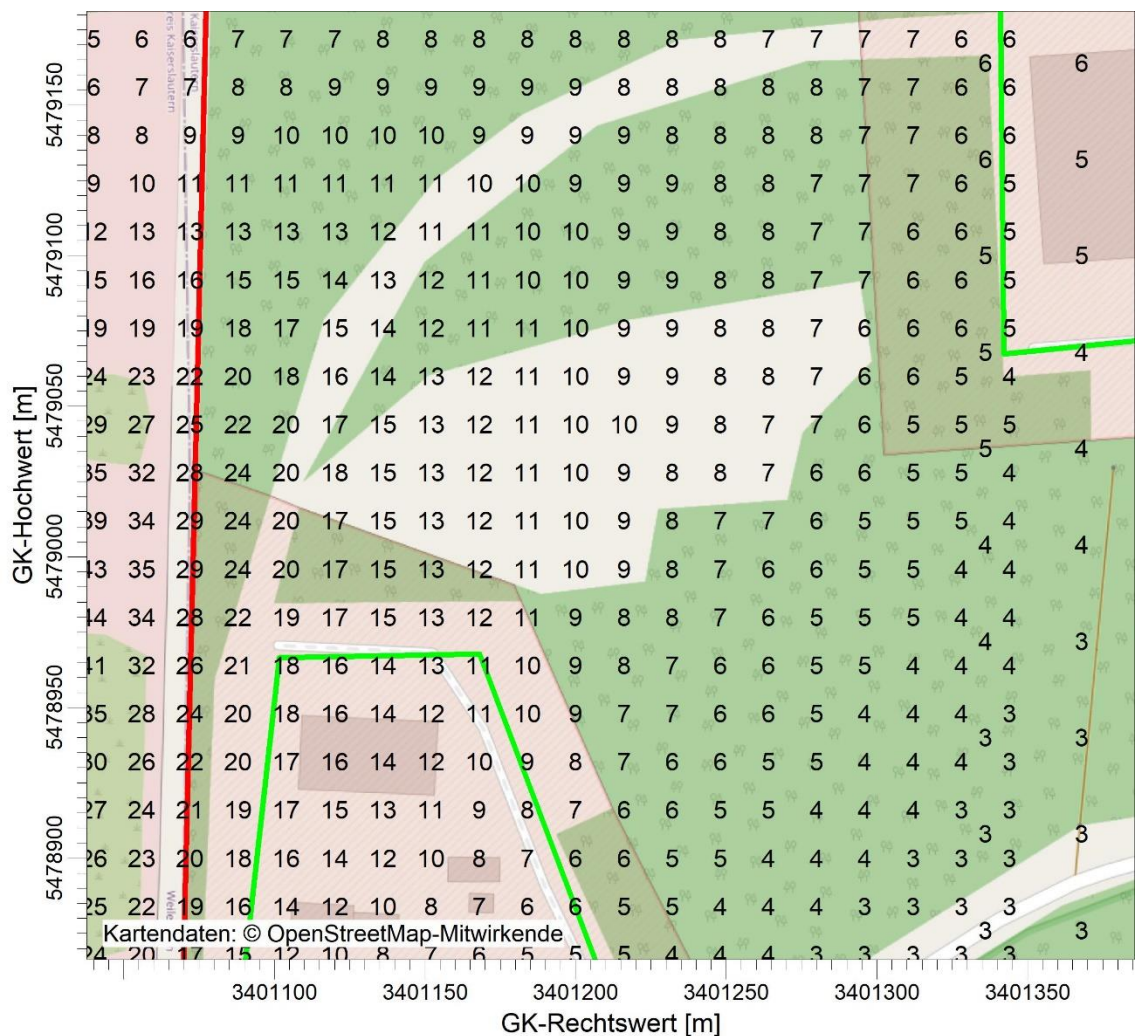
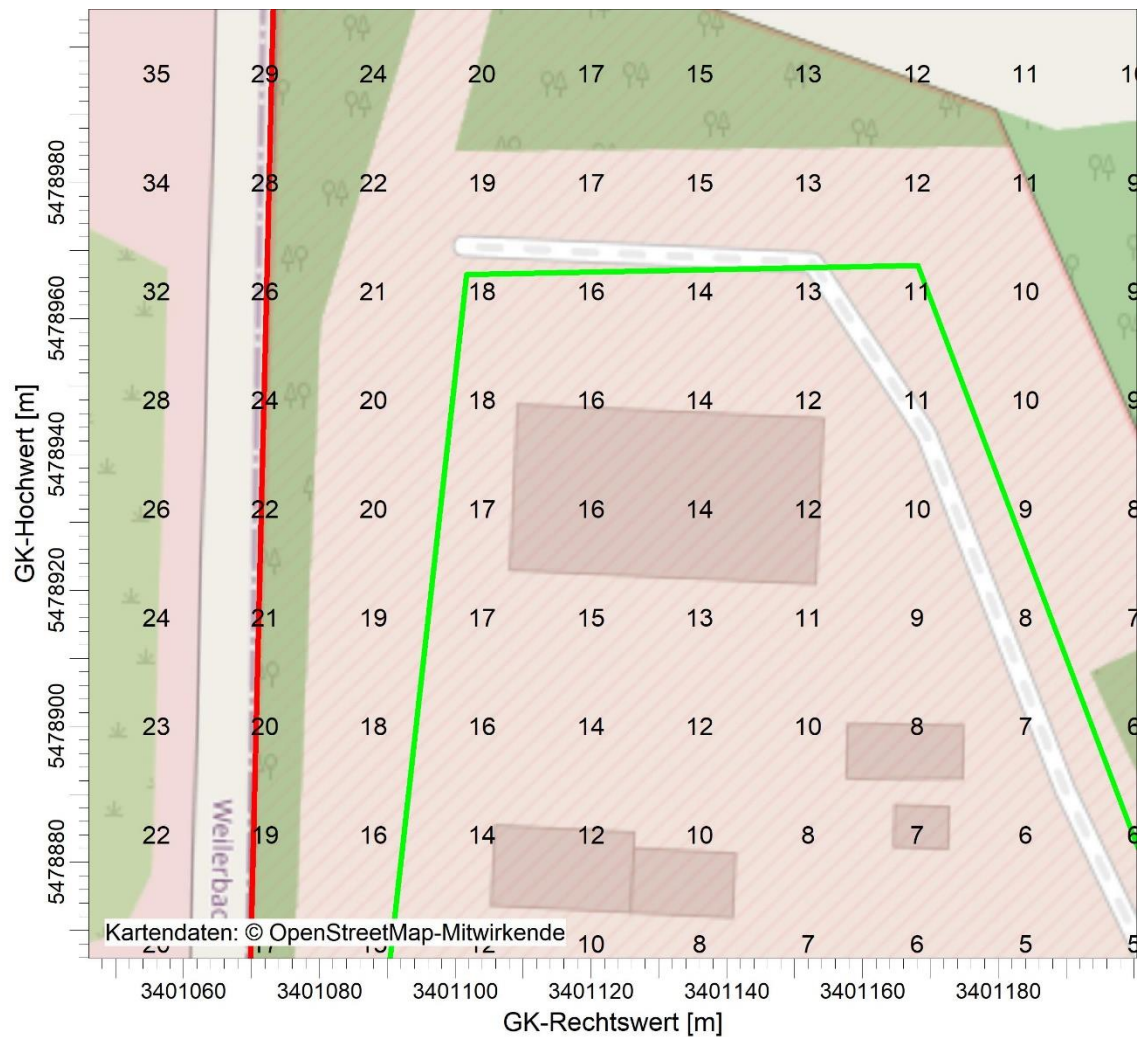


Abbildung 12. Gesamtzusatzbelastung für Gerüche (in % der Jahresstunden) in der Detailansicht, östlich angrenzende US-Militärliegenschaften in grün gekennzeichnet.

In der ca. 300 m entfernten, nordöstlich liegenden Militär-Liegenschaftsfläche liegt die Gesamtzusatzbelastung bei maximal 5 % der Jahresstunden.



8.4 Ermittlung der Gesamtbelastung

8.4.1 Vorbelastung

Im Umfeld der geplanten Anlage befinden sich zwei Vorbelastungsemittenten.

Westlich auf dem US-amerikanischen Militärgelände wird ebenfalls eine biologische Aufbereitungsanlage (VORB_1 in Abbildung 14) betrieben. Über diese Anlage sind aufgrund der amerikanischen Staatsangehörigkeit keine Einzelheiten bekannt; die Abschätzung der Vorbelastung wurde anhand von Luftbildern vorgenommen.

Nördlich, auf dem Betriebsgelände der Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR und der geplanten Anlage, betreibt die Firma H-R Baustoffrecycling eine Grüngutlagerung und Behandlung (VORB_2 in Abbildung 14). Der Jahresdurchsatz beläuft sich laut Angaben der Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR auf 2.000 t/a [30].

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Lage der Vorbelastungsemittenten.

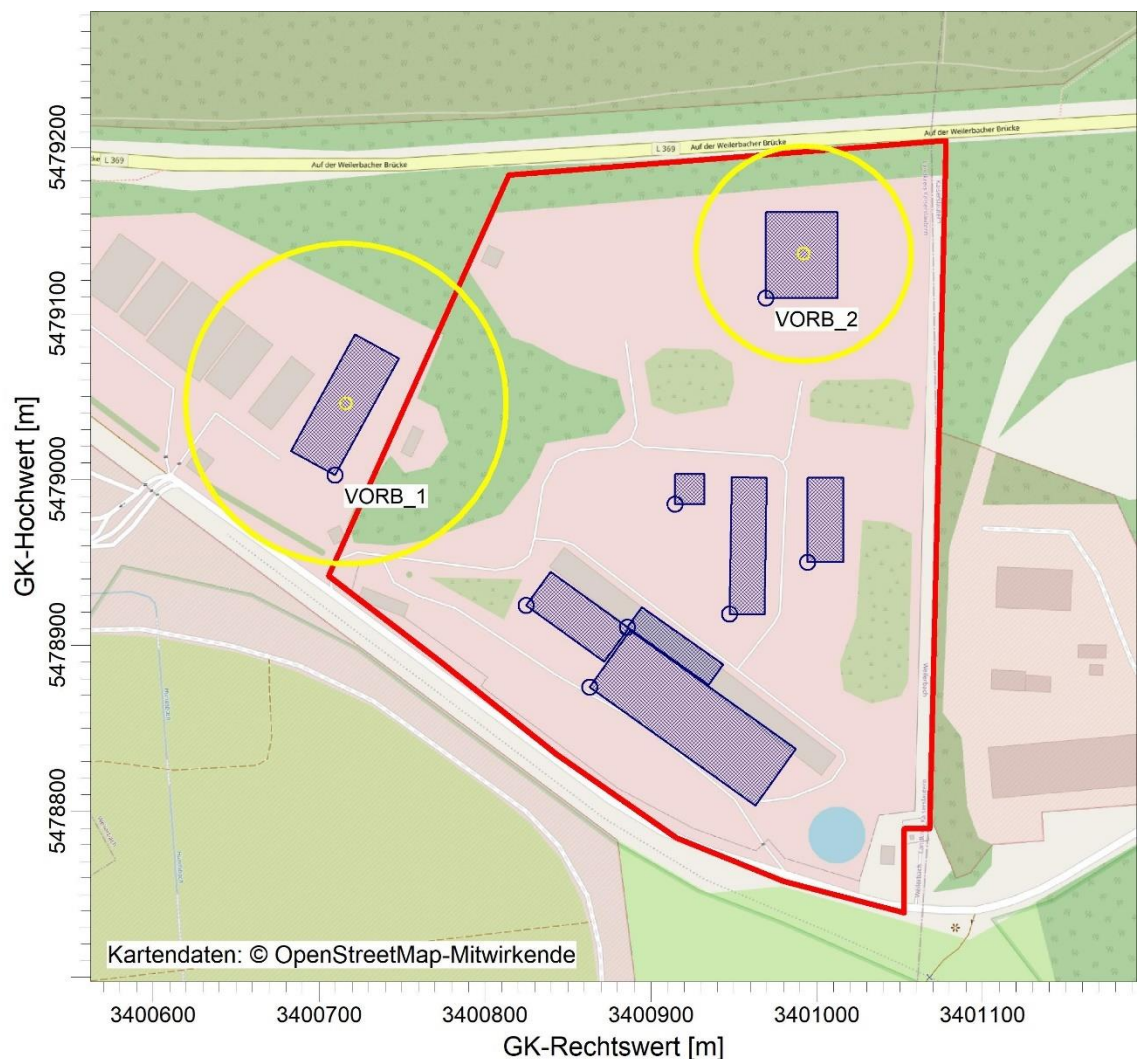


Abbildung 14. Lage der Vorbelastungsemittenten in gelb gekennzeichnet.

8.4.2 Abschätzung der Emissionen der Vorbelastung

Aufbereitungsanlage auf US-amerikanischem Militärgelände

Aufgrund der Größe der durch das Luftbild eingesehenen Anlage werden die Emissionen analog der Grünschnittbearbeitung und Holzhackschnitzelzwischenlager der geplanten Anlage durch die Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR mit 2,16 MGE/h angesetzt (vgl. Kapitel 5.1 Tabelle 3).

Die Emissionen wurden in der Ausbreitungsrechnung zu 8.760 Stunden ganzjährig berücksichtigt.

Aufbereitungsanlage H-R Baustoffrecycling

Die Berechnung der Emissionsfracht wurde analog Kapitel 5.1 durchgeführt. Die Jahrestonnage beträgt 2.000 t/a.

Tabelle 6. Abschätzung der Grünschnittbearbeitungsvorgänge (Häckselvorgang, Radlader-Umschlag / Transport) durch H-R Baustoffrecycling bei einem Jahresdurchsatz von 2.000 t/a.

Bezeichnung Anlagenteil	Durchsatz / Umschlag [t/9 h]	Durchsatz / Umschlag [t/24 h]	Geruchs- emissionsfaktor [(GE/s)/(t/d)]	Geruchsemission [GE/s]	Geruchsemission [MGE/h]
Vorbelastung Grünschnitt Durchsatz 2.000 t/a	6	17	5	90	0,32

Die Emissionen durch H-R Baustoffrecycling wurden in der Ausbreitungsrechnung zu 8.760 Stunden ganzjährig berücksichtigt.

8.4.3 Kenngröße der Gesamtbelastung

Abbildung 11 zeigt die berechnete Gesamtbelastung der Geruchswahrnehmungshäufigkeit in Form einer flächenbezogenen Auswertung in einem 250 m × 250 m-Raster.

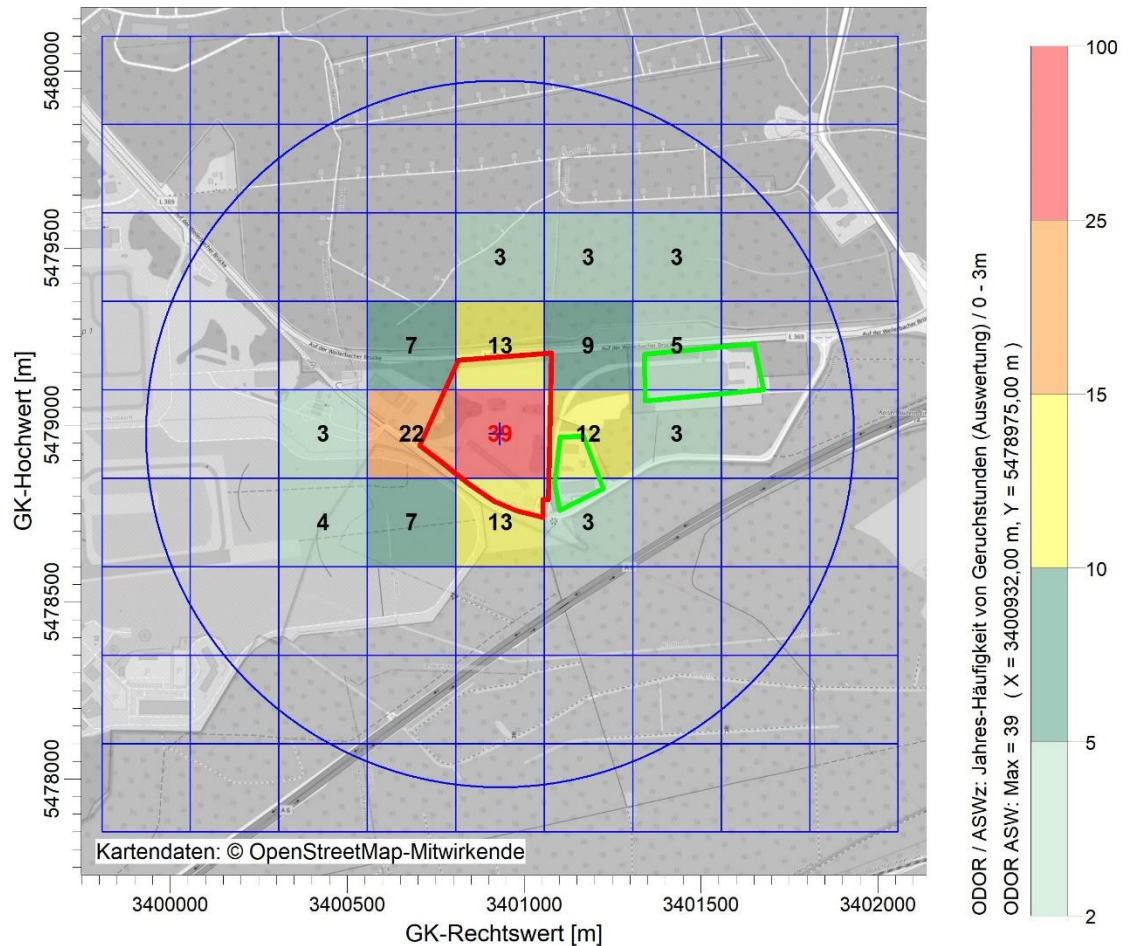


Abbildung 15. Gesamtbelastung für Gerüche in einem Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.000 m um den Emissionsschwerpunkt (in % der Jahresstunden); Rasterauflösung 250 m × 250 m. Beurteilungsrelevante Gebiete der US-Militärliegenschaften in grün gekennzeichnet.

Östlich angrenzende US-Militär-Liegenschaft

Die folgende Abbildung 12 zeigt die Gesamtbelastung (ohne Rasterauflösung 250 m × 250 m) für Gerüche in der Detailansicht des östlich angrenzenden Areals. Die Lage der US-Militärliegenschaften ist grün gekennzeichnet.

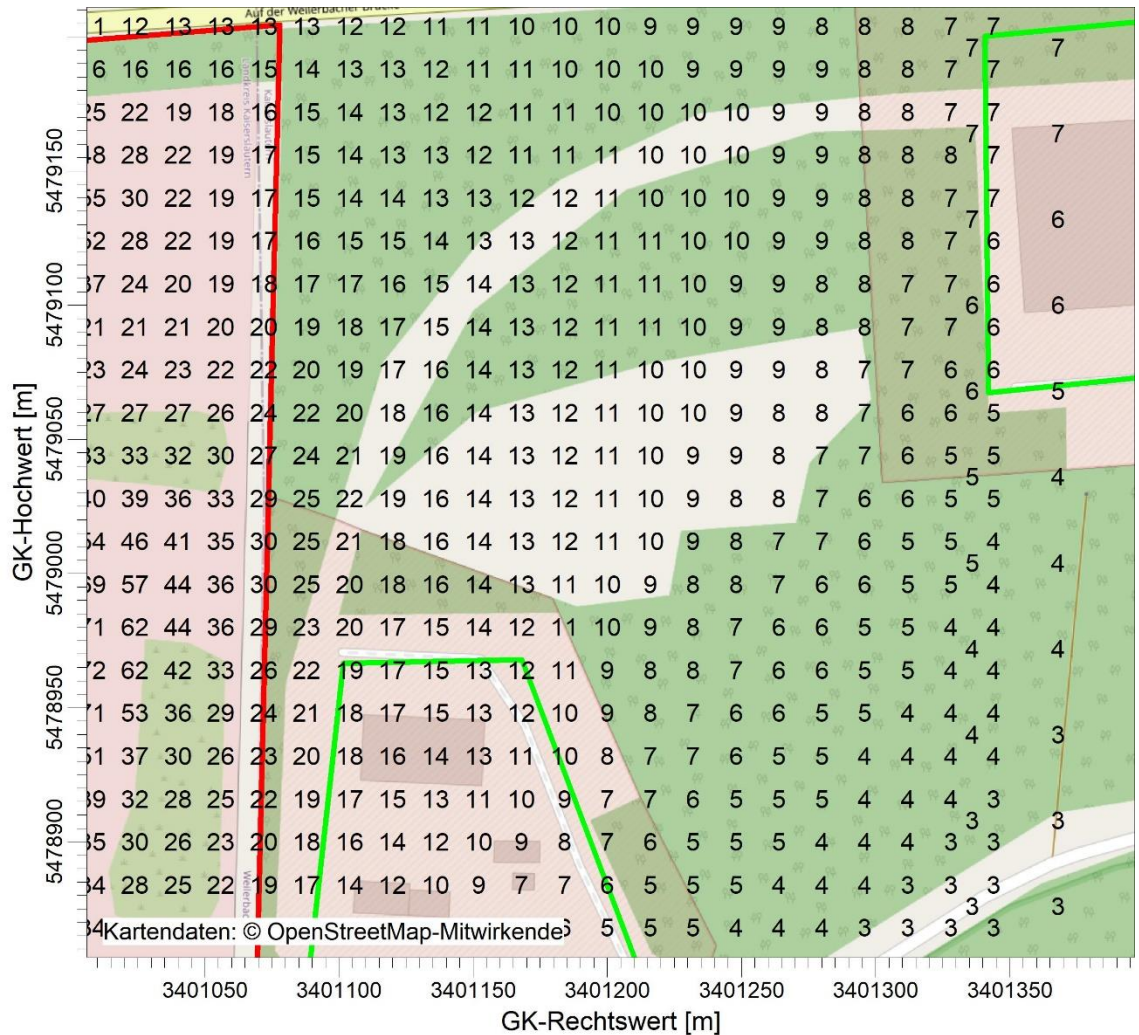


Abbildung 16. Gesamtbelastung für Gerüche (in % der Jahresstunden) in der Detailansicht, östlich angrenzende US-Militärliegenschaften in grün gekennzeichnet.

In der ca. 300 m entfernten, nordöstlich liegenden Militär-Liegenschaftsfläche liegt die Gesamtbelastung bei maximal 7 % der Jahresstunden.

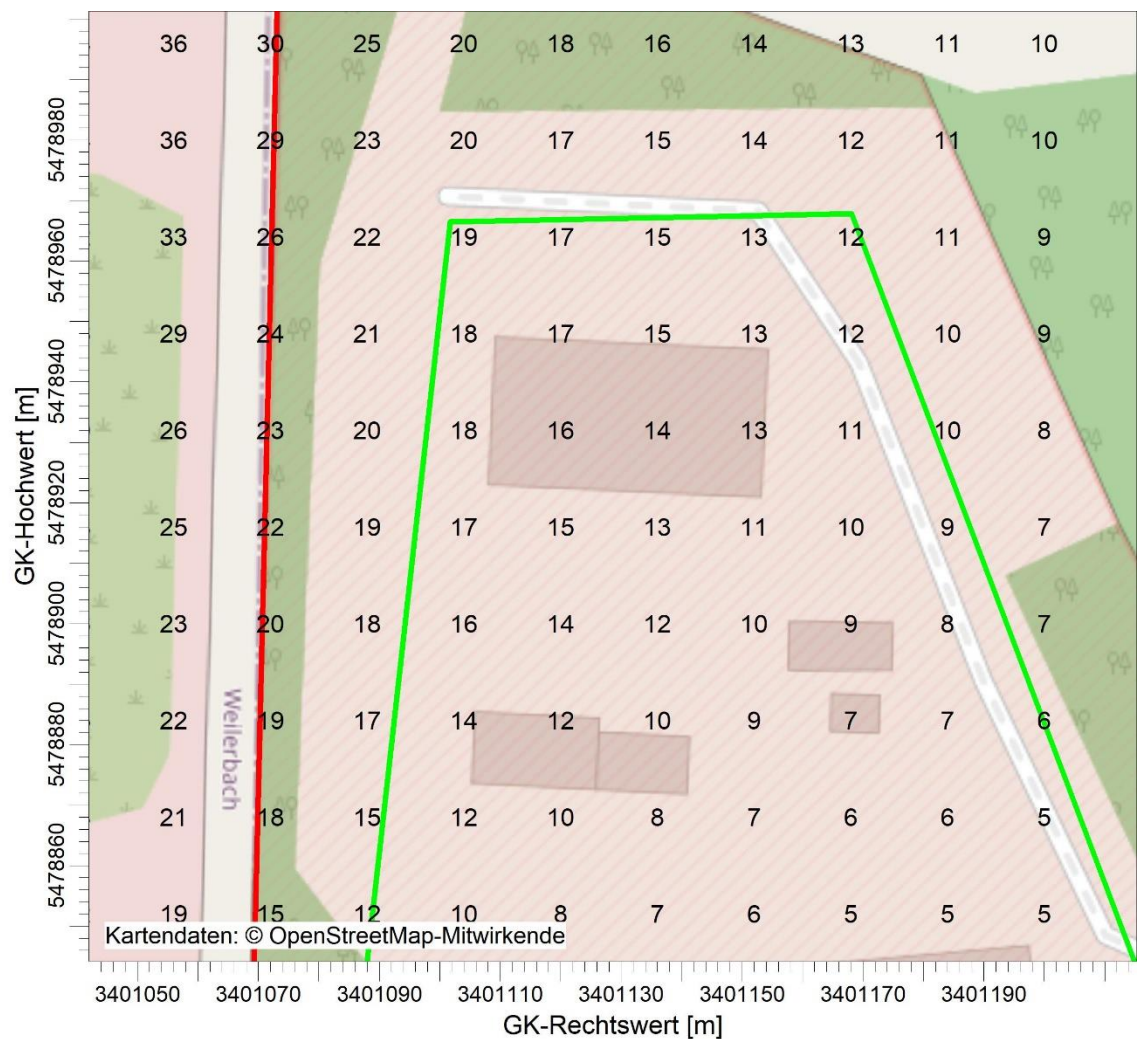


Abbildung 17. Gesamtbelastung für Gerüche (in % der Jahresstunden) in der Detailansicht, östlich angrenzende US-Militärliegenschaft in grün gekennzeichnet.

In der ca. 50 m entfernten, östlich angrenzenden Militär-Liegenschaftsfläche liegt die Gesamtzusatzbelastung an der Gebäudeecke zwischen 13 % - 18% der Jahresstunden, an der am stärksten beaufschlagten Ecke bei 18 %.

Nach Informationen der Auftraggeberin und eigenem Vorort-Eindruck⁸ liegt dort keine Wohnnutzung vor. Die in Anhang 7, Nr. 3.1 TA Luft 2021 genannten Immissionswerte beziehen sich sämtlich auf Wohnnutzungen innerhalb der jeweiligen Gebiete. Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete ist daher nicht für Büro- oder militärische Nutzungen maßgeblich. Beschäftigte anderer Betriebe haben dennoch einen Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmis-sionen.

⁸ Die Fläche selbst konnte aber nicht betreten werden.

Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist daher im Einzelfall festzulegen. Aufgrund der vorherrschenden Nutzungsart der US-Militärliegenschaften (Airbase) wird für deren Beurteilung nachfolgend zunächst auf den Immissionswert für Industrie- und Gewerbegebieten (0,15) für die Bewertung der Geruchsmissionen durch Class III zurückgegriffen.

Die Gesamtbelastung an den an das Betriebsgelände Class III unmittelbar östlich angrenzenden Gebäuden (innerhalb grüner Fläche) beträgt an den Gebäuden zwischen 8 % und 18 % der Jahresstunden an Geruchshäufigkeiten. Dabei wird an einem der zwei Gebäude der Immissionswert für Wohnnutzungen in Industrie- und Gewerbegebieten von 15 % der Jahresstunden überschritten.

Der Immissionswert von 15 % für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzungen im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (bspw. Betriebsinhaber, der auf dem Firmengelände wohnt). Dennoch sind Beschäftigte eines anderen Betriebes oder Militärangehörige im Dienst Nachbarn und haben infolgedessen einen Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen. Sie sind daher im Rahmen der Beurteilung zu berücksichtigen. Für betroffene Arbeitnehmerinnen/Arbeitnehmer sind jedoch i. d. R. höhere Immissionen zumutbar. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist abhängig vom Einzelfall.

Sofern sich kein Arbeitnehmer oder Militärangehöriger während seiner Arbeitszeiten ganzjährig tätigkeitsbedingt ausschließlich in der Nordwestecke des nördlichsten Gebäudes aufhält, ist davon auszugehen, dass sich die Arbeitnehmer und Militärangehörigen im zeitlichen Mittel in Bereichen aufhalten, die mit Geruchsstundenhäufigkeiten von weniger als 15 % beaufschlagt sind, so dass diese einer Geruchsbelastung ausgesetzt wären, die auch einer Wohnnutzung im Industrie- und Gewerbegebiet zuzumuten ist.

Wohnnutzungen liegen in den betreffenden Bereichen nach den vorliegenden Informationen nicht vor.

Nach vorliegenden Informationen soll die unmittelbar angrenzende Fläche zukünftig als (eingehauster) Schießübungsplatz genutzt werden. In diesem Fall liegt typischerweise ein noch kürzerer Aufenthalt von Militärangehörigen auf der Liegenschaft vor als bei einem dauerhaften Militärarbeitsplatz.

Alle weiteren militärischen bzw. gewerblichen Nutzungen in den nördlichen umliegenden Waldflächen werden mit Zusatzbelastungen unter 10 % der Jahresstunden beaufschlagt.

Zusammenfassend können unter dem Vorbehalt der Einzelfallbeurteilung der Einwirkungen im Nordwesten der unmittelbar östlich angrenzenden Liegenschaft erhebliche Belästigungen durch Gerüche aus dem Betrieb der zu ändernden Anlage ausgeschlossen werden.

Laut Angaben der Betreiberin liegen auf Basis des bisherigen Betriebs keine Beschwerden bezüglich Geruchsbelastung weder bei der SGD Süd noch bei der Städtentwässerung Kaiserslautern vor.

9 Grundlagen des Berichts (Literatur)

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

Immissionsschutzrecht

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuellen Fassung.
- [2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der aktuellen Fassung
- [3] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), GMBI Nr. 48-54, S. 1049; vom 14. September 2021.
- [4] Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021, Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (ehemals Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL), LAI-Unterausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr, Stand 28.02.2022. Zur Anwendung empfohlen von Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), März 2022.
- [5] Both, R. (2009): Die (neue) Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL 2008 und erste Erfahrungen aus der Praxis; 3. VDI Fachtagung Gerüche in der Umwelt, Baden-Baden, 25. und 26. November 2009, VDI-Berichte 2076.

Emissions- und Immissionsprognose

- [6] GERDA IV, Version 4.2.1.1, Ingenieurbüro Dr.-Ing. A. Lohmeyer, EDV-Programm zur Abschätzung von Geruchsemissionen aus Anlagen.
- [7] Jager, J: Geruchsemissionen bei der Ablagerung von Abfällen, Müll-Handbuch, Band III, Kennziffer 4591, Lieferung 4/84, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- [8] Rettenberger, G., Raschke, C.: Geruchsstoffemissionen bei der Ablagerung von Abfällen, Müll-Handbuch, Band III, Kennziffer 4591, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- [9] VDI 3782 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Gaußsches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen. 2016-01.
- [10] VDI 3783 Blatt 8: Umweltmeteorologie – Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle. 2017-04.
- [11] VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01.
- [12] Janicke, U. (2019): Vorschrift zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung von Schornsteinen und Kühltürmen, Berichte zur Umweltphysik, Nummer 10, ISSN 1439-8303, Hrsg. Ing.-Büro Janicke, Überlingen.

- [13] VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell. 2000-09.
- [14] Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.3.0-WI-x.
- [15] AUSTAL, Programmbeschreibung zu Version 3.1, Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes, 9. August 2021.
- [16] AUSTALView (TG): Benutzeroberfläche für das Ausbreitungsmodell AUSTAL (TA Luft), ArguSoft GmbH & Co KG, (Version 10.3.0).
- [17] Janicke, L.; Janicke, U. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft), UFOPLAN Förderkennzeichen 203 43 256, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin.

Meteorologie Anlagenstandort

- [18] Ermittlung einer räumlich übertragbaren meteorologischen Datenbasis für eine Immissionsprognose nach Anhang 2 der TA Luft 2021, Müller-BBM Industry Solutions GmbH, Bericht Nr. M181196/01, vom 18.06.2024.
- [19] Meteorologische Zeitreihe (AKTerm) der DWD-Station Idar-Oberstein im Zeitraum 01.01.2022 - 31.12.2022. Erstellt durch Müller-BBM auf Basis von Eingangsdaten (Winddaten, Bedeckungsgraddaten) des Deutschen Wetterdiensts (DWD), Download über Climate Data Center.
- [20] Ermittlung des repräsentativen Jahres der DWD-Station Idar-Oberstein im Bezugszeitraum 2015-2023, Bericht Nr. M181196/02, vom 18.06.2024.
- [21] Geodaten © OpenStreetMap und Mitwirkende, <https://www.openstreetmap.de/karte.html>; Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>).

Sonstiges und Unterlagen der Auftraggeberin

- [22] OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende. Creative-Commons-Lizenz - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) – www.openstreetmap.org/copyright.
- [23] OpenTopoMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende. Kartendarstellung © OpenTopoMap. Creative-Commons-Lizenz - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 2.0 (CC BY-SA) - www.opentopomap.org/about.
- [24] SRTM 1 Arc-Second Global (30 m) Version 3, U. S. Geological Survey (USGS) Earth Resources Observation and Science (EROS) Center.
- [25] Digitales Höhenmodell globDEM50 im 50 m-Raster, Version 2.0, metSoft GbR.
- [26] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) vom 26.06.19, zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 14.6.2021.
- [27] Unterlagen der Auftraggeberin, LANIS - Geoportal der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz.
- [28] Anlagen- und Betriebsbeschreibung mit Datum vom 15.12.2025.
- [29] Angaben der Auftraggeberin.
- [30] E-Mail vom 17.07.2025 um 07:31 Uhr der Stadtentwässerung Kaiserslautern.

Anhang A

Austal.log-Datei

Berechnung der Gesamtzusatzbelastung

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P3_36301_2025-12-16_gth_m180223_r12_Revision

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
 Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL02".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M148795"                'Projekt-Titel
> gx 3400744                  'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5479052                  'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                     'Rauigkeitslänge
> qs 4                        'Qualitätsstufe
> az "ldar-Oberstein_ID_02385_2022.akt" 'AKT-Datei
> xa 2110.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1731.00                  'y-Koordinate des Anemometers
> dd 16.0    32.0    64.0    128.0 'Zellengröße (m)
> x0 -288.0   -736.0   -1632.0 -3424.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 58       58       58       58     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -640.0   -1120.0  -2080.0 -4000.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 60       60       60       60     'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19       19       19       19     'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
> gh "r12_Revision.grid"      'Gelände-Datei
> xq 119.07    80.96    141.90    141.90    141.90    141.90    141.90
141.90    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66
170.66    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66
203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    203.44
203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    250.53
250.53    250.53    250.53    250.53    250.53    250.53    250.53
250.53    250.53    250.53    250.53    250.53
> yq -176.98   -127.76   -141.05   -141.05   -141.05   -141.05   -141.05
-141.05   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82
-66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -133.05   -
133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -
133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -101.91   -101.91   -
101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -
101.91   -101.91   -101.91   -101.91
> hq 0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.20      0.20      0.20
0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20
0.20      0.20      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
> aq 123.00    58.00    60.00    60.00    60.00    60.00    60.00
60.00    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71
17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    21.06    21.06
21.06    21.06    21.06    21.06    21.06    21.06    21.06    21.06
21.06    21.06    21.06    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72
21.72    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72
> bq 42.00     25.00     15.00     15.00     15.00     15.00     15.00
15.00     18.05     18.05     18.05     18.05     18.05     18.05     18.05
18.05     18.05     18.05     18.05     18.05     18.05     82.62     82.62
82.62     82.62     82.62     82.62     82.62     82.62     82.62     82.62
82.62     82.62     82.62     51.13     51.13     51.13     51.13     51.13
51.13     51.13     51.13     51.13     51.13     51.13     51.13     51.13
> cq 2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00
2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00
2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00
2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00      2.00

```

MÜLLER-BBM

[illegible]

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

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe h_q der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.11 (0.11).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.14 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.36 (0.32).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.38 (0.34).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P3_36301_2025-12-16_gth_m180223_r12_Revision/zeitreihe.dmna"
 wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe h_a=10.1 m verwendet.
 Die Angabe "az Idar-Oberstein_ID_02385_2022.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES 4a1d3031

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition

J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit

Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.

Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 99.5 % (+/- 0.0) bei x= 200 m, y= -200 m (1: 31, 28)

=====

===

Berechnung der Gesamtbelastung

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P1_36302_2025-12-16_gth_m180223_r12_Revision_Gesamtbelastung

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21
 Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL03".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M148795"                'Projekt-Titel
> gx 3400744                  'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5479052                  'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                     'Rauigkeitslänge
> qs 4                        'Qualitätsstufe
> az "ldar-Oberstein_ID_02385_2022.akt" 'AKT-Datei
> xa 2110.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1731.00                  'y-Koordinate des Anemometers
> dd 16.0    32.0    64.0    128.0 'Zellengröße (m)
> x0 -288.0   -736.0   -1632.0 -3424.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 58       58       58       58     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -640.0   -1120.0  -2080.0 -4000.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 60       60       60       60     'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19       19       19       19     'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
> gh "r12_Revision_Gesamtbelastung.grid" 'Gelände-Datei
> xq 119.07    80.96    141.90    141.90    141.90    141.90    141.90
141.90    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66
170.66    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66    170.66
203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    203.44
203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    203.44    250.53
250.53    250.53    250.53    250.53    250.53    250.53    250.53
250.53    250.53    250.53    250.53    250.53    -34.42    225.41
> yq -176.98   -127.76   -141.05   -141.05   -141.05   -141.05   -141.05
-141.05   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82
-66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -66.82   -133.05   -
133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -
133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -133.05   -101.91   -101.91   -
101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -
101.91   -101.91   -101.91   -101.91   -49.24    57.48
> hq 0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.20      0.20      0.20
0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20      0.20
0.20      0.20      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50      0.50
0.50
> aq 123.00    58.00    60.00    60.00    60.00    60.00    60.00
60.00    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71
17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    17.71    21.06    21.06
21.06    21.06    21.06    21.06    21.06    21.06    21.06    21.06
21.06    21.06    21.06    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72
21.72    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72    21.72
80.12    43.12
> bq 42.00     25.00     15.00     15.00     15.00     15.00     15.00
15.00    18.05    18.05    18.05    18.05    18.05    18.05    18.05
18.05    18.05    18.05    18.05    18.05    18.05    82.62    82.62
82.62    82.62    82.62    82.62    82.62    82.62    82.62    82.62
82.62    82.62    82.62    51.13    51.13    51.13    51.13    51.13
51.13    51.13    51.13    51.13    51.13    51.13    51.13    51.13
30.03    51.74
```

MÜLLER-BBM

[illegible]

```

1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000
1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000
1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000      1.0000
> odor 600      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      600      88.88889
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe h_q der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.11 (0.11).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.14 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.36 (0.32).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.38 (0.34).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P1_36302_2025-12-
 16_gth_m180223_r12_Revision_Gesamtbelastung/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=10.1 m verwendet.
 Die Angabe "az Idar-Oberstein_ID_02385_2022.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
 Prüfsumme TALDIA adcc659c
 Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
 Prüfsumme SERIES 4a1d3031

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -24 m, y= -24 m (1: 17, 39)

=====

Anhang B

**Klärschlammzwischenlager
Class III
bei Kaiserslautern**

UPR für einen Standort in Ramstein

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Dresden
Lessingstraße 10
01465 Dresden-Langebrück

Telefon +49(35201)725 0
Telefax +49(35201)725 20

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. Martin Loesch
Telefon +49(35201)725 42
martin.loesch@mbbm-ind.com

18. September 2024
M181196/01 Version 3 LSH/HPS

Klärschlammzwischenlager Class III bei Kaiserslautern

UPR für einen Standort in Ramstein

Bericht Nr. M181196/01

Auftraggeber:

Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR
Anstalt öffentlichen Rechts
Postfach 16 60
67605 Kaiserslautern

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Martin Loesch

Berichtsumfang:

24 Seiten

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Dresden
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Beurteilungsgrundlagen	6
3 Anlage, Standort und Umgebung	8
3.1 Allgemeine Beschreibung des Anlagenstandorts	8
3.2 Naturräumliche Lage und Gliederung, orographische Struktur	10
4 Erwartungswerte für Wind- und Ausbreitungsbedingungen am Standort bzw. Zielbereich	13
5 Verwendete/berücksichtigte Bezugswindstationen (Vorprüfung)	16
6 Detailprüfung	18
7 Fazit	23
8 Grundlagen der vorliegenden Übertragbarkeitsprüfung	24

Zusammenfassung

Die Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR betreibt in unmittelbarer östlicher Nachbarschaft zur Airbase Ramstein ein Klärschlammager. Im Jahr 2019 war geplant, die Klärschlammagerfläche von ca. 5.000 m² auf ca. 10.500 m² zu vergrößern. Das bestehende Lager wird als Zwischenlager für die Landwirtschaft genutzt und zweimal pro Jahr in einem Zeitraum von etwa vier Monaten kontinuierlich gefüllt und anschließend innerhalb von drei Wochen entleert. Die zusätzliche Fläche sollte als Zwischenlager für die Revision einer Monoklärschlammverbrennungsanlage dienen und entsprechend innerhalb von sechs Wochen gefüllt und dann innerhalb von etwa drei Monaten entleert werden.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur wesentlichen Änderung des Klärschlammagers wurde im Jahr 2019 eine Geruchsimmissionsprognose erstellt (Müller-BBM-Bericht Nr. M148795/01 vom 9. Juli 2019), die auch mit dem Antrag eingereicht worden ist.

Nach derzeitigem Stand ist das Vorhaben bislang weder genehmigt noch realisiert. Nachdem zwischenzeitig die Schaffung der baurechtlichen Grundlagen im Vordergrund stehen, soll das Projekt nunmehr weiterverfolgt werden.

Da zwischenzeitig die Planung fortgeschrieben wurde sowie ferner mit der neuen TA Luft (2021) eine neue methodische Rechtsgrundlage zur Bewertung der Geruchseinwirkungen in Kraft getreten ist, soll die Geruchsimmissionsprognose neu erstellt werden. Hierfür wurde die Müller-BBM Industry Solutions GmbH beauftragt. Für die zu erstellende Ausbreitungsrechnung war die Ermittlung einer repräsentativen meteorologischen Datenbasis erforderlich.

Die Ergebnisse der nach Richtlinie VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 durchgeführten Prüfung können wie folgt zusammengefasst werden.

- In der detaillierten Prüfung der Übertragbarkeit wurden die folgenden Bezugsstationen berücksichtigt:

- DWD-Messstation Idar-Oberstein	ID: 02385;
- DWD-Messstation Weibiet	ID: 05426;
- DWD-Messstation Tholey	ID: 05029;
- DWD-Messstation Berus	ID: 00460;
- DWD-Messstation Rheinstetten	ID: 04177;
- DWD-Messstation Trier-Petrisberg	ID: 05100.
- Der Anlagenstandort befindet sich im Westlichen Mittelgebirge, in einem Talzug zwischen dem Hunsrück im Norden und dem gebirgigen Teil des Pfälzerwaldes im Süden. Es wird erwartet, dass die Orografie die übergeordnete Windrichtungsverteilung verstärkt, sodass ein gerichtetes primäres Windrichtungsmaximum aus Südwesten und ein sekundäres Maximum aus Richtung Nordosten am Standort zu erwarten ist. Anteile aus anderen Richtungen haben nur einen geringen Anteil an der Gesamtverteilung.

- Als Übertragungsaufpunkt wurde vorliegend der Punkt mit den UTM-Koordinaten (Zone 32U)
 - x – Koordinate: 3 98 803
 - y – Koordinate: 54 76 872
 herangezogen.
- Die Stationen Idar-Oberstein und Berus weisen eine gute und die vier weiteren Stationen eine hinreichende Übereinstimmung hinsichtlich der Windrichtungsverteilung mit den abgeleiteten Erwartungswerten auf.
- In Bezug auf die Windgeschwindigkeit stimmen die Stationen Idar-Oberstein und Rheinstetten gut, die Station Trier-Petrisberg hinreichend und die verbleibenden drei Stationen nicht mit den Erwartungswerten am Standort überein.
- Unter Berücksichtigung aller Gesichtspunkte ist der Messstation Idar-Oberstein der Vorzug für eine Übertragung auf den Anlagenstandort zu geben.

Insgesamt betrachtet stellen die meteorologischen Daten der Station Idar-Oberstein somit eine räumlich auf den Zielstandort bzw. Übertragungsaufpunkt übertragbare und repräsentative Datengrundlage für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft dar.



Dipl.-Ing. Martin Loesch
Telefon +49 (0)35201 725-42

Projektbearbeiter



Dipl.-Met. Axel Rühling
Telefon +49 (0)721 504379-16

Qualitätssicherung

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadtentwässerung Kaiserslautern AöR betreibt in unmittelbarer östlicher Nachbarschaft zur Airbase Ramstein ein Klärschlamm-Lager. Im Jahr 2019 war geplant, die Klärschlamm-Lagerfläche von ca. 5.000 m² auf ca. 10.500 m² zu vergrößern. Das bestehende Lager wird als Zwischenlager für die Landwirtschaft genutzt und zweimal pro Jahr in einem Zeitraum von etwa vier Monaten kontinuierlich gefüllt und anschließend innerhalb von drei Wochen entleert. Die zusätzliche Fläche sollte als Zwischenlager für die Revision einer Monoklärschlammverbrennungsanlage dienen und entsprechend innerhalb von sechs Wochen gefüllt und dann innerhalb von etwa drei Monaten entleert werden.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur wesentlichen Änderung des Klärschlamm-Lagers wurde im Jahr 2019 eine Geruchsimmisionsprognose erstellt (Müller-BBM-Bericht Nr. M148795/01 vom 9. Juli 2019), die auch mit dem Antrag eingereicht worden ist.

Nach derzeitigem Stand ist das Vorhaben bislang weder genehmigt noch realisiert. Nachdem zwischenzeitig die Schaffung der baurechtlichen Grundlagen im Vordergrund stehen, soll das Projekt nunmehr weiterverfolgt werden.

Da zwischenzeitig die Planung fortgeschrieben wurde sowie ferner mit der neuen TA Luft (2021) eine neue methodische Rechtsgrundlage zur Bewertung der Geruchseinwirkungen in Kraft getreten ist, soll die Geruchsimmisionsprognose neu erstellt werden. Hierfür wurde die Müller-BBM Industry Solutions GmbH entsprechend beauftragt. Für die zu erstellende Ausbreitungsrechnung im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren [1] ist die Ermittlung einer repräsentativen meteorologischen Datenbasis unter Beachtung der maßgeblichen Anforderungen der VDI 3783 Blatt 20 [5] erforderlich.

2 Beurteilungsgrundlagen

Ausbreitungsrechnungen sollen nach Anhang 2 der TA Luft entweder auf Basis einer

- meteorologischen Zeitreihe (AKTerm) mit Stundenmitteln von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Schichtungsstabilität (Monin-Obukhov-Länge, ersatzweise Ausbreitungsklasse nach Klug/Manier), oder einer
- Ausbreitungsklassenstatistik (AKS), d. h. einer Häufigkeitsverteilung von stündlichen Ausbreitungssituationen, festgelegt durch Windrichtungssektor, Windgeschwindigkeitsklasse und Stabilitätsklasse nach Klug/Manier, die auf mehrjährigen Messungen beruht,

erfolgen.

Ferner kann anstelle messtechnisch ermittelter Ausbreitungsklassenstatistiken oder meteorologischer Zeitreihen auch die Verwendung durch geeignete Modellrechnungen ermittelter synthetischer Ausbreitungsklassenstatistiken (oder -zeitreihen) in Betracht kommen.

Die Entscheidung, ob mit einer meteorologischen Zeitreihe oder einer AKS gerechnet wird, hängt von der Datenverfügbarkeit und der betrachteten Situation ab. Generell ist die Verwendung einer meteorologischen Zeitreihe vorzuziehen, da hiermit Korrelationen zwischen Emissionszeitgängen und Meteorologie berücksichtigt werden können und auch nicht auf eine Klassierung der meteorologischen Eingangsdaten zurückgegriffen werden muss [4].

Zur Verwendung einer AKS sind die Vorgaben der TA Luft Anhang 2, Nr. 13 [2] zu berücksichtigen. Insbesondere darf eine AKS nur verwendet werden, sofern Windgeschwindigkeiten von weniger als 1 m/s im Stundenmittel am Standort der Anlage in weniger als 20 % der Jahresstunden auftreten.

Die verwendeten Daten sollen für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch sein bzw. auf diesen räumlich übertragbar sein.

Die vorliegende Ermittlung einer räumlich übertragbaren meteorologischen Datenbasis für eine Immissionsprognose nach Anhang 2 der TA Luft erfolgt unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte entsprechend Richtlinie VDI 3783 Bl. 20 (März 2017) [5] auf Basis der folgenden Kriterien:

- Empirische Abschätzung der markanten Strukturen der Windrichtungsverteilung (Maxima, Minimum) am Standort (hier unter Berücksichtigung der Auswertung topographischer Karten und Windfeldmodellierungsergebnissen).
- Vergleich dieser Erwartungswerte mit den markanten Strukturen der Windrichtungsverteilung an den ausgewählten verfügbaren Bezugswindstationen und Abschätzung der räumlichen Repräsentanz.

- Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit und der relativen Häufigkeiten von Windgeschwindigkeiten < 1 m/s (Schwachwind) in der entsprechenden Messhöhe mit den entsprechenden Sollwerten am Übertragungsort einschließlich Schwachwindhäufigkeit in 10 m über Störniveau (TA Luft, Anhang 2, Nr. 13).
- Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Übertragungsort.

Bei der Ermittlung einer geeigneten, räumlich übertragbaren meteorologischen Datenbasis ist nicht nur die Übereinstimmung der Windverhältnisse am Messort mit denen am Zielort der Übertragung maßgeblich, sondern insbesondere auch das zur Anwendung vorgesehene Windfeldmodell. Grundsätzlich müssen die meteorologischen Daten alle relevanten Prozesse enthalten, die nicht durch die Windfeldmodellierung erfasst werden, und umgekehrt [4].

In begründeten Einzelfällen ist nach VDI 3783 Blatt 13 [4] ferner die Verwendung meteorologischer Daten zulässig, die aufgrund ihrer Eigenschaften eine konservative Abschätzung der Immissionszusatzbelastung entsprechend der Aufgabenstellung gewährleisten. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn sich Schutzobjekte ausschließlich in einem eindeutig definierten Richtungssektor in Bezug auf die Anlage befinden.

Vor diesem Hintergrund werden im Zuge des vorliegenden Gutachtens ggf. verschiedene Möglichkeiten zur modelltechnischen Bearbeitung der prognostischen Fragestellung aufgezeigt und diskutiert.

3 Anlage, Standort und Umgebung

3.1 Allgemeine Beschreibung des Anlagenstandorts

Der Annahmebereich und das Betriebsgebäude der geplanten Klärschlamm-zwischenlagerfläche Class III soll auf der Flurnummer 3458/11 der Gemarkung Weilerbach errichtet werden. In ca. 10 km östlicher Richtung zu dieser liegt das Stadtzentrum von Kaiserslautern. In direkter westlicher Nachbarschaft schließt die Militärbasis Ramstein der US Air Force an, deren östlicher Außenbereich und ein Teil der Flugzeuglande- bzw. Startbahn unmittelbar an die geplante Lagerfläche Class III angrenzen.

Unmittelbar östlich an die geplante Lagerfläche anschließend befinden sich weitere vom US-Militär nach Auskunft der Vorhabenträgerin im Wesentlichen als Lagerräumlichkeiten genutzte Liegenschaften.

Im unmittelbaren Umgriff um den geplanten Anlagenstandort liegt wenig gegliedertes Gelände vor. Das Betriebsgelände liegt auf einer geodätischen Höhe von ca. 240 - 250 m ü. NHN

Generell befindet sich der Standort in einem Talzug zwischen dem Hunsrück im Norden und dem gebirgigen Teil des Pfälzerwaldes im Süden. Der Talzug verläuft hierbei von Südwesten nach Nordosten verhältnismäßig eben. In Richtung Süden steigt das Gelände in einem Abstand von ca. 3 km zur Vorhabenfläche auf ca. 450 m über NHN (Kleiner Hausberg) und nach Norden in einem Abstand von ca. 8 km zur Vorhabenfläche auf ca. 440 m über NHN (Galgenberg) an.

Am Standort werden maßgeblich diffuse, bodennahe Quellen vorhanden sein. Formal wäre gemäß der Nr. 8 des Anhangs 2 der TA Luft 2021 ein Rechengebiet mit einem Radius von 1 km um den Vorhabenstandort ausreichend. Im bisherigen Projekt (Müller-BBM-Bericht Nr. M148795/01 vom 9. Juli 2019) hatte das Rechengebiet jedoch eine Größe von 8.704 m x 9.216 m.

In diesem voraussichtlichen Untersuchungsgebiet liegt im wesentlichen ungegliedertes Gelände vor. Die wesentlichen Angaben zum Übertragungsaufpunkt sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1. Koordinaten des Übertragungsaufpunktes.

x-Koordinate UTM 32U	y-Koordinate UTM 32U	Geländehöhe (ü. NHN)
3 98 803	54 76 872	235 m

Der Kartenausschnitt in Abbildung 1 zeigt den Anlagenstandort und dessen Umgebung.

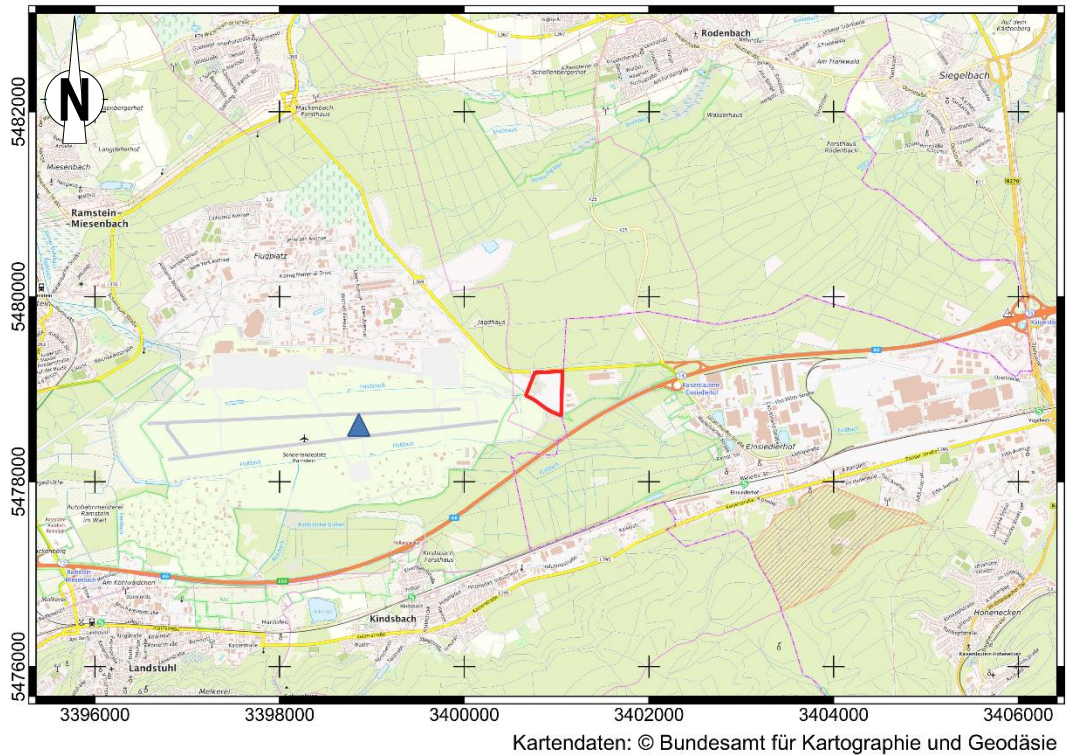


Abbildung 1. Übersichtsplan mit Kennzeichnung des Anlagenstandorts (rot) und Übertragungsaufpunktes (blaues Dreieck); Kartenhintergrund: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie [13].

3.2 Naturräumliche Lage und Gliederung, orographische Struktur

Der Anlagenstandort befindet sich mit seiner Lage im Naturraum „Saar-Nahe-Berg- und Hügelland“ (D52) in der Haupteinheit „Kaiserslauterer Senke“ (192) in der Großlandschaft der „Westlichen Mittelgebirge“. Diese Beschreibung trifft auch auf den Übertragungsaufpunkt zu.

Abbildung 2 stellt die Naturraum-Einheiten im Bereich des Anlagenstandorts dar.

Die orographische Struktur des entfernten und näheren Umfelds des Untersuchungsgebiets kann Abbildung 3 und Abbildung 4 entnommen werden.

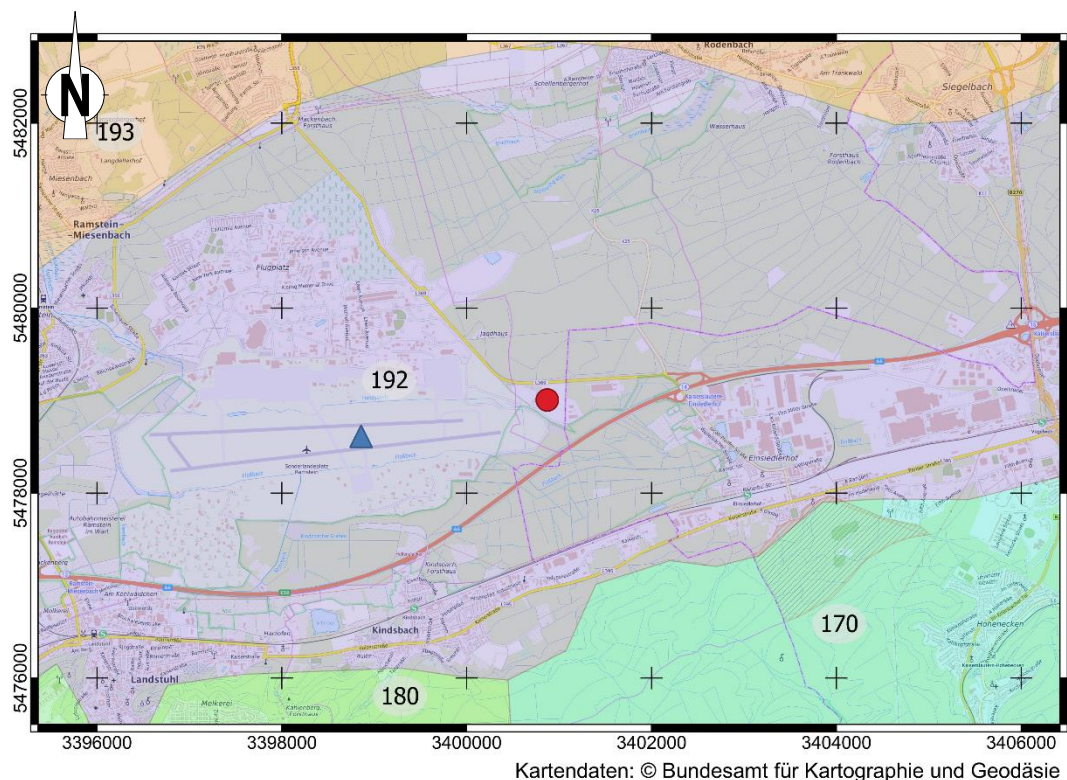


Abbildung 2. Übersicht Naturräumliche Gliederung Deutschlands (Auszug), Kennzeichnung des Anlagenstandorts (rot) und des Übertragungsaufpunktes (blau); Kartenhintergrund: Basiskarte: [13].

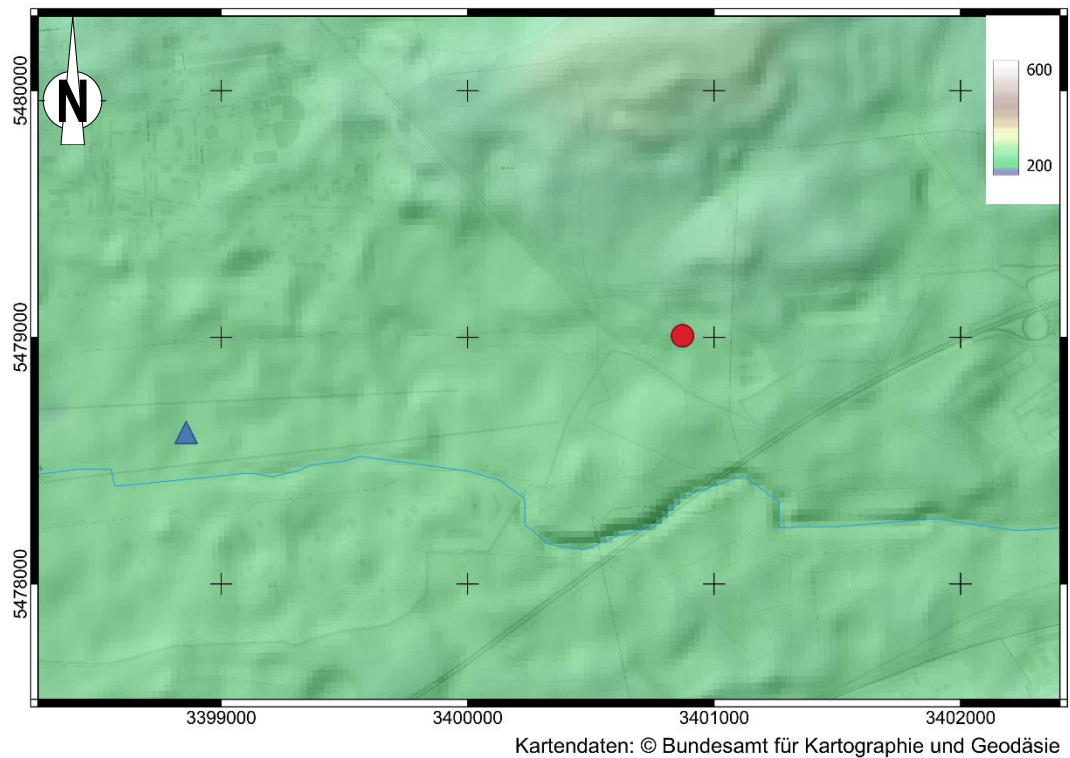


Abbildung 3. Orographische Gliederung des weiteren Standortumfelds. Kennzeichnung des Anlagenstandorts (rot) und des Übertragungspunktes (blau); Basiskarte: [13]; Gewässer-verlauf aus EU-Hydro: [12]; Geländehöhen: [11].

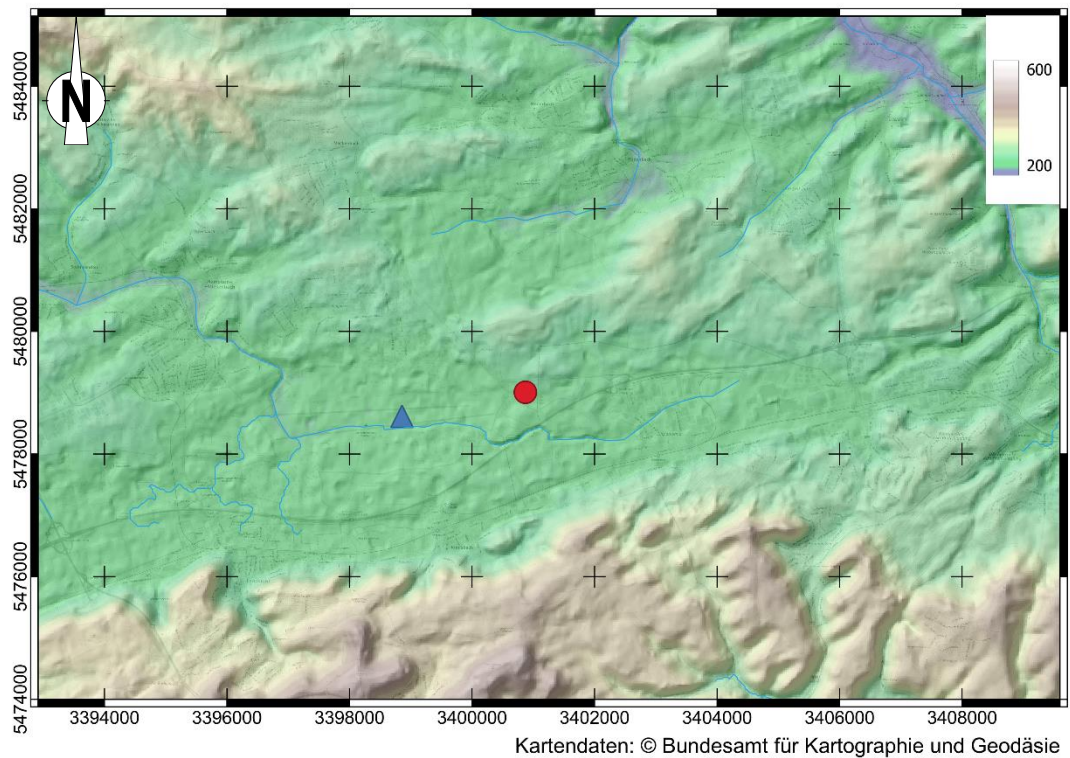


Abbildung 4. Geländehöhen im Anlagenumfeld; Kennzeichnung des Anlagenstandorts (rot) und des Übertragungsaufpunktes (blau); Basiskarte: [13]; Gewässerverlauf aus EU-Hydro: [12]; Geländehöhen: [11].

4 Erwartungswerte für Wind- und Ausbreitungsbedingungen am Standort bzw. Zielbereich

Allgemein ist die Windrichtungsverteilung an einem Standort primär durch die großräumige Druckverteilung geprägt. Die Strömung in der vom Boden unbeeinflussten Atmosphäre (ab ca. 1.500 m über Grund) hat daher in Mitteleuropa ein Maximum bei südwestlichen bis westliche Richtungen. Ein zweites Maximum, das vor allem durch die Luftdruckverteilung in Hochdruckgebieten bestimmt wird, ist bei Winden aus Ost bis Nordost vorherrschend. In Bodennähe, wo sich der Hauptteil der lokalen Ausbreitung von Schadstoffen abspielt, kann die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung jedoch durch die topographischen Strukturen modifiziert sein.

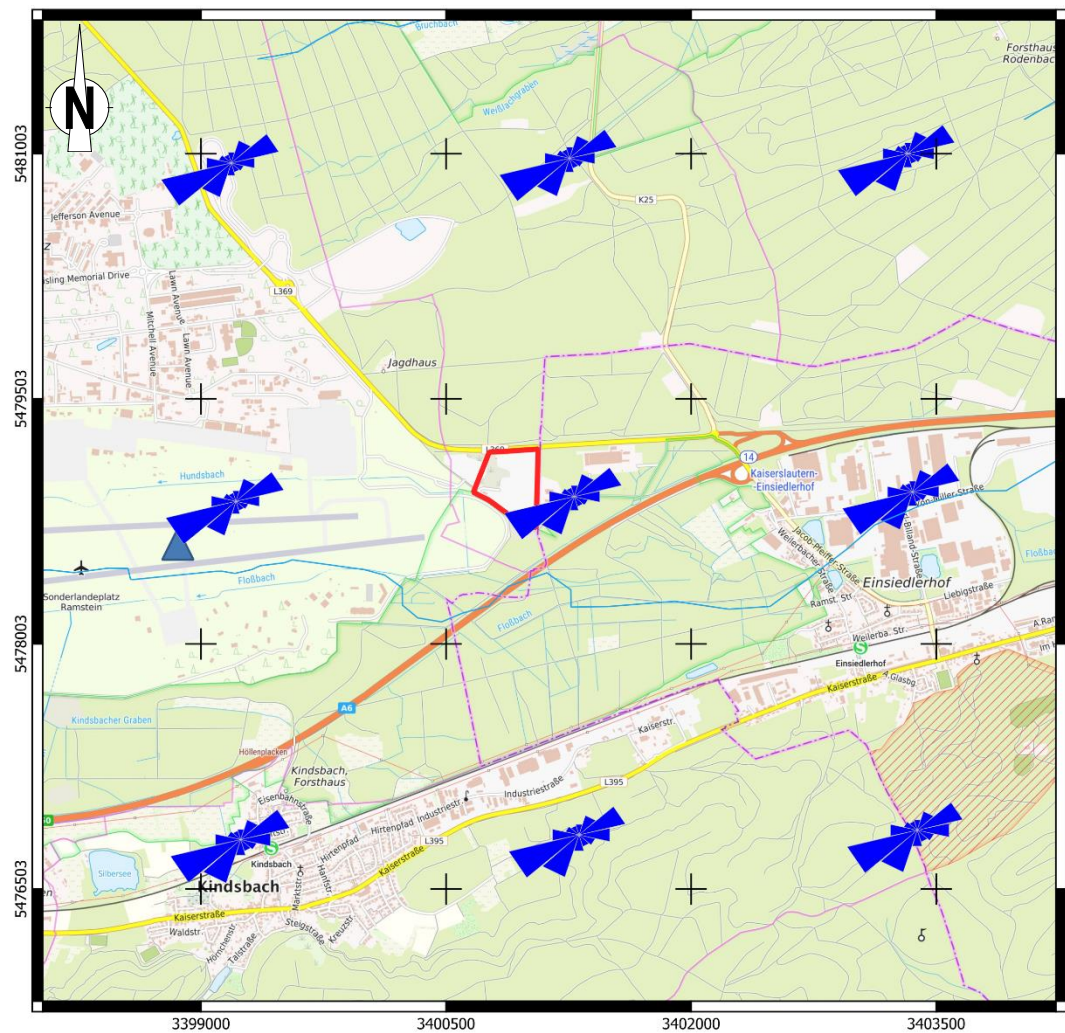
Im unmittelbaren Umfeld des Anlagengeländes liegen keine relevanten orographischen Strukturen vor. Prinzipiell kann aber der Talzug mit der Begrenzung durch den Hunsrück im Norden und den Pfälzerwald im Süden die übergeordnete Windrichtungsverteilung in sichtbarem Maße überprägen bzw. verstärken. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund des Talverlaufes eine Zuspitzung der Hauptwindrichtung (Südwesten) und der Nebenwindrichtung (Nordosten) erfolgt.

Relevante Anteile südöstlicher sowie nordwestlicher Richtungen sind nicht zu erwarten.

Um die am Standort und in der Region abgeschätzten Hauptwindrichtungen qualitativ zu verifizieren, wird ergänzend auf die Testreferenzjahr-Daten des Deutschen Wetterdienstes zurückgegriffen [6] [7]. Dabei handelt es sich um speziell zusammengestellte Datensätze, die für jede Stunde eines Jahres verschiedene meteorologische Daten enthalten, darunter aus Messdaten (bodengestützte Messungen und Satellitendaten) in Verbindung mit Strömungs-/Wettermodellen und statistischen Verfahren abgeleitete Erwartungswerte für die Windrichtungs- und die Windgeschwindigkeitsverteilung. Diese Datensätze stehen für Deutschland in einem Raster der Auflösung von einem Kilometer zur Verfügung.

Die Windrosen aus den TRY-Daten in der unmittelbaren Umgebung¹ des Standortes sind in Abbildung 5 dargestellt. Abbildung 6 zeigt eine detailliertere Ansicht der Try-Daten.

¹ Im Grenzbereich sind keine Try-Daten verfügbar. Es werden die westlichsten, verfügbaren Try-Daten verwendet.



Kartendaten: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Abbildung 5. Windrosen aus den TRY Daten in unmittelbarer Umgebung des Standortes (rot umrandet) und des Übertragungsaufpunktes (blau); Kartenhintergrund: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie [13]; TRY-Daten gemäß [6].

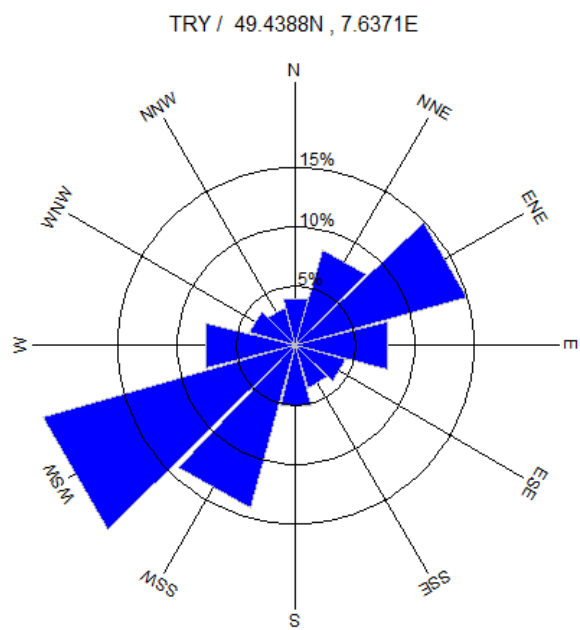


Abbildung 6. Detaillierte Darstellung der TRY Daten am Standort; TRY-Daten gemäß [6].

Im vorliegenden Fall deckt sich das durch den TRY-Datensatz (Abbildung 6) gezeigte Primärmaximum aus Richtung Westsüdwesten mit den formulierten Erwartungswerten für den Anlagenstandort. Das erwartete Sekundärmaximum aus Ostnordosten wird ebenfalls wiedergegeben. Ein Windrichtungsminimum ist in Richtung Südsüdosten gelegen, wobei aber festzustellen ist, dass der nordwestliche und südöstliche Sektor generell sehr geringe Anteile an der Windrichtungsverteilung aufweist.

Entsprechend dem statistischen Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdiensts DWD [3] sind am Standort in 10 m Höhe mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 2,7 m/s zu erwarten.

Die Häufigkeit an Schwachwinden (< 1,0 m/s) wird aus den Weibullparametern für den Standort [3] mit 18 % abgeschätzt.

Die entsprechenden Erwartungswerte werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2. Erwartungswerte Windverhältnisse am Vorhabenstandort.

Windrichtungshäufigkeitsverteilung			Windgeschwindigkeit	
Maximum	Sekundäre Maxima, absteigende Reihenfolge	Minimum	Mittelwert (10 m ü. Grd)	Häufigkeit Schwachwinde (< 1,0 m/s)
WSW (WSW-SSW)	ONO (ONO-NNO)	SSO	2,7 m/s	18 %

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ181\181196\M181196_01_BER_3D.DOCX:24. 02. 2026

5 Verwendete/berücksichtigte Bezugswindstationen (Vorprüfung)

Bei der Prüfung der Übertragbarkeit werden die folgenden Stationen aus dem regionalen Umfeld des Standorts innerhalb eines Radius² von mindestens 60 km berücksichtigt, für die stündlich aufgelöste Daten von Windrichtung und Windgeschwindigkeit vorliegen. Im vorliegenden Fall wird der Untersuchungsradius auf 80 km vergrößert, da nur Messdaten von Messstationen im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland bezogen werden können².

Die Auswahl der Windmessstationen folgt den Kriterien der VDI 3783 Blatt 20 [5]. Demnach sollte der Beginn des jüngsten zusammenhängenden, mindestens 5-jährigen Datenerhebungszeitraums nicht länger als 15 Jahre zurückliegen. Die Verfügbarkeit der Daten muss in jedem Jahr über 90 % liegen, und die Daten müssen für mindestens fünf aufeinander folgende Jahre vorhanden sein.

Im Umfeld befinden sich insgesamt 82 Messstationen, von denen 11 Stationen den oben genannten Kriterien entsprechen. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3. Zusammenstellung der in einem Radius von etwa 80 km um den Vorhabenstandort gelegenen Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD)

Station	Betreiber	Stationsnummer	geogr. Breite	geogr. Länge	Stationshöhe über NHN [m]	Abstand zum Standort [km]	Zeitraum
Standort (Ramstein)	-	-	49,44°	7,63°	245	-	
Idar-Oberstein	DWD	2385	49,69°	7,33°	376	36	1974 - 2023
Weinbiet	DWD	5426	49,38°	8,12°	553	36	1973 - 2023
Tholey	DWD	5029	49,47°	7,04°	387	43	1975 - 2023
Saarbruecken-Ensheim	DWD	4336	49,21°	7,11°	319	46	1956 - 2023
Deuselbach	DWD	953	49,76°	7,05°	481	55	1969 - 2023
Hahn	DWD	5871	49,95°	7,26°	497	62	1998 - 2023
Mannheim	DWD	5906	49,51°	8,56°	98	67	1969 - 2023
Geisenheim	DWD	1580	49,99°	7,95°	111	65	1951 - 2023
Berus	DWD	460	49,26°	6,69°	362	71	1969 - 2023
Rheinstetten	DWD	4177	48,97°	8,33°	116	73	2008 - 2023
Trier-Petrisberg	DWD	5100	49,75°	6,66°	261	78	1937 - 2023

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Lage der Messstationen des Deutschen Wetterdienstes.

² Ein Teil des Untersuchungsgebietes befindet sich auf dem Staatsgebiet von Frankreich.

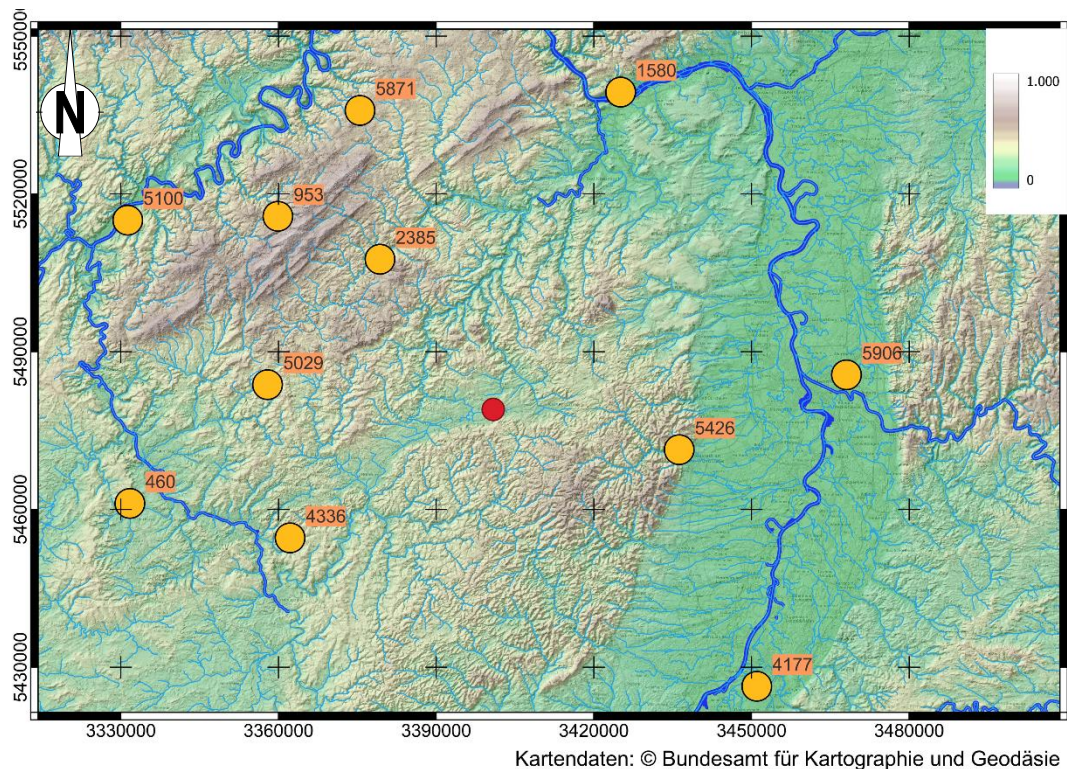


Abbildung 7. Lage der DWD-Messstationen (gelb) mit aktuellen Messdaten im Umkreis von 80 km um den Anlagenstandort (rot) mit den Geländehöhen; Basiskarte: [13]; Gewässer-verlauf aus EU-Hydro: [12]; Geländehöhen: [11].

Wie bereits dargestellt, werden die formalen Kriterien der VDI 3783 Blatt 20 von allen elf Messstationen erfüllt. Aufgrund der Lage bzw. der orografischen Strukturen im näheren Umfeld können bereits einige Stationen für eine Übertragung ausgeschlossen werden.

Hierfür wurden die Windrichtungsverteilungen der einzelnen Stationen überschlägig analysiert. Stationen, die eine breite Verteilung der Windrichtungen aufweisen, werden nachfolgend nicht berücksichtigt. Hierzu zählen die DWD-Stationen Saarbrücken-Ensheim (4336), Deuselbach (953), Hahn (5871), Mannheim (5906) sowie Geisenheim (1580).

Die weiteren sechs Stationen werden für eine Detailprüfung herangezogen.

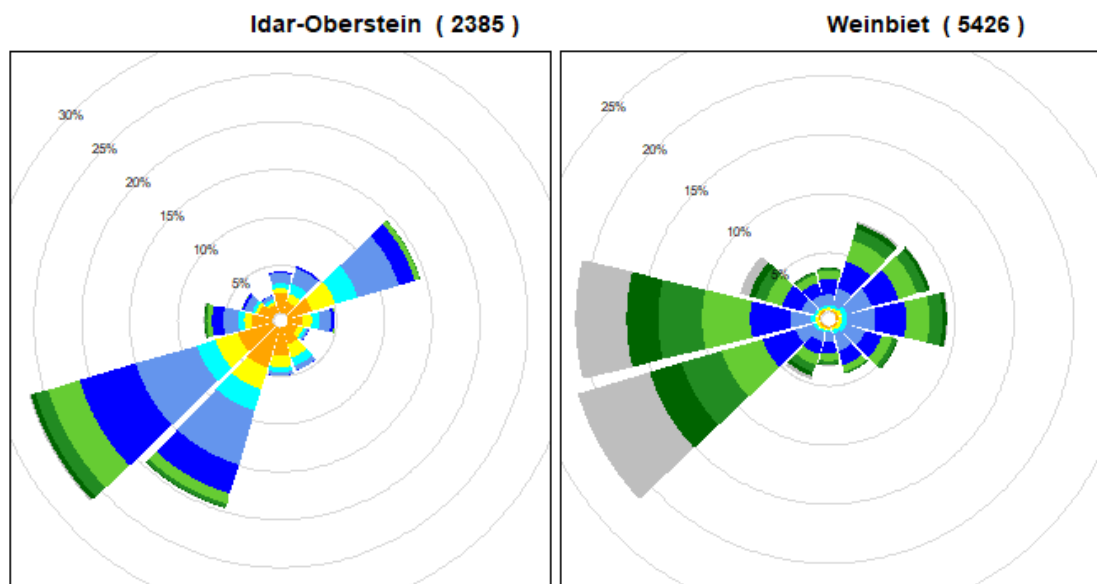
6 Detailprüfung

Das wichtigste Beurteilungskriterium für die Übertragbarkeit der vorliegenden Windmessungen auf den Zielort ist die Windrichtungsverteilung. Sie muss die wesentlichen Merkmale der am Zielort zu erwartenden Verteilung, wie sie in Abschnitt 4 beschrieben wurden, widerspiegeln. Weiterhin ist die Windgeschwindigkeit relevant.

Die Übertragbarkeit der Messdaten wird mit folgenden Kriterien beurteilt:

- Eine *gute Übereinstimmung* liegt vor, wenn das Hauptmaximum und das größte Nebenmaximum der Windmessstation und der Erwartungswert jeweils im gleichen Sektor liegen und wenn das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit vom Erwartungswert um nicht mehr als $\pm 0,5$ m/s vom Messwert abweicht.
- Eine *hinreichende Übereinstimmung* liegt vor, wenn das Hauptmaximum und das größte Nebenmaximum der Windstation und der Erwartungswert jeweils in benachbarten Sektoren liegen und wenn das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit vom Erwartungswert um nicht mehr als $\pm 1,0$ m/s vom Messwert abweicht.
- *Keine Übereinstimmung* liegt vor, wenn das Hauptmaximum und das größte Nebenmaximum der Windstation und der Erwartungswert nicht im jeweils gleichen oder in benachbarten Sektoren liegen und wenn das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit vom Erwartungswert um mehr als $\pm 1,0$ m/s vom Messwert abweicht.

In Abbildung 8 sind die Windrosen der ausgewählten Stationen des DWD dargestellt, und Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die primären und sekundären Windrichtungsmaxima sowie der Minima der Windrichtungsverteilungen.



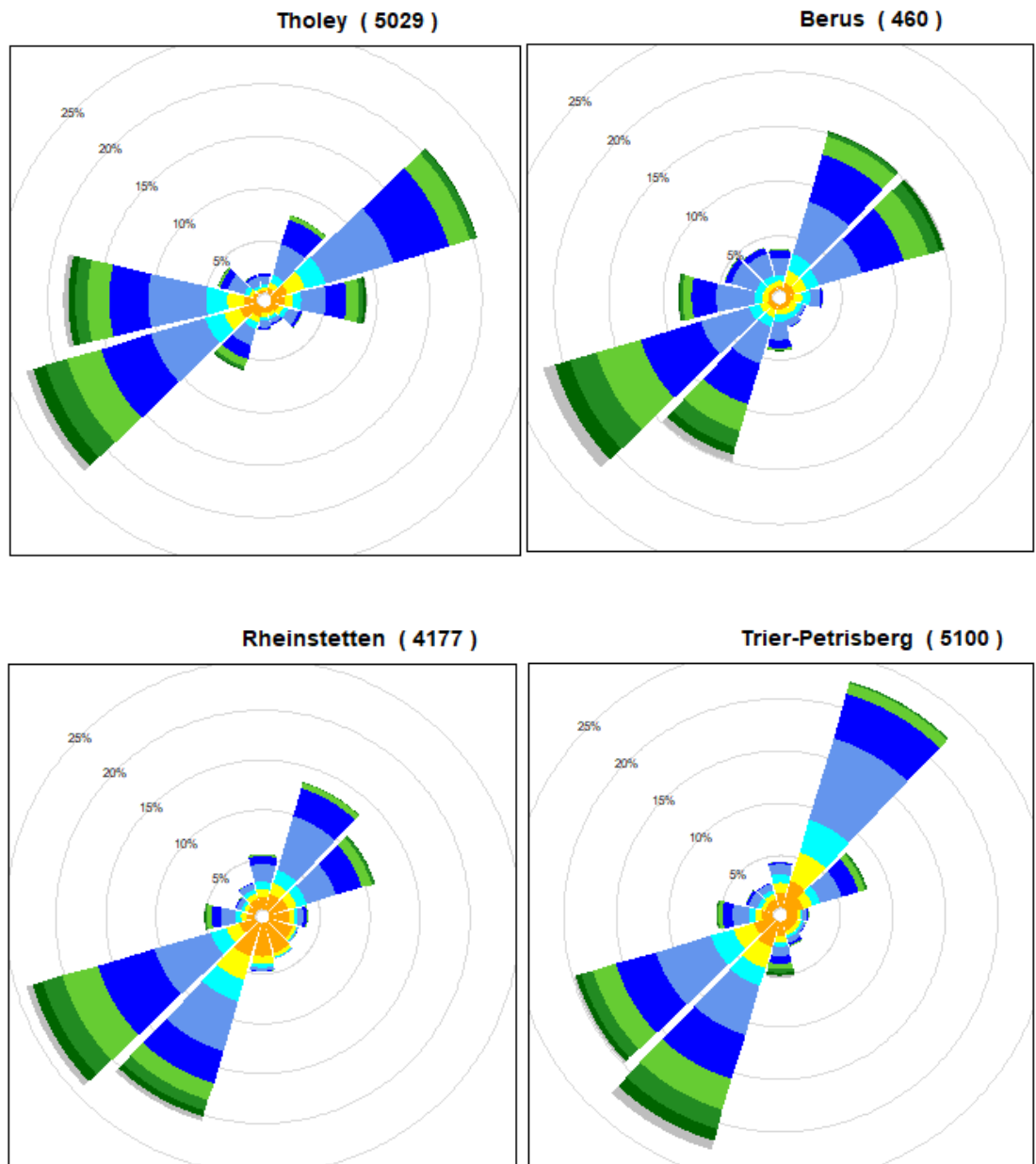


Abbildung 8. Vergleich der Messdaten aus den untersuchten Windmessstationen des DWD. Dargestellt sind die Windrosen mit Messdaten gemäß [8] aus dem Zeitraum 2008 - 2023. Die Windrosen sind in 30°-Sektoren unterteilt.

Tabelle 4. Vergleich der wesentlichen Windcharakteristika (30°-Windrose) der geprüften Stationen mit den Erwartungswerten für den Standort [7], [8].

Station	Hauptmaximum	Nebenmaxima	Minimum
Standort (Ramstein)	WSW (WSW-SSW)	ONO (ONO-NNO)	SSO
Idar-Oberstein	WSW (WSW-SSW)	ONO	NNW; OSO
Weinbiet	WSW (W-WSW)	O (O-NNO)	S
Tholey	WSW (W-WSW)	ONO	N-NNW; SSO
Berus	WSW (WSW-SSW)	ONO (ONO-NNO)	OSO
Rheinstetten	WSW (WSW-SSW)	NNO (ONO-NNO)	WNW
Trier-Petrisberg	SSW (WSW-SSW)	NNO	OSO-O; NNW

Mit Ausnahme der Station Tier-Petrisburg, weisen alle Stationen als Hauptwindrichtung Westsüdwesten auf. Die Stationen Idar-Oberstein, Berus und Rheinstetten geben das Primärmaximum quasi exakt wieder, während an den Stationen Weinbiet und Tholey die weitere Ausprägung eher in Richtung Westen statt in Richtung Süd-südwesten (wie am Standort) gelegen ist.

Die Station Berus weist ein vergleichbares sekundäres Maximum auf, wie dies am Standort in Ramstein erwartet wird. Das Nebenmaximum an den Stationen Idar-Oberstein und Tholey ist zwar nur in Richtung Ostnordosten gerichtet, stimmt aber dennoch ebenfalls gut mit dem Erwartungswert überein.

Die Stationen Weinbiet, Rheinstetten und Trier-Petrisburg stimmen hinsichtlich des sekundären Maximums hinreichend mit den Erwartungswerten überein.

Neben der Windrichtungsverteilung spielt auch die Statistik der Windgeschwindigkeiten eine Rolle für die Übertragbarkeit von Winddaten auf einen Standort. Für die Bewertung der Windgeschwindigkeit müssen die Messdaten der Stationen auf eine einheitliche Rauigkeitslänge, die der Rauigkeit des Standorts entspricht, sowie eine Geberhöhe von 10 m und einer zusätzlichen Höhe, die nach VDI 3783 Blatt 20 [5] mit dem 12-fachen der Rauigkeitslänge angegeben wird, bezogen werden. Für die Berechnung des Faktors wird die folgende Formel verwendet [9] und die Rauigkeitslänge an den Messstationen wird nach Namyslo [10] bestimmt.

$$f_{\text{red}} = \frac{\left[\ln \left(\frac{h_{\text{ref}} - d_{0s}}{Z_{0s}} \right) \right]}{\left[\ln \left(\frac{h_{\text{as}} - d_{0s}}{Z_{0s}} \right) \right]} \times \frac{\left[\ln \left(\frac{h_a - d_0}{Z_0} \right) \right]}{\left[\ln \left(\frac{h_{\text{ref}} - d_0}{Z_0} \right) \right]} \quad (1)$$

Es bedeuten:

- f_{red} Faktor zur Normierung der Windgeschwindigkeit
- h_{as} Anemometerhöhe über Grund an der Windmessstation
- Z_{0s} mesoskaliges Z_0 für einen 30°-Sektor an der Windmessstelle
- d_{0s} Verdrängungshöhe an der Windmessstation (6-fache von z_0)
- h_{ref} Referenzhöhe von 100 m zur mesoskaligen Übertragung von Windgeschwindigkeiten über ebenem Gelände nach WIERINGA (1976)
- h_a Vergleichshöhe über Grund am Ort der Ausbreitungsrechnung (hier: $10 \text{ m} + 12 \times z_0$)
- Z_0 Rauigkeitslänge am Ort der Ausbreitungsrechnung
- d_0 Verdrängungshöhe am Ort der Ausbreitungsrechnung

Die nachfolgende Tabelle fasst die Daten zu den Windgeschwindigkeiten zusammen.

Tabelle 5. Vergleich der Windgeschwindigkeit (Datenbasis: [3], [8]).

Station	mittlere Geschwindigkeit [m/s]	mittlere Geschwindigkeit bezogen auf 10m und z_0 am Standort [m/s]	Schwachwind- situation	Geberhöhe [m]	z_0	f_{red}
Standort (Ramstein)	2,7	-	18%	-	0,22	-
Idar-Oberstein	2,8	7,0	11%	14	1,68	2,5
Weinbiet	6,3	6,1	0%	29	1,53	1,0
Tholey	3,8	4,1	4%	12	0,44	1,1
Berus	4,2	5,8	1%	12	0,86	1,4
Rheinstetten	3,3	3,1	11%	10	0,10	0,9
Trier-Petrisberg	3,4	3,4	6%	19	0,77	1,0

Die Messdaten der Station Idar-Oberstein stimmen unskaliert gut mit den Erwartungswerten überein. Der Skalierungsfaktor f_{red} ist mit 2,5 sehr hoch, sodass die skalierte mittlere Windgeschwindigkeit mit 7,0 m/s deutlich von den Erwartungswerten abweicht. Diese skalierte Windgeschwindigkeit erscheint für den Standort Idar-Oberstein sehr hoch. Die Messstation hat zwar eine exponierte Lage auf einer Anhöhe, allerdings handelt es sich dabei eher um ein breites Plateau, denn um einen frei anströmbaren Gipfel. Aus diesem Grund und weil eine so hohe Windgeschwindigkeit nicht zu einer Schwachwindanteil von 11 % passt, wird für diese Station die unskalierte, mittlere Windgeschwindigkeit für den Abgleich mit den Erwartungswerten verwendet.

Die Stationen Weinbiet, Tholey und Berus stimmen (sowohl mit als auch ohne Skalierung) nicht mit den Erwartungswerten am Standort überein.

Die Station Rheinstetten weist hinsichtlich der Windgeschwindigkeit eine gute, die Messdaten der Station Trier-Petrisberg eine hinreichende Übereinstimmung mit den Erwartungswerten auf.

In Tabelle 6 sind die Ergebnisse der Detailprüfung zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 6. Zusammenfassende Bewertung der Messstationen.

Station	Bewertung	Bewertung
	Windrichtung	Windgeschwindigkeit
Idar-Oberstein	++	++
Weinbiet	+	-
Tholey	+	-
Berus	++	-
Rheinstetten	+	++
Trier-Petrisberg	+	+
++	gute Übereinstimmung	
+	hinreichende Übereinstimmung	
-	deutliche Abweichung	

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ181\M181196\M181196_01_BER_3D.DOCX:24. 02. 2026

7 Fazit

Von den im Detail geprüften Windmessstationen zeigen die Messdaten der Stationen Idar-Oberstein und Berus eine gute und die vier weiteren Stationen eine hinreichende Übereinstimmung hinsichtlich der Windrichtungsverteilung mit den abgeleiteten Erwartungswerten auf.

In Bezug auf die Windgeschwindigkeit stimmen die Stationen Idar-Oberstein und Rheinstetten gut, die Station Trier-Petrisberg hinreichend und die verbleibenden drei Stationen nicht mit den Erwartungswerten am Standort überein.

Von den umliegenden DWD-Messstationen ist demnach der Station Idar-Oberstein der Vorzug zu geben, weil die Messdaten sowohl in Bezug auf die Windrichtung als auch in Bezug auf die Windgeschwindigkeit gut mit den Erwartungswerten am Standort übereinstimmen.

8 Grundlagen der vorliegenden Übertragbarkeitsprüfung

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BimSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), in der aktuellen Fassung.
- [2] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBI. 2021, Nr. 48–54, S. 1050–1192).
- [3] Deutscher Wetterdienst – Abteilung Klima- und Umweltberatung: Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in 10 m ü. Grd. sowie Weibullparameter für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland entsprechend „Statistisches Windfeldmodell (SWM), Bezugszeitraum 1981 bis 2000; Offenbach, 2004.
- [4] VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01.
- [5] VDI 3783 Blatt 20: Umweltmeteorologie – Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft. 2017-03.
- [6] Daten des DWD (TRY)-Datensatzes, Gewählte Gitterzelle mit den Koordinaten (WGS84): 52,180°N; 6,964°O), verfügbar unter:
<https://kunden.dwd.de/obt/index.jsp>; zuletzt aufgerufen am 30.05.2024.
- [7] DWD (2017): Handbuch: Ortsgenaue Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere, extreme und zukünftige Witterungsverhältnisse, Offenbach, Juli 2017.
- [8] Daten der DWD-Stationen https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/historical/ im Mai 2024.
- [9] DWD, Merkblatt Bestimmung der in Austal2000 anzugebenden Anemometerhöhe, J. Namyslo, 15.10.2014.
- [10] DWD, Merkblatt Bestimmung effektiver Rauigkeitslängen an Windmessstationen aus topografischen Karten. J. Namyslo, Koßmann M., 18.04.2019
- [11] EU-DEM v1.1. European Environment Agency (EEA) under the framework of the Copernicus programme.
- [12] EU-Hydro – River Network Database, Version 1.3. European Environment Agency (EEA) under the framework of the Copernicus programme. 2019.
- [13] TopoPlusOpen P25. © Bundesamt für Kartografie und Geodäsie. Datenquellen:
https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf.

Anhang C

**Ermittlung
des repräsentativen Jahres**

**der DWD-Station Idar-Oberstein
im Bezugszeitraum 2015–2023**

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Dresden
Lessingstraße 10
01465 Dresden-Langebrück

Telefon +49(35201)725 0
Telefax +49(35201)725 20

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. Martin Loesch
Telefon +49(35201)725 42
martin.loesch@mbbm-ind.com

18. Juni 2024
M181196/02 Version 1 LSH/SIK

**Ermittlung
des repräsentativen Jahres
der DWD-Station Idar-Oberstein
im Bezugszeitraum 2015¹–2023**

Bericht Nr. M181196/02

Betreiber	Stations-ID	Name	Geo. Länge	Geo. Breite	Stationshöhe	Geberhöhe ü. Grund
			[Grad]	[Grad]	[m]	[m]
DWD	2385	Idar-Oberstein	7,3263	49,6927	376	14,5

Sowohl Wind- als auch Bedeckungsdaten von der Station 02385. Metadaten abgerufen unter [3].

¹ Dokumentation Meta-Daten Windgeschwindigkeit: *In den Jahren 1980 - 2003 wurde die Windgeschwindigkeit teilweise in kn gemessen und in m/s umgerechnet (1 kn=0,51444 m/s). Im Zeitraum 2010 - 2014 wurden häufig Windgeschwindigkeiten <= 0,3 m/s mit Windrichtung=360° registriert. Ursache hierfür ist wahrscheinlich eine Softwareänderung bei automatischen Stationen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr Anfang der 2000er Jahre. Danach wurde umlaufender Wind mit Windrichtung=36 verschlüsselt, was in den Daten als Nordwind (360°) erscheint.*

Für die vorliegende Betrachtung werden die Messdaten des Jahres 2014 deswegen nicht berücksichtigt.

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Dresden
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Statistische Ermittlung eines repräsentativen Jahres

Für die Ermittlung eines repräsentativen Jahres einer mehrjährigen meteorologischen Zeitreihe wird die VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [2] herangezogen.

Übertragbarkeitsprüfungen meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft einschließlich der Ermittlung des repräsentativen Jahres und der Aufstellung des Zieldatensatzes (AKTerm, AKS) unter Anwendung der VDI 3783 Blatt 20 sind Bestandteil des Akkreditierungsumfangs der Müller-BBM Industry Solutions GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Prüfbereich Umweltmeteorologische Gutachten.

Das nachfolgend vorgestellte Verfahren beruht auf der objektiven statistischen Bestimmung des repräsentativen Jahres anhand der in Anhang A3.2 der Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 beispielhaft angeführten Methode B.

Nach [4] ist das Verfahren B in der Anwendung sehr praktikabel und ferner gut nachvollziehbar sowie „objektiv“ und reproduzierbar, erweist sich jedoch nur als „mäßig“ robust.

„So kann eine sehr gute („quasi-exakte“) Übereinstimmung eines einzelnen Jahres bezüglich einer einzelnen Größe (Windrichtungs- oder Windgeschwindigkeitsverteilung) über das hieraus resultierende hohe Abweichungsmaß für die anderen Jahre – selbst wenn diese objektiv ebenfalls nur relativ gering vom Mittelwert abweichen – dazu führen, dass wesentlichere Abweichungen in den anderen Größen nur untergeordnet in die Beurteilungsgröße zur Bestimmung des repräsentativen Jahres eingehen und damit eine aus fachlicher Sicht unbefriedigende Auswahl erfolgt. Außerdem ergibt sich – obgleich diese objektiv sein sollte – keine von den individuellen Abweichungsmaßen des bestplatzierten Jahres unabhängige Rangfolge der nachplatzierten Jahre.“

Ferner erweist sich die alleinige Beurteilung auf Basis der jährlichen Verteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten als anfällig gegenüber den durch das Verfahren nicht berücksichtigten Variabilitäten der jahres- und tageszeitlichen Verteilung dieser Größen. Im Ergebnis kann dies zur Ermittlung repräsentativer Jahre führen, die im Hinblick auf die Verteilung der Stabilitätsklassen nicht repräsentativ sind.

Beide Schwachpunkte können sich im Einzelfall signifikant auf die Ergebnisse einer Ausbreitungsrechnung auswirken. Das Verfahren B der Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 kann aber durch einfache, im vorliegenden Beitrag in Anlehnung an Verfahren A vorgeschlagene Modifikationen robuster gestaltet werden.“ [4]

Zur Bestimmung des repräsentativen Jahres wurde vor diesem Hintergrund die Methode B der VDI 3783 Blatt 20 mit den in [4] vorgeschlagenen Modifikationen angewendet und damit wie folgt vorgegangen.

Aus den meteorologischen Stundenzeitreihen der Messjahre einer Station wird eine Klassierung der Windrichtung in 30°-Sektoren vorgenommen. Ferner werden die (als solche bereits klassierten) Ausbreitungsklassen nach Klug-Manier entsprechend VDI 3782 Blatt 6 [5] bestimmt.

Die Klassierung wird mit den Stundenwerten der Einzeljahre n als auch mit dem vieljährigen Gesamtzeitraum der meteorologischen Reihe vorgenommen. Für alle Einzeljahre n wird aus den relativen Anteilen nach Gleichung A5 [2] das Abweichungsmaß A_n (bezogen auf das langjährige Mittel) für beide Parameter bestimmt. Das Abweichungsmaß A_n für einen Parameter ist darstellbar als:

$$A_n = \sum (p_{m,i} - p_{n,i})^2$$

mit	p_x	Häufigkeit des Sektors/Klasse
	m	langjähriges Mittel
	i	Windrichtungssektor/Ausbreitungsklasse
	n	Einzeljahr

Als Modifikation des im Anhang 3 der VDI 3783 Blatt 20 beschriebenen Verfahrens B erfolgt – anstelle der Normierung der Abweichungsmaße A_n der Einzeljahre je Parameter i auf das Einzeljahr mit dem geringsten Abweichungsmaß – eine Normierung auf den Mittelwert der Varianzen der Häufigkeiten in den einzelnen Klassen. Als Mindestabweichungsmaß wird jeweils das $0,675^2 \approx 0,46$ fache des Mittelwerts der Varianzen (maximaler Abstand zum Erwartungswert von 50 % des Kollektivs) festgelegt, um eine Überinterpretation kleiner Unterschiede zwischen an und für sich gleichwertigen Jahren zu vermeiden.

Zur Beurteilung der Parameter Windrichtung und Ausbreitungsklasse werden die normierten Abweichungsmaße A_n im Verhältnis 3 : 1 gewichtet addiert und ergeben die Beurteilungsgröße (BG_n):

$$BG_n = \frac{3}{4} \cdot A_{n,wr} + \frac{1}{4} A_{n,ak}$$

mit	$A_{n,wr}$	normiertes Abweichungsmaß der Windrichtung
	$A_{n,ak}$	normiertes Abweichungsmaß der Ausbreitungsklasse

Bei entsprechender Sortierung der Einzeljahre über die Beurteilungsgröße wird ersichtlich, welche Einzeljahre dem gesamten Bezugszeitraum am ähnlichsten sind (bei höherer Wichtung der Windrichtung).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Rangfolge der Einzeljahre mit oben genannter Normierung des Abweichungsmaßes auf 100 für den Mittelwert der Varianzen der Häufigkeiten in den einzelnen Klassen aus den Parametern Windrichtung $A_{n,wr}$ und Ausbreitungsklasse $A_{n,ak}$ sowie der gewichteten Gesamtbewertung (3 : 1) für den neunjährigen Bezugszeitraum 2015 - 2023 der DWD-Station Idar-Oberstein [3].

Im neunjährigen Bezugszeitraums 2015 - 2023 beträgt die Windgeschwindigkeit im Mittel 2,8 m/s.

Tabelle 1. Bestimmung des repräsentativen Jahres für die Station Idar-Oberstein [3].

Jahr	Windrichtung $A_{n,wr}$	Ausbreitungs- klasse $A_{n,ak}$	Beurteilungs- größe BG_n	mittlere Windgeschwindigkeit m/s
2022	45	45	45	2,7
2019	45	64	50	2,4
2017	75	45	68	2,9
2021	45	134	68	2,0
2020	45	156	73	2,2
2023	91	45	80	3,5
2015	118	185	135	3,2
2016	145	180	154	3,0
2018	297	45	234	2,7

Entsprechend der Beurteilungsgröße BG_n ist das Jahr 2022 als repräsentativ anzusehen, da dieses die geringsten Abweichungen vom langjährigen Mittel aufweist.

Nachfolgend sind graphisch die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen (in 10-Grad-Schritten) des repräsentativen Einzeljahres 2022 sowie im gesamten neun-jährigen Bezugszeitraum (2015 - 2023) dargestellt.

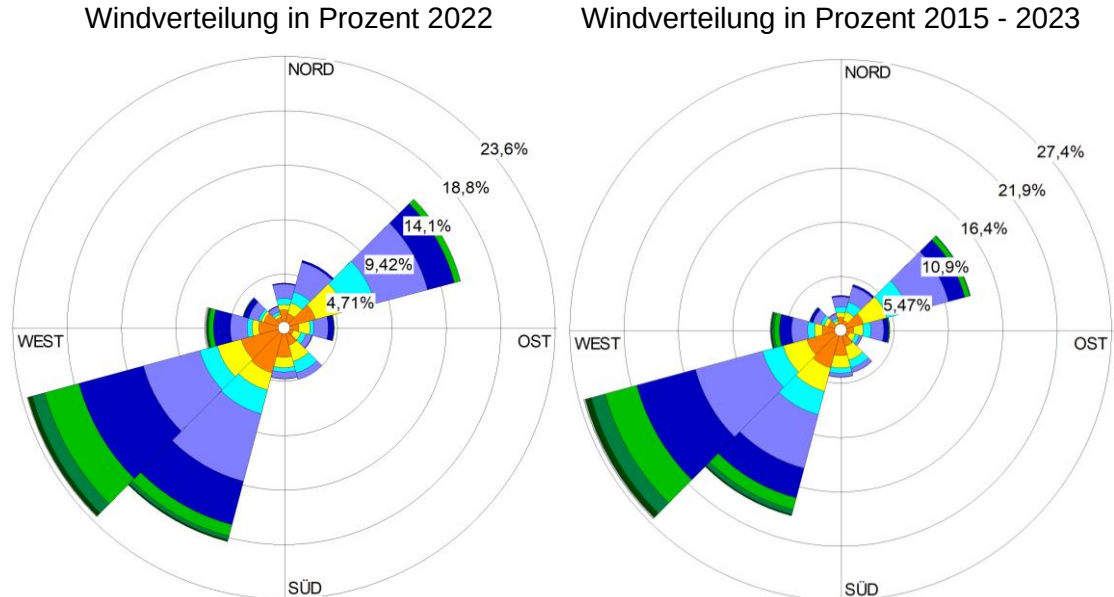


Abbildung 1. Häufigkeitsverteilung in % der Windrichtung des repräsentativen Einzeljahres 2022 (links) und im neunjährigen Bezugszeitraum 2015 - 2023 (rechts).

Für den Bericht zeichnen verantwortlich:



Dipl.-Ing. Martin Loesch
Telefon +49 (0)35201 725-42

Projektbearbeiter



Dipl.-Met. Axel Rühling
Telefon +49 (0)721 504379-16

Qualitätssicherung

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Quellen

- [1] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), (GMBI. Nr. 48-52 vom 14.09.2021 S. 1050); vom 18.08.2021
- [2] VDI 3783 Blatt 20: Umweltmeteorologie, Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft. 2017-03
- [3] meteorologische Zeitreihen (Wind) abgerufen am 14.06.2024 unter:
https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/historical/
 meteorologische Zeitreihen (Bedeckung) abgerufen am 14.06.2024 unter:
https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/cloudiness/historical/
- [4] Kortner, M. (2019): Anwendungserfahrungen in der Bestimmung des repräsentativen Jahres entsprechend VDI 3783 Blatt 20 – Einfache Modifikationen zur Erhöhung der Robustheit des im Anhang 3 beschriebenen Verfahrens B; Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 79 (2019) Nr. 7/8, S. 291-296
- [5] VDI 3782 Blatt 6: Umweltmeteorologie; Bestimmung der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier. 2017-04