

Immissionsschutz-Gutachten

Geruchsimmissionsprognose im Rahmen der geplanten
Ergänzungssatzung der Ortsgemeinde Oberlauch

Auftraggeber	Ortsgemeinde Oberlauch über die Verbandsgemeindeverwaltung Prüm Tiergartenstr. 54 54595 Prüm
Immissionsprognose Geruch	Nr. I04046423 vom 9. Aug. 2023
Projektleiter	Dr. rer. nat. Eva Berbekar
Umfang	Textteil 34 Seiten Anhang 70 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Zustimmung der Normec uppenkamp GmbH.

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	5
1 Grundlagen.....	6
2 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	9
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	10
3.1 TA Luft 2021	10
3.2 Anhang 7 TA Luft 2021	10
3.2.1 Begriffsbestimmungen	10
3.2.2 Immissionswerte	12
3.2.3 Gewichtungsfaktoren	14
3.2.4 Beurteilung im Einzelfall.....	16
3.2.5 Irrelevanzkriterium.....	17
4 Beschreibung der Anlagen und des Anlagenumfeldes.....	18
4.1 Beschreibung des Plangebietes sowie der Umgebung	18
4.2 Lageplan des Plangebietes	18
4.3 Potenziell geruchsrelevante Betriebe im Umfeld	19
5 Beschreibung der Emissionsansätze.....	21
5.1 Ermittlung der Geruchsemissionen	21
5.2 Quellgeometrie	22
5.3 Zeitliche Charakteristik	22
5.4 Abgasfahnenüberhöhung	22
6 Ausbreitungsparameter.....	24
6.1 Ausbreitungsmodell	24
6.2 Meteorologische Daten	24
6.2.1 Prüfung der Übertragbarkeit nach VDI 3783-20	25
6.2.2 Zeitliche Repräsentanz der Daten	25
6.2.3 Anemometerstandort und -höhe	25
6.2.4 Kaltluftabflüsse.....	26
6.3 Rechengebiet.....	26
6.4 Beurteilungsgebiet	26
6.5 Berücksichtigung von Bebauung	27
6.6 Bodenrauigkeit	27
6.7 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten.....	28
6.8 Zusammenfassung der Modellparameter	29
6.9 Durchführung der Ausbreitungsrechnungen.....	29
7 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und Diskussion der Ergebnisse	30
7.1 Ergebnisse	30
7.2 Diskussion.....	31
8 Angaben zur Qualität der Prognose.....	33

Inhalt Anhang

- A Meteorologische Daten**
- B Bestimmung der Rauigkeitslänge**
- C Grafisches Emissionskataster**
- D Dokumentation der Immissionsberechnung**
- E Prüfliste**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Plangebietes (Entwurf 22.06.2016)	18
Abbildung 2:	Lage des Plangebietes und der potenziell geruchsrelevanten Betriebe	20
Abbildung 3:	Gesamtbelastung IG_b im genehmigten Zustand in % der Jahresstunden, Seitenlänge: 20 m	20 30
Abbildung 4:	Räumliche Lage des Standortes	9
Abbildung 5:	Naturräumliche Lage des Standortes	10
Abbildung 6:	Topografie des Umfelds	11
Abbildung 7:	Räumliche Lage des Anlagenstandortes und des EAP (blaues Dreieck)	12
Abbildung 8:	Windrichtungshäufigkeitsverteilung TRY-Daten für den EAP-Standort	13
Abbildung 9:	Lage der berücksichtigten Bezugswindstationen	14
Abbildung 10:	Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Roth bei Prüm	16
Abbildung 11:	Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Nürburg-Barweiler	17
Abbildung 12:	Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Büchel (Flugplatz)	17
Abbildung 13:	Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Deuselbach	18
Abbildung 14:	Vergleich Windrichtungsverteilung für EAP und Wetterstation Roth bei Prüm	19
Abbildung 15:	Vergleich Windrichtungsverteilung für EAP und Wetterstationen Nürburg-Barweiler und Büchel (Flugplatz)	19
Abbildung 16:	Vergleich Windrichtungsverteilung für EAP und Wetterstation Deuselbach	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionswerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung	12
Tabelle 2:	Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten	15
Tabelle 3:	Zusammenfassung der Modellparameter	29
Tabelle 4:	Kernparameter des Standortes	8
Tabelle 5:	Kernparameter Ersatzanemometerposition	11
Tabelle 6:	Erwartungswerte am EAP-Standort	13
Tabelle 7:	Übersicht zu prüfender Bezugswindstationen	15
Tabelle 8:	Windrichtungshäufigkeiten und Windgeschwindigkeit der Bezugswindstationen und des Erwartungswerts am EAP	20
Tabelle 9:	Bewertung der Übereinstimmung der Windrichtungshäufigkeiten und Windgeschwindigkeit der Bezugswindstationen mit den Erwartungswerten am EAP	21

Zusammenfassung

Die Ortsgemeinde Oberlauch beabsichtigt durch den Erlass einer Ergänzungssatzung den Ortslagenbereich „L 16 – Im Brühl“ als Baufläche auszuweisen. Das Baugebiet befindet sich im südlichen Randbereich der Ortschaft Oberlauch an der Landstraße L 16. Das Umfeld ist südlich und östlich durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt.

Im Umfeld der Planflächen sind potenzielle Geruchsemitter in Form von aktiv betriebenen sowie ehemaligen Tierhaltungsanlagen vorhanden, durch die innerhalb des Plangebietes Geruchsmissionen verursacht werden.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, ist im Rahmen der Bauleitplanung der Nachweis erforderlich, dass im Geltungsbereich des Plangebietes die Anforderungen der [TA Luft 2021] eingehalten werden. Hierzu wurde eine Geruchsmissionsprognose erstellt, in der die durch auf das Plangebiet relevant einwirkende Tierhaltungsanlagen verursachte Gesamtbelastung im genehmigten Zustand ermittelt wurde.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

Die Untersuchungen zum Immissionsschutz haben Folgendes ergeben:

Für die Beurteilungsflächen des Plangebietes wurden im genehmigten Bestand Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 5 % und 15 % als Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren ermittelt. Im Bereich des Plangebietes mit vorgesehener Wohnnutzung wurden Geruchsstundenhäufigkeiten von maximum 14 % ermittelt. Die belastungsrelevanten Kenngrößen überschreiten demnach nicht den Immissionswert gemäß Nr. 3.1 Anhang 7 [TA Luft 2021] von 15 % für Dorfgebiete.

Für die untersuchten Tierhaltungsbetriebe sind unzulässige Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten durch das Plangebiet nicht erkennbar. Auf eine rechnerische Berücksichtigung von Erweiterungsoptionen wird auf Grund von nicht vorliegenden hinreichend konkreten Planungen verzichtet.

Eine detaillierte Ergebnisdarstellung erfolgt in Kapitel 7. Die Dokumentation der Immissionsberechnung kann im Anhang eingesehen werden.

1 Grundlagen

[AUSTAL]	Programmsystem Austal in der Version 3.1.2-WI-x, Janicke Ingenieurgesellschaft mbH
[AUSTAL View]	Benutzeroberfläche AUSTAL View in der Version 10.2.12 TG, Lakes Environmental Software Ins, ArguSoft GmbH & Co. KG
[BImSchG]	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
[DWD 2014]	Merkblatt – Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenen Anemometerhöhe, Deutscher Wetterdienst, Abt. Klima- und Umweltberatung, Offenbach. 15.10.2014
[DIN EN ISO/IEC 17025]	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien. 2018-03
[LAI Anh 7 TAL 2021]	Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021 – Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (ehemals Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL -), Expertengremium Geruchsimmissions-Richtlinie, 30.03.2022
[LANUV Fachb 138]	Untersuchungen zur Gebäudeberücksichtigung in der Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft, LANUV-Fachbericht 138, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Februar 2023
[LANUV NRW Webseite]	Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/luft/ausbreitung/ausbreitungsrechnung-nach-ta-luft-modell/ausbreitungsrechnung , zuletzt geöffnet am 07.07.2023
[LBM-DE]	Landbedeckungsmodell Deutschland, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt am Main. 2018
[MUNV NRW 14/10/2022]	Erlass Az. 61.11.03.03 des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 14. Oktober 2022: Immissionsschutz – TA Luft 2021: Abgasfahnenüberhöhung, Anwendung der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3
[PLURIS]	Überhöhungsmodell PLURIS auf Basis eines dreidimensionalen, integralen Fahnenmodell für trockene und feuchte Fahnen, Janicke& Janicke, 2001

[TA Luft 2002]	Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 60)
[TA Luft 2021]	Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit), Gemeinsames Ministerialblatt (herausgegeben vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat), 72. Jahrgang, Nr. 48-54, Seite 1049 vom 14.09.2021
[UP 04 0197 16R]	Immissionsprognose Nr. 04 0197 16R „Geruchsimmisionsprognose im Rahmen der geplanten Ergänzungssatzung der Ortsgemeinde Oberlauch“ der uppenkamp + partner Sachverständige für Immissionsschutz GmbH vom 31.03.2016
[VDI 3781-4_2017]	Umweltmeteorologie – Ableitbedingungen für Abgase – Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen. 2017-07
[VDI 3782-3]	Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre – Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung. 2022-09
[VDI 3783-13]	Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01
[VDI 3783-16]	Umweltmeteorologie – Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle – Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft. 2020-10
[VDI 3783-20]	Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft, 2017-03
[VDI 3783-21]	Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL. 2017-03
[VDI 3788-1]	Umweltmeteorologie – Ausbreitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre - Grundlagen. 2000-07
[VDI 3886-1]	Ermittlung und Bewertung von Gerüchen – Geruchsgutachten – Ermittlung der Notwendigkeit und Hinweise zur Erstellung. 2019-09
[VDI 3894-1]	Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen – Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. 2011-09
[VDI 3945-3_2000]	Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell. 2000-09 (zurückgezogen)

Hinweis: Die im gegenständlichen Bericht dokumentierte Untersuchung wurde auf Basis bzw. unter Berücksichtigung der im obenstehenden Grundlagenverzeichnis genannten Regelwerke durchgeführt. Die Ergebnisse sind somit – wenn nicht anders gekennzeichnet – entlang den entsprechenden Anforderungen ermittelt. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind dabei als solche gekennzeichnet und können sich auf die Validität der Ergebnisse auswirken. Die Entscheidungsregeln zur Konformitätsbewertung basieren auf den angewendeten Vorschriften, Normen, Richtlinien und sonstigen Regelwerken. Meinungen und Interpretationen sind von Konformitätsaussagen abgegrenzt. Der gegenständliche Bericht enthält entsprechende Äußerungen im Kapitel Diskussion/Beurteilung.

Weitere verwendete Unterlagen (Stand, zur Verfügung gestellt durch):

- OpenStreetMap (2023, © OpenStreetMap-Mitwirkende),
- digitale topografische Karte (TopPlusOpen © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2023),
- Entwurf Ergänzungssatzung Ortslagenbereich „L 16 – Im Brühl“, Ortsgemeinde Oberlauch (Stand 22.06.2016),
- Kartenauszug_LW_Brauns (nicht datiert, Ortsgemeinde Oberlauch),
- Kartenauszug_LW_Betriebe (nicht datiert, Ortsgemeinde Oberlauch),
- meteorologische Zeitreihe der DWD-Wetterstation Roth bei Prüm (2023, IFU GmbH),
- Angaben zu genehmigten Tierplatzzahlen (13. Jul. 2023, Ortsgemeinde Oberlauch, per E-Mail).

Der Standort ist aufgrund vorheriger Untersuchungen bereits bekannt. Auf eine erneute Ortsbegehung wurde daher verzichtet.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Ortsgemeinde Oberlauch beabsichtigt durch den Erlass einer Ergänzungssatzung den Ortslagenbereich „L 16 – Im Brühl“ als Baufläche auszuweisen. Das Baugebiet befindet sich im südlichen Randbereich der Ortschaft Oberlauch an der Landstraße L 16. Das Umfeld ist südlich und östlich durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt.

Im Umfeld der Planflächen sind potenzielle Geruchsemitter in Form von aktiv betriebenen sowie ehemaligen Tierhaltungsanlagen vorhanden, durch die innerhalb des Plangebietes Geruchsimmissionen verursacht werden.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, ist im Rahmen der Bauleitplanung der Nachweis erforderlich, dass im Geltungsbereich des Plangebietes die Anforderungen der [TA Luft 2021] eingehalten werden. Hierzu wird eine Geruchsimmissionsprognose erstellt, in der die durch auf das Plangebiet relevant einwirkende Tierhaltungsanlagen verursachte Gesamtbelastung im genehmigten Zustand ermittelt wird.

Die Normec uppenkamp GmbH führt die Immissionsprognose als ein nach [DIN EN ISO/IEC 17025] für Immissionsprognosen gemäß [VDI 3783-13] akkreditiertes Prüflabor aus.

Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 TA Luft 2021

Als Beurteilungsgrundlage ist die [TA Luft 2021] heranzuziehen.

3.2 Anhang 7 TA Luft 2021

Als Grundlage für die Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen ist Anhang 7 der [TA Luft 2021] heranzuziehen. Als weitere Grundlagen bzw. Ergänzungen können [LAI Anh 7 TAL 2021] und die [VDI 3886-1] herangezogen werden.

Eine Geruchsimmission ist nach Anhang 7 [TA Luft 2021] zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrand, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem. Dabei kann der Anhang 7 [TA Luft 2021] sowohl für immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen angewendet werden. Bei immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Rinderhaltungsanlagen können auch spezielle landesspezifische Regelungen angewendet werden. Ebenso kann der Anhang 7 [TA Luft 2021] im Rahmen der Bauleitplanung zur Beurteilung herangezogen werden.

3.2.1 Begriffsbestimmungen

Beurteilungsgebiet

Das Beurteilungsgebiet setzt sich gemäß Anhang 7 [TA Luft 2021] bzw. Anhang C der [VDI 3886-1] aus der Kreisfläche um den Emissionsschwerpunkt der zu betrachtenden Anlage mit einem Radius, welcher dem 30-fachen der Schornsteinhöhe bzw. mindestens 600 m oder bei diffusen Quellen der Fläche mit einem Abstand von 600 m vom Rand des Anlagengeländes entspricht und dem Einwirkungsbereich der Anlage, in dem der Immissionsbeitrag (Zusatzbelastung) $\geq 0,02$ relative Häufigkeit (2-%-Isolinie) beträgt, zusammen. Der Immissionsbeitrag ist dabei im Falle von Tierhaltungsanlagen unter Berücksichtigung des tierartspezifischen Gewichtungsfaktors (f) und gemäß der Rundungsregel Anhang 7 [TA Luft 2021] zu berechnen, nach der ein Wert von 0,024 gerundet 0,02 entspricht.

Für Untersuchungen im Rahmen einer Bauleitplanung entfällt die vorgenannte Definition, sofern durch den Bebauungsplan selbst keine Immissionen zu erwarten sind.

Immissionsorte

Gemäß Anhang 7 [TA Luft 2021] sind als Immissionsorte Nutzungen innerhalb des Beurteilungsgebietes zu betrachten, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind.

Für Untersuchungen im Rahmen einer Bauleitplanung entfällt die vorgenannte Definition, sofern durch den Bebauungsplan selbst keine Immissionen zu erwarten sind.

Vorbelastung (IV)

Als Vorbelastung sind gemäß Anhang C der [VDI 3886-1] in einem ersten Schritt alle Vorbelastungsanlagen zu berücksichtigen, deren Abstände zu den relevanten Immissionsorten ≤ 600 m betragen. Liegen darüber hinaus Erkenntnisse vor, die nahelegen, dass auch weiter entfernt liegende Vorbelastungsanlagen relevanten Einfluss auf die Immissionsbelastung an den relevanten Immissionsorten ausüben, ist das zu betrachtende Areal entsprechend zu erweitern und mittels Ausbreitungsrechnung eine Relevanzprüfung für diese Anlagen durchzuführen. Vorbelastungsanlagen, die im Bereich der relevanten Immissionsorte einen Immissionsbeitrag von $\geq 0,02$ relative Häufigkeit (2 %-Isolinie als I_{Z_b}) liefern, sollen dabei bei der Ermittlung der Gesamtbelastung berücksichtigt werden. Vorbelastungsanlagen mit negativer Relevanzprüfung können, auch wenn sie sich innerhalb des Beurteilungsgebietes befinden, dementsprechend unberücksichtigt bleiben. Die Ermittlung der Vorbelastung der Geruchsimmissionen durch andere Verursacher erübrigt sich, wenn die Gesamtzusatzbelastung der zu genehmigenden Anlage das Irrelevanzkriterium erfüllt.

Bei der Ermittlung der Vorbelastung bleiben Geruchsimmissionen, die nach ihrer Herkunft dem Immissionsort zuzurechnen sind, unberücksichtigt.

Für Untersuchungen im Rahmen einer Bauleitplanung sind gemäß fachlicher Praxis, sofern durch den Bebauungsplan selbst keine Immissionen zu erwarten sind, als Vorbelastung in einem ersten Schritt alle Vorbelastungsanlagen zu berücksichtigen, deren Abstände zu den Grenzen des Plangebietes ≤ 600 m betragen. Liegen darüber hinaus Erkenntnisse vor, die nahelegen, dass auch weiter entfernt liegende Vorbelastungsanlagen relevanten Einfluss auf die Immissionsbelastung im Plangebiet ausüben, ist das zu betrachtende Areal entsprechend zu erweitern (in der Regel wird ein Radius von ca. 1.200 m um die Grenzen des Plangebietes gewählt) und mittels Ausbreitungsrechnung eine Relevanzprüfung für diese Anlagen durchzuführen. Vorbelastungsanlagen, die im Bereich des Plangebietes einen Immissionsbeitrag von $\geq 0,02$ relative Häufigkeit (als I_{Z_b}) liefern, sollen dabei bei der Ermittlung der Gesamtbelastung berücksichtigt werden. Vorbelastungsanlagen mit negativer Relevanzprüfung können dementsprechend unberücksichtigt bleiben.

Zusatzbelastung (IZ)

Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag des Vorhabens. Im Fall einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ sein, d. h. der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (Gesamtzusatzbelastung) kann nach der Änderung auch niedriger als vor der Änderung sein.

Für Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung entfällt die vorgenannte Definition, sofern durch den Bebauungsplan selbst keine Immissionen zu erwarten sind.

Gesamtzusatzbelastung (IGZ)

Die Gesamtzusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung.

Für Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung entfällt die vorgenannte Definition, sofern durch den Bebauungsplan selbst keine Immissionen zu erwarten sind.

Gesamtbelastung (IG)

Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung.

3.2.2 Immissionswerte

Gemäß Tabelle 22 Anhang 7 [TA Luft 2021] sind, unterschieden nach Gebietsausweisung, folgende Immissionswerte (angegeben als relative Häufigkeiten der Geruchsstunden) als zulässig zu erachten:

Tabelle 1: Immissionswerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung

Gebietsnutzung	Immissionswerte
Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	0,10
Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	0,15
Dorfgebiete	0,15

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Spalten der Tabelle 22 Anhang 7 [TA Luft 2021] zuzuordnen.

Bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich ist es unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles möglich, Werte von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründete Ausnahme) für Tierhaltungsgerüche heranzuziehen.

Der Immissionswert für „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b zur Berücksichtigung der tierartspezifischen

Geruchsqualität. Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiet ausgewiesen sind.

Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 (begründete Ausnahme) soll nicht überschritten werden.

Werden die Immissionswerte überschritten, so ist die Geruchsmission in der Regel als erhebliche Belästigung (und somit als schädliche Umwelteinwirkung) zu werten.

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geruchsauswirkungen vergleichbar genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Emissionsminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebiets maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsbereichs durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit der Geruchsauswirkung und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Sofern sich Beurteilungsflächen mit Überschreitung des jeweiligen Immissionswertes im Übergangsbereich zwischen Wohn-/Mischgebiet und Dorfgebiet, zwischen Wohn-/Mischgebiet und Außenbereich, zwischen Dorfgebiet und Außenbereich oder zwischen Gewerbe-/Industriegebiet und Außenbereich befinden, ist nach [LAI Anh 7 TAL 2021] die Festlegung von Zwischenwerten möglich. Allgemein sollten die Beurteilungsflächen jedoch den nächsthöheren Immissionswert nicht überschreiten. In begründeten Einzelfällen sind jedoch auch Überschreitungen oberhalb des nächsthöheren Immissionswertes möglich. Begründete Einzelfälle liegen z. B. vor, wenn die bauplanungsrechtliche Prägung der Situation stärkere Immissionen hervorruft (z. B. Vorbelastung durch gewachsene Strukturen, Ortsüblichkeit der Nutzungen), höhere Vorbelastungen sozial akzeptiert werden oder immissionsträchtige Nutzungen aufeinandertreffen. Gemäß § 3 Absatz 1 [BlmSchG] sind schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne dieses Gesetzes „Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“. In der Regel werden die Art der Immissionen durch die Geruchsqualität, das Ausmaß durch die Feststellung von Gerüchen ab ihrer

Erkennbarkeit und über die Definition der Geruchsstunde (siehe Nr. 4.4.7 Anhang 7 [TA Luft 2021]) sowie die Dauer durch die Ermittlung der Geruchshäufigkeit hinreichend berücksichtigt.

Ein Vergleich mit den Immissionswerten reicht jedoch nicht immer zur Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung aus. Regelmäßiger Bestandteil dieser Beurteilung ist deshalb im Anschluss an die Bestimmung der Geruchshäufigkeit die Prüfung, ob Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Prüfung nach Nr. 5 Anhang 7 [TA Luft 2021] für den jeweiligen Einzelfall bestehen.

Ein Immissionswert für dörfliche Wohngebiete (MDW) wird in [TA Luft 2021] nicht festgelegt. Gemäß [LAI Anh 7 TAL 2021] wird den dörflichen Wohngebieten ein Immissionswert bis zu 15 % zugewiesen, wenn die Nutzung in einem dörflichen Wohngebiet zu der eines Dorfgebietes tendiert, z. B. in der Form, dass landwirtschaftliche Nebenerwerbsstellen in relevantem Ausmaß im Gebiet vorhanden sind oder Wirtschaftsstellen land- und forstwirtschaftlicher Vollerwerbsbetriebe (ausnahmsweise) zugelassen sind.

3.2.3 Gewichtungsfaktoren

Gemäß Anhang 7 [TA Luft 2021] ist im Falle der Beurteilung von Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, eine belästigungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen und diese anschließend mit den vorgenannten Immissionswerten zu vergleichen.

Für die Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert:

$$IG_b = IG \cdot f_{\text{gesamt}}$$

Hierbei ist:

IG_b die belästigungsrelevante Kenngröße,
 IG die Gesamtbelastung,
 f_{gesamt} ein Faktor.

Der Faktor f_{gesamt} berechnet sich nach der Formel

$$f_{\text{gesamt}} = \left(\frac{1}{H_1 + H_2 + \dots + H_n} \right) \cdot (H_1 \cdot f_1 + H_2 \cdot f_2 + \dots + H_n \cdot f_n).$$

Dabei ist $n = 1$ bis 4

und

H_1 r_1 ,
 H_2 $\min(r_2, r - H_1)$,
 H_3 $\min(r_3, r - H_1 - H_2)$,
 H_4 $\min(r_4, r - H_1 - H_2 - H_3)$

mit

- r die Geruchshäufigkeit aus der Summe aller Emissionen (unbewertete Geruchshäufigkeit),
 r1 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,
 r2 die Geruchshäufigkeit für sonstige Tierarten,
 r3 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,
 r4 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen, Pferde, Milch-/Mutterschafe, Milchziegen
- und
- f1 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,
 f2 der Gewichtungsfaktor 1 (sonstige Tierarten),
 f3 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen,
 f4 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen, Pferde, Milch-/Mutterschafe, Milchziegen.

Die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten sind der Tabelle 4 Anhang 7 [TA Luft 2021] zu entnehmen. Für Tierarten, die hier nicht angegeben sind, ist die tierartspezifische Geruchshäufigkeit in die Formel ohne Gewichtungsfaktor einzusetzen.

Tabelle 2: Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten

Tierartspezifische Geruchsqualität	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,50
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 500 in qualitätsgesicherten Haltungsverfahren mit Auslauf und Einstreu, die nachweislich dem Tierwohl dienen)	0,65
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von ca. 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen (einschl. Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beiträgt)	0,5
Pferde (ohne Mistlager; dies ist ggf. gesondert zu berücksichtigen))	0,5
Milch-/Mutterschafe mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl von 1.000 und Heu/Stroh als Einstreu (Jungtiere bleiben bei der Bestimmung der Tierplatzzahl unberücksichtigt)	0,5
Milchziegen mit Jungtieren bis zu einer Tierplatzzahl von 750 und Heu/Stroh als Einstreu (Jungtiere bleiben bei der Bestimmung der Tierplatzzahl unberücksichtigt)	0,5
sonstige Tierarten	1

Für die Berechnung der Kenngrößen der Gesamtbelastung IG bzw. IG_b sind die Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung mit 3 Stellen nach dem Komma zu verwenden. Zum Vergleich der Kenngrößen der Gesamtbelastung IG bzw. IG_b mit dem Immissionswert für das jeweilige Gebiet sind sie auf zwei Stellen hinter dem Komma zu runden.

Die Berücksichtigung der verschiedenen tierspezifischen Faktoren erfolgt durch eine getrennte Berechnung von faktoridentischen Quellen und der anschließenden programminternen Zusammenführung der einzelnen Berechnungsergebnisse. Da die Berechnungen gemäß den genannten Vorgaben erfolgen, wird auf eine differenzierte Herleitung verzichtet.

Die Zuordnung der Gewichtungsfaktoren kann in der Anlage zum Bericht bzw. im Anhang eingesehen werden.

3.2.4 Beurteilung im Einzelfall

Für die Beurteilung, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchsmissionen hervorgerufen werden, ist ein Vergleich der nach Anhang 7 [TA Luft 2021] zu ermittelnden Kenngrößen mit den in Tabelle 22 Anhang 7 [TA Luft 2021] festgelegten Immissionswerten nicht ausreichend, wenn

- a. in Gemengelage Anhaltspunkte dafür bestehen, dass trotz Überschreitung der Immissionswerte aufgrund der besonderen Ortüblichkeit der Gerüche keine erhebliche Belästigung zu erwarten ist, wenn z. B. durch eine über lange Zeit gewachsene Gemengelage von einer erhöhten Bereitschaft zur gegenseitigen Rücksichtnahme ausgegangen werden kann,
oder
- b. auf einzelnen Beurteilungsflächen in besonderem Maße Geruchsmissionen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder anderen nicht nach Nr. 3.1 Absatz 1 Anhang 7 [TA Luft 2021] zu erfassenden Quellen auftreten
oder
- c. Anhaltspunkte dafür bestehen, dass wegen der außergewöhnlichen Verhältnisse hinsichtlich Hedonik und Intensität der Geruchswirkung, der ungewöhnlichen Nutzungen in dem betroffenen Gebiet oder sonstiger atypischer Verhältnisse
 - trotz Einhaltung der Immissionswerte schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden (zum Beispiel Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche) oder
 - trotz Überschreitung der Immissionswerte eine erhebliche Belästigung der Nachbarschaft oder der Allgemeinheit durch Geruchsmissionen nicht zu erwarten ist (zum Beispiel bei Vorliegen eindeutig angenehmer Gerüche).

In derartigen Fällen ist zu ermitteln, welche Geruchsmissionen insgesamt auftreten können und welchen Anteil daran der Betrieb von Anlagen verursacht, die nach Nr. 3.1 Absatz 1 Anhang 7 [TA Luft 2021] zu betrachten sind. Anschließend ist zu beurteilen, ob die Geruchsmissionen als erheblich anzusehen sind und ob die Anlagen hierzu relevant beitragen.

Nur diejenigen Geruchsbelästigungen sind als schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 3 Absatz 1 [BImSchG] zu werten, die erheblich sind. Die Erheblichkeit ist keine absolut festliegende Größe, sie kann in Einzelfällen nur durch Abwägung der dann bedeutsamen Umstände festgestellt werden.

3.2.5 Irrelevanzkriterium

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte nicht wegen der Geruchsmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium). Bei der Prüfung auf Einhaltung des Irrelevanzkriteriums finden die Faktoren zur Berücksichtigung der hedonischen Wirkung von Gerüchen keine Anwendung. In Fällen, in denen übermäßige Kumulationen durch bereits vorhandene Anlagen befürchtet werden, ist zusätzlich zu den erforderlichen Berechnungen auch die Gesamtbelastung im Istzustand 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 von 0,02 ist gemäß Nr. 3.3 Anhang 7 [TA Luft 2021] auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen.

4 Beschreibung der Anlagen und des Anlagenumfeldes

4.1 Beschreibung des Plangebietes sowie der Umgebung

Die Ortsgemeinde Oberlauch beabsichtigt durch den Erlass einer Ergänzungssatzung, den Ortslagenbereich „L 16 – Im Brühl“ als Baufläche auszuweisen. Das Baugebiet befindet sich im südlichen Randbereich der Ortschaft Oberlauch an der Landstraße L 16. Das Umfeld ist südlich und östlich durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt. Das Baugebiet soll die Errichtung von Wohnnutzungen im Dorfgebiet ermöglichen. Die Schutzbedürftigkeit des Plangebietes wird folglich entsprechend eines Dorfgebietes (MD) berücksichtigt.

4.2 Lageplan des Plangebietes

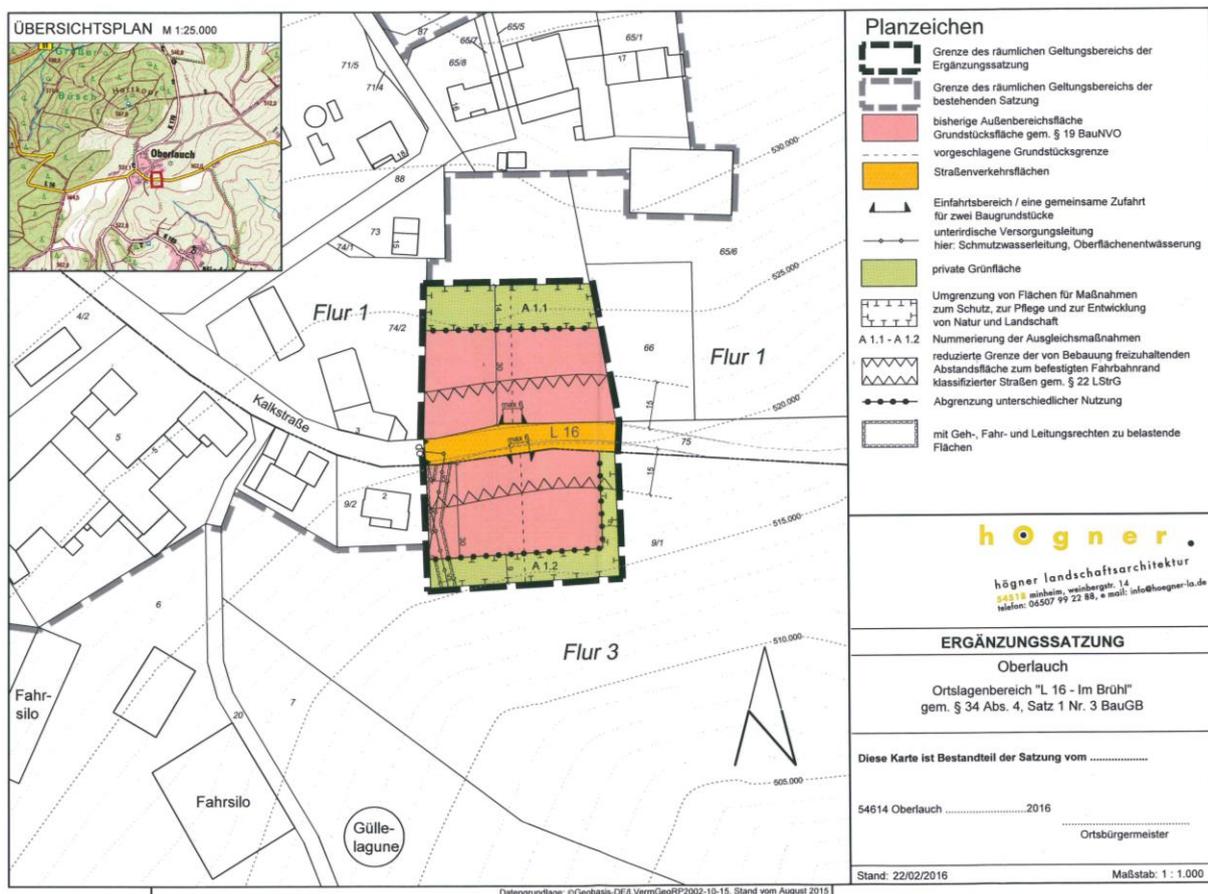


Abbildung 1: Lage des Plangebietes (Entwurf 22.06.2016)

4.3 Potenziell geruchsrelevante Betriebe im Umfeld

Innerhalb des Beurteilungsgebietes (600 m um das Plangebiet) konnten mit Hilfe von Luftbildern aktive oder ehemalige Tierhaltungsbetriebe (Nr. A1 – Nr. A6) identifiziert werden. Im erweiterten Untersuchungsraum befindet sich kein weiterer potenziell relevanter Betrieb, der aufgrund seiner Lage bzw. Größe relevant auf das Plangebiet einwirken kann.

- A1: Kalkstr. 5 (Hof Peters): aktive Rinderhaltung
- A2: Im Jannrech (Hof Pinten): aktiver Milchviehbetrieb
- A3: Prümer Str. 2 (Hof Hansen): aktiver Milchviehbetrieb
- A4: Dorfstr. 16 (Hof Brauns): aktuell keine Tierhaltung
- A5: Prümer Str. 9: nur Hobby-Tierhaltung
- A6: Prümer Str. 3: keine Tierhaltung mehr
- A7: Kalkstr. 16: nur Hobby-Tierhaltung
- A8: Lehweg 3: keine Tierhaltung mehr

Die genehmigten Tierplatzzahlen für die Betriebe A1 und A2 wurden aufgrund Bauakten durch Herrn Meyer (Ortsgemeinde Oberlauch) zur Verfügung gestellt. Für die Betriebe A3 und A4 sind keine genehmigten Tierplatzzahlen vorhanden. Für den Betrieb A3 werden die Tierzahlen vom Veterinäramt übernommen. Die Tierplatzzahlen des Betriebes A4 werden aufgrund der Größe eines Stallgebäudes abgeschätzt.

Die Lage der potenziell relevanten Tierhaltungsbetriebe kann in der folgenden Abbildung eingesehen werden.

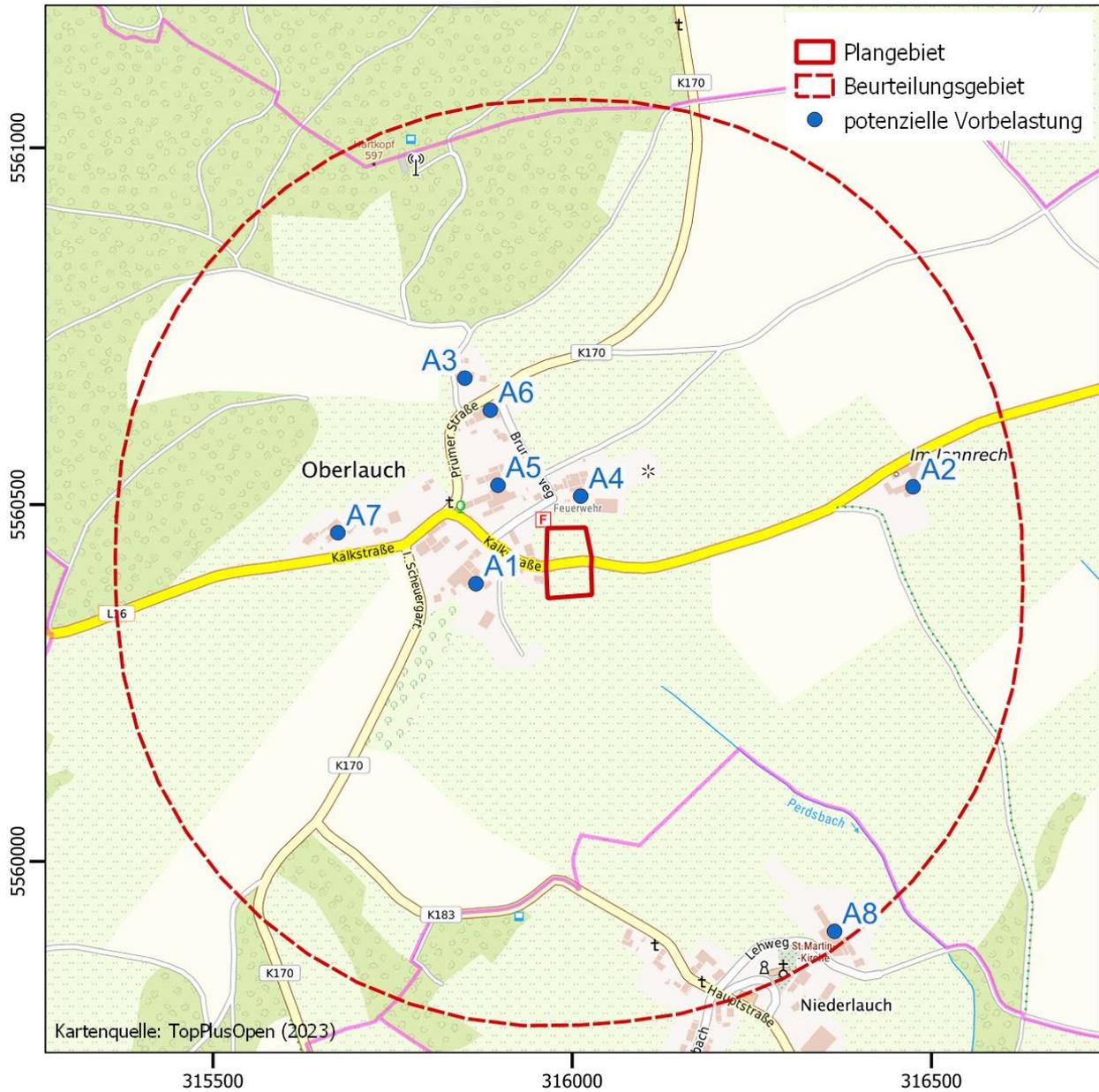


Abbildung 2: Lage des Plangebietes und der potentiell geruchsrelevanten Betriebe

5 Beschreibung der Emissionsansätze

5.1 Ermittlung der Geruchsemissionen

Die Emissionen aus Tierhaltungsanlagen definieren sich über die in Folge der Tierhaltungen an die Umgebung abgeführte belastete Abluft. Emissionen aus Wirtschaftsdünger- und Futterlagerstätten definieren sich über die Grund- bzw. Anschnittfläche. Die Berechnung der Emissionen von Tierhaltungen, Futter- und Wirtschaftsdüngerlagerstätten erfolgt auf Grundlage der Tierplatzzahlen, des Großvieheinheiten-Schlüssels bzw. der Grundfläche und der Emissionsfaktoren (Konventionswerte) der [VDI 3894-1].

Als Emissionszeit für die Tierhaltungen und die Lagerflächen werden jeweils 8.760 h/a (ganzjährig) berücksichtigt.

Die Ermittlung der Ableitbedingungen erfolgte auf Grundlage von der Geruchsimmissionsprognose [UP 04 0197 16R] sowie zur Verfügung stehender Luftbilder. Dabei erfolgte die Quellmodellierung in Form von Volumenquellen. Die Verteilung der Tierplätze auf die Stallanlagen erfolgte überwiegend durch den Gutachter. Abweichungen zu der tatsächlichen Verteilung sind daher möglich.

Aktuelle Erweiterungsanträge lagen gemäß Auskunft der Ortsgemeinde Oberlauch (Stand Jul. 2023) zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung für keinen der betrachteten Betriebe vor. Für die Betriebe wurden daher keine Entwicklungsoptionen berücksichtigt. Potenzielle Einschränkungen zukünftiger Entwicklungsmöglichkeiten durch das Plangebiet wird im Kapitel 7.2 diskutiert.

Die berücksichtigten Tierplatzzahlen, die Herleitung der Emissionen sowie die berücksichtigten Quellparameter werden nicht in diesem Bericht aufgeführt, sondern der Auftraggeberin als gesonderte Anlage zur Verfügung gestellt.

Die Lage aller Quellen ist in einer Karte im Anhang dieses Gutachtens dargestellt. Die berücksichtigten Koordinaten der einzelnen Quellen können in den Protokollblättern im Anhang eingesehen werden.

5.2 Quellgeometrie

Die Festlegung der Quellgeometrie ist Grundlage für die Modellierung und Implementierung der Emissionsquellen in das Ausbreitungsmodell sowie für die Interpretation der Ergebnisse der Immissionsprognose. Die Quellgeometrie beeinflusst signifikant das Ausbreitungsverhalten von Emissionen in der Atmosphäre. Hierbei werden die in der Praxis vorkommenden Quellformen in

Punkt-, Linien-, Flächen- oder Volumenquellen

umgesetzt.

Die vorgenannte Geometrie der im Rahmen der Ausbreitungsrechnungen zu berücksichtigenden Quellen ist im Anhang einsehbar.

5.3 Zeitliche Charakteristik

Für Emissionsquellen, die nur zu bestimmten Zeiten im Tages-, Wochen- oder Jahresablauf emittieren bzw. zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Emissionsmassenströme aufweisen, wird eine Zeitreihe der Emissionsparameter erstellt. In der Zeitreihe werden die Quellstärken und, soweit zulässig, die Parameter Austrittsgeschwindigkeit, Zeitskala zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Abgastemperatur, relative Feuchte und Flüssigwassergehalt zeitabhängig gesetzt.

In dieser Untersuchung wird allen Quellen eine ganzjährige Emissionszeit (8.760 h/a) zugeordnet.

Die resultierende Emissionsdauer berücksichtigt das jeweils in der Betriebsbeschreibung aufgeführte Zeitszenario und die programminterne individuelle Verfügbarkeit der Messwerte der verwendeten Wetterstation. Geringfügige und für das Endergebnis irrelevante Abweichungen in den beiden Zeitangaben sind daher theoretisch möglich.

5.4 Abgasfahnenüberhöhung

Gemäß Nr. 7 Anhang 2 [TA Luft 2021] ist die Abgasfahnenüberhöhung bei der Ableitung der Abgase über Schornsteine oder Kühltürme mit einem drei-dimensionalen Überhöhungsmodell zu bestimmen. Als Modellansatz ist die innerhalb des Berichtes zur Umweltphysik Nr. 10 (2019) des Ingenieurbüros Janicke beschriebene Vorschrift zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung anzuwenden. Die Vorschrift beruht auf dem drei-dimensionalen, integralen Fahnenmodell für trockene und feuchte Fahnen [PLURIS]. Hiernach wird eine Abgasfahnenüberhöhung berechnet, wenn t_q größer als die Umgebungstemperatur und v_q größer als 0 ist. In diesem Fall muss auch d_q größer als 0 sein.

Das Modell [PLURIS] wurde mit den Spezifikationen gemäß Bericht zur Umweltphysik Nr. 10 (2019) in [AUSTAL] implementiert und bildet außerdem die Grundlage für das in [VDI 3782-3] beschriebene integrale Fahnenmodell. Gemäß [MUNV NRW 14/10/2022] ergänzt und konkretisiert die [VDI 3782-3] die Vorgaben in Nr. 7 Anhang 2 [TA Luft 2021] und ist daher bei der Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach [TA Luft 2021] anzuwenden. Die Anwendung des Modells beschränkt sich dabei gemäß [VDI 3782-3] auf gefasste Quellen mit vertikalem Austritt in Form von einzelnen, freistehenden und einzügigen Schornsteinen und setzt deshalb im Allgemeinen einen ungestörten Abtransport des Abgases mit der freien Luftströmung nach den Vorgaben der [VDI 3781-4_2017] voraus. Einflüsse durch weitere Schornsteine oder Hindernisse wie Gebäude oder dichter Bewuchs in der Nähe des Schornsteins werden in dem Modell nicht berücksichtigt, können aber mit Hilfe eines geeigneten Windfeldmodells näherungsweise berücksichtigt werden.

Ein ungestörter Abtransport des Abgases mit der freien Luftströmung ist gemäß [VDI 3781-4_2017] gegeben, wenn die Schornsteinmündung außerhalb der Rezirkulationszonen der Gebäude liegt. Sofern keine weiteren Störfaktoren (z. B. Bewuchs oder benachbarte Schornsteine, die nicht in [VDI 3781-4_2017] betrachtet werden) vorliegen, kann daher bei Einhaltung der Anforderungen der [VDI 3781-4_2017] von einem ungestörten Abtransport des Abgases mit der freien Luftströmung ausgegangen und eine Abgasfahnenüberhöhung berücksichtigt werden.

In dieser Untersuchung wird keiner Quelle eine Abgasfahnenüberhöhung zugeordnet, da die o. g. Bedingungen durch die Quellen nicht erfüllt werden.

6 Ausbreitungsparameter

6.1 Ausbreitungsmodell

Die gegenständlichen Ausbreitungsrechnungen werden auf Basis der [VDI 3788-1], der Anforderungen der [TA Luft 2021] sowie spezieller Anpassungen für Geruch mit dem Referenzmodell [AUSTAL] durchgeführt. Das Referenzmodell [AUSTAL] basiert auf dem in [VDI 3945-3_2000] beschriebenen Partikelmodell und den Ergänzungen in Anhang 2 [TA Luft 2021].

6.2 Meteorologische Daten

Mit Hilfe der Emissionskenndaten (Emissionsfrachten, Ableitbedingungen, etc.) und der meteorologischen Ausbreitungsparameter lässt sich die durch den Betrieb der vorgenannten Emissionsquellen verursachte Immissionsbelastung in deren Umgebung berechnen.

Meteorologische Daten sind als Stundenmittel anzugeben, wobei die Windgeschwindigkeit durch skalare Mittelung und die Windrichtung durch vektorielle Mittelung des Windvektors zu bestimmen ist. Die verwendeten Werte für Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Obukhov-Länge oder Ausbreitungsklasse sollen für einen mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein.

Die verwendeten Werte von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sollen für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch sein. Die Festlegung dieses Ortes und seine Eignung für die Aufgabenstellung sind zu begründen.

Als meteorologische Daten können:

- geeignete Messungen einer nach [VDI 3783-21] ausgerüsteten und betriebenen Messstation im Rechengebiet,
- Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach [VDI 3783-21] ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragbarkeit auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten nach [VDI 3783-20] geprüft wurde,
- 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),

verwendet werden.

6.2.1 Prüfung der Übertragbarkeit nach VDI 3783-20

Zur Ermittlung räumlich repräsentativer meteorologischer Daten wurde eine detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten in Anlehnung an [VDI 3783-20] für Ausbreitungsrechnungen nach [TA Luft 2021] durchgeführt. Der entsprechende Bericht kann in Anhang A eingesehen werden.

Gewählte meteorologische Daten

Gemäß der durchgeführten Repräsentanzprüfung wird für die Berechnung die meteorologischen Daten die Messstation Roth bei Prüm verwendet. Die entsprechenden Daten der Messstation können im Anhang A eingesehen werden.

6.2.2 Zeitliche Repräsentanz der Daten

Gemäß Nr. 1, Anhang 2 [TA Luft 2021] ist die Ausbreitungsrechnung für Geruchsstoffe als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr oder auf Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen durchzuführen. Die verwendeten Werte für Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Obukhov-Länge oder Ausbreitungsklasse sollen gemäß Nr. 9.1, Anhang 2 [TA Luft 2021] für einen mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein.

Für die Messstation Roth bei Prüm sind Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTERM) für Einzeljahre verfügbar. Der Nachweis der zeitlichen Repräsentanz erfolgt für Ausbreitungsklassenzeitreihen durch eine Selektion des zeitlich repräsentativen Jahres mittels Vergleichs von Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung mit dem langjährigen Mittel. Für die Ausbreitungsklassenzeitreihen der vorgenannten Messstation ergab die Selektion des zeitlich repräsentativen Jahres für die Ausbreitungsklassenzeitreihe des Zeitraumes 15.09.2014 bis 14.09.2015 die geringste Abweichung gegenüber dem langjährigen Mittel. Die Selektion des zeitlich repräsentativen Jahres kann im Anhang A eingesehen werden.

6.2.3 Anemometerstandort und -höhe

Da die Ausbreitungsrechnung mit Geländemodell und ohne Gebäudemodell erfolgt, wird die gemäß Anhang A empfohlene Ersatzanemometerposition (EAP) verwendet. Eine grafische Darstellung des gegliederten Geländes und der gewählten EAP ist im Anhang A einsehbar.

Die für die Berechnung relevante Anemometerhöhe ist gemäß [DWD 2014] in Abhängigkeit von der Rauigkeitslänge am Messort sowie am Beurteilungsort zu korrigieren. Die korrigierte Anemometerhöhe kann Tabelle 3 entnommen werden.

6.2.4 Kaltluftabflüsse

Gemäß Nr. 9.8, Anhang 2 [TA Luft 2021] sind in Gebieten, in denen Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten, insbesondere Kaltluftabflüsse zu erwarten sind, diese Einflüsse zu prüfen und gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Lokale Kaltluft bildet sich infolge unterschiedlicher Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche und kann insbesondere in windschwachen, wolkenarmen Nächten auftreten. Kaltluftentstehung und Kaltluftabfluss hängen maßgeblich von meteorologischen Verhältnissen (insbesondere Strömungen zum Ausgleich von Temperatur- und Druckgradienten), der Flächennutzung sowie von der Geländeform und -exposition ab. Bei Vorliegen von relevant topografisch gegliedertem Gelände fließt die an den Hängen gebildete Kaltluft aufgrund seiner höheren Dichte (gegenüber warmer Luft) hangabwärts. Der Abfluss erfolgt dabei in Bodennähe. Im Talbereich bzw. an Senken kommt es typischerweise zur Bildung von Kaltluftseen. Bis zu welcher Höhe der Kaltluftsee anwächst und wie stark sich die Luft dort während der Nacht abkühlt, hängt von der Größe, der Geländegestalt und dem Bewuchs des Einzugsgebietes der Kaltluft sowie von den Abflussmöglichkeiten aus dem Sammelgebiet selbst ab. Die Fließgeschwindigkeit am Hang ist insbesondere von der vorliegenden Geländeneigung und der Bodenrauigkeit abhängig. Je steiler die Hänge, desto schneller fließt die Kaltluft. Der Kaltluftabfluss erfolgt vorzugsweise über Freiflächen, wie z. B. Wiesen und Weiden, mit (ausgeprägter) Hanglage. Bei Hängen mit dichtem, zusammenhängendem Bewuchs (z. B. Wälder) oder dichter, geschlossener Bebauung (z. B. Dörfer/Städte) ist mit einer verminderten Kaltluftbildung bzw. einer verminderten Abflussgeschwindigkeit aufgrund der höheren Rauigkeit zu rechnen.

Im vorliegenden Fall weist das Gelände eine gegliederte Struktur auf. Relevante Kaltluftabflüsse sind aufgrund der vorliegenden Topografie theoretisch denkbar. Allerdings sind die relevanten Hanglagen hauptsächlich bewaldet und das Plangebiet befindet sich innerhalb einer Siedlung, wodurch die Ausbildung von Kaltluftabflüssen minimiert wird. Relevante Einflüsse durch Kaltluftabflüsse auf die Modifikation der Windrichtungsverteilung scheinen im vorliegenden Fall nicht gegeben.

6.3 Rechengebiet

Im Rahmen dieser Prognose wird das durch das Berechnungsmodell konform zu den Vorgaben der [TA Luft 2021] ermittelte Rechengitter ohne Änderung übernommen. Details zum verwendeten Rechengitter können in Tabelle 3 eingesehen werden.

6.4 Beurteilungsgebiet

Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes, deren Seitenlänge 250 m beträgt. Eine Verkleinerung der Beurteilungsflächen soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind, so dass sie den

Vorgaben entsprechend nicht annähernd zutreffend erfasst werden können. Die Seitenlänge der Beurteilungsflächen sollte die größte Seitenlänge des darunterliegenden Rasters des Berechnungsgebietes nicht unterschreiten. Das quadratische Gitternetz ist so festzulegen, dass der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt. Abweichend davon ist eine Verschiebung des Netzes zulässig, wenn dies einer sachgerechten Beurteilung dienlich ist.

Beurteilungsflächen, die gleichzeitig Emissionsquellen enthalten, sind von einer Beurteilung auszuschließen.

Das Beurteilungsgebiet setzt sich gemäß Nr. 4.4.2, Anhang 7 [TA Luft 2021] bzw. Anhang C der [VDI 3886-1] aus der Kreisfläche um den Emissionsschwerpunkt der Anlage mit einem Radius, welcher dem 30-fachen der Schornsteinhöhe bzw. mindestens 600 m oder bei diffusen Quellen der Fläche mit einem Abstand von 600 m vom Rand des Anlagengeländes entspricht und dem Einwirkungsbereich der Anlage, in dem der Immissionsbeitrag $\geq 0,02$ relative Häufigkeit (2%-Isolinie) beträgt, zusammen. Der Immissionsbeitrag ist dabei unter Berücksichtigung des tierartsspezifischen Gewichtungsfaktors (Iz_b) und gemäß der Rundungsregel nach Nr. 2.9 [TA Luft 2021] zu berechnen, nach der ein Wert von 0,024 gerundet 0,02 entspricht.

Die Seitenlänge der Beurteilungsflächen wurde hier auf 20 m reduziert, um eine Inhomogenität der Belastung weitestgehend zu vermeiden.

6.5 Berücksichtigung von Bebauung

Die Einflüsse von Bebauung auf die Immissionen im Rechengebiet sind grundsätzlich zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall betragen die Quellhöhen weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen. In Anlehnung an die Ausführungen in Kap. 4.9.2 der [VDI 3783-13] sowie [LANUV Fachb 138] wird der Einfluss der Gebäudeumströmung auf die Immissionsausbreitung ersatzweise durch Modellierung der Quellen als Volumenquellen mit einer senkrechten Ausdehnung von $0 - h_q$ berücksichtigt.

Quellbereiche, bei denen die Emissionsableitung nicht im Detail bekannt ist oder für die von einer mehrseitigen oder allseitigen Abströmung auszugehen ist, werden als Volumenquellen mit einer Ausdehnung von $0 - h_q$ modelliert. Gemäß den Ausführungen in [LANUV Fachb 138] ist innerhalb des Anwendungsbereichs des diagnostischen Windfeldmodells von einer ausreichend konservativen Modellierung bezogen auf die Immissionsbelastungen auszugehen.

6.6 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Gemäß Nr. 6, Anhang 2 [TA Luft 2021] ist die Rauigkeitslänge für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächliche Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber

150 m beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert der Tabelle 15 Anhang 2 [TA Luft 2021] zu runden.

Für eine vertikal ausgedehnte Quelle ist als Freisetzungshöhe ihre mittlere Höhe zu verwenden. Bei einer horizontal ausgedehnten Quelle ist als Ort der Schwerpunkt ihrer Grundfläche zu verwenden. 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.

Gebäude, die in der Ausbreitungsrechnung explizit oder indirekt über eine vertikal ausgedehnte Ersatzquelle berücksichtigt werden, dürfen in Anlehnung an [VDI 3783-13] nicht in die Bestimmung der mittleren Rauigkeitslänge einbezogen werden.

Die mittlere Rauigkeitslänge wird in Abhängigkeit des Landbedeckungsmodell Deutschland [LBM-DE] und den in Tabelle 15 Anhang 2 [TA Luft 2021] aufgeführten Klassenzuordnungen bestimmt (vgl. auch Anhang B). Die mittlere Rauigkeitslänge wird für die Berechnungen mit dem Wert 0,50 m angesetzt.

6.7 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

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

Die maximalen Geländesteigungen im Berechnungsgebiet liegen oberhalb von 1:20 und im Bereich der höchstbelasteten Immissionsorte unterhalb von 1:5. Ebenso treten Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Ableithöhen der Quellen auf. Geländeunebenheiten lassen sich daher mit Hilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells auf Basis eines digitalen Geländemodells berücksichtigen. Dieses Windfeldmodell wird auf Basis des topografischen Geländemodells der Shuttle Radar Topography Mission – SRTM1 (WebGIS) durch das in [AUSTAL] implementierte Modul TALdia erstellt.

Die mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia berechnete dreidimensionale Windfeldbibliothek (bestehend aus mehreren Windfeldern) entspricht hinsichtlich der Windrichtung den in Anhang A aufgeführten Erwartungswerten. Weiterhin konnten konvergierende Windfelder erzeugt werden. Die höchste Restdivergenz liegt mit 0,010 unterhalb der von [LANUV NRW Webseite] erlaubten Restdivergenz von $< 0,05$ für die Verwendung des TALdia-Windfeldmodells. Es ist daher davon auszugehen, dass die im Rechengebiet vorliegenden Steigungen von mehr als 1:5 die Windfelder nicht unplausibel beeinflussen.

6.8 Zusammenfassung der Modellparameter

Die Berechnungen werden mit den folgenden Rahmeneingabedaten (Tabelle 3) durchgeführt.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Modellparameter

Modellparameter	Einheit	Wert
Wetterdatensatz	-	Roth bei Prüm 15.09.2014 bis 14.09.2015
Typ	-	AKTERM
Anemometerhöhe	m	10,3
Rauigkeitslänge	m	0,50
Rechengebiet	m	2.688 x 2.560
Typ Rechengitter	-	3fach geschachtelt
Gitterweiten	m	16, 32, 64
Koordinate Rechengitter links unten (UTM ETRS89, Zone 32 Nord)	m	x: 314832 y: 5559276
Abmessungen Beurteilungsgitter	m	Plangebiet
Seitenlänge der Beurteilungsflächen	m	20
Qualitätsstufe	-	2
Gebäudemodell	-	nein
Geländemodell	-	ja, diagnostisch

6.9 Durchführung der Ausbreitungsrechnungen

Die Ausbreitungsrechnung für Geruch erfolgt als dezidierte und in dem Ausbreitungsmodell implementierte Einzelstoffe (ODOR_050, ODOR_100) unter Verwendung der in Kapitel 5 ermittelten Emissionen ohne Deposition.

7 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und Diskussion der Ergebnisse

7.1 Ergebnisse

Die Ausbreitungsrechnung hat innerhalb des Plangebietes folgende Geruchsstundenhäufigkeit in % als Gesamtbelastung IG_b im genehmigten Zustand ergeben:

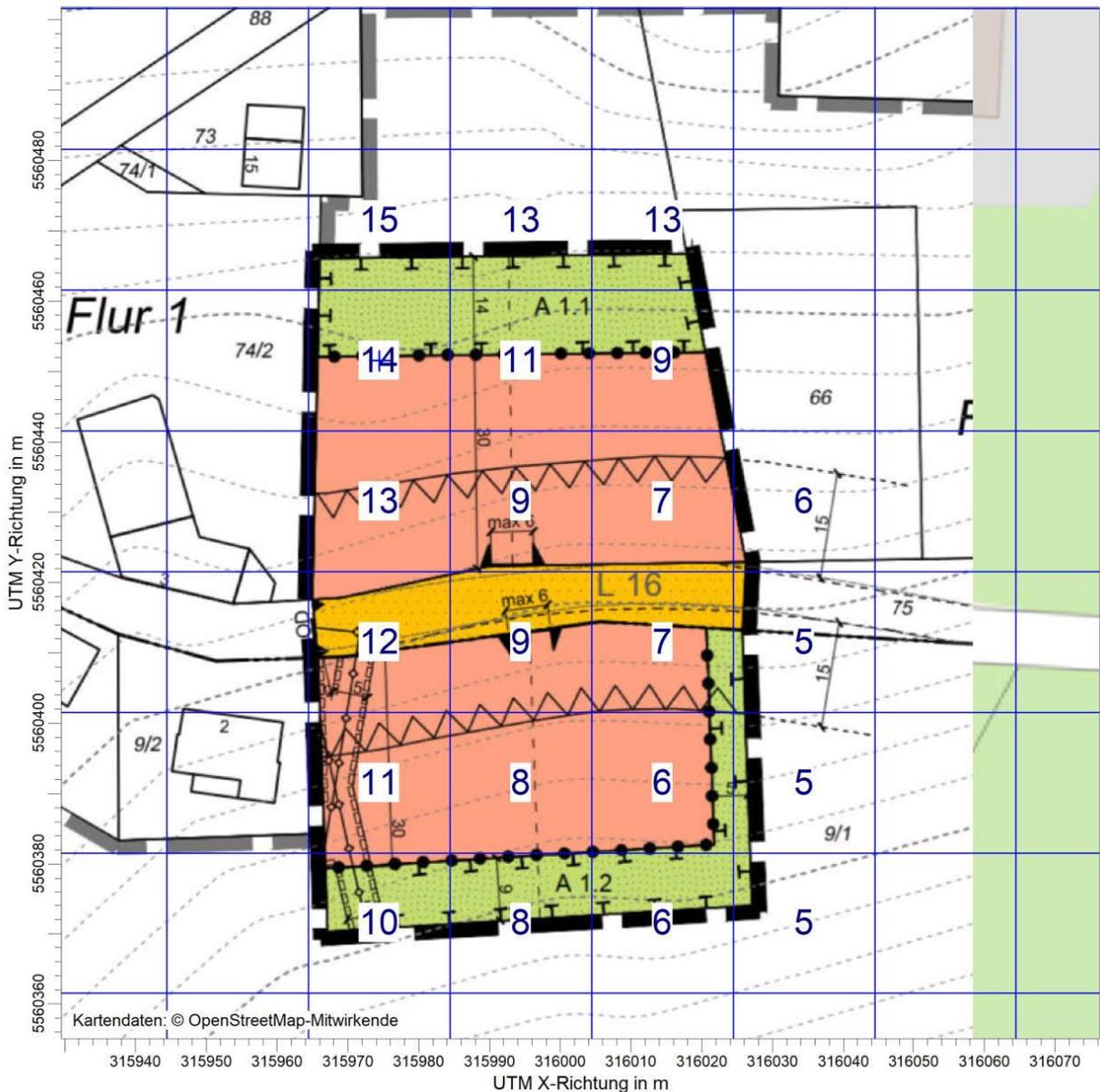


Abbildung 3: Gesamtbelastung IG_b im genehmigten Zustand in % der Jahresstunden, Seitenlänge: 20 m

7.2 Diskussion

Genehmigter Bestand

Für die Beurteilungsflächen des Plangebietes wurden im genehmigten Bestand Geruchsstundenhäufigkeiten zwischen 5 % und 15 % als Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren ermittelt. Im Bereich des Plangebietes mit vorgesehener Wohnnutzung (rote Flächen in Abbildung 3) wurden Geruchsstundenhäufigkeiten von maximum 14 % ermittelt. Die belästigungsrelevanten Kenngrößen überschreiten demnach nicht den Immissionswert gemäß Nr. 3.1 Anhang 7 [TA Luft 2021] von 15 % für Dorfgebiete.

Berücksichtigung von möglichen Entwicklungsoptionen

Die ermittelte Gesamtbelastung unterschreitet den Immissionswert gemäß Nr. 3.1 Anhang 7 [TA Luft 2021] von 15 % für Dorfgebiete. Betriebliche Entwicklungen, die mit einer Erhöhung der Immissionsbelastung einhergehen, sind daher nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

In Richtung Tierhaltungsbetrieb A1 grenzt das Plangebiet an den Außenbereich (Gemengelage). Gemäß Anhang 7, Nr. 3.1, Absatz 5 [TA Luft 2021] können die für zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionswerte auf einen Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Der Immissionswert für Dorfgebiete beträgt 15 %. Der Immissionswert für den Außenbereich (Regelfall) beträgt 20 %. Bei Berücksichtigung einer Randlage in einer dörflichen Umgebung mit Annahme eines Zwischenwertes sind damit Entwicklungsmöglichkeiten für den Tierhaltungsbetrieb A1 nicht ausgeschlossen. Darüber hinaus befinden sich Bestandsgebäude in der Umgebung des Plangebietes, für die vergleichbare Geruchsstundenhäufigkeiten zu erwarten sind wie für das Plangebiet. Zusätzliche Einschränkungen durch das Plangebiet sind für den Tierhaltungsbetrieb A1 folglich nicht zu erwarten.

Das Plangebiet liegt ca. 400 m entfernt vom Tierhaltungsbetrieb A2 außerhalb der Hauptwindrichtung. Eine unzulässige Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten durch das Plangebiet ist folglich nicht erkennbar.

Das Plangebiet liegt ca. 230 m entfernt vom Tierhaltungsbetrieb A3 außerhalb der Hauptwindrichtung. Schutzbedürftige Wohnhäuser liegen bereits zwischen dem Tierhaltungsbetrieb A3 und dem Plangebiet. Eine unzulässige Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten durch das Plangebiet ist folglich nicht erkennbar.

Nach Angaben der Ortsgemeinde Oberlauch ist der Tierhaltungsbetrieb A4 nicht mehr aktiv. Eine Berücksichtigung der Erweiterungsoptionen entfällt daher.

Fazit

Für die untersuchten Tierhaltungsbetriebe sind unzulässige Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten durch das Plangebiet nicht erkennbar. Auf eine rechnerische Berücksichtigung von Erweiterungsoptionen wird auf Grund von nicht vorliegenden hinreichend konkreten Planungen verzichtet.

Das Berechnungsprotokoll sowie die Zusammenfassung der Emissionsdaten können im Anhang eingesehen werden.

8 Angaben zur Qualität der Prognose

Gemäß Nr. 10 des Anhangs 2 der [TA Luft 2021] ist festgelegt, dass die statistische Unsicherheit im Rechengebiet bei Bestimmung des Jahresimmissionskennwertes 3 % des Jahresimmissionswertes nicht überschreiten darf und beim Tagesimmissionskennwert 30 % des Tagesimmissionswertes. Gegebenenfalls ist die statistische Unsicherheit durch eine Erhöhung der Partikelzahl (Parameter q_s) zu reduzieren.

Bei der Berechnung der Geruchsstundenhäufigkeit ist darauf zu achten, dass die statistische Unsicherheit der Stundenmittel der Konzentration hinreichend klein ist, damit systematische Effekte bei der Identifikation einer Geruchsstunde ausgeschlossen werden können.

Angaben zur statistischen Unsicherheit können den Protokollen im Anhang entnommen werden.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.



Dr. rer. nat. Eva Berbekar
Projektleiterin
Berichtserstellung und Auswertung



M.Sc. Anastasia Elwein
Fachkundige Mitarbeiterin
Prüfung Meteorologie (Anhang A)



Dipl.-Ing. Doris Einfeldt
Stellvertretend Fachlich Verantwortliche
(Ausbreitungsrechnungen)
Prüfung und Freigabe

Verzeichnis des Anhangs

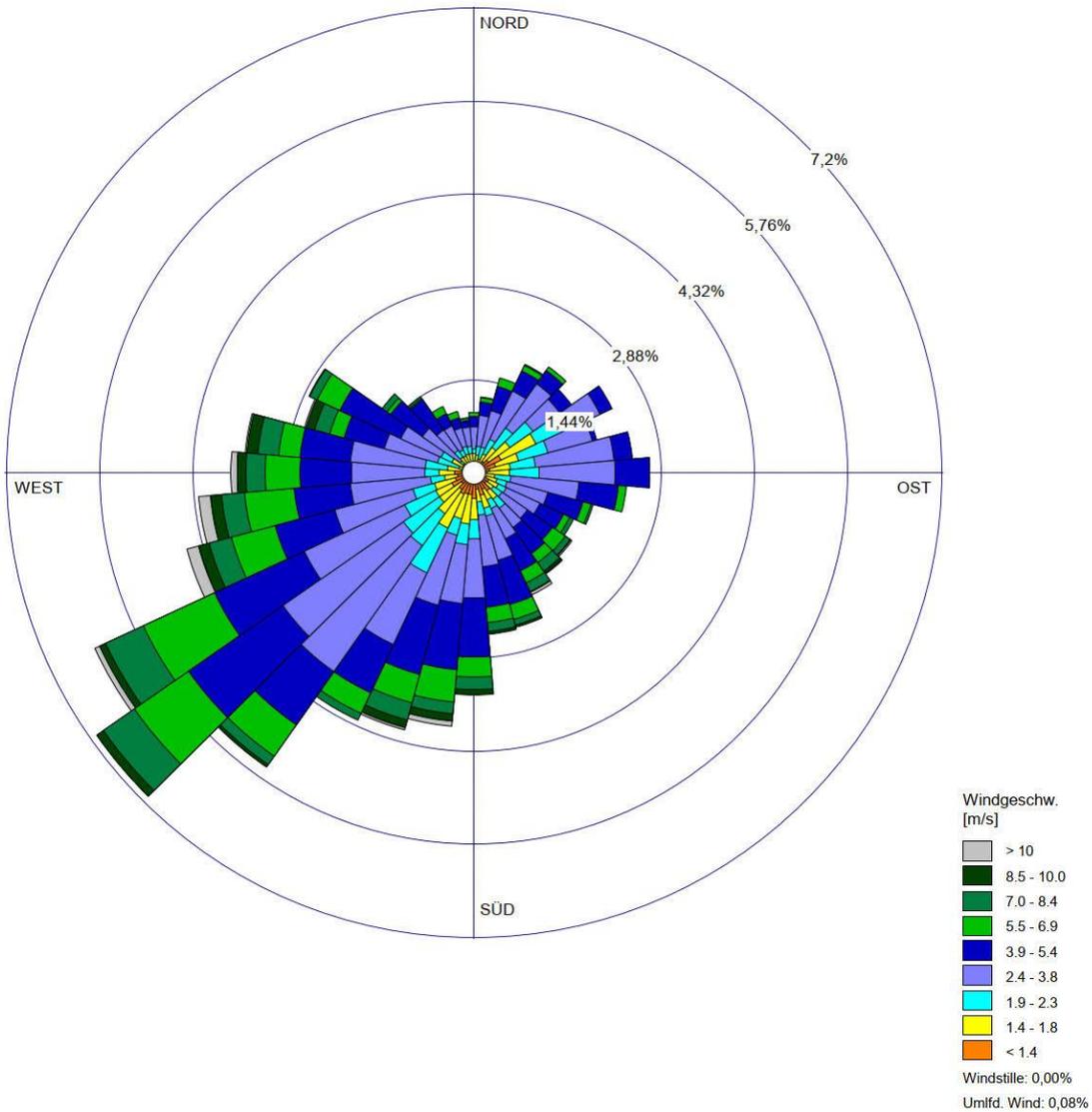
- A** **Meteorologische Daten**
- B** **Bestimmung der Rauigkeitslänge**
- C** **Grafisches Emissionskataster**
- D** **Dokumentation der Immissionsberechnung**
- E** **Prüfliste**

A Meteorologische Daten

**Grafische Darstellung der Häufigkeitsverteilung (Windrichtung,
Windgeschwindigkeit)
der verwendeten meteorologischen Daten**

WINDROSEN-PLOT:
Roth bei Prüm

ANZEIGE:
**Windgeschwindigkeit
Windrichtung (aus Richtung)**



BEMERKUNGEN:	DATEN-ZEITRAUM: Start-Datum: 15.09.2014 - 00:00 End-Datum: 14.09.2015 - 23:00	FIRMENNAME: Normec Uppenkamp	
	WINDSTILLE: 0,00%	BEARBEITER: Eva Berbekar	
	MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT: 3,66 m/s	GESAMTANZAHL: 8591 Std.	
		DATUM: 03.08.2023	PROJEKT-NR.: 104 0464 23

Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach Anhang 2 der TA Luft 2021 für einen Standort in Oberlauch (Prüm)

Grundlagen

[AUSTAL View]	Benutzeroberfläche AUSTAL View in der Version 10.2.12 TG, Lakes Environmental Software Ins, ArguSoft GmbH & Co. KG
[DWD_CDC_windroses_qpr]	DWD Climate Data Center (CDC): TA-Luft-Stärkewindrosen der Jahresstunden in % aus Stationsmessungen für Deutschland, Version v21.3., Deutscher Wetterdienst, Abfrage Aug. 2021 über cdc-Server
[DWD_CDC_windroses]	DWD Climate Data Center (CDC): Stärkewindrosen der Jahresstunden in % aus Stationsmessungen für Deutschland in ca. 10 m Höhe, Version v21.3., Deutscher Wetterdienst, Abfrage Aug. 2021 über cdc-Server
[DWD_CDC_historical]	DWD Climate Data Center (CDC): Historische stündliche Stationsmessungen der Windgeschwindigkeit und Windrichtung für Deutschland, Version v21.3., 2021, Deutscher Wetterdienst, Abfrage Aug. 2021 über cdc-Server
[DWD 2014]	Merkblatt – Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenen Anemometerhöhe, Deutscher Wetterdienst, Abt. Klima- und Umweltberatung, Offenbach. 15.10.2014
[SWM]	Statistisches Windfeldmodell (SWM), cdat, kdat und wdat in 10 m Höhe, 200 m Rasterdaten, Deutscher Wetterdienst, Abfrage in 2019 über cdc-Server
[TA Luft 2021]	Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit), Gemeinsames Ministerialblatt (herausgegeben vom Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat), 72. Jahrgang, Nr. 48-54, Seite 1049 vom 14.09.2021
[TRY]	Ortsgenaue Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere, extreme und zukünftige Witterungsverhältnisse (TRY), Deutscher Wetterdienst. 2017
[VDI 3783-13]	Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01
[VDI 3783-16]	Umweltmeteorologie – Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle – Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft. 2020-10

[VDI 3783-20]	Umweltmeteorologie – Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft. 2017-03
[VDI 3783-21]	Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL. 2017-03

Weitere verwendete Unterlagen (Stand, zur Verfügung gestellt durch):

- OpenStreetMaps (2023, © OpenStreetMaps-Mitwirkende),
- Naturräumliche Großregionen BfL (Meynen, Schmithüsen et al.) (Aug. 2021, Wikimedia (CC BY-SA 3.0)),
- Geländedaten SRTM30 (2023, OWS Terris/NASA).

Vorgehensweise

Meteorologische Daten sind als Stundenmittel anzugeben, wobei die Windgeschwindigkeit durch skalare Mittelung und die Windrichtung durch vektorielle Mittelung des Windvektors zu bestimmen sind. Die verwendeten Werte für Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Monin-Obukhov-Länge oder Ausbreitungsklasse sollen für einen mehrjährigen Zeitraum repräsentativ sein.

Sofern am Standort keine Wetterdaten vorliegen, sind Daten einer Wetterstation zu verwenden, die als repräsentativ für den Standort anzusehen ist. Dabei ist gemäß Anhang 2 der [TA Luft 2021] wie folgt vorzugehen:

- 1) Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach der Richtlinie VDI 3783 Blatt 23 (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
- 2) 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.

Die verwendeten Werte von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sollen für den Ort im Rechengebiet, an dem die meteorologischen Eingangsdaten für die Berechnung der meteorologischen Grenzschichtprofile vorgegeben werden, charakteristisch sein. Die Festlegung dieses Ortes und seine Eignung für die Aufgabenstellung sind zu begründen. Dieser Ort wird im Folgenden als Ersatzanemometerstandort (EAP) bezeichnet.

Die Prüfung der räumlichen Repräsentanz nach Anhang 2 der [TA Luft 2021] wird anhand der [VDI 3783-20] bezüglich der folgenden Kriterien durchgeführt:

- Ermittlung des Ersatzanemometerstandortes (EAP),
- Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am EAP-Standort,
- Abschätzung der markanten Strukturen der Windrichtungsverteilung (Maximum und Minimum) am EAP-Standort,
- Abschätzung der zu erwartenden Windgeschwindigkeitsverhältnisse am EAP-Standort,
- Vergleich der Erwartungswerte mit den markanten Strukturen der Windrichtungsverteilung an den ausgewählten verfügbaren Bezugswindstationen und Abschätzung der räumlichen Repräsentanz,

- Vergleich der jeweiligen Jahresmittel der Windgeschwindigkeit (und ggf. Schwachwindhäufigkeiten (<1 m/s)) mit den entsprechenden Sollwerten am EAP-Standort (Höhen- und Rauigkeitslängen korrigiert).

In begründeten Einzelfällen ist nach [VDI 3783-13] 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 schutzwürdige Nutzungen ausschließlich in einem eindeutig definierten Richtungssektor in Bezug auf die Anlage befinden.

Standort und Umfeld

Geplant ist die Aufstellung eines Bebauungsplans in Oberlauch (Prüm). Für die detaillierte Beschreibung des Vorhabens und des Standortumfelds sei auf Kapitel 4 des vorliegenden Gutachtens verwiesen. Die Emissionsquellhöhe beträgt bis ca. 8 m über Grund. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die örtlichen Kernparameter des Standortes:

Tabelle 4: Kernparameter des Standortes

Art des Vorhabens	X-Koordinate (UTM 32) [m]	Y-Koordinate (UTM 32) [m]	Geländehöhe ü. NN [m]
Bebauungsplan	315984	5560428	527

Der Standort befindet sich am östlichen Rand der Gemeinde Oberlauch in ländlichem Umfeld (Abbildung 4).

Die sehr hügelige Umgebung ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen und ein größeres Waldgebiet nördlich bis südwestlich.

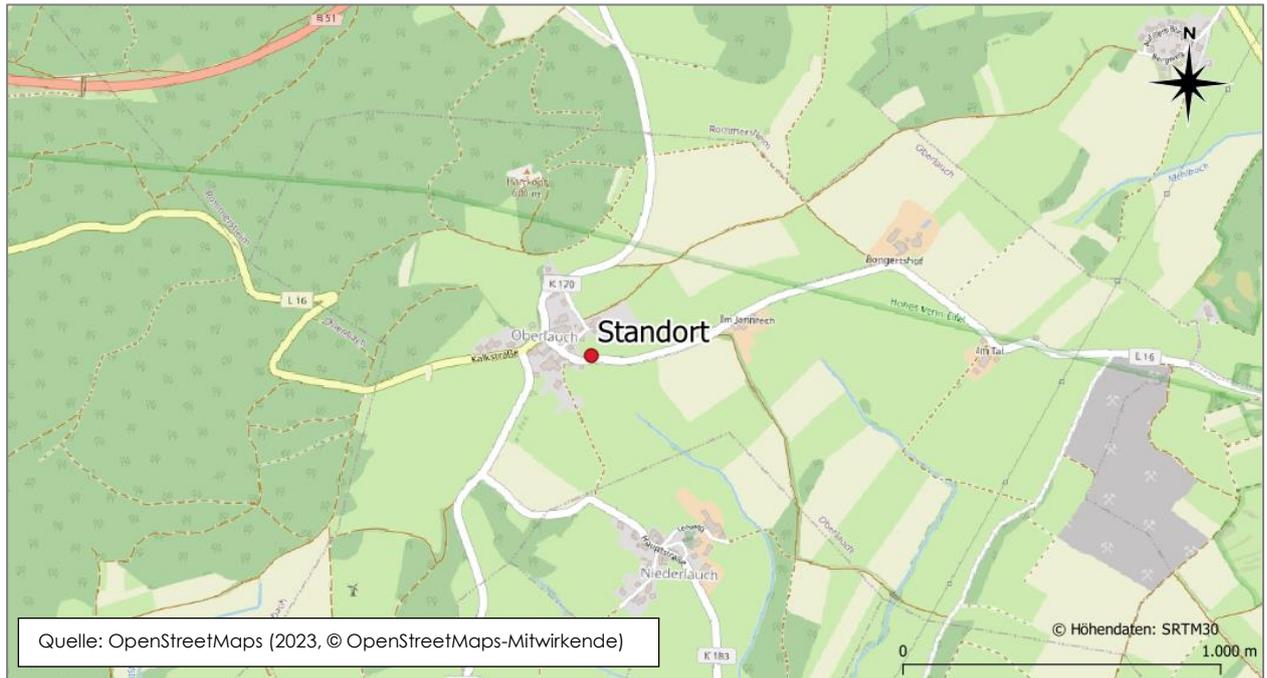


Abbildung 4: Räumliche Lage des Standortes

Naturräumlich lässt sich der Standort in der Westeifel nahe der Grenze zur Osteifel, die innerhalb des Rheinischen Schiefergebirges liegen, einordnen (Abbildung 5). Somit ist im Nahbereich des Standorts eine deutliche topographische Gliederung des Geländes vorzufinden. Größere Geländehöhen sind in unmittelbarer Nähe des Standorts v. a. nördlich mit dem Hohen Venn der Eifel vorhanden (Abbildung 6).



Abbildung 5: Naturräumliche Lage des Standortes

Insgesamt ist damit zu rechnen, dass die Windverhältnisse durch das Schichtstufenland beiderseits des Oberrheingrabens und die Mittelgebirgsschwelle großräumig beeinflusst werden. Im Prüfgebiet können sich lokale Einflüsse der hügeligen Landschaft auf die großräumigen Windrichtungsverhältnisse auswirken.

Relevante Kaltluftabflüsse sind aufgrund der vorliegenden Topografie bzw. Bewuchses nicht zu erwarten.



Abbildung 6: Topografie des Umfelds

Bestimmung Ersatzanemometerposition

Gemäß den Vorschriften der [VDI 3783-13] und der [VDI 3783-16] wird eine Ersatzanemometerposition des Standortes anhand der Winddaten der Wetterstation Roth bei Prüm wie folgt bestimmt:

Tabelle 5: Kernparameter Ersatzanemometerposition

Bezeichnung	X-Koordinate (UTM 32) [m]	Y-Koordinate (UTM 32) [m]	Geländehöhe ü. NN [m]	Entfernung zum Anlagenstandort ca. [km]	Lage bzgl. Anlagen- standort
Ersatzanemometer- position	317292	5559578	456	1,5	südöstlich

Die Berechnung der EAP erfolgt mit dem in [VDI 3783-16] beschriebenen Berechnungsverfahren (TAL-Anemo), welches in [AUSTAL View 10] implementiert wurde.

Die räumliche Lage der EAP ist in Abbildung 7 ersichtlich. Das nähere EAP-Umfeld ist deutlich topografisch gegliedert.

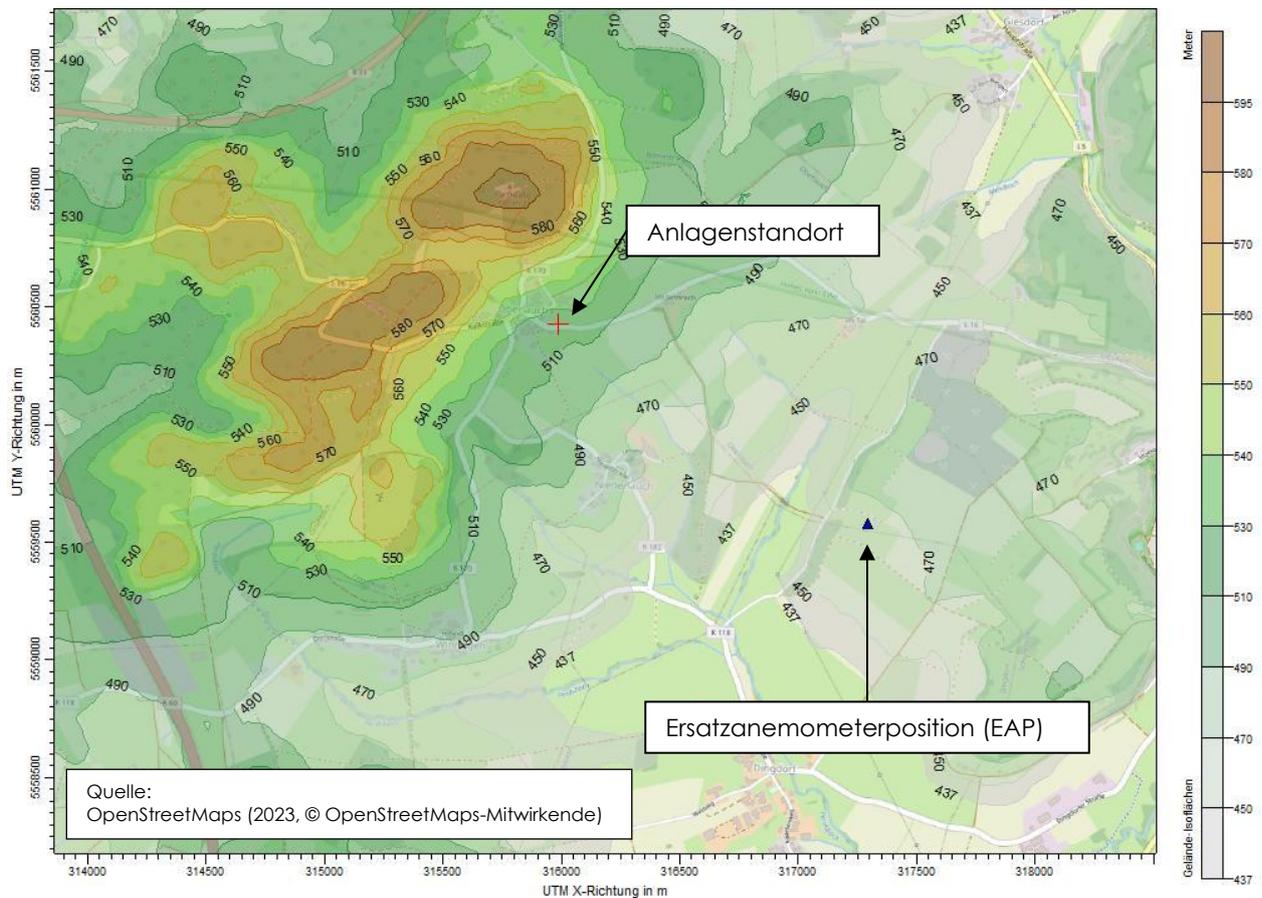


Abbildung 7: Räumliche Lage des Anlagenstandortes und des EAP (blaues Dreieck)

Erwartungswerte am Ersatzanemometerstandort (Zielbereich)

Es ist damit zu rechnen, dass die Windverhältnisse durch das Schichtstufenland beiderseits des Oberrheingrabens und die Mittelgebirgsschwelle großräumig beeinflusst werden. Daher sind ein westliches bis südwestliches Hauptmaximum und ein sekundäres Maximum im Osten anzunehmen. Im Prüfgebiet bzw. am EAP-Standort können sich lokale Einflüsse der hügeligen Landschaft auf die großräumigen Windrichtungsverhältnisse auswirken.

Für eine genauere Differenzierung und Verifizierung der Windrichtungsverteilung wird die am EAP-Standort erwartete Windrichtungsverteilung mit Hilfe der Testreferenzjahre für Deutschland [TRY] des Deutschen Wetterdienstes abgeschätzt. Dabei wurden die Mess- und Beobachtungsdaten des aktuellen Zeitraums (1995 – 2012) für mittlere Witterungsverhältnisse verwendet. Es zeigen sich ein Hauptmaximum im Bereich Westsüdwest (240°) und ein sekundäres Maximum in Nordnordost bzw. Ost (30° bzw. 90°). Das Minimum befindet sich in Nord (0°).

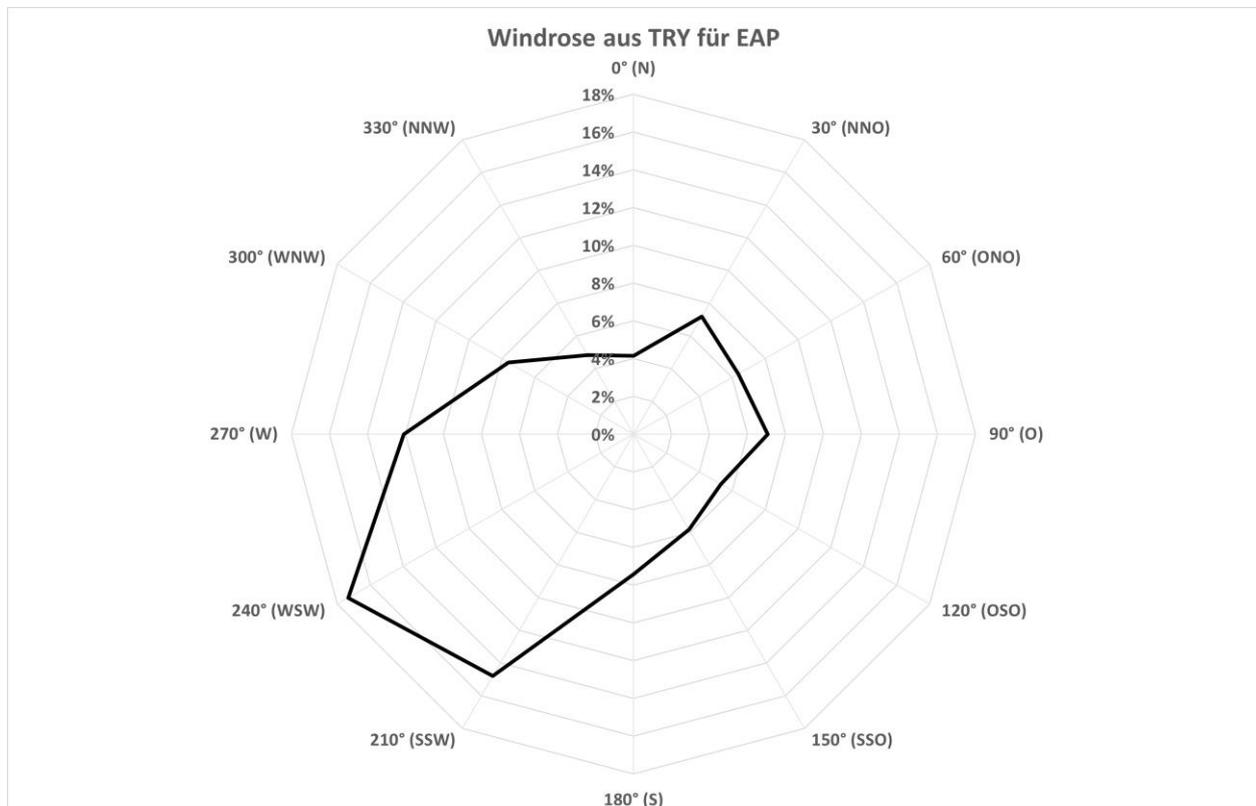


Abbildung 8: Windrichtungshäufigkeitsverteilung TRY-Daten für den EAP-Standort

Die Erwartungswerte für die Windgeschwindigkeit im Jahresmittel und die Häufigkeit von Schwachwinden werden anhand von Modelldaten des Statistischen Windfeldmodells des Deutschen Wetterdienstes [SWM] abgeschätzt. Im vorliegenden Fall wurden aus den Modelldaten Windgeschwindigkeitswerte und Weibull-Parameter (Form- und Skalenparameter zur Bestimmung der Häufigkeit von Schwachwinden) [TRY] für den EAP-Standort abgeleitet. Es zeigen sich eine mittlere Windgeschwindigkeit von 3,9 m/s und eine Schwachwindhäufigkeit von 8 % der Jahresstunden für den EAP-Standort.

Die Erwartungswerte für den EAP-Standort werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 6: Erwartungswerte am EAP-Standort

Windrichtungshäufigkeitsverteilung			Windgeschwindigkeit	
Maximum (°)	Sekundäres Maximum (°)	Minimum (°)	Mittelwert in m/s	Schwachwindhäufigkeit (<1 m/s) in %
240	30 bzw. 90	0	3,9	8

Berücksichtigte Bezugswindstationen

Im Folgenden werden die Bezugswindstationen Roth bei Prüm, Nürburg-Barweiler, Büchel (Flugplatz) und Deuselbach für die Prüfung der Übertragbarkeit berücksichtigt. Die betrachteten Messstationen wurden dabei aufgrund der räumlichen Nähe zum Anlagenstandort bzw. der räumlichen Ähnlichkeit ausgewählt und decken die Bereiche im regional relevanten Umfeld um den Anlagenstandort ausreichend ab. Abbildung 9 zeigt die Lage der Bezugswindstationen.

Die Stationen sind Messstationen des DWDs. Sie entsprechen den Qualitätsanforderungen der [VDI 3783-21]. Wetterdaten anderer Anbieter sind noch nicht abschließend bezüglich der Qualitätsanforderungen der [VDI 3783-21] bewertet, sodass sie nicht berücksichtigt werden.



Abbildung 9: Lage der berücksichtigten Bezugswindstationen

Die Übersicht der untersuchten Wetterstationen ist in der folgenden Tabelle (Tabelle 7) dargestellt:

Tabelle 7: Übersicht zu prüfender Bezugswindstationen

Station	Sta- tions- Id.	Koordinaten (UTM 32)		Rauig- keits- länge (z0)	Stations- höhe (ü. NHN)	Wind- geber- höhe (m)	Lage bzgl. EAP		Daten- Zeitraum
		X (m)	Y (m)				Entfer- nung (km)	Stand- ort	
Roth bei Prüm	4279	313875	5575766	0,64 ¹⁾	593	12,0	16	NNO	2011- 2019 ³⁾
Nürburg- Barweiler	3660	348477	5580839	1,40 ²⁾	485	12,0	39	NO	2011- 2017 ³⁾
Büchel (Flugplatz)	766	361439	5559846	0,10 ¹⁾	477	10,0	47	ONO	2011- 2020 ⁴⁾
Deuselbach	953	359860	5513975	0,60 ¹⁾	481	10,0	65	OSO	2011- 2020 ³⁾

¹⁾ aus vorliegenden AKTERM-Datensätzen

²⁾ Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE) innerhalb eines Radius von 1000 m

³⁾ Datensatz aus [DWD_CDC_windroses]

⁴⁾ Datensatz aus [DWD_CDC_historical]

Die Station **Roth bei Pruem** befindet sich im ländlichen Umfeld südlich der Ortschaft Roth bei Prüm. Großräumig ist die Station nördlich des Gebirgszuges Schneifel in der nördlichen Eifel gelegen.

Die Station **Nürburg-Barweiler** liegt in der Osteifel im Rheinischen Schiefergebirge. Sie befindet sich am nördlichen Rand der Gemeinde Barweiler in direktem ländlichem Umfeld mit vor allem in westlicher Richtung bewaldeten Flächen. Die nähere Umgebung ist von kleineren Erhebungen und Senken geprägt und somit mäßig orographisch gegliedert.

Die Station **Büchel Flugplatz** befindet sich direkt am Flughafen Büchel, welcher auf einer Erhebung liegt, auf einer offenen Fläche zwischen den Gebäuden des Flugplatzes und der Landebahn. Weiteres Umfeld ist ländlich bzw. durch Wohnnutzungen der naheliegenden Kleinstädte und durch einige Waldflächen geprägt. Zwischen Moseleifel und Vulkaneifel ist sie in der gegliederten Umgebung des Mittelgebirges gelegen.

Die Station **Deuselbach** befindet sich im ländlichen Umfeld mit einigen Waldflächen auf einer der Erhebung, nördlich des Südwest-Nordost orientierten Hügelzuges Schwarzwald Hochwald des Gebirges Hunsrück.

Prüfung auf Übertragbarkeit

Für die Prüfung auf Übertragbarkeit werden die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen der genannten Bezugswindstationen mit den Erwartungswerten am EAP-Standort verglichen. Dafür werden im Folgenden die Windrichtungsverteilungen der Bezugswindstationen sowie deren gemessenen mittleren

Windgeschwindigkeiten und Schwachwinde dargestellt. In der darauffolgenden zusammenfassenden Tabelle werden die gewonnenen Erkenntnisse mit den Erwartungswerten am EAP gegenübergestellt. Um für die Vergleichbarkeit der Windgeschwindigkeiten zu sorgen, werden die mittlere Windgeschwindigkeit am EAP (Erwartungswert) und die gemessenen mittleren Windgeschwindigkeiten auf eine einheitliche Rauigkeitslänge und Anemometerhöhe normiert. Diese Umrechnung wurde analog zu [DWD 2014] vorgenommen, wobei eine effektive Rauigkeitslänge im Umkreis des EAP und der jeweiligen Wetterstationen bestimmt wurde.

Die Windrichtungshäufigkeiten (Datenquelle entsprechend Tabelle 7: [DWD_CDC_windroses_qpr] bzw. [DWD_CDC_windroses] bzw. [DWD_CDC_historical]) der einzelnen Wetterstationen lassen sich wie folgt darstellen:

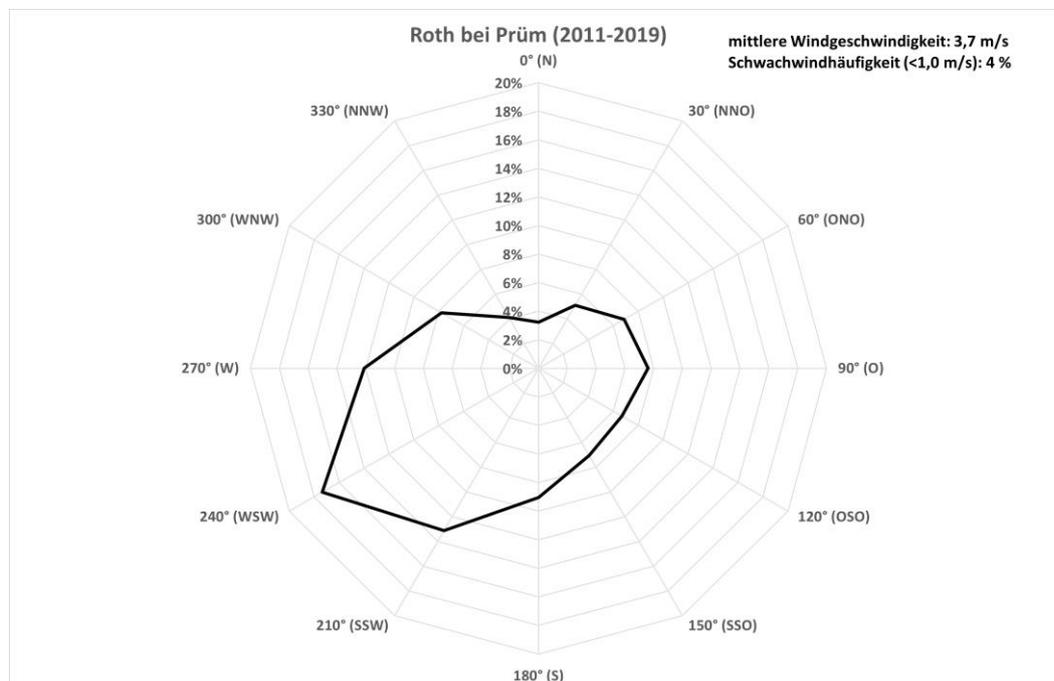


Abbildung 10: Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Roth bei Prüm

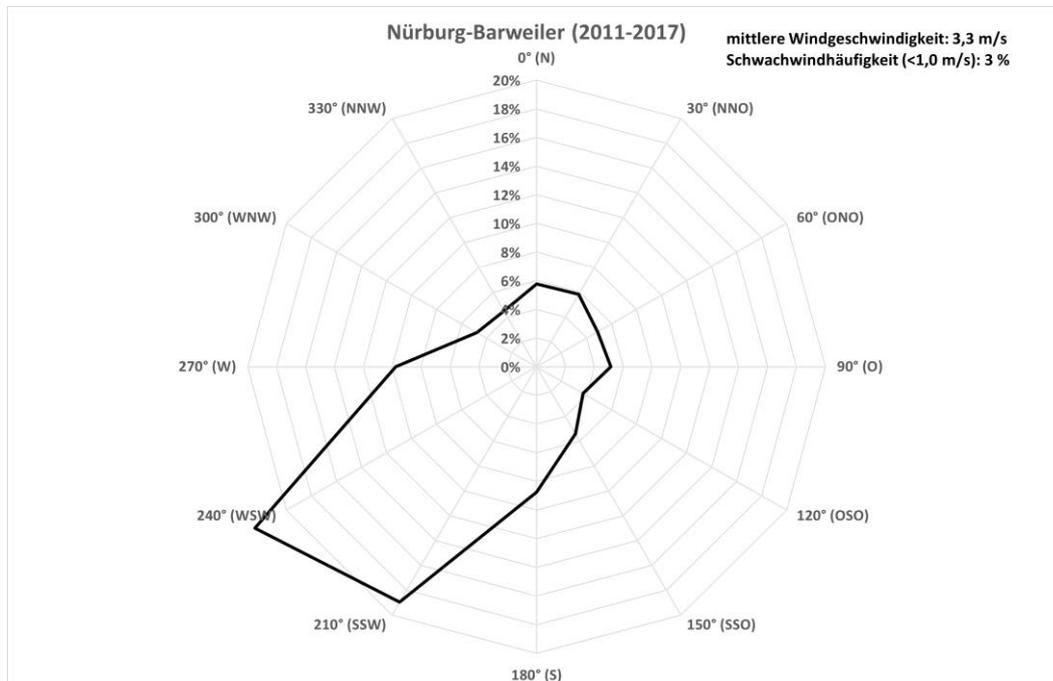


Abbildung 11: Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Nürburg-Barweiler

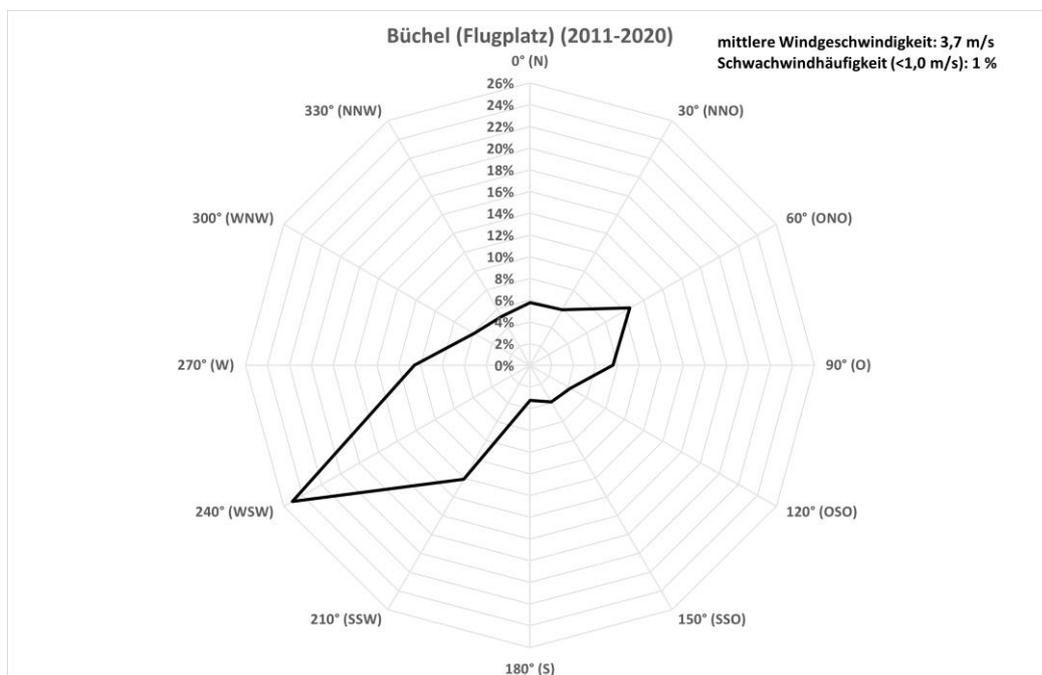


Abbildung 12: Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Büchel (Flugplatz)

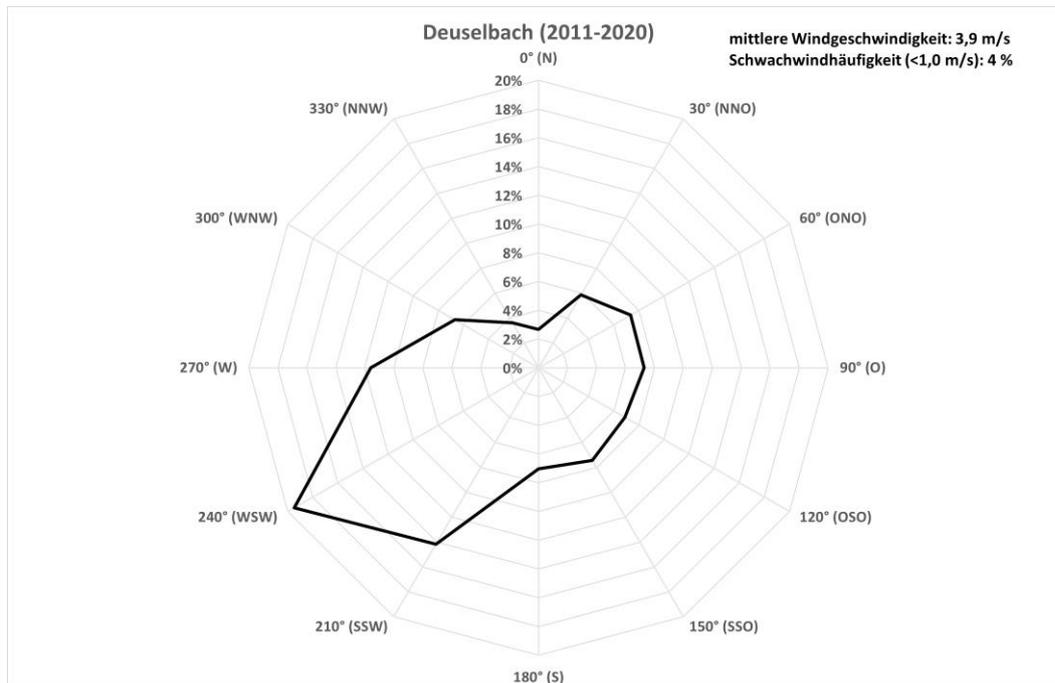


Abbildung 13: Windrichtungshäufigkeitsverteilung der Station Deuselbach

Der Vergleich der Windrichtungsverteilung der Stationen (Datenquelle entsprechend Tabelle 7: [DWD_CDC_windroses_qpr] bzw. [DWD_CDC_windroses] bzw. [DWD_CDC_historical]) und des EAP-Standortes [SWM] wird in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

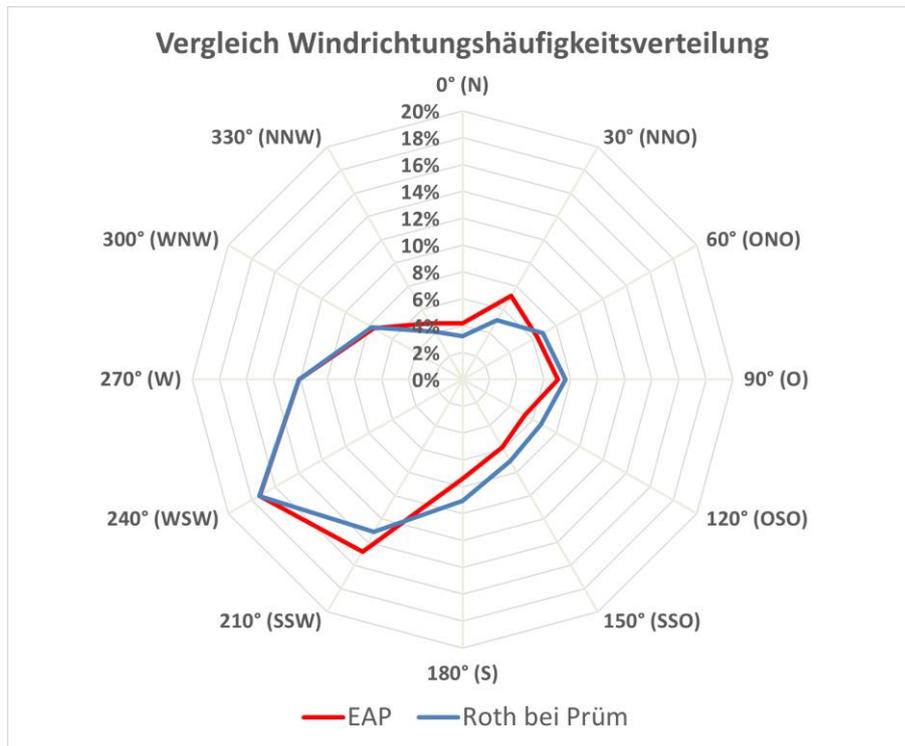


Abbildung 14: Vergleich Windrichtungsverteilung für EAP und Wetterstation Roth bei Prüm

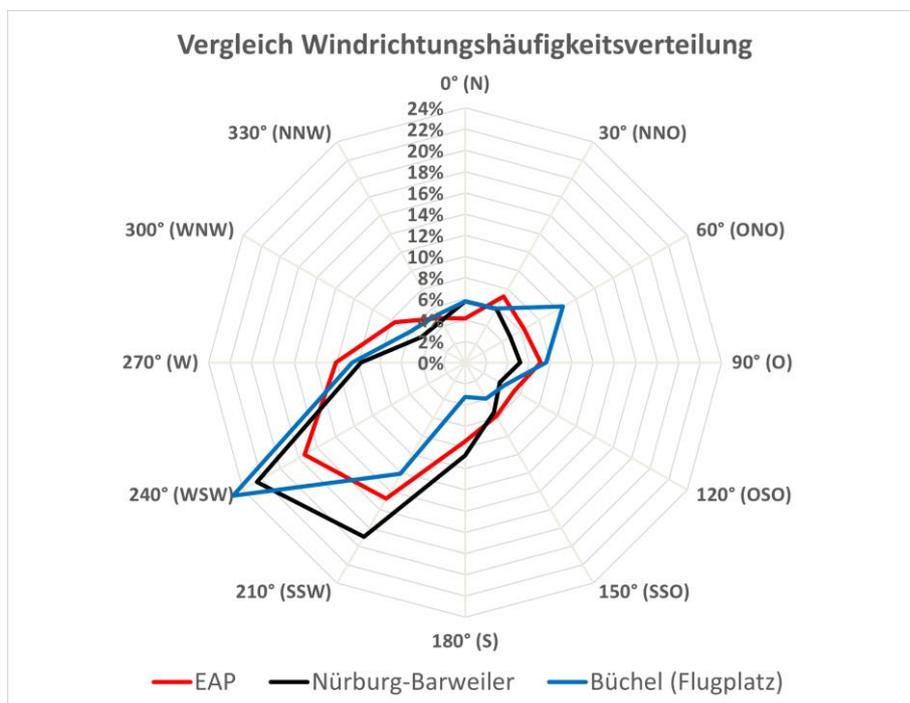


Abbildung 15: Vergleich Windrichtungsverteilung für EAP und Wetterstationen Nürburg-Barweiler und Büchel (Flugplatz)

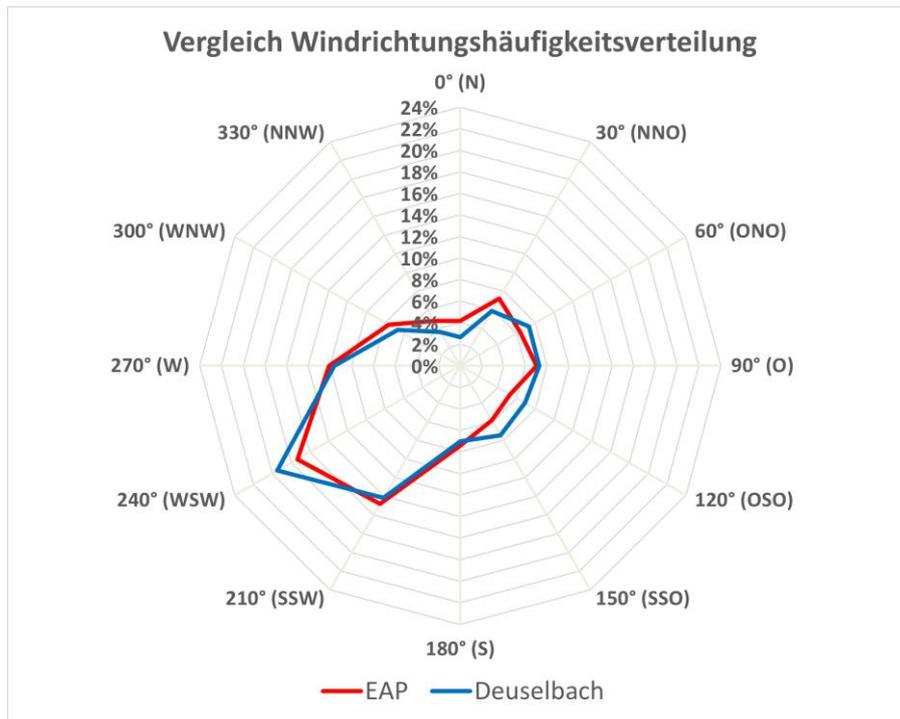


Abbildung 16: Vergleich Windrichtungsverteilung für EAP und Wetterstation Deuselbach

Zusammenfassend werden Maxima und Minima der Windrichtungshäufigkeitsverteilung einzelner Wetterstationen und des EAP-Standortes in der Tabelle 8 aufgeführt. Die normierte gemessene Windgeschwindigkeit der jeweiligen Wetterstation und der Erwartungswert der normierten Windgeschwindigkeit am EAP-Standort sind ebenfalls in der Tabelle 8 abgebildet.

Tabelle 8: Windrichtungshäufigkeiten und Windgeschwindigkeit der Bezugswindstationen und des Erwartungswerts am EAP

Station	Windrichtungshäufigkeitsverteilung			Normierte gemessene Windgeschwindigkeit	Normierte Erwartungswerte Windgeschwindigkeit SWM
	Maximum (°)	Sekundäres Maximum (°)	Minimum (°)	Mittelwert in m/s	Mittelwert in m/s
EAP	240	30 bzw. 90	0	-	5,1
Roth bei Prüm	240	90	0	4,1	-
Nürburg-Barweiler	240	0 - 30	330 bzw. 120	4,1	-
Büchel (Flugplatz)	240	60	180	4,1	-
Deuselbach	240	60 - 90	0	5,9	-

Tabelle 9: Bewertung der Übereinstimmung der Windrichtungshäufigkeiten und Windgeschwindigkeit der Bezugswindstationen mit den Erwartungswerten am EAP

Station	Windrichtungshäufigkeitsverteilung	Windgeschwindigkeit
Roth bei Prüm	gut	hinreichend
Nürburg-Barweiler	gut	hinreichend
Büchel (Flugplatz)	gut	hinreichend
Deuselbach	gut	hinreichend

Es zeigt sich eine gute Übereinstimmung in Bezug auf die Windrichtungshäufigkeitsverteilung für alle betrachteten Stationen. Bei den Stationen Roth bei Prüm und Deuselbach stimmen die Intensitäten mit den Intensitäten der EAP sehr gut überein.

Beim Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit zeigen alle Stationen jeweils eine hinreichende Übereinstimmung mit dem Erwartungswert am EAP.

Insgesamt lässt sich aufgrund der räumlichen Nähe, der überzeugenden Windrichtungshäufigkeitsverteilung und der mittleren Windgeschwindigkeit die Station **Roth bei Prüm** als hinreichend repräsentativ ansehen.

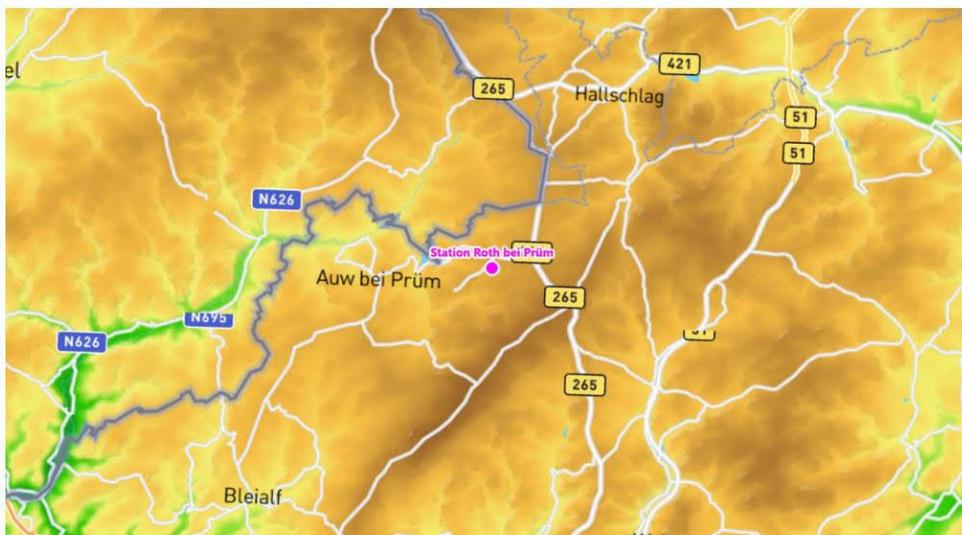
Ergebnis der Prüfung der Repräsentanz

Es wurden die Bezugswindstationen Roth bei Prüm, Nürburg-Barweiler, Büchel (Flugplatz) und Deuselbach für die Prüfung der Übertragbarkeit berücksichtigt. Für Roth bei Prüm lässt sich eine durchweg gute Übereinstimmung bei der Windrichtungsverteilung finden. Auch der Vergleich mit den Erwartungswerten bezüglich der mittleren Windgeschwindigkeit ergab eine hinreichende Übereinstimmung. Außerdem liegt die Station Roth bei Prüm am nächsten zur EAP dran. Somit ist die Station **Roth bei Prüm** als hinreichend repräsentativ anzusehen.

**Selektion des zeitlich repräsentativen Jahres
(ggf. Auszüge daraus)**

Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

für die DWD-Station Roth bei Prüm



Auftraggeber:	Normec uppenkamp GmbH Niederlassung Hamburg Kampstraße 9 20357 Hamburg	Tel.: 040 43910762-35
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	AKJ.20230721-01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 7. August 2023	
Anzahl der Seiten:	28	
Anlagen:	-	



Akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach
VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

IFU GmbH
Privates Institut für Analytik
An der Autobahn 7
09669 Frankenberg/Sa.

tel +49 (0) 37206.89 29 0
fax +49 (0) 37206.89 29 99
e-mail info@ifu-analytik.de
www.ifu-analytik.de

HRB Chemnitz 21046
USt-ID DE233500178
Geschäftsführer Axel Delan

iban DE27 8705 2000 3310 0089 90
bic WELADED1FGX
bank Sparkasse Mittelsachsen

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
1 Aufgabenstellung	4
2 Beschreibung der Wetterstation	5
3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres	8
3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums	8
3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde	12
3.3 Prüfung auf Plausibilität	14
4 Beschreibung der Datensätze	19
4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge	19
4.1.1 Theoretische Grundlagen	19
4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall	22
4.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse	24
4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe	25
5 Zusammenfassung	26
6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung	27
7 Schrifttum	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station.....	5
Abbildung 2: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....	6
Abbildung 3: Orographie um den Standort der Wetterstation.....	7
Abbildung 4: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung	9
Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	10
Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse	11
Abbildung 7: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum	14
Abbildung 8: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	15
Abbildung 9: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	16
Abbildung 10: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	17
Abbildung 11: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	18
Abbildung 12: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit	21
Abbildung 13: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Roth bei Prüm	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation	6
Tabelle 2: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Roth bei Prüm	23
Tabelle 3: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Roth bei Prüm.....	25

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft unter Verwendung der meteorologischen Daten der Station Roth bei Prüm in Rheinland-Pfalz.

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen.

Dabei ist zu ermitteln, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist. Dies geschieht im Rahmen des vorliegenden Dokuments unter Beachtung der Regelungen in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1].

2 Beschreibung der Wetterstation

Die zur Übertragung ausgewählte Station Roth bei Prüm befindet sich am südlichen Rand der Ortsgemeinde Roth bei Prüm. Die Lage der Station in Rheinland-Pfalz ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

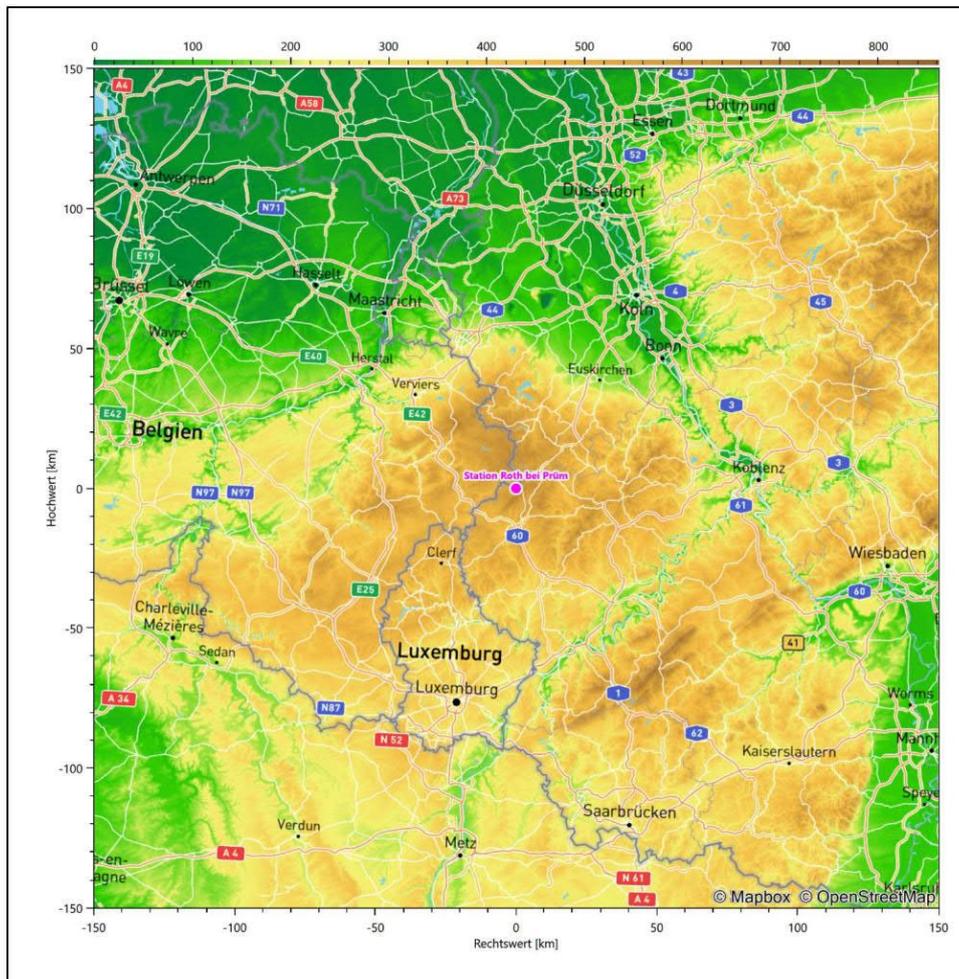


Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 593 m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 12 m angebracht.

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	6,3862°
Geographische Breite:	50,3046°

Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unmittelbar benachbart liegen landwirtschaftliche Nutzflächen, in der weiteren Umgebung wechseln sich landwirtschaftlich genutzte Flächen, durchgängig bebaute Siedlungsgebiete und Waldgebiete ab.

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um die Wetterstation.

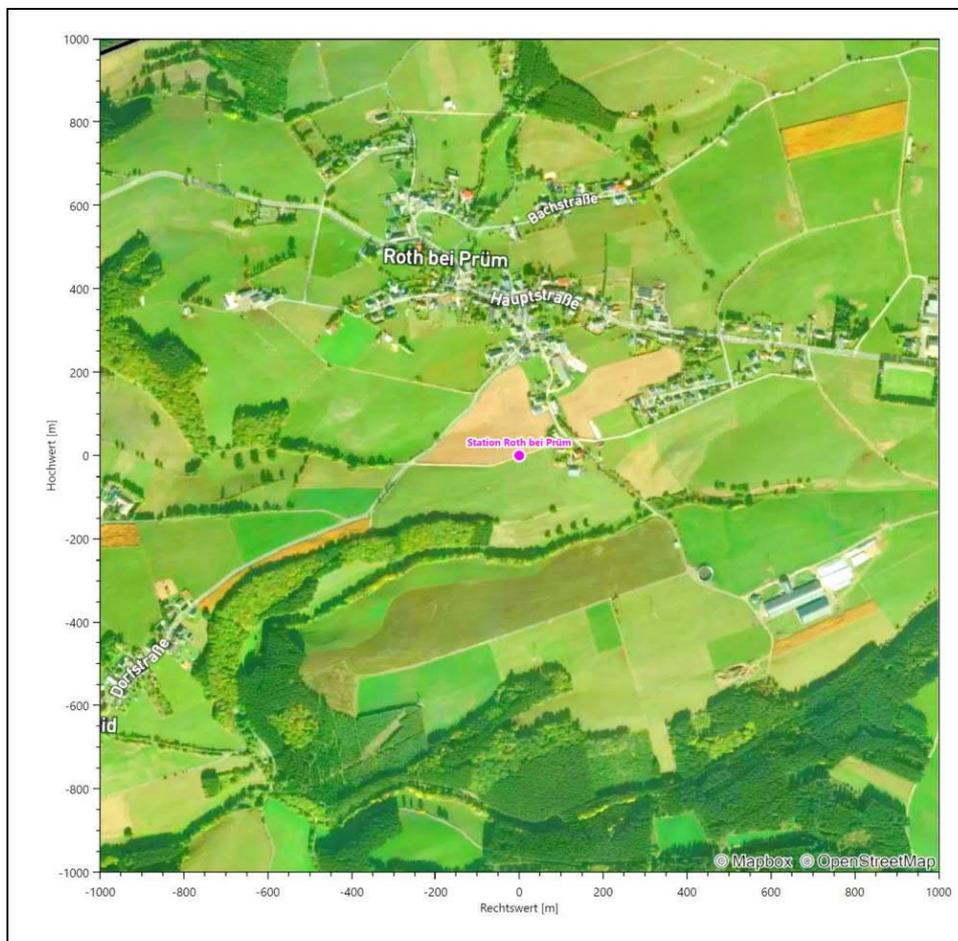


Abbildung 2: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Orographisch ist das Gelände, auch im weiteren Umkreis, moderat gegliedert. Die Station liegt in einer Kuppenlage, es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Roth bei Prüm liegt naturräumlich

im nördlichen Schneifelvorland, einem System ebener Hochflächen bis zu 600 m über NHN mit reich verzweigtem Gewässersystem. Das flache Hügel- und Kuppenland hat dabei eine Südwest-Nordost-orientierte Lage.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

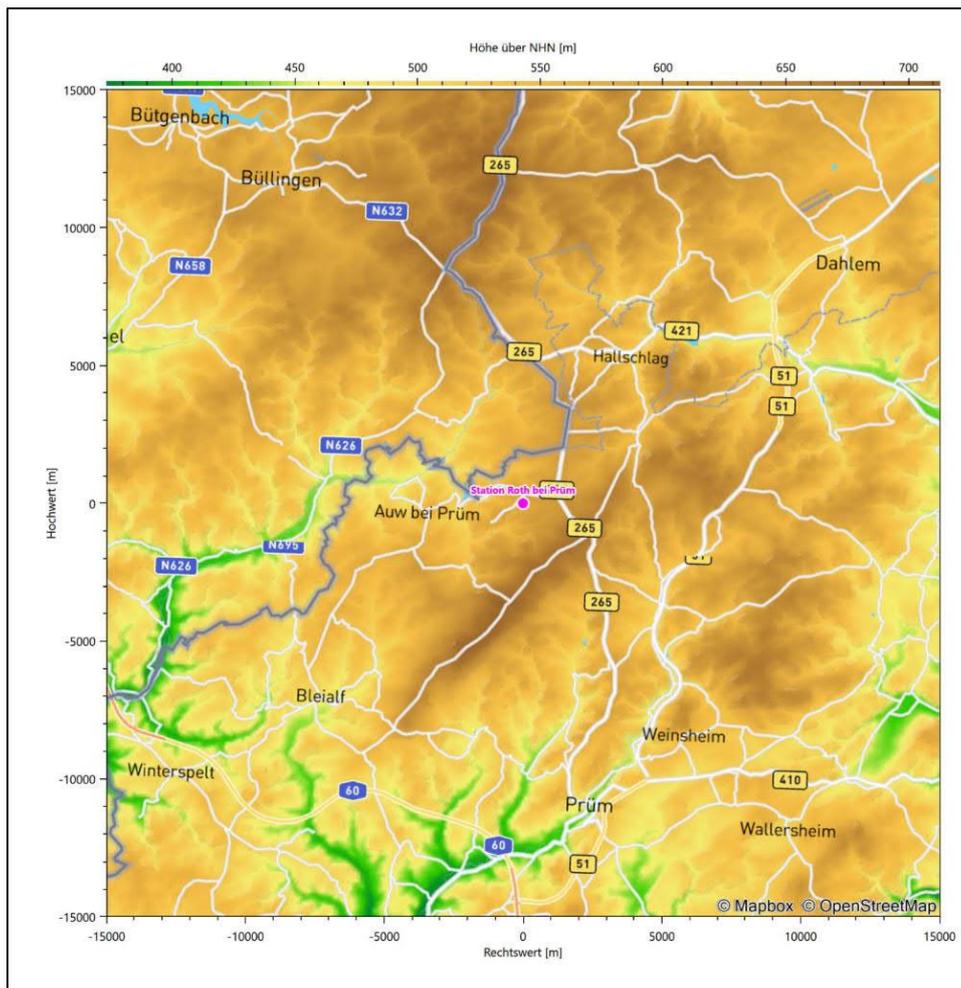


Abbildung 3: Orographie um den Standort der Wetterstation

3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

Neben der räumlichen Repräsentanz der meteorologischen Daten ist auch die zeitliche Repräsentanz zu prüfen. Bei Verwendung einer Jahreszeitreihe der meteorologischen Daten muss das berücksichtigte Jahr für den Anlagenstandort repräsentativ sein. Dies bedeutet, dass aus einer hinreichend langen, homogenen Zeitreihe (nach Möglichkeit 10 Jahre, mindestens jedoch 5 Jahre) das Jahr ausgewählt wird, das dem langen Zeitraum bezüglich der Windrichtungs-, Windgeschwindigkeits- und Stabilitätsverteilung am ehesten entspricht.

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKJahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] veröffentlicht wurde.

Bei diesem Auswahlverfahren handelt es sich um ein objektives Verfahren, bei dem die Auswahl des zu empfehlenden Jahres hauptsächlich auf der Basis der Resultate zweier statistischer Prüfverfahren geschieht. Die vorrangigen Prüfkriterien dabei sind Windrichtung und Windgeschwindigkeit, ebenfalls geprüft werden die Verteilungen von Ausbreitungsklassen und die Richtung von Nacht- und Schwachwinden. Die Auswahl des repräsentativen Jahres erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Diese sind in den Abschnitten 3.1 bis 3.3 beschrieben.

3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

Um durch äußere Einflüsse wie z. B. Standortverlegungen oder Messgerätewechsel hervorgerufene Unstetigkeiten innerhalb der betrachteten Datenbasis weitgehend auszuschließen, werden die Zeitreihen zunächst auf Homogenität geprüft. Dazu werden die Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse herangezogen.

Für die Bewertung der Windrichtungsverteilung werden insgesamt 12 Sektoren mit einer Klassenbreite von je 30° gebildet. Es wird nun geprüft, ob bei einem oder mehreren Sektoren eine sprunghafte Änderung der relativen Häufigkeiten von einem Jahr zum anderen vorhanden ist. „Sprunghafte Änderung“ bedeutet dabei eine markante Änderung der Häufigkeiten, die die normale jährliche Schwankung deutlich überschreitet, und ein Verbleiben der Häufigkeiten auf dem neu erreichten Niveau über die nächsten Jahre. Ist dies der Fall, so wird im Allgemeinen von einer Inhomogenität ausgegangen und die zu verwendende Datenbasis entsprechend gekürzt.

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen nach VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

Im vorliegenden Fall sollte ein repräsentatives Jahr ermittelt werden, für das auch Niederschlagsdaten aus dem RESTNI-Datensatz des Umweltbundesamtes zur Verfügung stehen. Ziel des Projektes RESTNI (Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition) an der Leibniz Universität Hannover war es gewesen, räumlich hochaufgelöste, modellierte Niederschlagsdaten für ganz Deutschland bereitzustellen. Diese Daten existieren derzeit noch nur für die Jahre 2006 bis 2015 („UBA-Jahre“). Nur aus diesem Zeitraum konnte das repräsentative Jahr gewählt werden.

Weil der UBA-Zeitraum mittlerweile schon länger zurückliegt, wurde das Verfahren wie folgt modifiziert: Es wird zwischen dem Auswahlzeitraum und dem Repräsentationszeitraum unterschieden. Der

Auswahlzeitraum ist derjenige, aus dem das repräsentative Jahr ausgewählt werden kann; dieses ist hier der UBA-Zeitraum. Der Repräsentationszeitraum ist derjenige, anhand dessen die langjährig gemittelten Zielgrößen bestimmt werden, denen das repräsentative Jahr dann möglichst nahekommen soll. Also derjenige Zeitraum, den das repräsentative Jahr dann repräsentiert. Beider Anfang wird hier identisch gewählt, aber der Repräsentationszeitraum dann so weit als möglich bis in die Gegenwart verlängert. Das auf diese Weise ermittelte Jahr repräsentiert dann einen aktuelleren Gesamtzeitraum als nur den UBA-Zeitraum.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Test auf Homogenität für die ausgewählte Station für den Repräsentationszeitraum („Gesamtzeitraum“).

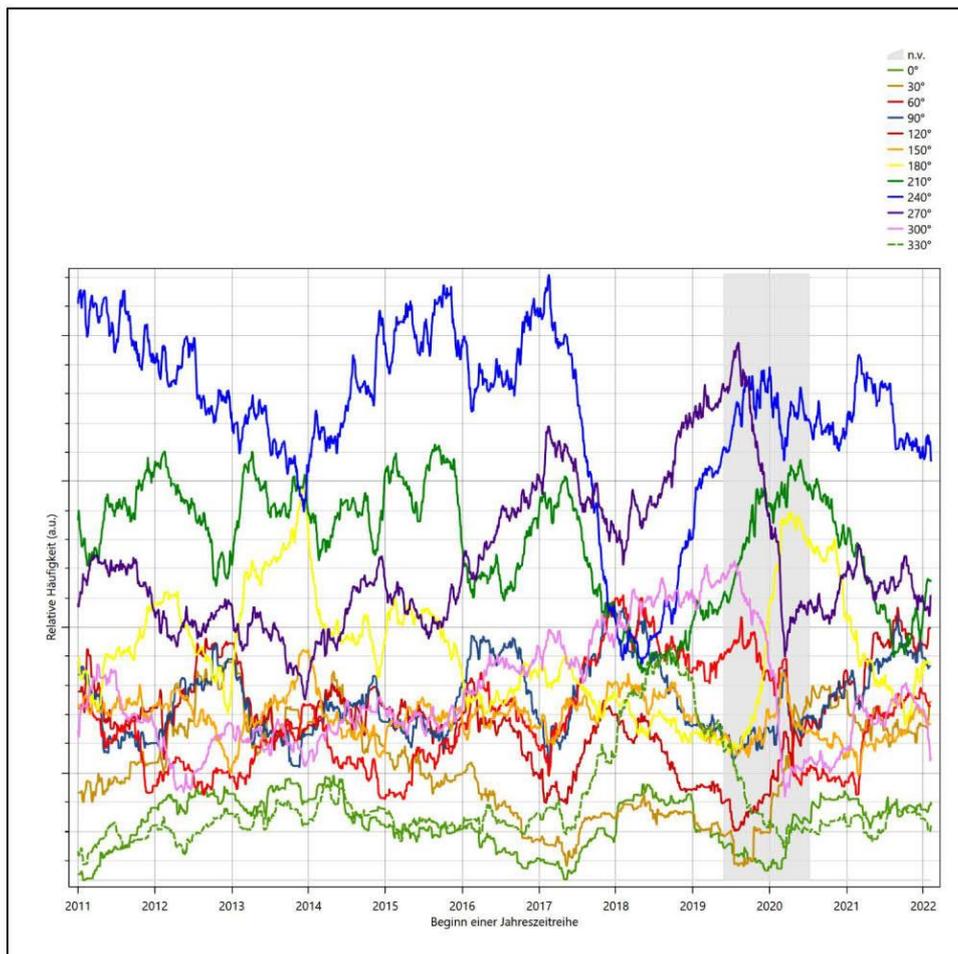


Abbildung 4: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung

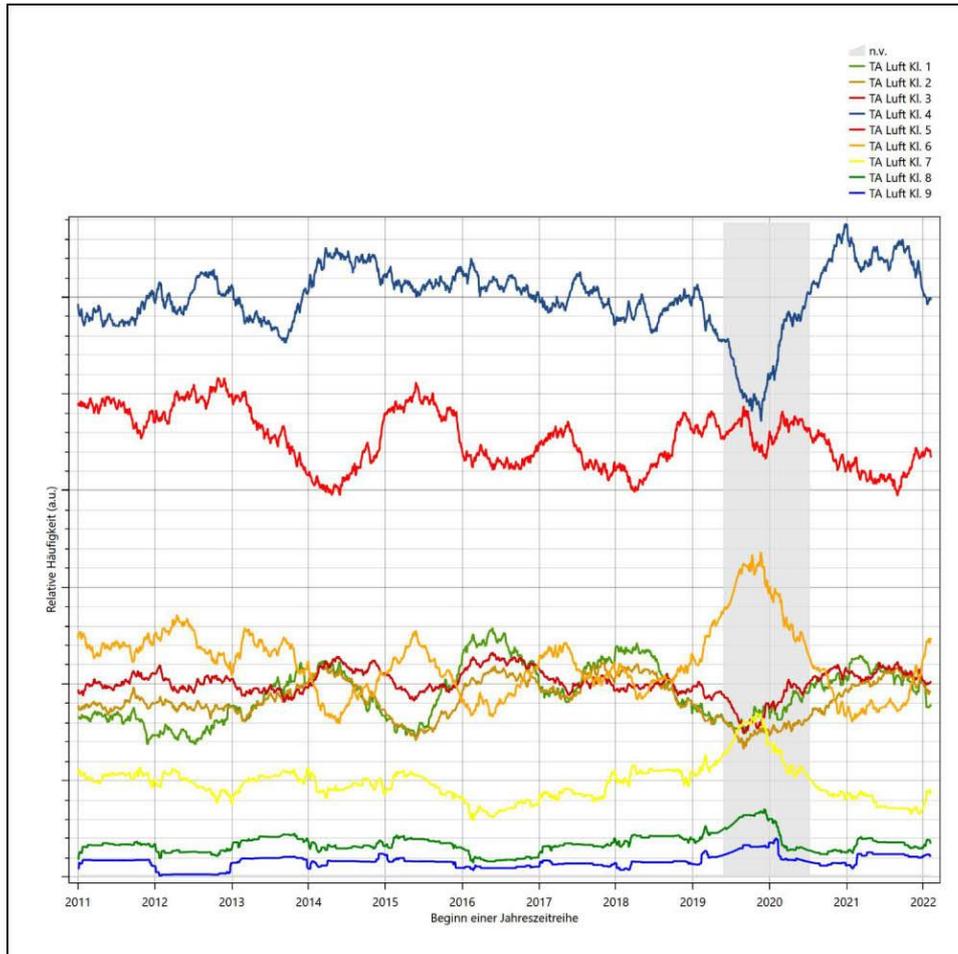


Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung

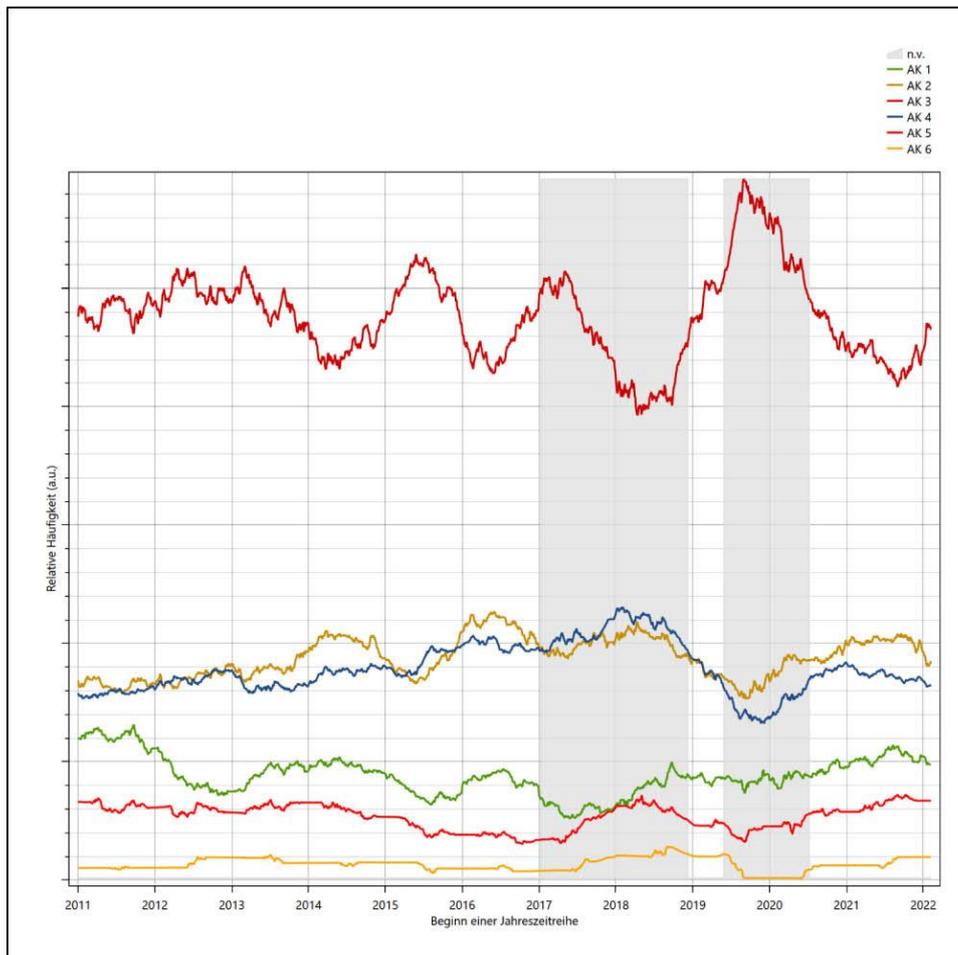


Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 01.01.2011 bis zum 06.02.2023 verwendet.

Die grau dargestellten Bereiche in Abbildung 4 und Abbildung 5 markieren Messlücken schon bei der Bestimmung der Windverteilung. Die zusätzlichen grauen Bereiche in Abbildung 6 bedeuten, dass es zudem Messlücken bei der Bestimmung des Bedeckungsgrades gab (notwendig für die Ermittlung der Ausbreitungsklassen), weshalb in all diesen Zeiträumen keine Jahreszeitreihe mit der notwendigen Verfügbarkeit von 90 % gebildet werden kann. Diese Zeiträume werden auch später bei der Bestimmung des repräsentativen Jahres nicht mit einbezogen.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es in den auswertbaren (nicht grau hinterlegten) Zeiträumen keine systematischen bzw. tendenziellen Änderungen an der Windrichtungsverteilung und der Windgeschwindigkeitsverteilung. Die Datenbasis ist also homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Verteilungen dem χ^2 -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen. Dieser χ^2 -Test wird zunächst für den gesamten Repräsentationszeitraum (im folgenden „Gesamtzeitraum“) durchgeführt, auch wenn anschließend das repräsentative Jahr dann nur aus dem kürzeren UBA-Zeitraum ausgewählt werden kann. Das erlaubt eine Abschätzung auch, ein wie viel besseres repräsentatives Jahr gefunden werden könnte, wenn die Beschränkung auf den UBA-Zeitraum nicht nötig wäre bzw. UBA-Niederschlagsdaten für den Gesamtzeitraum zur Verfügung ständen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an den einzelnen Tagen des Gesamtzeitraumes beginnen, jeweils 365 Tage lang sind und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind. Die Einzelzeiträume müssen dabei nicht unbedingt einem Kalenderjahr entsprechen. Eine Veröffentlichung dazu [2] hat gezeigt, dass bei tageweise gleitender Auswahl des Testdatensatzes die Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Repräsentativität besser zu bewerten sind als mit der Suche nur nach Kalenderjahren.

Im Einzelfall sollte im Hinblick auf die Vorgaben von TA Luft und BImSchG dabei geprüft werden, ob bei gleitender Auswahl ein Konflikt mit Zeitbezügen entsteht, die ausdrücklich für ein Kalenderjahr definiert sind. Für den Immissions-Jahreswert nach Kapitel 2.3 der TA Luft trifft dies nicht zu, er ist als Mittelwert über ein Jahr (und nicht unbedingt über ein Kalenderjahr) zu bestimmen. Hingegen sind Messwerte für Hintergrundbelastungen aus Landesmessnetzen oft für ein Kalenderjahr ausgewiesen. Diese Messwerte wären dann nicht ohne weiteres mit Kenngrößen vergleichbar, die für einen beliebig herausgegriffenen Jahreszeitraum berechnet wurden. Nach Kenntnis des Gutachters liegt ein solcher Fall hier nicht vor.

Bei der gewählten Vorgehensweise werden die χ^2 -Terme der Einzelzeiträume untersucht, die sich beim Vergleich mit dem Gesamtzeitraum ergeben. Diese Terme lassen sich bis zu einem gewissen Grad als Indikator dafür ansehen, wie ähnlich die Einzelzeiträume dem mittleren Zustand im Gesamtzeitraum sind. Dabei gilt, dass ein Einzelzeitraum dem mittleren Zustand umso näherkommt, desto kleiner der zugehörige χ^2 -Term (die Summe der quadrierten und normierten Abweichungen von den theoretischen Häufigkeiten entsprechend dem Gesamtzeitraum) ist. Durch die Kenntnis dieser einzelnen Werte lässt sich daher ein numerisches Maß für die Ähnlichkeit der Einzelzeiträume mit dem Gesamtzeitraum bestimmen.

In Analogie zur Untersuchung der Windrichtungen wird ebenfalls für die Verteilung der Windgeschwindigkeiten (auf die TA Luft-Klassen, siehe oben) ein χ^2 -Test durchgeführt. So lässt sich auch für die Windgeschwindigkeitsverteilung ein Maß dafür finden, wie ähnlich die ein Jahr langen Einzelzeiträume dem Gesamtzeitraum sind.

Weiterhin wird die Verteilung der Ausbreitungsklassen in den Einzelzeiträumen mit dem Gesamtzeitraum verglichen.

Schließlich wird eine weitere Untersuchung der Windrichtungsverteilung durchgeführt, wobei jedoch das Testkollektiv gegenüber der ersten Betrachtung dieser Komponente dadurch beschränkt wird, dass

ausschließlich Nacht- und Schwachwinde zur Beurteilung herangezogen werden. Der Einfachheit halber wird dabei generell der Zeitraum zwischen 18:00 und 6:00 Uhr als Nacht definiert, d.h. auf eine jahreszeitliche Differenzierung wird verzichtet. Zusätzlich darf die Windgeschwindigkeit 3 m/s während dieser nächtlichen Stunden nicht überschreiten. Die bereits bestehende Einteilung der Windrichtungssektoren bleibt hingegen ebenso unverändert wie die konkrete Anwendung des χ^2 -Tests.

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für die einzelnen Testzeiträume jeweils vier Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Verteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die vier Werte gewichtet addiert, wobei die Windrichtung mit 0,36, die Windgeschwindigkeit mit 0,24, die Ausbreitungsklasse mit 0,25 und die Richtung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,15 gewichtet wird. Die Wichtungsfaktoren wurden aus VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] entnommen. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

In der folgenden Grafik ist dieser Indikator dargestellt, wobei auch zu erkennen ist, wie sich dieser Wert aus den einzelnen Gütemaßen zusammensetzt. Auf der Abszisse ist jeweils der Beginn des Einzelzeitraums mit einem Jahr Länge abgetragen.

Dabei werden nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat. Ausgesparte Bereiche stellen Messzeiträume an der Station dar, in denen aufgrund unvollständiger Bedeckungsdaten keine Zeitreihe mit dieser Verfügbarkeit zu erstellen ist (siehe oben).

Endlich wird derjenige Testzeitraum gesucht, dessen gewichtete χ^2 -Summe *innerhalb des UBA-Zeitraumes* den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Diese Jahreszeitreihe ist unter allen im UBA-Zeitraum verfügbaren als diejenige anzusehen, die dem gesamten Repräsentationszeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Sie beginnt im vorliegenden Fall am 15.09.2014 und läuft dann bis zum 15.09.2015. Das ist die hier ermittelte repräsentative Jahreszeitreihe.

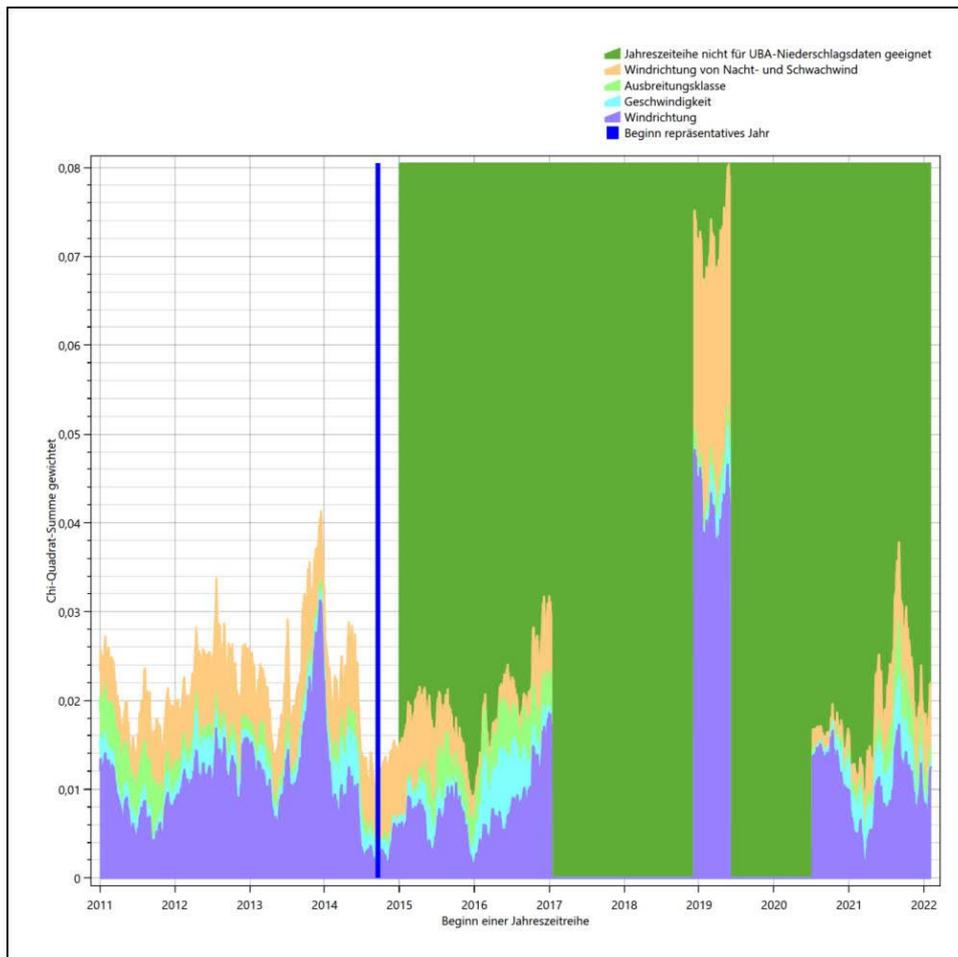


Abbildung 7: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

3.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt innerhalb des UBA-Zeitraumes gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 15.09.2014 bis zum 15.09.2015. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit, der Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem Gesamtzeitraum gegenübergestellt.

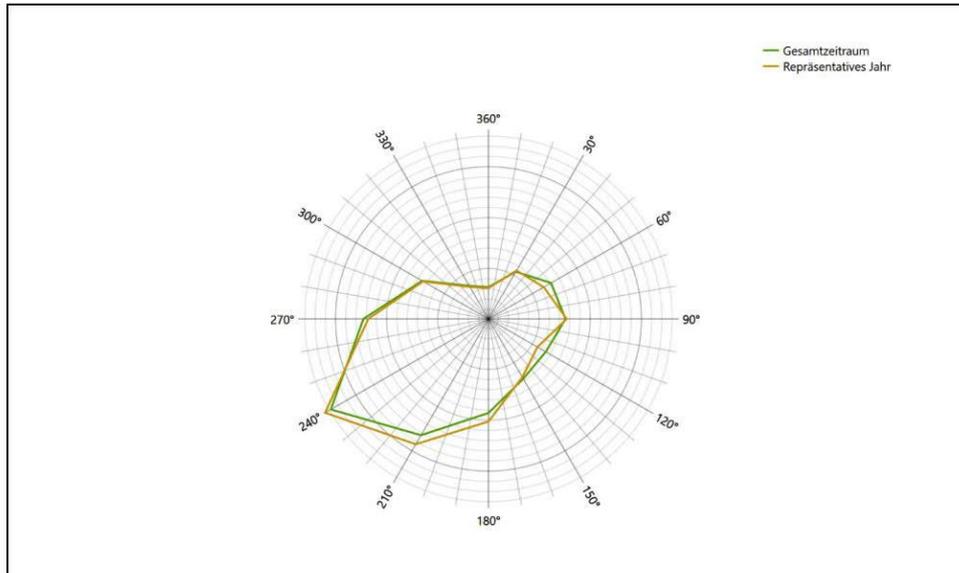


Abbildung 8: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

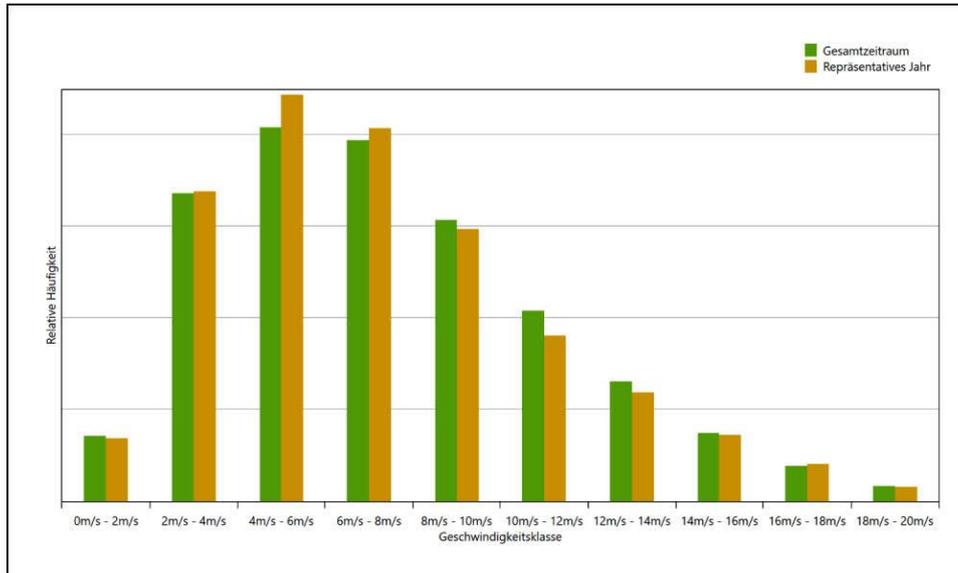


Abbildung 9: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

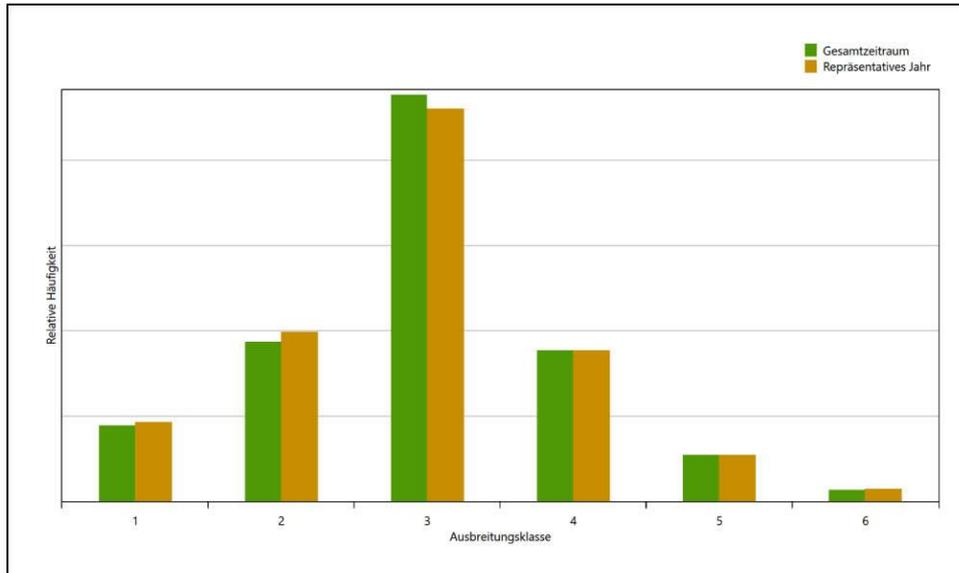


Abbildung 10: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

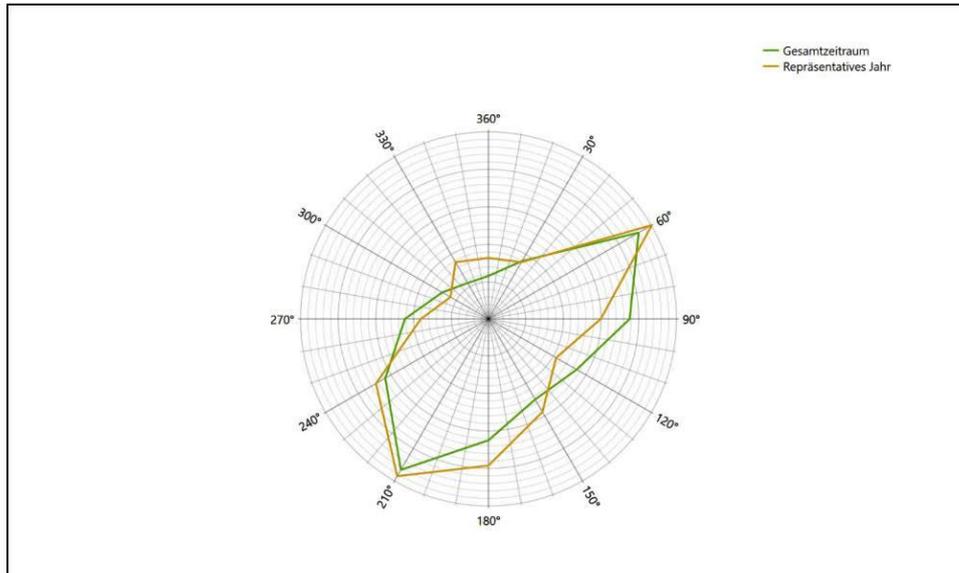


Abbildung 11: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

Anhand der Grafiken ist erkennbar, dass sich die betrachteten Verteilungen für die ausgewählte Jahreszeitreihe kaum von denen des Gesamtzeitraumes unterscheiden.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 15.09.2014 bis zum 15.09.2015 ein repräsentatives Jahr für die Station Roth bei Prüm im betrachteten Gesamtzeitraum vom 01.01.2011 bis zum 06.02.2023 ist.

4 Beschreibung der Datensätze

4.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge

4.1.1 Theoretische Grundlagen

Die Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge wird gemäß dem DWD-Merkblatt „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ [3] vorgenommen. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist, dass die Rauigkeitsinformation über luvseitig des Windmessgerätes überströmte heterogene Oberflächen aus den gemessenen Winddaten extrahiert werden kann. Insbesondere Turbulenz und Böigkeit der Luftströmung tragen diese Informationen in sich.

Der Deutsche Wetterdienst stellt die zur Auswertung benötigten Messwerte über ausreichend große Zeiträume als 10-Minuten-Mittelwerte zur Verfügung. Unter anderem sind dies die mittlere Windgeschwindigkeit \bar{u} , die maximale Windgeschwindigkeit u_{max} , die mittlere Windrichtung und die Standardabweichung der Longitudinalkomponente σ_u .

Zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit aus diesen Messwerten muss die Art des Messgerätes Berücksichtigung finden, da eine Trägheit der Apparatur Einfluss auf die Dynamik der Windmessdaten ausübt. In diesem Zusammenhang müssen Dämpfungsfaktoren bestimmt werden, die sich für digital, nicht trägheitslose Messverfahren nach den Verfahren von Beljaars (Dämpfungsfaktor A_B) [4], [5] und für analoge nach dem Verfahren von Wieringa (Dämpfungsfaktor A_W) [6], [7] ermitteln lassen.

Ausgangspunkt aller Betrachtungen ist das logarithmische vertikale Windprofil in der Prandtl-Schicht zur neutralen Schichtung. Die Geschwindigkeit nimmt dann wie folgt mit der Höhe z zu:

$$\bar{u}(z) = \frac{u_*}{\kappa} \ln\left(\frac{z-d}{z_0}\right) \quad (1)$$

hierbei stellen z die Messhöhe, z_0 die Rauigkeitslänge, u_* die Schubspannungsgeschwindigkeit, die sich aus $\sigma_u = C u_*$ berechnen lässt, $\kappa \approx 0,4$ die Von-Karman-Konstante und $d = B z_0$ die Verdrängungshöhe dar. Im Folgenden seien dabei Werte $C = 2,5$ (neutrale Schichtung) und $B = 6$ verwendet, die in der VDI-Richtlinie 3783, Blatt 8 [8] begründet werden. In späteren Anwendungen wird Gleichung (1) nach z_0 aufgelöst. Zur Wahrung der Voraussetzungen dieser Theorie in der Prandtl-Schicht ergeben sich folgende Forderungen für die mittlere Windgeschwindigkeit \bar{u} und die Turbulenzintensität I :

$$\bar{u}_i \geq \bar{u}_{min} = 5 \text{ms}^{-1} \quad (2)$$

und

$$I = \frac{\sigma_u}{\bar{u}} = \frac{1}{A_B} \frac{\sigma_{u,m}}{\bar{u}} < 0,5 \quad (3)$$

Die Forderung nach neutraler Schichtung resultiert in einer minimalen, mittleren Windgeschwindigkeit \bar{u}_{min} , die nicht unterschritten werden sollte (2), und die Einhaltung der näherungsweise Konstanz der turbulenten Flüsse, der „eingefrorenen Turbulenz“, (3). Beides wird im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [3] anhand der Literatur begründet. Der Index „m“ steht dabei für gemessene Werte und „i“ bezeichnet alle Werte, die nach diesen Kriterien zur Mittelung herangezogen werden können.

Das folgende Schema, das im Anschluss näher erläutert wird, zeigt den Ablauf des Verfahrens je nach verwendeter Gerätetechnik.

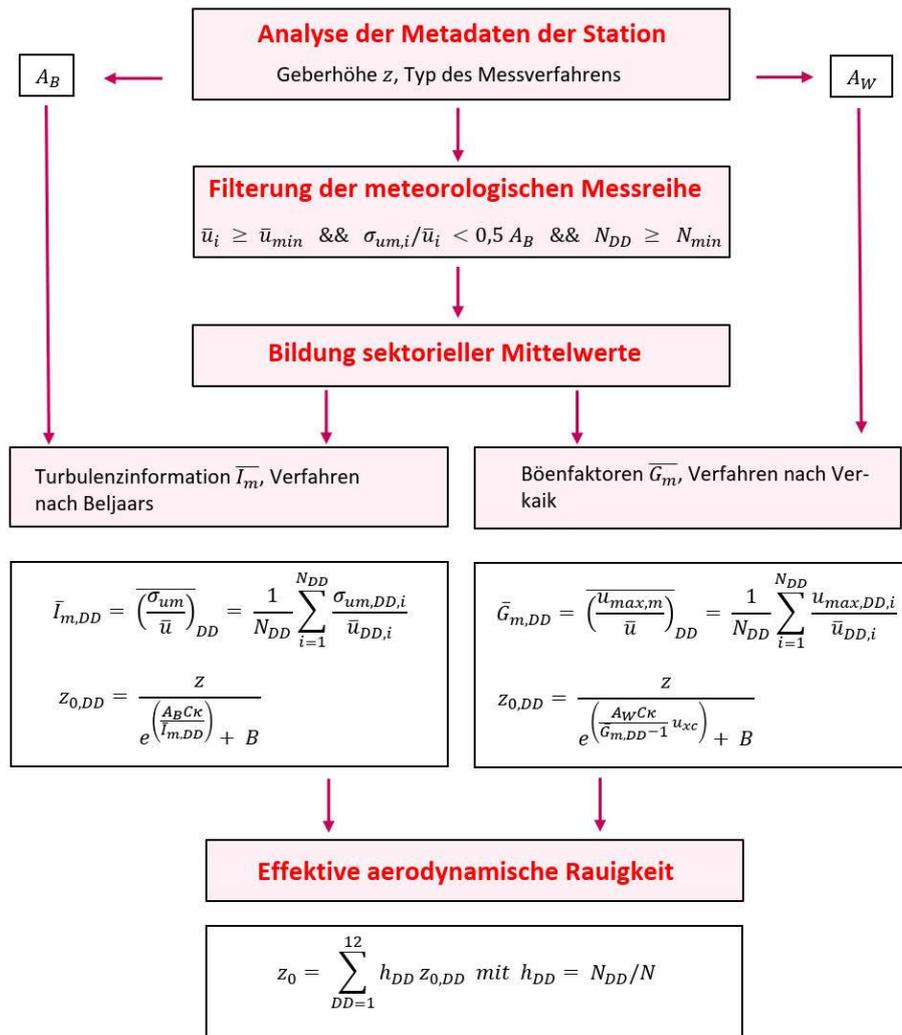


Abbildung 12: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit

Im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [3] stellt sich der Algorithmus zur Berechnung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit über die nachfolgend beschriebene Schrittfolge dar: Zunächst müssen die Metadaten der Station nach Höhe des Windgebers über Grund (Geberhöhe z) und nach Art des Messverfahrens

durchsucht werden, um die Dämpfungsfaktoren A_B oder A_W zuzuordnen. Unter Beachtung von Gleichung (2) stellt man für den untersuchten Zeitraum sicher, dass mindestens 6 Werte pro Windrichtungsklasse zur Verfügung stehen. Ist dies nicht der Fall, reduziert man sukzessive den Schwellwert \bar{u}_{min} von 5 ms^{-1} auf 4 ms^{-1} , bis die Bedingung erfüllt ist. Eine Untergrenze des Schwellwertes von 3 ms^{-1} , wie sie im DWD-Merkblatt Erwähnung findet, wird hier nicht zur Anwendung gebracht, um die Forderung nach neutraler Schichtung möglichst konsequent durchzusetzen. Kann man darüber die Mindestzahl von 6 Messungen pro Windrichtungssektor nicht erreichen, erweitert man die zeitliche Basis symmetrisch über den anfänglich untersuchten Zeitraum hinaus und wiederholt die Prozedur.

Anhand der vorgefundenen Messtechnik entscheidet man, ob die gemessene Turbulenzinformation \bar{I}_m (Verfahren nach Beljaars, prioritäre Empfehlung) oder der gemessene Böenfaktor \bar{G}_m (Verfahren nach Verkaik bzw. Wieringa) verwendet werden kann. Danach werden in jedem Fall sektorielle Mittelwerte für jede Windrichtungsklasse gebildet, entweder $\bar{I}_{m,DD}$ für die Turbulenzinformation oder $\bar{G}_{m,DD}$ für die Böenfaktoren. Dies führt dann zu jeweiligen sektoriellen Rauigkeiten $z_{o,DD}$. Aus diesen wird schließlich durch gewichtete Mittelung die effektive aerodynamische Rauigkeit der Station ermittelt, wobei als Wichtefaktoren der Sektoren die jeweilige Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor verwendet wird.

4.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall

Die effektive aerodynamische Rauigkeit musste im vorliegenden Fall für die Station Roth bei Prüm und den Zeitraum vom 15.09.2014 bis zum 15.09.2015 bestimmt werden. Als Messwertgeber wurde aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes das System „Ultrasonic Anemometer 2D“ (Windmessung, elektr.) entnommen. Damit steht zur Rauigkeitsbestimmung das Verfahren nach Beljaars zur Verfügung. Für den Parameter A_B ergibt sich dabei ein Wert von 1. Die Von-Karman-Konstante κ wird konventionsgemäß mit 0,4 angesetzt, weiterhin sind B konventionsgemäß mit 6 und C mit 2,5 angesetzt.

Um für jeden Windrichtungssektor wenigstens sechs Einzelmessungen bei neutraler Schichtung zu erreichen, war der Schwellwert \bar{u}_{min} auf $3,0 \text{ ms}^{-1}$ abzusenken und zusätzlich der Zeitraum auf den 05.11.2010 bis zum 18.08.2020 auszudehnen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der pro Windrichtungssektor verwendeten Einzelmessungen und die daraus ermittelten Sektorenrauigkeiten angegeben.

Tabelle 2: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Roth bei Prüm

Sektor um	Anzahl der Einzelmessungen	Rauigkeit im Sektor [m]
0°	22	0,716 m
30°	10	0,227 m
60°	16	0,355 m
90°	23	0,464 m
120°	303	0,335 m
150°	316	0,510 m
180°	226	0,648 m
210°	301	0,737 m
240°	100	0,284 m
270°	202	0,745 m
300°	623	0,797 m
330°	294	0,725 m



Abbildung 13: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Roth bei Prüm

Aus der mit den Anströmhäufigkeiten gewichteten Mittelung ergibt sich schließlich für die Station Roth bei Prüm eine effektive aerodynamische Rauigkeit von 0,638 m.

4.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

Die für Ausbreitungsrechnungen notwendigen Informationen zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Roth bei Prüm) und der Ausbreitungsrechnung werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihen-datei gegeben.

Je nachdem, wie stark sich die Rauigkeit an der ausgewählten Bezugswindstation von der für die Ausbreitungsrechnung am Standort verwendeten Rauigkeit unterscheiden, werden die Windgeschwindigkeiten implizit skaliert. Dies geschieht nicht durch formale Multiplikation aller Geschwindigkeitswerte mit einem geeigneten Faktor, sondern durch die Annahme, dass die an der Bezugswindstation gemessene Geschwindigkeit nach Übertragung an die EAP dort einer größeren oder kleineren (oder im Spezialfall auch derselben) Anemometerhöhe zugeordnet wird. Über das logarithmische Windprofil in Bodennähe wird durch die Verschiebung der Anemometerhöhe eine Skalierung der Windgeschwindigkeiten im berechneten Windfeld herbeigeführt.

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge an der Bezugswindstation Roth bei Prüm wurde nach dem im Abschnitt 4.1.2 beschriebenen Verfahren berechnet. Für Roth bei Prüm ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 15.09.2014 bis zum 15.09.2015 einen Wert von etwa 0,638 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [8] entnommen.

Tabelle 3: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Roth bei Prüm

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,0	4,0	4,0	4,0	5,9	10,3	16,1	21,1	25,7

Um für die Station Roth bei Prüm vollständige Stabilitätsinformationen ableiten zu können, wurde auf die Station Nürnberg-Barweileri als Lieferant der Bedeckungsinformationen zurückgegriffen. Diese Station liegt in der Nähe und zusammen mit Roth bei Prüm einem meteorologisch homogenen Gebiet, um nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] Abschnitt 7.1 die Bedeckungsinformationen verwenden zu können.

4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Roth bei Prüm für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft und VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 erstellt. Die gemessenen meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft mindestens 90 % der Jahresstunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 98 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 15.09.2014 bis zum 15.09.2015 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 3 wurden im Dateikopf hinterlegt.

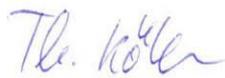
Projekt AKJ.20230721-01

IFU GmbH
PRIVATES INSTITUT FÜR ANALYTIK

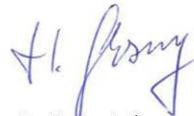
5 Zusammenfassung

Als repräsentatives Jahr für die Station Roth bei Prüm wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.01.2011 bis zum 06.02.2023 das Jahr vom 15.09.2014 bis zum 15.09.2015 ermittelt.

Frankenberg, am 7. August 2023



Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -



Dr. Hartmut Sbosny
- freigegeben -

6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.4	Repräsentatives Jahr			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 / 12
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 / 12
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.1 / 8
7.1	Erstellung des Zieldatensatzes			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 24
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 24

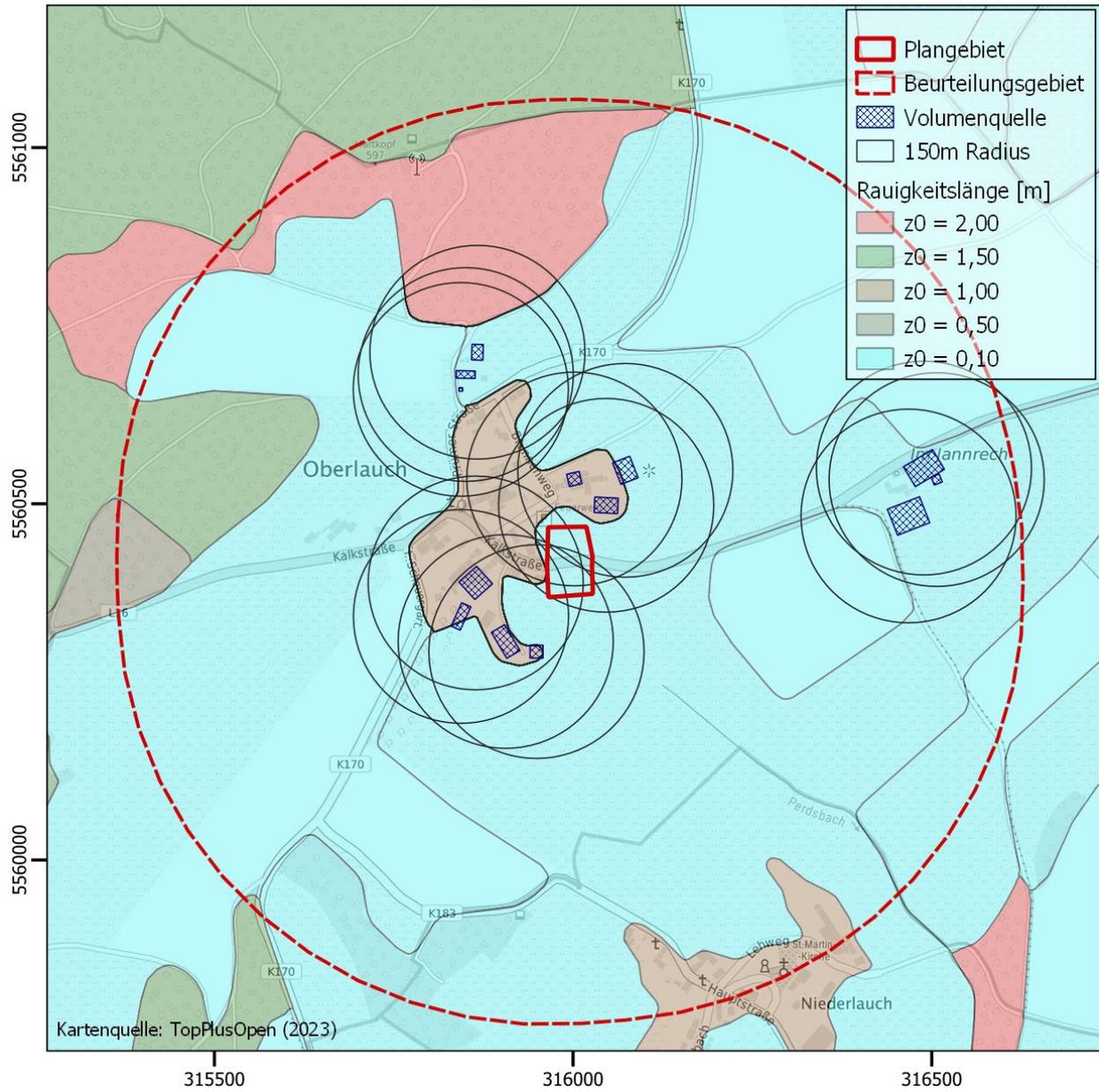
7 Schrifttum

- [1] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [2] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.
- [3] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [4] A. C. M. Beljaars, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts,“ *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Nr. 4, pp. 613-626, 1987.
- [5] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review,“ *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 31, 1987.
- [6] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country,“ *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [7] J. Wieringa, „An objective exposure correction method for average wind speeds measured at sheltered location,“ *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Nr. 102, pp. 241-253, 1976.
- [8] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [9] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [10] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [11] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.
- [12] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [13] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [14] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6,“ Offenbach, 2017.
- [15] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 14. September 2021; in aktueller Fassung.

B Bestimmung der Rauigkeitslänge

Quelle	Freisetzungshöhe in m	Radius ab Schwerpkt in m	Fläche in m ²					mittleres z ₀ in m
			0,10	1	2	dig. Geb.	Summe	
A1_Q1	4	150	38.925	30.599	0	1.089	70.686	0,488
A1_Q2	2	150	45.488	24.036	0	1.089	70.686	0,404
A1_Q3	2	150	52.154	17.370	0	1.089	70.686	0,320
A1_Q4	2	150	58.318	11.206	0	1.089	70.686	0,241
A2_Q1	4	150	69.109	0	0	1.504	70.686	0,098
A2_Q2_1	2	150	69.109	0	0	1.504	70.686	0,098
A2_Q2_2	2	150	69.109	0	0	1.504	70.686	0,098
A2_Q3	2	150	69.109	0	0	1.504	70.686	0,098
A3_Q1	4	150	48.569	10.774	10.984	286	70.686	0,532
A3_Q2	1,5	150	50.414	12.716	7.197	286	70.686	0,455
A3_Q3_1	2	150	44.794	8.030	17.503	286	70.686	0,672
A3_Q3_2	2	150	44.794	8.030	17.503	286	70.686	0,672
A4_Q1_1	4	150	42.901	27.388	0	324	70.686	0,448
A4_Q1_2	4	150	53.015	17.598	0	0	70.686	0,324
A4_Q2_1	2	150	59.040	11.250	0	324	70.686	0,243
A4_Q2_2	2	150	59.040	11.250	0	324	70.686	0,243

Berechnung	Rauigkeitslänge, gewichtet nach Freisetzungshöhe	mittlere Rauigkeitslänge, gewählt
IGZ_geplante Anlage	0,427	0,50



C Grafisches Emissionskataster



D Dokumentation der Immissionsberechnung

Zusammenfassung der Emissionsdaten

Emissionen

Projekt: Gd_Oberlauch			
Quelle: A1_Q1 - Stall			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	7,528E+0	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	6,504E+4	0,000E+0	
Quelle: A1_Q2 - Grassilage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	0	8640	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	6,480E-1	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	5,598E+3	
Quelle: A1_Q3 - Maissilage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	3,240E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,799E+3	0,000E+0	
Quelle: A1_Q4 - Güllebehälter			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	5,616E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	4,852E+3	0,000E+0	
Quelle: A2_Q1 - Stall			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,192E+0	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	1,030E+4	0,000E+0	
Quelle: A2_Q2_1 - Grassilage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	0	8640	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	6,912E-1	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	5,972E+3	
Quelle: A2_Q2_2 - Maissilage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	3,456E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,986E+3	0,000E+0	

Projektdat.: C:\0_Austal_Projekte\Gd_Oberlauch\Gd_Oberlauch_v2\Gd_Oberlauch_v2.aus
 AUSTAL View - LAKES Environmental Software & ArgusSoft

08.08.2023

Seite 1 von 3

Emissionen			
Projekt: Gd. Oberlauch			
Quelle: A2_Q3 - Güllebehälter			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,448E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,115E+3	0,000E+0	
Quelle: A3_Q1 - Stall			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	1,037E+0	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	8,958E+3	0,000E+0	
Quelle: A3_Q2 - Festmistplatte			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,700E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,333E+3	0,000E+0	
Quelle: A3_Q3_1 - Maissilage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	3,456E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,986E+3	0,000E+0	
Quelle: A3_Q3_2 - Grassilage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	0	8640	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	6,912E-1	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	5,972E+3	
Quelle: A4_Q1_1 - Stall			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	7,776E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	6,718E+3	0,000E+0	
Quelle: A4_Q1_2 - Stall			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	7,776E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	6,718E+3	0,000E+0	

Projektdatei: C:\0_Austal_Projekte\Gd_Oberlauch\Gd_Oberlauch_v2\Gd_Oberlauch_v2.aus
 AUSTAL View - LAKES Environmental Software & ArgusSoft

08.08.2023

Seite 2 von 3

Emissionen			
Projekt: Gd. Oberlauch			
Quelle: A4_Q2_1 - Maislage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	8640	0	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	2,592E-1	0,000E+0	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	2,239E+3	0,000E+0	
Quelle: A4_Q2_2 - Grassilage			
	ODOR_050	ODOR_100	
Emissionszeit [h]:	0	8640	
Emissions-Rate [kg/h oder MGE/h]:	0,000E+0	5,184E-1	
Emission der Quelle [kg oder MGE]:	0,000E+0	4,479E+3	
Gesamt-Emission [kg oder MGE]:	1,190E+5	2,202E+4	
Gesamtzeit [h]:	8640		

Projektdatei: C:\0_Austal_Projekte\Gd. Oberlauch\Gd. Oberlauch_v2\Gd. Oberlauch_v2.aus
 AUSTAL View - Larkes Environmental Software & ArgusSoft

08.08.2023

Seite 3 von 3

Quellenparameter

Quellen-Parameter

Projekt: Gd_Oberlauch

Volumen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehc [m]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
A1_Q1	315863,05	5560365,58	33,00	33,00	8,00	41,8	0,00	0,00	0,00
Stall									
A1_Q2	315844,88	5560361,07	36,07	13,93	4,00	245,6	0,00	0,00	0,00
Grassilage									
A1_Q3	315886,09	5560319,34	42,18	21,53	4,00	300,6	0,00	0,00	0,00
Maissilage									
A1_Q4	315940,10	5560301,70	18,20	18,20	4,00	269,1	0,00	0,00	0,00
Guillebehalter									
A2_Q1	316477,24	5560524,08	47,19	32,42	8,00	30,9	0,00	0,00	0,00
Stall									
A2_Q2_1	316452,50	5560455,81	48,15	39,18	4,00	21,4	0,00	0,00	0,00
Grassilage									
A2_Q3	316499,20	5560537,32	12,00	12,00	4,00	291,6	0,00	0,00	0,00
Guillebehalter									
A3_Q1	315837,06	5560676,35	26,42	10,58	8,00	358,9	0,00	0,00	0,00
Stall									
A3_Q2	315841,14	5560657,91	5,00	5,00	3,00	1,7	0,00	0,00	0,00
Festmisplatte									
A3_Q3_1	315858,49	5560701,91	15,80	22,08	4,00	358,2	0,00	0,00	0,00
Maissilage									
A4_Q1_1	315991,05	5560541,38	17,76	17,97	8,00	283,1	0,00	0,00	0,00
Stall									
A4_Q2_1	316055,06	5560557,37	32,45	25,66	4,00	291,4	0,00	0,00	0,00
Maissilage									

Projektdatei: C:\0_Austal_Projekte\Gd_Oberlauch\Gd_Oberlauch_v2\Gd_Oberlauch_v2.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

08.08.2023

Seite 1 von 2

Quellen-Parameter

Projekt: Gd_ Oberlauch

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehc [m]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
A4_Q1_2	316029,35	5560487,71	32,70	21,81	8,00	357,1	0,00	0,00	0,00
Stall									
A2_Q2_2	316462,50	5560455,81	48,15	39,18	4,00	21,4	0,00	0,00	0,00
Maissilage									
A3_Q3_2	315858,49	5560701,91	15,80	22,08	4,00	358,2	0,00	0,00	0,00
Grassilage									
A4_Q2_2	316055,06	5560557,37	32,45	25,66	4,00	291,4	0,00	0,00	0,00
Grassilage									

Protokolldatei

2023-08-08 12:09:31 AUSTAL gestartet

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

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2021-08-10
 =====

Arbeitsverzeichnis: E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12
 Das Programm läuft auf dem Rechner "UPPENKAMPBER4".

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

```
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> ti "Gd_Oberlauch"           'Projekt-Titel
> ux 32315984                 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5560428                  'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                     'Rauigkeitslänge
> qs 2                        'Qualitätsstufe
> az Roth_be_Pruem_dwd_4279_15.09.2014-14.09.2015.akterm
> xa 1308.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya -850.00                  'y-Koordinate des Anemometers
> dd 16.0    32.0    64.0    'Zellengröße (m)
> x0 -512.0  -896.0  -1152.0  'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 88      68      42      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -512.0  -896.0  -1152.0  'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 74      60      40      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19      19      19      'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT
> 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 "Gd_Oberlauch_v2.grid"   'Gelände-Datei
> xq -120.95  -139.12  -97.91  -43.90  493.24  468.50  515.20  -146.94  -142.86  -125.51  7.05  71.06
45.35  468.50  -125.51  71.06
> yq -62.42  -66.93  -108.66  -126.30  96.08  27.81  109.32  248.35  229.91  273.91  113.38  129.37
59.71  27.81  273.91  129.37
> hq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    0.00
> aq 33.00   36.07   42.18   18.20   47.19   48.15   12.00   26.42   5.00   15.80   17.76   32.45   32.70
48.15   15.80   32.45
> bq 33.00   13.93   21.53   18.20   32.42   39.18   12.00   10.58   5.00   22.08   17.97   25.66   21.81
39.18   22.08   25.66
> cq 8.00    4.00    4.00    4.00    8.00    4.00    4.00    8.00    3.00    4.00    8.00    4.00    8.00    4.00
4.00    4.00
> wq 41.85   245.64   300.56   269.06   30.86   21.40   291.64   358.88   1.74   358.20   283.12   291.39
357.13   21.40   358.20   291.39
> dq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    0.00
> vq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    0.00
> tq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    0.00
> lq 0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
> rq 0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    0.00
```

```

> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00
> odor_050 2091 0 90 156 331 0 68 288 75 96 216 72 216 96
0 0
> odor_100 0 180 0 0 0 192 0 0 0 0 0 0 0 192
144
> LIBPATH "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

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

Anzahl CPUs: 8
 Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.42 (0.40).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.34 (0.31).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.33 (0.26).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/Roth_be_Pruem_dwd_4279_15.09.2014-14.09.2015.akterm" mit 8760 Zeilen,
 Format 3
 Es wird die Anemometerhöhe ha=10.3 m verwendet.
 Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 98.1 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
 Prüfsumme TALDIA abbd92e1
 Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
 Prüfsumme AKTerm 417a1763

```

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1)
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1)
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_050-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_050-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_050-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_050-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_050-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_050-j00s03" ausgeschrieben.

```

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
 TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 1)
 TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "E:/eb/Gd_Oberlauch_v2/erg0008/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.

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

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
 =====

ODOR J00 : 1.000e+002 % (+/- 0.0) bei x= -136 m, y= -40 m (1: 24, 30)
 ODOR_050 J00 : 1.000e+002 % (+/- 0.0) bei x= -136 m, y= -40 m (1: 24, 30)
 ODOR_100 J00 : 9.691e+001 % (+/- 0.0) bei x= -120 m, y= 280 m (1: 25, 50)
 ODOR_MOD J00 : 98.4 % (+/- ?) bei x= -120 m, y= 280 m (1: 25, 50)
 =====

2023-08-08 15:03:36 AUSTAL beendet.

E Prüfliste

Prüfliste für die Immissionsprognose (Geruch, VDI 3783-13)	
Titel: Geruchsimmissionsprognose im Rahmen der geplanten Ergänzungssatzung der Ortsgemeinde Oberlauch	
Projektleiter: Eva Berbekar	Projektnummer: I04046423
Prüfliste ausgefüllt von: Doris Einfeldt	Prüfliste Datum: 8. Aug. 2023

Abschnitt VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Gutachten
4,1	Aufgabenstellung			
4.1.1	Allgemeine Angaben/Vorhabensbeschreibung aufgeführt	nein	ja	ZF, Kap. 2, Kap. 4
	Ziel der Immissionsprognose erläutert	nein	ja	ZF, Kap. 2
	Verwendete Programme und Versionen aufgeführt	nein	ja	Kap. 1
4.1.2	Beurteilungsgrundlagen dargestellt	nein	ja	Kap. 3
4,2	Örtliche Verhältnisse			
	Ortsbesichtigung dokumentiert	ja	nein	
4.2.1	Umgebungskarte vorhanden	nein	ja	Kap. 4
	Geländestruktur (Orografie) beschrieben	nein	ja	Kap. 6
4.2.2	Nutzungsstruktur beschrieben (mit eventuellen Besonderheiten)	nein	ja	Kap. 4
	Maßgebliche Immissionsorte identifiziert nach Schutzgütern (z. B. Mensch, Vegetation, Boden)	nein	ja	Kap. 4
4,3	Anlagenbeschreibung			
	Anlage beschrieben	nein	ja	Kap. 4
	Emissionsquellenplan enthalten	nein	ja	Anhang
4,4	Schornsteinhöhenberechnung			
4.4.1	Bei der Errichtung neuer Schornsteine, bei Veränderung bestehender Schornsteine, bei Zusammenfassung der Emissionen benachbarter Schornsteine: Schornsteinhöhenbestimmung gemäß TA Luft dokumentiert, einschließlich Emissionsbestimmung für das Nomogramm	ja	nein	
	Bei ausgeführter Schornsteinhöhenbestimmung: umliegende Bebauung, Bewuchs und Geländeunebenheiten berücksichtigt	ja	nein	
4.4.3	Bei Gerüchen: Schornsteinhöhe über Ausbreitungsberechnung bestimmt	ja	nein	
4,5	Quellen und Emissionen			
4.5.1	Quellstruktur (Punkt-, Linien-, Flächen, Volumenquellen) beschrieben	nein	ja	Kap. 5
	Koordinaten, Ausdehnung und Ausrichtung und Höhe (Unterkante) der Quellen tabellarisch aufgeführt	nein	ja	Kap. 5, Anhang
4.5.2	Bei Zusammenfassung von Quellen zu Ersatzquelle: Eignung des Ansatzes begründet	ja	nein	
4.5.3	Emissionen beschrieben und hinsichtlich ihrer Eignung bewertet	nein	ja	Kap. 5
	Emissionsparameter tabellarisch aufgeführt	nein	ja	Kap. 5, Anhang
4.5.3.1	Bei Ansatz zeitlich veränderlicher Emissionen: zeitliche Charakteristik der Emissionsparameter dargelegt	ja	nein	
	Bei Ansatz windinduzierter Quellen: Ansatz begründet	ja	nein	
4.5.3.2	Bei Ansatz einer Abgasfahnenerrhöhung: Voraussetzungen für die Berücksichtigung einer Überhöhung geprüft (VDI 3782-3)	ja	nein	

Abschnitt VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Gutachten
4.5.3.3	Bei Berücksichtigung von Stäuben: Verteilung der Korngrößenklassen angegeben	ja	nein	
4.5.3.4	Bei Berücksichtigung von Stickstoffoxiden: Aufteilung in Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxid-Emissionen erfolgt	ja	nein	
	Bei Vorgabe von Stickstoffmonoxid: Konversion zu Stickstoffdioxid berücksichtigt	ja	nein	
4.5.4	Zusammenfassende Tabelle aller Emissionen vorhanden	nein	ja	Anhang
4.6	Deposition			
	Dargelegt, ob Depositionsberechnung erforderlich	nein	ja	Kap. 6
	Bei erforderlicher Depositionsberechnung: rechtliche Grundlagen (z. B. TA Luft) aufgeführt	ja	nein	
	Bei Betrachtung von Deposition: Depositionsparameter dokumentiert	ja	nein	
4.7	Meteorologische Daten			
	Meteorologische Datenbasis beschrieben	nein	ja	Kap. 6
	Modellierte Daten verwendet?	ja	nein	
	Wurde der verwendete Anemometerstandort beschrieben (Bestimmungsart, Koordinaten)?	nein	ja	Anhang
	Bei Verwendung übertragener Daten: Stationsname, Höhe über Normalhöhennull (NHN), Anemometerhöhe, Koordinaten und Höhe der verwendeten Anemometerposition über Grund, Messzeitraum angegeben	nein	ja	Anhang
	Bei Messungen am Standort: Koordinaten und Höhe über Grund, Gerätetyp, Messzeitraum, Datenerfassung und Auswertung beschrieben	ja	nein	
	Bei Messungen am Standort: Karte und Fotos des Standortes vorgelegt	ja	nein	
	Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen (Windrose) grafisch dargestellt	nein	ja	Anhang
	Bei Ausbreitungsklassenstatistik (AKS): Jahresmittel der Windgeschwindigkeit und Häufigkeitsverteilung bezogen auf TA-Luft-Stufen und Anteil der Stunden mit < 1,0 m/s angegeben	ja	nein	
4.7.1	Räumliche Repräsentanz der Messungen für Rechengebiet begründet	ja	nein	
	Bei Übertragungsprüfung: Verfahren angegeben und gegebenenfalls beschrieben	nein	ja	Kap. 6, Anhang
4.7.2	Bei AKS: zeitliche Repräsentanz begründet	ja	nein	
	Bei Jahreszeitreihe: Auswahl des Jahres der Zeitreihe begründet	nein	ja	Kap. 6, Anhang
4.7.3	Einflüsse von lokalen Windsystemen (Berg-/Tal-, Land-/Seewinde, Kaltluftabflüsse) diskutiert	nein	ja	Kap. 6
	Bei Vorhandensein wesentlicher Einflüsse von lokalen Windsystemen: Einflüsse berücksichtigt	ja	nein	
	Wurden die ggf. verwendeten Niederschlagsdaten beschrieben (Herkunft, Bezugsjahr, Koordinaten)?	ja	nein	
4.8	Rechengebiet			
4.8.1	Bei Schornsteinen: TA-Luft-Rechengebiet: Radius mindestens 50 x größte Schornsteinhöhe	nein	ja	Kap. 6

Abschnitt VDI 3783 Blatt 13	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Bei Gerüchen: Größe an relevante Nutzung (Wohn-Misch-Gewerbegebiet, Außenbereich) angepasst	nein	ja	Kap. 6
	Bei Schornsteinen: Horizontale Maschenweite des Rechengebietes nicht größer als Schornsteinbauhöhe (gemäß TA Luft)	ja	nein	
4.8.2	Wurde die Rauiglängslänge entsprechend den Anforderungen bestimmt?	nein	ja	Kap. 6, Anhang
4.9	Komplexes Gelände			
4.9.2	Prüfung auf vorhandene oder geplante Bebauung im Abstand von der Quelle kleiner als das Sechsfache der Gebäudehöhe, daraus die Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen abgeleitet	nein	ja	Kap. 6
	Bei Berücksichtigung von Bebauung: Vorgehensweise detailliert dokumentiert	nein	ja	Kap. 6
	Bei Verwendung eines Windfeldmodells: Lage der Rechengitter und aufgerasterte Gebäudegrundflächen dargestellt	ja	nein	
4.9.3	Bei nicht ebenem Gelände: Geländesteigung und Höhendifferenzen zum Emissionsort geprüft und dokumentiert	nein	ja	Kap. 6
	Aus Geländesteigung und Höhendifferenzen Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Geländeunebenheiten abgeleitet	nein	ja	Kap. 6
	Bei Berücksichtigung von Geländeunebenheiten: Vorgehensweise detailliert beschrieben	nein	ja	Kap. 6
4.10	Statistische Sicherheit			
	Statistische Unsicherheit der ausgewiesenen Immissionskengrößen angegeben	nein	ja	Anhang
4.11	Ergebnisdarstellung			
4.11.1	Ergebnisse kartografisch dargestellt, Maßstabsbalken, Legende, Nordrichtung gekennzeichnet	nein	ja	Kap. 7
	Beurteilungsrelevante Immissionen im Kartenausschnitt enthalten	nein	ja	Kap. 7
	Geeignete Skalierung der Ergebnisdarstellung vorhanden	nein	ja	Kap. 7
4.11.2	Bei entsprechender Aufgabenstellung: Tabellarische Ergebnisangabe für die relevanten Immissionsorte aufgeführt	ja	nein	
4.11.3	Ergebnisse der Berechnungen verbal beschrieben	nein	ja	ZF, Kap. 7
4.11.4	Protokolle der Rechenläufe beigefügt	nein	ja	Anhang
4.11.5	Verwendete Messberichte, technische Regeln, Verordnungen und Literatur sowie Fremdgutachten, Eingangsdaten, Zitate von weiteren Unterlagen vollständig angegeben	nein	ja	Kap. 1

Ahaus, 8. Aug. 2023

