

LÜCKING & HÄRTEL GMBH

IMMISSIONSSCHUTZ

UMWELTSCHUTZ

NATURSCHUTZ

PROJEKT: vorhabenbezogener Bebauungsplan der Gemeinde Neulewin
„Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“

AUFTRAG: Geruchs- und Stickstoffimmissionsprognose
Berichtsnummer: 1319-S-0102-02.02.2026/0

PLANAUFSTELLENDENDE KOMMUNE: Gemeinde Neulewin
Freienwalder Straße 48
16259 Wriezen

VORHABENTRÄGER: ABO Kraft & Wärme Neulewin II GmbH
Unter den Eichen 5
65195 Wiesbaden

PLANVERFASSER: MIKAVI Planung GmbH
Mühlenstraße 28
17349 Schönbeck

VERANTWORTLICHER BEARBEITER: Dipl. - Ing. (FH) Kristin Reiche

PRÜFSTELLE: Lücking & Härtel GmbH
Kobershain

Bergstraße 17

04889 Belgern-Schildau

Tel.: 034221 / 55199-0

Fax: 034221 / 55199-80

k.reiche@luecking-haertel.de

<http://www.luecking-haertel.de>



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20277-01-00

Durch die DAkKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Anlage
zur Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

KOBERSHAIN; DEN 02.02.2026

INHALTSVERZEICHNIS:

1.	BESCHREIBUNG DES VORHABENS	6
1.1	Einführende Informationen	6
1.2	Art des Vorhabens	6
1.3	Standort.....	7
1.4	Kurzbeschreibung	7
2.	ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE.....	11
2.1	Topographie der Standortumgebung.....	11
2.2	Planungsrechtliche Nutzungsstruktur	12
2.3	Ortsbesichtigung	13
2.4	Immissionsorte	14
2.4.1	Immissionsorte für Geruch	14
2.4.2	Immissionsorte für Ammoniak und Stickstoff	15
3.	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....	19
3.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	19
3.2	Beurteilungsgrundlagen für Geruchsimmissionen	19
3.2.1	Immissionswerte.....	19
3.2.2	Anwendung der Immissionswerte.....	20
3.2.3	Erheblichkeit der Immissionsbeiträge.....	21
3.3	Beurteilungsgrundlagen für Ammoniakimmissionen	22
3.4	Beurteilungsgrundlagen für Stickstoffdepositionen.....	23
3.4.1	Beurteilung für Schutzgüter nationalen Naturschutzrechts	23
3.4.2	Beurteilung für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung	24
4.	KENNGRÖßEN	26
4.1	Definition der Immissionskenngroßen	26
4.2	Ermittlung der Kenngrößen der Geruchsimmissionen	27
4.2.1	Ermittlung im Genehmigungsverfahren.....	27
4.2.2	Kenngröße für die Vorbelastung.....	27
4.2.3	Kenngröße für die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung	27
4.2.4	Auswertung der Ergebnisse	28
4.3	Ermittlung der Kenngrößen der Ammoniak und Stickstoffoxidimmissionen.....	29
4.4	Ermittlung der Kenngrößen der Stickstoffdepositionen	29
5.	RECHENMODELL UND AUSBREITUNGSPARAMETER	31



5.1	Angaben zum verwendeten Rechenmodell	31
5.2	Rechengebiet und Beurteilungsbereich.....	31
5.3	Bodenrauigkeit.....	32
5.4	Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	33
5.5	Berücksichtigung von Bebauung	35
5.6	Meteorologische Daten	36
5.7	Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter	39
5.8	Statistische Unsicherheit	40
6.	EMISSIONEN UND QUELLEN	41
6.1	Grundlagen der Emissionsermittlung	41
6.2	Emissionsdaten des zu beurteilenden Vorhabenstandortes	42
6.2.1	relevante Emissionsquellen.....	42
6.2.2	Emissionen für Geruch	45
6.2.3	Emissionen für Ammoniak.....	46
6.2.4	Emissionen für Stickstoffoxid.....	49
6.2.5	Quellmodellierung.....	50
6.3	Emissionsdaten weiterer immissionsrelevanter Anlagen.....	53
6.3.1	Emissionssituation für Geruch.....	53
6.3.2	Emissionssituation für Ammoniak	53
6.3.3	Emissionssituation für Stickstoffdeposition	53
7.	ERGEBNISSE	55
7.1	Herleitung der Ergebnisse	55
7.2	Darstellung und Bewertung für Geruch	55
7.2.1	Geruchsimmissionen – Gesamtzusatzbelastung	55
7.2.2	Bewertung der Ergebnisse	58
7.3	Darstellung und Bewertung für Ammoniak.....	60
7.3.1	Ammoniakimmissionen.....	60
7.3.2	Bewertung der Ergebnisse	63
7.4	Darstellung und Bewertung für Stickstoffdeposition.....	64
7.4.1	Stickstoffdeposition.....	64
7.4.2	Bewertung der Ergebnisse	68
8.	ZUSAMMENFASSUNG	71
9.	EINGANGSDATEI	72
9.1	austal.log – Gesamtzusatzbelastung	72
9.2	zeitreihen.dmna – Gesamtzusatzbelastung (Auszug)	76



9.3	taldia.log – Gesamtzusatzbelastung (Auszug)	77
9.4	austal.log – Gesamtzusatzbelastung (IST-Zustand).....	79
9.5	zeitreihen.dmna -- Gesamtzusatzbelastung (IST-Zustand) (Auszug)	83
10.	LITERATURVERZEICHNIS	84

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Einsatzstoffe Biogasanlage	8
Tabelle 2:	maßgebliche Immissionsorte für Geruch	14
Tabelle 3:	maßgebliche Immissionsorte für Ammoniak und Stickstoff.....	18
Tabelle 4:	Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete (Tab. 22 TA Luft 2021)	19
Tabelle 5:	Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten	28
Tabelle 6:	Festlegung der Rauigkeitslänge – Gesamtzusatzbelastung	33
Tabelle 7:	Ausbreitungsparameter	39
Tabelle 8:	Emissionsdaten des vorhabenbezogenen B-Plans für Geruch (GZB)	45
Tabelle 9:	Emissionsdaten BGA (genehmigter IST- Zustand) für Ammoniak (GZB-IST).....	47
Tabelle 10:	Emissionsdaten des vorhabenbezogenen B-Plans für Ammoniak (GZB).....	48
Tabelle 11:	Emissionsdaten BGA (genehmigter IST- Zustand) für Stickstoffoxid (GZB-IST).....	49
Tabelle 12:	Emissionsdaten des vorhabenbezogenen B-Plans für Stickstoffoxid (GZB).....	49
Tabelle 13:	relative Geruchsstundenhäufigkeit – Gesamtzusatzbelastung	56
Tabelle 14:	Ammoniakimmissionskonzentration –Zusatzbelastung	61
Tabelle 15:	ökosystemspezifische Stickstoffdeposition aus NH ₃ – Zusatzbelastung	65
Tabelle 16:	Stickstoffdeposition aus NO ₂ + NO – Zusatzbelastung	65
Tabelle 17:	Gesamt-Stickstoffdeposition – Zusatzbelastung.....	65
Tabelle 18:	Bewertung der ökosystemspezifischen Stickstoffdeposition.....	69

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vorhaben- und Erschließungsplan (Entwurf); Stand: Februar 2026 (ohne Maßstab)	9
Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan (Entwurf); Stand Februar 2026 (ohne Maßstab)	10
Abbildung 3: Auszug aus der Topographischen Karte TK 50 (ohne Maßstab)	11
Abbildung 4: Auszug aus dem FNP mit Änderung (Entwurf) der Gemeinde Neulewin (ohne Maßstab)	12
Abbildung 5: Auszug Planteil B Neubarnim aus dem gemeinsamen FNP (ohne Maßstab)	13
Abbildung 6: Übersicht der Immissionsorte für Geruch	15
Abbildung 7: Übersicht der Biotope (ohne Maßstab)	17
Abbildung 8: Übersicht der FFH-Gebiete (ohne Maßstab)	17
Abbildung 9: Prüfschema der Erheblichkeitsbeurteilung von Stickstoffeinträgen	25
Abbildung 10: Kenngrößen im Genehmigungsverfahren nach TA Luft 2021	26
Abbildung 11: Darstellung der Geländesteilheit	34
Abbildung 12: Windverteilung Station Manschnow	37
Abbildung 13: Emissionsquellenplan Biogasanlage (genehmigter IST- Zustand)	42
Abbildung 14: Emissionsquellenplan B-Plan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“	43
Abbildung 15: Geruchsimmissionen – Gesamtzusatzbelastung	57
Abbildung 16: Mindestabstand NH ₃	60
Abbildung 17: Ammoniakimmissionen – Zusatzbelastung	62
Abbildung 18: Stickstoffdeposition – Zusatzbelastung	67

ANLAGEN

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783
Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Neulewin;
01.10.2025 (Az.: DPR.20250924-01); IFU GmbH

Die Vervielfältigung bzw. Weitergabe dieser Unterlage ist nur mit Zustimmung der Lücking & Härtel GmbH gestattet.
Ausgenommen ist die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden im Genehmigungsverfahren.



1. BESCHREIBUNG DES VORHABENS

1.1 Einführende Informationen

Die Vorhabenträgerin ABO Kraft & Wärme GmbH Neulewin 2 plant die Erweiterung der Biogasanlage am Standort Neulewin. Die Gemeinde Neulewin stellt dafür den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ auf.

Die Erweiterung der Biogasanlage umfasst u.a. die Änderung der Einsatzstoffe und Einsatzstoffmengen, die Umnutzung eines Gärrestlagers zum Nachgärer, den Austausch des vorhandenen BHKW sowie die dreiseitige Umwandlung und Überdachung der Lagerfläche für Festmist.

Im Verfahren zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (Bauleitplanung) sollen die möglichen Auswirkungen des Vorhabens respektive der Biogasanlage durch Gerüche, Ammoniak und Stickstoffdeposition gutachterlich betrachtet werden. Für die Beurteilung der Immissionsituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt.

1.2 Art des Vorhabens

Bezeichnung: Biogasanlage

Zweck des Vorhabens: Erzeugung von Strom und Wärme aus Biogas

Kapazität des Vorhabens: **BHKW (IST-Zustand)**

Feuerungswärmeleistung: 800 kW [TCG2016 V16C]

elektrische Leistung: 1.919 kW [TCG2016 V16C]

thermische Leistung: 873 kW [TCG2016 V16C]

Durchschnittsleistung der Anlage lt. Genehmigung weiterhin bei 600 kW

Feuerungswärmeleistung: 600 kW [TCG2016 V16C]

elektrische Leistung: 1.480 kW [TCG2016 V16C]

thermische Leistung: 693 kW [TCG2016 V16C]

BHKW (PLAN-Zustand)

Feuerungswärmeleistung: 590 kW [agenitor 406 BG]

elektrische Leistung: 250 kW [agenitor 406 BG]

thermische Leistung: 245 kW [agenitor 406 BG]

Biogasproduktion: > 2,3 Mio. m³ i.N./a

1.3 Standort

Das Vorhabengebiet befindet sich östlich der Ortschaft Neulewin, außerhalb geschlossener Ortschaften. Der Vorhabenstandort nimmt das Flurstück 177 und Teilbereiche des Flurstücks 178 der Flur 104, Gemarkung Neulewin, Gemeinde Neulewin, Amtsverwaltung Barnim-Oderbruch, Landkreis Märkisch-Oderland, Land Brandenburg ein.

1.4 Kurzbeschreibung

Das Baufenster im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans soll als SO Sonstiges Sondergebiet „Zweckbestimmung: EB – Energiegewinnung aus Biomasse“ nach § 11 BauNVO festgesetzt werden. Im Baufenster SO befindet sich eine bereits vorhandene nach dem BImSchG genehmigte Biogasanlage, welche erweitert werden soll.

Die Erschließung des Vorhabenstandortes ist über die bestehenden Betriebszufahrten südöstlich der Biogasanlage mit Anbindung an öffentliche Verkehrsflächen, hier die östlich verlaufende Straße „Neulewin“, gewährleistet.

Das Sondergebiet SO „Zweckbestimmung: EB – Energiegewinnung aus Biomasse“ soll im geplanten Zustand durch folgende wesentliche Baukörper und Aggregate gekennzeichnet sein:

- 1 Fahrsiloanlage, bestehend aus zwei Kammern, zur Lagerung der nawaRo und der festen Phase aus der Separation
- 1 Vorgrube, abgedeckt mit Zeltdach, für die Zwischenlagerung von Gülle
- 1 Feststoffdosierer inkl. Flüssigfütterung für die Zuführung der festen Einsatzstoffe in den Prozess
- 1 Fermenter, gasdicht abgedeckt, für die Vergärung der organischen Rohstoffe
- 1 Nachgärer, gasdicht abgedeckt, für die Restentgasung der organischen Rohstoffe
- 1 Gärproduktlager, gasdicht abgedeckt, für die Restentgasung und Lagerung der Gärreste
- 1 Lagerhalle für Festmist, einseitig offen, für die Lagerung des Rindermistes
- 1 Lagerhalle für Geflügelmist, einseitig offen, für die Lagerung des Hühnertrockenkot
- 2 Technikcontainer für die Pump- und Steuerungstechnik
- 1 BHKW- Container für die Unterbringung des BHKW-Moduls
- 1 Waage
- 1 Trafostationen für die Stromeinspeisung in das Versorgernetz bzw. Versorgung der Anlage mit elektrischer Energie
- 1 Befüll- und Abtankplatz
- 1 Verdichterstation
- 1 Biogasnotfackel als zusätzliche Gasverbrauchseinrichtung für den Havariefall

einschl. aller erforderlichen technischen Anlagenteile und Nebeneinrichtungen.



In der Biogasanlage kommen nachwachsende Rohstoffe (nawaRo) und Wirtschaftsdünger zum Einsatz. Das durch die Vergärung von nawaRo und Wirtschaftsdünger erzeugte Biogas wird zur Erzeugung von Wärme und Strom im BHKW-Modul am Standort energetisch genutzt.

Nach der Erweiterung der Biogasanlage soll allerdings ein Großteil des Biogases über eine Verbindungsleitung der westlich gelegen Biogasanlage Neulewin 1 zugeführt werden. Auf dem Standort Neulewin 1 soll das Biogas mittels Biomethan-Gasaufbereitung auf Erdgasqualität aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden.

Aus Tabelle 1 können die eingesetzten Mengen der Einsatzstoffe entnommen werden.

Tabelle 1: Einsatzstoffe Biogasanlage

Inputmaterial	IST – Zustand		PLAN – Zustand	
	Menge pro Tag	Menge pro Jahr	Menge pro Tag	Menge pro Jahr
	t/d	t/a	t/d	t/a
Rindergülle	24,66	9.000	30,14	11.000
Rindermist	5,48	2.000	15,07	5.500
Geflügelmist (HTK)	10,96	4.000	10,96	4.000
Maissilage	3,29	1.200	20,00	7.300
GPS	4,11	1.500	1,37	500
Getreidekörner	-	-	1,10	400
Zuckerrüben	4,93	1.800	3,01	1.100
Summe	53,42	19.500	81,64	29.800

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist die Anordnung des Vorhabens im Entwurf (Vorhaben- und Erschließungsplan) dargestellt.

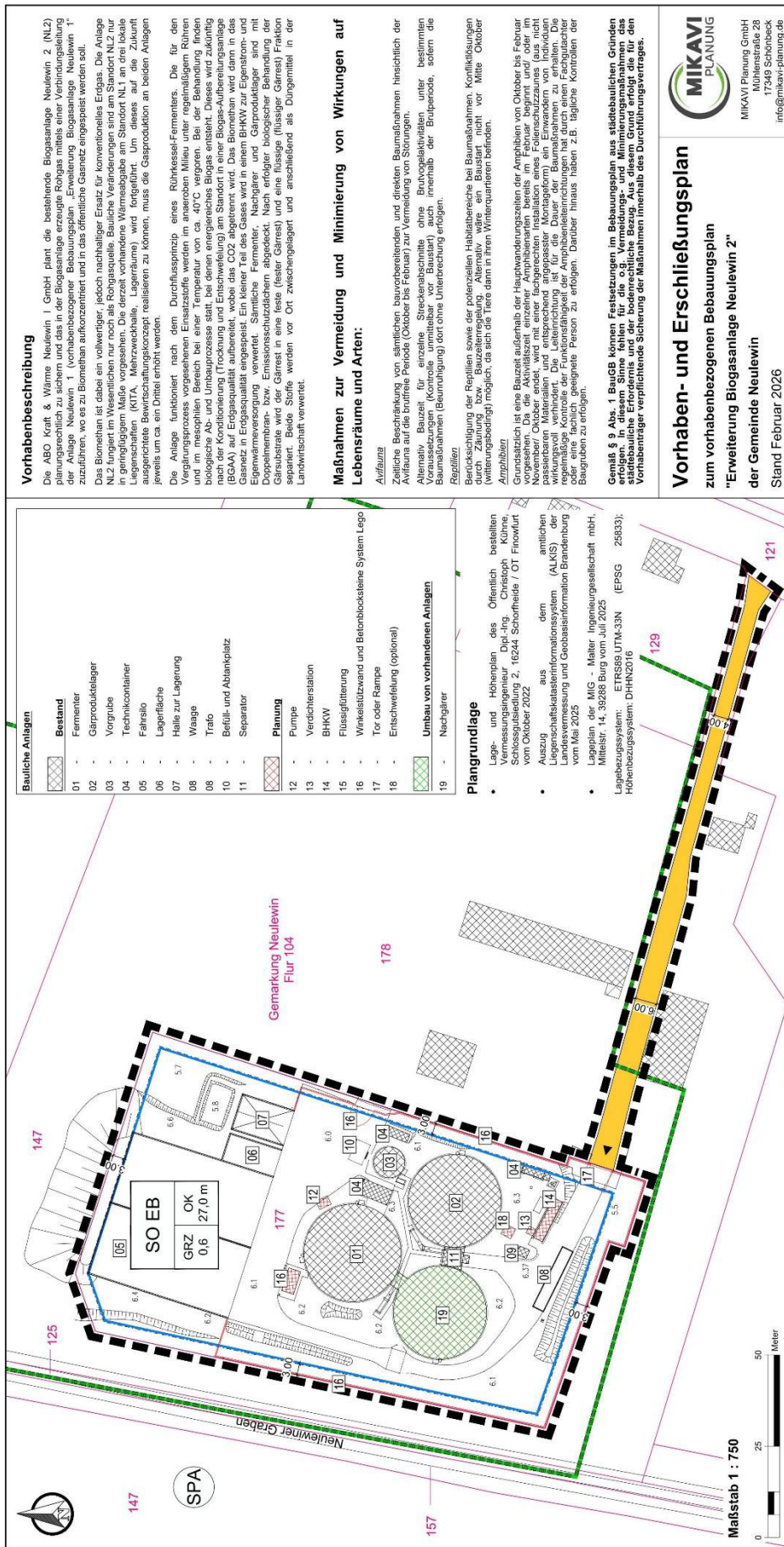


Abbildung 1: Vorhaben- und Erschließungsplan (Entwurf); Stand: Februar 2026 (ohne Maßstab)

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans (B-Plan) „Erweiterung Biogasanlage Neu-
lewin 2“ ist im Entwurf in der folgenden Abbildung 2 ersichtlich.

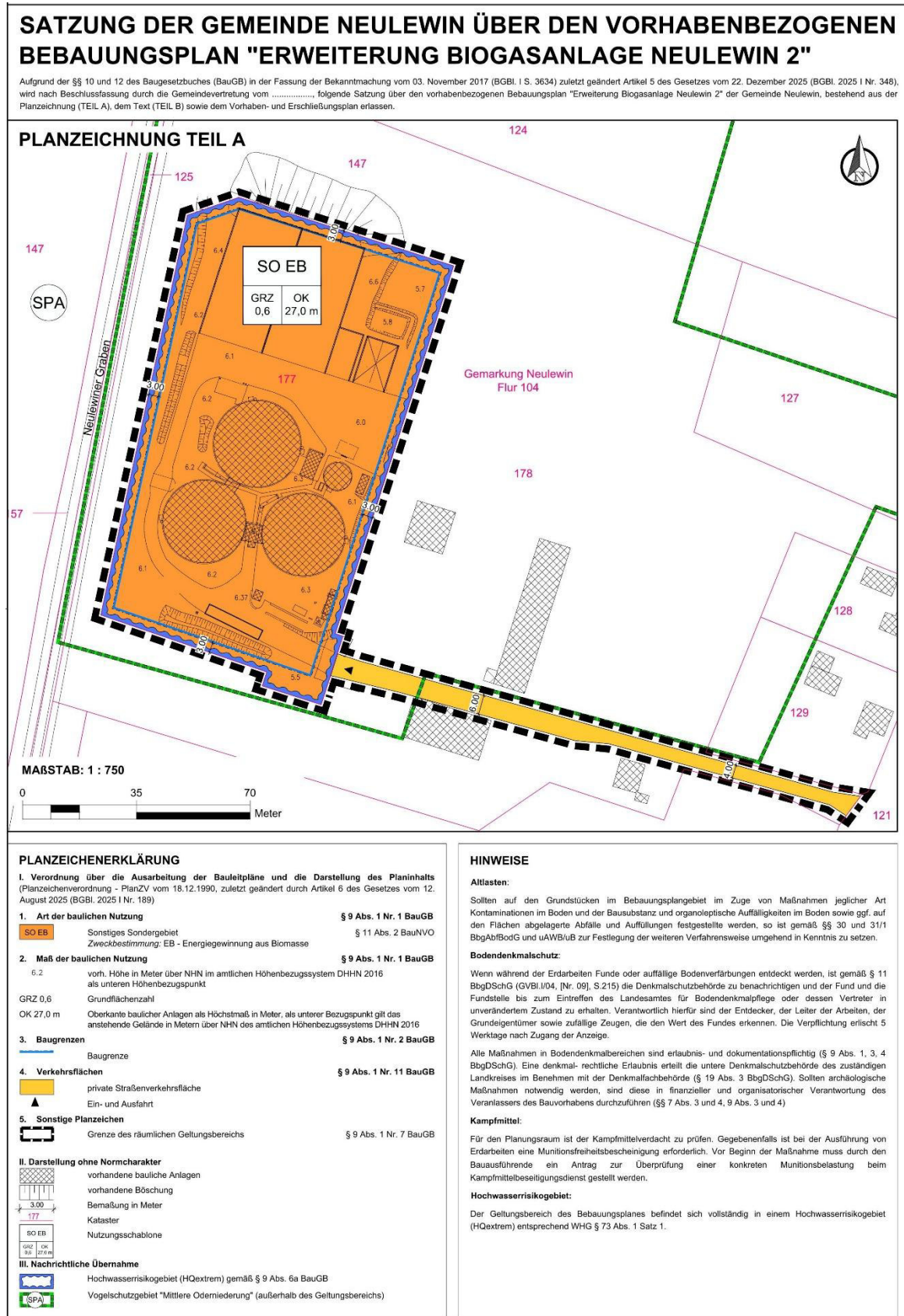


Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan (Entwurf); Stand Februar 2026 (ohne Maßstab)



2.2 Planungsrechtliche Nutzungsstruktur

Für den Vorhabenstandort existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Neulewin vom 19.05.1993. Ein Ausschnitt aus dem aktuellen FNP sowie die 2. Änderung als Entwurf wird in Abbildung 4 dargestellt. Die Änderung des Flächennutzungsplans sowie der Bebauungsplan für das Vorhabengebiet befinden sich in Aufstellung. Für den Vorhabenstandort existiert bisher kein Bebauungsplan.



Abbildung 4: Auszug aus dem FNP mit Änderung (Entwurf) der Gemeinde Neulewin (ohne Maßstab)

Der Vorhabenstandort ist im derzeitigen FNP als „Fläche für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt und liegt somit im baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB. Im Rahmen des Verfahrens zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan wird die Änderung des Flächennutzungsplans erforderlich. Die Änderung des Flächennutzungsplanes stellt den Vorhabenstandort als SO Sonstiges Sondergebiet „Zweckbestimmung: EB – Energiegewinnung aus Biomasse“ gem. § 11 BauNVO dar.

Die nächsten Wohnbebauungen östlich des Vorhabenstandortes sind im FNP als „Flächen für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt und liegen somit im baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB. Die nächsten Wohnbebauungen westlich sind im FNP als gemischte Bauflächen dargestellt.

Die Wohnbebauungen südlich des Vorhabenstandorts gehören zur Ortschaft Neubarnim, einem Ortsteil der Gemeinde Letschin und sind im gemeinsamen FNP für die Gemeinden Gieshof-Zeliner Loos, Groß Neuendorf, Kienitz, Kiehnwerder, Letschin, Neubarnim, Ortwig, Sietzing/Klein Neuendorf vom 13.12.2000 als „gemischte Bauflächen (M)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 2 BauNVO dargestellt. Ein Ausschnitt aus dem gemeinsamen FNP ist in der folgenden Abbildung 5 ersichtlich.

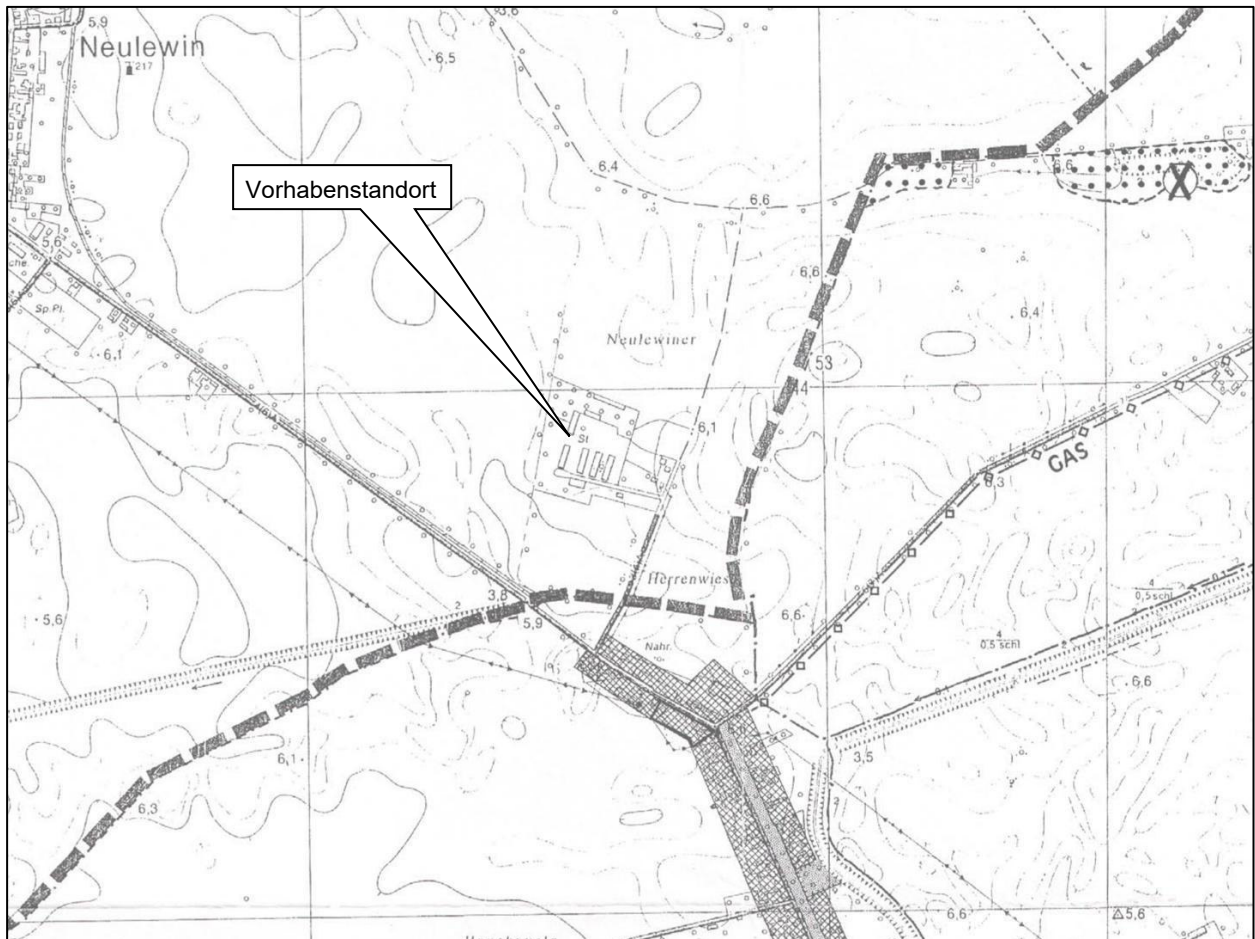


Abbildung 5: Auszug Planteil B Neubarnim aus dem gemeinsamen FNP (ohne Maßstab)

Beurteilungsrelevante Bebauungspläne in unmittelbarer Nähe sind nicht existent.

2.3 Ortsbesichtigung

Es wurde ein Ortstermin am 10.12.2025 am Vorhabenstandort durchgeführt. Im Zuge des Termines wurde der Standort und die Umgebung begangen bzw. abgefahren und eine Fotodokumentation erstellt. Es fand eine Inaugenscheinnahme der emittierenden Anlagen sowie der Immissionsorte statt. Weiterhin wurden die orographischen Verhältnisse vor Ort erfasst.

2.4 Immissionsorte

2.4.1 IMMISSIONSORTE FÜR GERUCH

Für die Beurteilung der Geruchsimmissionen werden als maßgebliche Immissionsorte (IO) Orte festgelegt, an denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Diese Orte erfüllen damit die Funktionen Wohnen und Schlafen und werden im Weiteren als Wohnbebauungen bezeichnet.

Die Immissionsorte zur Beurteilung der Geruchsimmissionen befinden sich in der Umgebung des Vorhabenstandortes und entsprechen den Wohnbebauungen in der Nachbarschaft des Vorhabens. In der nachstehenden Tabelle und Abbildung sind die maßgeblichen Immissionsorte aufgezeigt, auf deren Beaufschlagungsflächen die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt.

Die Immissionsorte werden bereits jetzt schon nach ihrer tatsächlichen Art der baulichen Nutzung eingeordnet bzw. kategorisiert, dies ist für die spätere Beurteilung der Geruchsimmissionen bedeutend. Bei der Zuordnung von Immissionswerten ist eine Abstufung entsprechend der Baunutzungsverordnung (BauNVO) grundsätzlich nicht sachgerecht. Deren detaillierte Abstufungen spiegeln nicht zwingend die Belästigungswirkung der Geruchsimmissionen wider. Bei einer Geruchsbeurteilung entsprechend Anhang 7 TA Luft 2021 sollte jeweils die tatsächliche Nutzung zugrunde gelegt werden. Diese Einstufung hierfür wird in der Tabelle 2 vorgenommen.

Die nächsten Immissionsorte östlich können aufgrund Ihrer Lage und des nicht Vorhandenseins einer geschlossenen örtlichen Struktur dem baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB zugeordnet werden. Dies bestätigt auch der oben dargestellte Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Neulewin. Diese Wohnbebauungen werden daher als Einzelhäuser im Außenbereich betrachtet. Gleiches gilt für die tatsächliche Art der baulichen Nutzung.

Tabelle 2: maßgebliche Immissionsorte für Geruch

Immissionsort		bauplanungsrechtliche Einordnung	tatsächliche Art der baulichen Nutzung / Gebietseinstufung
IO1	Neulewin 50	Gemischte Baufläche	Übergang Dorfgebiet - Außenbereich
IO2	Neulewin 49	Fläche für die Landwirtschaft	Außenbereich
IO3	Neulewin 48	Fläche für die Landwirtschaft	Außenbereich
IO4	Neubarnimer Dorfstraße 1	Gemischte Baufläche	Übergang Dorfgebiet - Außenbereich

Die nachfolgende Abbildung 6 zeigt die Immissionsorte und deren Lage zum begutachteten Vorhaben. Alle anderen, in Karten dargestellten Bebauungen entsprechen landwirtschaftlichen Gebäuden, Lager- und Mehrzweckhallen, Ställen oder Garagen usw. und erfüllen somit nicht den Zweck des Schlafens und Wohnens bzw. handelt es sich dabei nicht um, dem Vorhabenstandort

(Emissionsort), nahe gelegene Wohnbebauungen. Daher werden diese Orte nicht als maßgebliche Immissionsorte definiert.



Abbildung 6: Übersicht der Immissionsorte für Geruch

(Quelle: © OpenStreetMap und Mitwirkende)

2.4.2 IMMISSIONSORTE FÜR AMMONIAK UND STICKSTOFF

Für die Beurteilung der Ammoniakimmissionen und Stickstoffdeposition werden als maßgebliche Immissionsorte (IO) Orte festgelegt, die ammoniak- bzw. stickstoffempfindliche Biotope und Ökosysteme darstellen. Dazu werden die im Umfeld des Vorhabenstandortes befindlichen Biotope und Ökosysteme erfasst und nach ihrer Ammoniak- und Stickstoffempfindlichkeit eingeordnet.

Die Zuordnung der Stickstoffempfindlichkeit der vorhandenen Biotope wird für die nationalen Schutzgüter anhand des LAI-Berichtes vom 01.03.2012 „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz“ Anhang III Tabelle A.III.1 sowie der Berner Liste vorgenommen.

Für die Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (europäische Schutzgüter), hier die stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen in bestätigten FFH-Gebieten erfolgt die Zuordnung der Stickstoffempfindlichkeit nach dem Leitfaden „Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung von Straßen – Stickstoffleitfaden Straße (H PSE)“ – Ausgabe 2019.

Weiterhin werden im LAI-Bericht vom 01.03.2012 „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ Kap. 7.2 zur Ausweisung empfindlicher Ökosystem folgende Festlegungen getroffen: „Grundsätzlich werden Einzelpflanzen bestimmten Ökosystemen zugeordnet, sodass die Prüfung der Empfindlichkeit im Zusammenhang mit der Prüfung der Ökosysteme erfolgt. ...In Anlehnung an die Vorgehensweise der Bundeswaldinventur wird vorgeschlagen, nur Ökosysteme mit einer Mindestgröße von 0,1 ha näher zu betrachten.“

Zu betrachten sind grundsätzlich die maßgeblichen Immissionsorte im Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft 2021. In diesem Gebiet befinden sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme bzw. gesetzlich geschützte Biotope.

In der unmittelbaren Umgebung des Anlagenstandortes befindet sich ein Waldgebiet. Bei dieser Waldfläche handelt es sich um ein gesetzlich geschütztes Biotop und wird daher hier nicht separat als Immissionsort der Eigenschaft Wald aufgeführt und bewertet. Dieses Biotop befindet sich östlich des Vorhabenstandortes in einer Entfernung von ca. 80 m, es handelt sich um ein Biotop vom Typ „Eichen-Hainbuchenwälder feuchter bis frischer Standorte (LRT9160)“. Dieses Biotop ist ein gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG dar.

In der nachfolgenden Abbildung 7 ist die Lage des gesetzlich geschützten Biotopes (IO1), welche empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen entsprechen, zum Anlagenstandort dargestellt. Andere in der Abbildung 7 dargestellten Biotope (*rot gepunktet*) werden aufgrund ihrer Entfernung zum Anlagenstandort an dieser Stelle nicht als Immissionsorte aufgeführt.

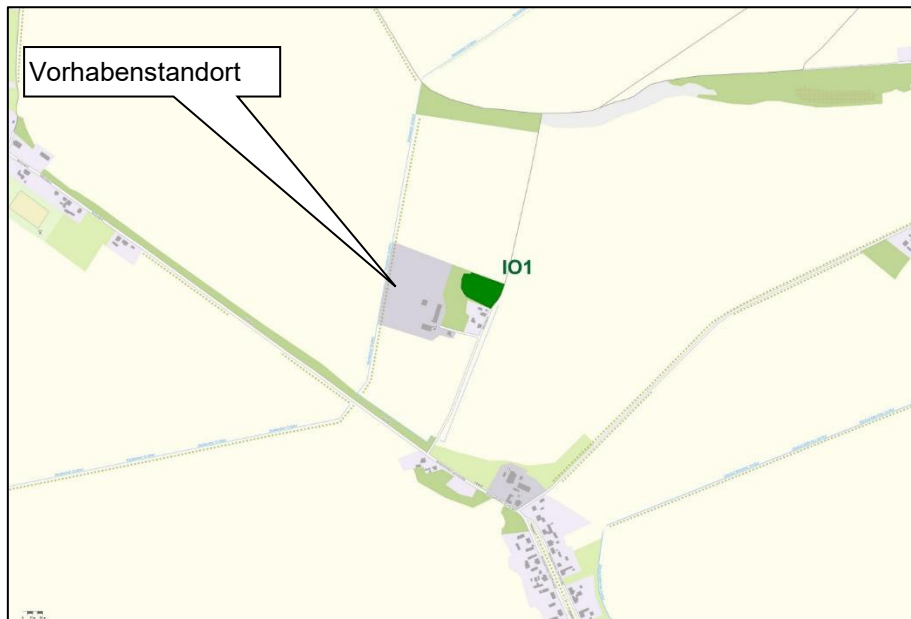


Abbildung 7: Übersicht der Biotope (ohne Maßstab)

(Quelle: © Landesamt für Umwelt Brandenburg)

Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung befinden sich in der weiteren Umgebung des Anlagenstandortes aber nicht im Beurteilungsgebiet nach TA-Luft. Das nächst gelegene FFH-Gebiet Nr. DE 3553-308 „Oder-Neiße Ergänzung“ befindet sich ca. 2,0 km nördlich des Vorhabenstandortes. In Abbildung 8 ist die Lage des FFH-Gebietes zum Vorhabenstandort dargestellt.

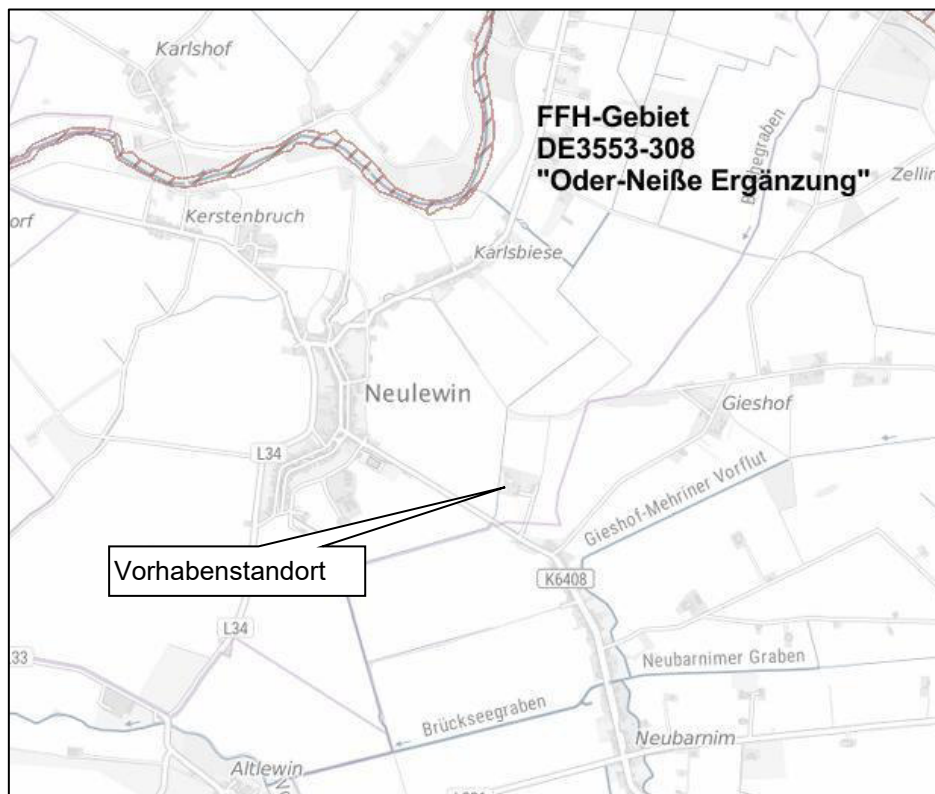


Abbildung 8: Übersicht der FFH-Gebiete (ohne Maßstab)

(Quelle: © Bundesamt für Naturschutz (BfN) 2015)

Der Schutzstatus in NATURA 2000 Gebieten bezieht sich ausschließlich auf die erfassten und kartierten Lebensraumtypen (LRT) des Anhang I der FFH-Richtlinie.

Als maßgebliche Immissionsorte zählen daher ausschließlich die stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie. Die Kartierung der Lebensraumtypen und die Erfassung des Erhaltungszustandes erfolgt für FFH-Gebiete in der Regel im Rahmen des Managementplans.

Aufgrund der Entfernung des FFH-Gebietes zum Anlagenstandort wird auf eine detaillierte Darstellung der kartierten Lebensraumtypen und auf eine Aufführung der FFH-Gebiete als Immissionsort verzichtet. Dennoch erfolgt im Rahmen der Immissionsprognose die Bewertung der Stickstoffeinträge in das FFH-Gebiet und die Nachweisführung nach Anhang 8 TA Luft 2021 sowie nach dem Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen.

Die Tabelle 3 listet die ammoniak- und stickstoffempfindlichen Ökosysteme bzw. maßgeblichen Immissionsorte auf. Die Lage der Immissionsorte kann anhand der Abbildung 7 nachvollzogen werden.

Tabelle 3: maßgebliche Immissionsorte für Ammoniak und Stickstoff

Immissionsort		Schutzgebietsausweisung
IO 1	Eichen-Hainbuchenwald feuchter bis frischer Standorte	Biotop nach §30 BNatSchG

3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die übergeordneten Rahmenbedingungen und die daraus resultierenden Beurteilungsgrundlagen beruhen auf den Regelungen der Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), hier der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft 2021 vom 18. August 2021, welche zum 01.12.2021 in Kraft getreten ist. Im nachfolgenden nur noch als TA Luft 2021 bezeichnet.

3.2 Beurteilungsgrundlagen für Geruchsimmissionen

3.2.1 IMMISSIONSWERTE

Gemäß der Nr. 4.3.2 TA Luft 2021 ist bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen sichergestellt ist, der Anhang 7 heranzuziehen. Für die Beurteilung der Geruchsimmissionen wird daher nach den Vorgaben des Anhang 7 TA Luft 2021 verfahren.

Zu den Immissionswerten macht die Nr. 3.1 Anhang 7 TA Luft 2021 folgende Ausführungen:

„Eine Geruchsimmission ist nach diesem Anhang zu beurteilen, wenn sie gemäß Nummer 4.4.7 dieses Anhangs nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d.h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem. Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung (Nummer 4.6 dieses Anhangs) die in Tabelle 22 gegebenen Immissionswerte überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden bezogen auf ein Jahr (vgl. Nummer 4 dieses Anhangs).“

Tabelle 4: Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete (Tab. 22 TA Luft 2021)

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

„Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aber auch auf Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) 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 soll nicht überschritten werden.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den einzelnen Spalten der Tabelle 22 zuzuordnen. Bei der Geruchsbeurteilung im Außenbereich ist es unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalls möglich, Werte von 0,20 (Regelfall) bis 0,25 (begründete Ausnahme) für Tierhaltungsgerüche heranzuziehen.

Der Immissionswert der Spalte „Dorfgebiete“ gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße der Gesamtbelastung (s. Nummer 4.6 dieses Anhangs). Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiete ausgewiesen sind.

Gemäß § 3 Absatz 1 BImSchG 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 (s. Nummer 4.4.7 dieses Anhangs 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 Nummer 5 dieses Anhangs für den jeweiligen Einzelfall bestehen.“

3.2.2 ANWENDUNG DER IMMISSIONSWERTE

Zur Anwendung der Immissionswerte macht die Nr. 3.2 Anhang 7 TA Luft 2021 die nachfolgend zitierten Ausführungen:

„Die Immissionswerte gelten nur in Verbindung mit den im Folgenden festgelegten Verfahren zur Ermittlung der Kenngrößen für die Geruchsimmission. Über die Regelung in Nummer 4.4.1 dieses Anhangs hinausgehend berücksichtigt die Festlegung der Immissionswerte Unsicherheiten, die sich aus der olfaktometrischen Emissionsmessung sowie der Berechnung der Gesamtzusatzbelastung bzw. der Zusatzbelastung nach Nummer 4.5 dieses Anhangs ergeben.“

3.2.3 ERHEBLICHKEIT DER IMMISSIONSBEITRÄGE

Hinsichtlich der Erheblichkeit von Immissionsbeiträgen macht die Nr. 3.3 Anhang 7 TA Luft 2021 folgende Festlegungen:

„Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte dieses Anhangs auf einer Beurteilungsfläche nicht wegen der Geruchsmissionen versagt werden, wenn der von dem zu beurteilenden Vorhaben zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der Zusatzbelastung nach Nummer 4.5 dieses Anhangs) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten (vgl. Nummer 3.1 dieses Anhangs), den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass das Vorhaben die belästigende Wirkung der Vorbelastung nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium). 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 auch bei übermäßiger Kumulation als irrelevant anzusehen.*

** Bei der Prüfung auf Einhaltung des Irrelevanzkriteriums bei angenehmen Gerüchen findet der Faktor nach Nummer 5 dieses Anhangs keine Anwendung. Gleiches gilt für die Berücksichtigung der Faktoren der Tabelle 24 (Nummer 4.6 dieses Anhangs).“*

Speziell definiert die Nr. 4.1 TA Luft 2021 die Irrelevanz von Geruchsmissionen:

„Eine irrelevante Gesamtzusatzbelastung nach Absatz 1 Buchstabe c liegt dann vor, wenn [...] die Gesamtzusatzbelastung durch Geruchsmissionen den Wert 0,02 nicht überschreitet, [...].“

3.3 Beurteilungsgrundlagen für Ammoniakimmissionen

Für den Bereich der Ammoniakimmissionen ist im Sinne der Nr. 4.8 TA Luft 2021 zu prüfen, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist.

Die Bewertung der möglichen Ammoniakimmissionen erfolgt in einem gestuften Verfahren:

- 1) Es ist zu prüfen, ob sich innerhalb des Mindestabstandes nach der Formel des Anhang 1 TA Luft 2021 empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden. Bei Einhaltung des o.g. Mindestabstandes sind keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile gegeben.
- 2) Bei Unterschreiten des o.g. Mindestabstandes sind Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile gegeben. Daher muss zusätzlich geprüft werden, wie hoch die im Umfeld des Vorhabens berechneten Immissionskonzentrationen für NH_3 im Jahresmittel sein werden. Wenn über eine Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 TA Luft 2021 nachgewiesen wird, dass auch bei einem geringeren Abstand des Vorhabens zu empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen (Immissionsort) die Gesamtzusatzbelastung für Ammoniak von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an keinem Beurteilungspunkt am Immissionsort überschritten wird, so gilt eine Gesamtzusatzbelastung von weniger als $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als unkritisch für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme.
- 3) Bei einer Gesamtzusatzbelastung von mehr als $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen nach Anhang 1 TA Luft 2021 Anhaltspunkte dafür vor, dass der Schutz von empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen vor erheblichen Nachteilen nicht gewährleistet ist. In einem solchen Falle ist unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen, ob das geplante Vorhaben maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt. Bei dieser Prüfung ist insbesondere die Art des Bodens, die Art der vorhandenen Vegetation und der Grad der Versorgung mit Stickstoff zu berücksichtigen.

3.4 Beurteilungsgrundlagen für Stickstoffdepositionen

3.4.1 BEURTEILUNG FÜR SCHUTZGÜTER NATIONALEN NATURSCHUTZRECHTS

Als Beurteilungsgrundlage der Stickstoffdepositionen für Schutzgüter nationalen Naturschutzrechts heißt es unter Nr. 4.8 TA Luft 2021: *„Außerhalb von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung ist für die Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, Anhang 9 heranzuziehen.“*

Die TA Luft 2021 macht dazu unter Anhang 9 folgende Aussage: *„Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, soll zunächst geprüft werden, ob die Anlage in erheblichem Maße zur Stickstoffdeposition beiträgt.“*

Auch hier erfolgt die Bewertung in einem gestuften Verfahren.

- 1) In einem ersten Schritt ist daher zu prüfen, ob sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet befinden. Analog zu Nr. 4.6.2.5 TA Luft 2021 ist das Beurteilungsgebiet die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe, bei Austrittshöhen kleiner 20 m über Grund mindestens 1 km entspricht und in der die Gesamtzusatzbelastung der Anlage im Aufpunkt mehr als 5 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr beträgt.
- 2) Liegen empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet, so sind geeignete Immissionswerte heranzuziehen.
- 3) Eine Überschreitung der geeigneten Immissionswerte durch die Gesamtbelastung liefert hinreichende Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme wegen Stickstoffdeposition. Überschreitet die Gesamtbelastung an mindestens einem Beurteilungspunkt die Immissionswerte, so ist der Einzelfall zu prüfen.
- 4) Beträgt die Kenngröße der Gesamtzusatzbelastung durch die Emission der Anlage an einem Beurteilungspunkt (Immissionsort) weniger als 30 Prozent des anzuwendenden Immissionswertes, so ist in der Regel davon auszugehen, dass die Anlage nicht in relevantem Maße zur Stickstoffdeposition beiträgt. Die Prüfung des Einzelfalles kann dann unterbleiben.

Die Bestimmung des geeigneten Immissionswertes erfolgt nach der Methodik respektive den Regelungen des LAI-Berichtes vom 01.03.2012 *„Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“* in den Anhänge IV und V. Dabei entspricht der geeignete Immissionswert dem ökosystemspezifischen Beurteilungswert. Eine ggf. erforderliche Einzelfallprüfung erfolgt ebenfalls nach der Methodik des o.g. LAI-Berichtes.

3.4.2 BEURTEILUNG FÜR GEBIETE VON GEMEINSCHAFTLICHER BEDEUTUNG

Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung werden in Nr. 2.14 TA Luft 2021 definiert. Hierbei handelt es sich um Schutzgüter des europäischen Naturschutzrechts.

Die EU-Kommission erstellt gemäß Art. 4 Abs. 2 nach dem in Art. 21 dargestellten Verfahren der FFH-Richtlinie für jede der neun biogeografischen Regionen in Europa eine Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung, die bei Bedarf fortgeschrieben wird. Mit dem Durchführungsbeschluss der Kommission vom 21.01.2021 wurden die Listen bereits zum vierzehnten Mal fortgeschrieben. Mit der neunten Fortschreibung wurden alle für Deutschland gemeldeten FFH-Gebiete auf den Listen verzeichnet. Damit werden die FFH-Gebiete auch als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) bzw. Special Areas of Conservation (SAC) bezeichnet.

Unter Nr. 4.8 der TA Luft 2021 (Sonderfallprüfung) ist die Beurteilung der Stickstoffeinträge geregelt. Darin heißt es, dass eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung durch Stickstoffdeposition ausgeschlossen werden muss.

Für die Feststellung, ob eine Prüfung gemäß § 34 BNatSchG für ein entsprechendes FFH-Gebiet erforderlich ist, ist Anhang 8 TA Luft 2021 heranzuziehen. Darin heißt es:

„Ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung nicht offensichtlich ausgeschlossen, so soll im Hinblick auf die Stickstoff- oder Schwefeldeposition, innerhalb des Einwirkbereiches der Jahresmittelwert der Zusatzbelastung nach Nummer 4.6.4 gebildet werden, [...].

Der Einwirkbereich ist die Fläche um den Emissionsschwerpunkt, in der die Zusatzbelastung mehr als 0,3 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr bzw. mehr als 0,04 kg Säureäquivalente pro Hektar und Jahr beträgt. Liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung innerhalb des Einwirkbereichs, so ist mit Blick auf diese Gebiete eine Prüfung gemäß § 34 BNatSchG durchzuführen.“

Die Bewertung der Stickstoffeinträge in empfindliche Lebensraumtypen eines bestätigten FFH-Gebietes (Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung) mit einem Schutzstatus nach europäischem Recht erfolgt auf Basis der Zusatzbelastung nach TA Luft 2021 Diese ist in Nr. 2.2 TA Luft 2021 definiert: *„Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag des Vorhabens.“* Das heißt, sie entspricht dem Immissionsbeitrag, welcher durch das jeweilige Vorhaben hervorgerufen wird. Gemäß Nr. 4.6.4 TA Luft 2021 handelt es sich um die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung an jedem Aufpunkt.

Die Anforderungen des Anhangs 8 TA Luft 2021 entsprechen dem Abschneidekriterium im Leitfaden *„Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung von Straßen – Stickstoffleitfaden Straße (H PSE)“* – Ausgabe 2019 und dem daraus entwickelten Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen vom 19.02.2019 *„Hinweise zur Prüfung von Stickstoff-*

einträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz“. In diesem Leitfaden wird ein Abschneidekriterium als Depositionswert für die Zusatzbelastung des Vorhabens definiert:

„... Kenngröße für die Höhe von Stickstoffeinträgen, bei deren Einhaltung ein Vorhaben nicht in relevanter Weise zur Stickstoffbelastung in FFH-Gebieten beiträgt. Das Abschneidekriterium hat den Wert von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ “.

Bei Überschreitung des Abschneidekriteriums erfolgt die Bewertung nach dem Prüfschema des o.g. Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen (vgl. Abbildung 2). In der nachstehenden Abbildung ist das Prüfschema zur Erheblichkeitsbeurteilung von Stickstoffeinträgen auf der Grundlage von Critical Loads dargestellt.

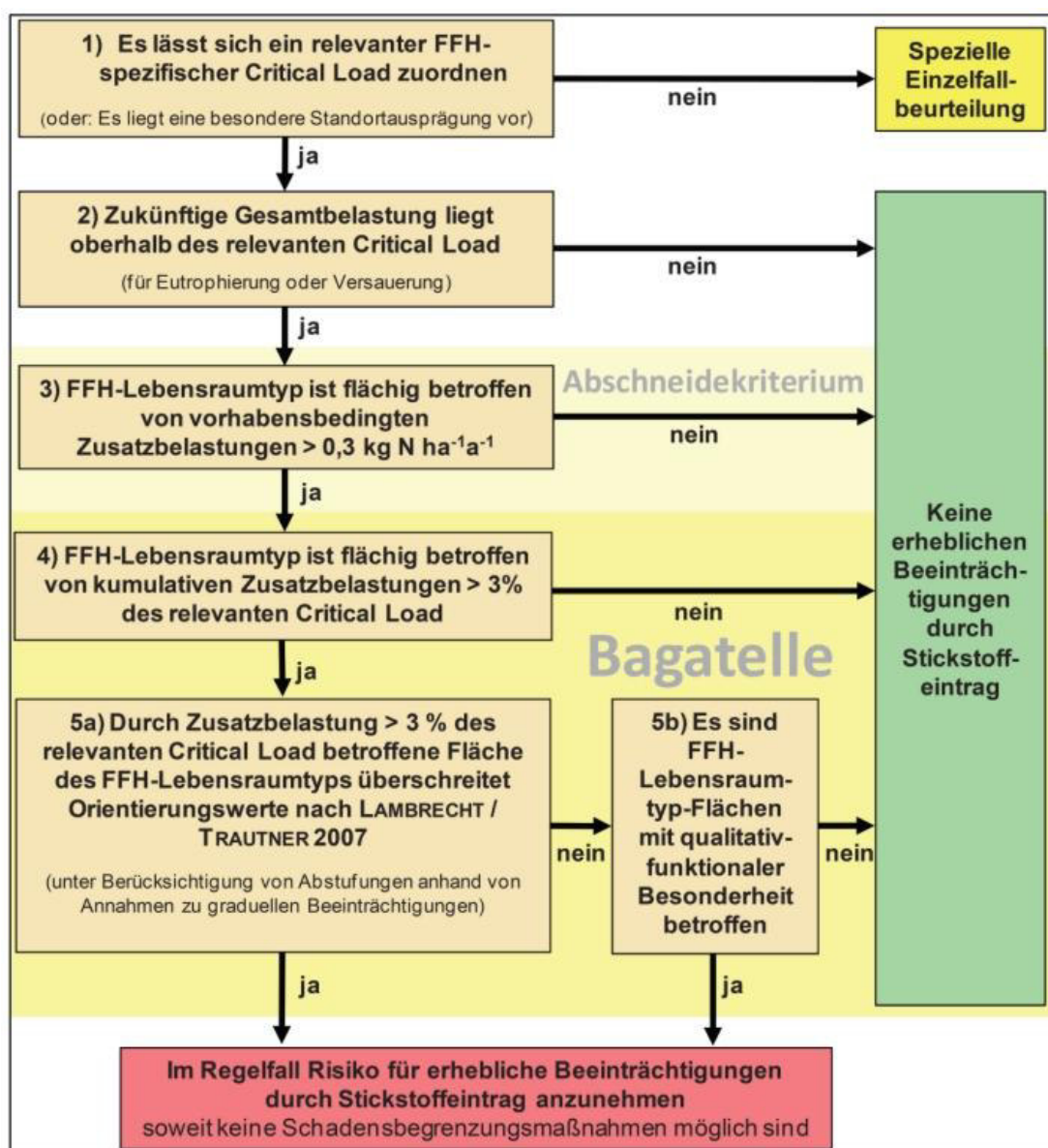


Abbildung 9: Prüfschema der Erheblichkeitsbeurteilung von Stickstoffeinträgen

(Quelle: BMVBS2013)

4. KENNGRÖßEN

4.1 Definition der Immissionskenngrößen

Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Belastung durch einen luftverunreinigenden Stoff. Es sind Vorbelastung, Gesamtzusatzbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung zu unterscheiden. Die Nr. 2.2 TA Luft 2021 definiert die Begriffe folgendermaßen:

„Die **Vorbelastung** ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff.

Die **Zusatzbelastung** ist der Immissionsbeitrag des Vorhabens. Die **Gesamtbelastung** ergibt sich aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die **Gesamtzusatzbelastung** ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird.

Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung. Im Fall einer Änderungsgenehmigung kann der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ, d.h. der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (Gesamtzusatzbelastung) kann nach der Änderung auch niedriger als vor der Änderung sein.“

Zur Veranschaulichung der Kenngrößen in einem Genehmigungsverfahren dient die nachfolgende Abbildung.

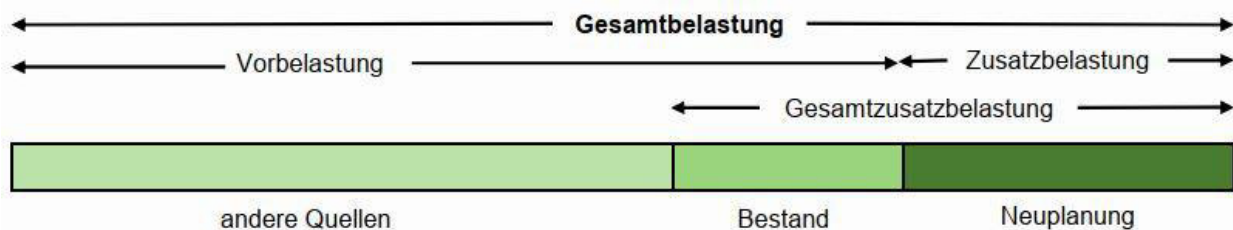


Abbildung 10: Kenngrößen im Genehmigungsverfahren nach TA Luft 2021

Als wesentlich zu beachten ist, dass die Vorbelastung nach Nr. 2.2. TA Luft 2021 der Gesamtbelastung im genehmigten Zustand (IST Zustand) entspricht.

Die Ermittlung der erforderlichen Immissionskenngrößen erfolgt mit dem in Anhang 2 TA Luft 2021 vorgeschriebenen Partikelmodell.

4.2 Ermittlung der Kenngrößen der Geruchsimmissionen

4.2.1 ERMITTLUNG IM GENEHMIGUNGSVERFAHREN

Zur Ermittlung der Kenngrößen im Genehmigungsverfahren macht die Nr. 4.2 Anhang 7 TA Luft 2021 folgende Ausführungen:

„Unterschieden werden die Kenngrößen für die Vorbelastung, die Zusatzbelastung, die Gesamtzusatzbelastung und die Gesamtbelastung gemäß Nummer 2.2 TA Luft, die für jede Beurteilungsfläche in dem für die Beurteilung der Einwirkung maßgeblichen Gebiet (Beurteilungsgebiet) ermittelt werden. Die Gesamtzusatzbelastung ist nach Nummer 4.5 dieses Anhangs zu ermitteln. Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist aus den Kenngrößen für die Vorbelastung, die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung nach Nummer 4.6 dieses Anhangs unter Berücksichtigung von Nummer 2.2 TA Luft zu bilden.

Bei der Ermittlung der Vorbelastung ist bei zu betrachtenden Anlagen auf den ohne weitere Genehmigungen rechtlich und tatsächlich möglichen Betriebsumfang abzustellen.“

4.2.2 KENNGRÖÖE FÜR DIE VORBELASTUNG

Nach den Anforderungen der Nr. 4.4 Anhang 7 TA Luft 2021 hat *„...die Ermittlung der Vorbelastung als relative Häufigkeit [...] durch Rastermessung oder durch Geruchsausbreitungsrechnung zu erfolgen.“*

4.2.3 KENNGRÖÖE FÜR DIE ZUSATZBELASTUNG UND DIE GESAMTZUSATZBELASTUNG

An die Ermittlung der Kenngröße für die Zusatzbelastung sowie die Gesamtzusatzbelastung stellt die Nr. 4.5 Anhang 7 TA Luft 2021 die nachfolgend zitierten Anforderungen:

„Die Kenngröße für die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung ist nach Nummer 1 dieses Anhangs mit dem in Anhang 2 Nummer 5 der TA Luft beschriebenen Ausbreitungsmodell und der speziellen Anpassung für Gerüche (Janicke, L. und Janicke, U. 2004) zu ermitteln.

Die Festlegung der Seitenlänge der Beurteilungsflächen erfolgt gemäß Nummer 4.4.3 dieses Anhangs. Bei der Festlegung der horizontalen Maschenweite des Rechengebietes sind die Vorgaben der TA Luft Anhang 2, Nummer 7 zu beachten.

Das Rechengebiet einer Geruchsausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Zusatzbelastung bzw. der Gesamtzusatzbelastung ist größer als das Beurteilungsgebiet (s. Nummer 4.4.2 dieses Anhangs).“

4.2.4 AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Für die Auswertung der Ergebnisse wird die Nr. 4.6 Anhang 7 TA Luft 2021 verwendet:

„Im Beurteilungsgebiet ist für jede Beurteilungsfläche die Kenngröße für die Vorbelastung aus den Ergebnissen der Rastermessung oder der Ausbreitungsrechnung zu bestimmen. Bei der Bestimmung der Zusatzbelastung und der Gesamtzusatzbelastung ist nach Nummer 4.5 dieses Anhangs zu verfahren.

Werden sowohl die Vorbelastung als auch die Gesamtzusatzbelastung über Ausbreitungsrechnung ermittelt, so ist die Gesamtbelastung in der Regel in einem Rechengang zu bestimmen. [...]

Im Falle der Beurteilung von Geruchsimmissionen, verursacht durch Tierhaltungsanlagen, ist eine belästigungsrelevante Kenngröße der Gesamtbelastung zu berechnen und diese ist anschließend mit den Immissionswerten der Tabelle 22 zu vergleichen. [...] Für die Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert:

$$IG_b = IG * f_{gesamt}$$

[...] Die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Tierarten sind Tabelle 24 zu entnehmen. Von den Gewichtungsfaktoren der Tabelle 24 kann abgewichen werden, wenn wissenschaftliche Untersuchungen eine abweichende Belästigungsreaktion der Betroffenen belegen.“

Der Faktor f_{gesamt} wird nach der Formel entsprechend der Nr. 4.6 Anhang 7 TA Luft 2021 bestimmt. In Anlehnung an die Tabelle 24 TA Luft 2021 kommen die nachfolgenden Gewichtungsfaktoren zur Anwendung:

Tabelle 5: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten

Tierartsspezifische Geruchsqualität	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,50
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 500 in qualitätsgesicherten Haltungsverfahren mit Auslauf und Einstreu, die nachweislich dem Tierwohl dienen)	0,65
Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen (einschl. Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,50
Pferde	0,50
Mistlager für Pferdemist	1,00
Milch-/Mutterschafe mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl (ohne Jungtiere) von 1.000 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,50
Milchziegen mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl (ohne Jungtiere) von 750 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,50
Sonstige Tierarten	1,00

Weiter fordert der Anhang 7 TA Luft 2021 für die Berechnung der Kenngrößen der Gesamtbelastung, dass die Kenngrößen für die Vorbelastung, die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung mit drei Stellen nach dem Komma zu verwenden sind.

Zum Vergleich der Kenngrößen der Gesamtbelastung mit dem Immissionswert für das jeweilige Gebiet sind sie auf zwei Stellen hinter dem Komma zu runden.

4.3 Ermittlung der Kenngrößen der Ammoniak und Stickstoffoxidimmissionen

In vorliegendem Gutachten wird die Immissionskonzentrationen von Ammoniak und Stickstoffoxid so ermittelt, dass von jeder der emittierenden Quellen die Einträge der Immissionen an jedem Immissionspunkt berechnet werden. Es erfolgt die Berechnung der im Umfeld des Vorhabenstandortes im Jahresmittel wahrscheinlich zu erwartenden Immissionskonzentration als Jahresimmissionskenngröße (*j00*).

Die Immissionsprognose basiert auf den angenommenen Emissionsmassenströmen und der Einbeziehung eines übertragbaren Winddatensatzes. Als Immissionspunkte sind die Feldaufpunkte zu verstehen, die sich als Schnittpunkte beim Überziehen des Gebietes um den Vorhabenstandort mit äquidistanten Linien im Abstand vom gewählten Raster ergeben. Es werden für alle Aufpunkte die Immissionskonzentrationen durch Überlagerung der Einzelquellenbeiträge ermittelt. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden als Rasterflächen dargestellt. Die Rasterflächen zeigen durch Zahlenwerte im Umfeld der emittierenden Anlage an, mit welcher Immissionskonzentration zu rechnen ist. Die Kenngrößen werden ermittelt unter Anwendung der beschriebenen Emissionsdaten.

Die Ergebnisse (Zahlenwerte) werden gemäß Nr. 2.9 TA-Luft gerundet.

4.4 Ermittlung der Kenngrößen der Stickstoffdepositionen

Die durchgeführte Ausbreitungsrechnung liefert als Ergebnis die Deposition von Stickstoffdioxid (NO_2) und Stickstoffmonoxid (NO) sowie die Deposition an Ammoniak.

Im Rechenprogramm AUSTAL wird mit einer festen Depositionsgeschwindigkeit für Ammoniak von 0,01 m/s gerechnet. Gemäß LAI Bericht vom 01.03.2012 „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ Kap. 5.2.2. Nr. 7 sowie dem Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen vom 19.02.2019 „Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz“ Kap. 2.3 ist diese Depositionsgeschwindigkeit v_d in vielen Fällen nicht zutreffend. Die Depositionsgeschwindigkeit ist dem zu betrachtenden Ökosystem bzw. Biotop anzupassen. Die VDI 3782 Blatt 5, April 2006 gibt zu verschiedenen ökosystemspezifischen Depositionsgeschwindigkeiten Vorgaben.

Die Berechnung der Stickstoffdeposition wird gemäß dem o.g. LAI-Bericht und dem o.g. Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen mit den jeweils für das zu beurteilende Biotop bzw. Ökosystem (verschiedene Kategorien der Oberflächenbeschaffenheit) zu verwendeten Depositionsgeschwindigkeiten hergeleitet. Hierbei handelt es sich um die trockene Deposition von Ammoniak. Es kann begründet davon ausgegangen werden, dass im näheren Umfeld der Anlage die trockene Deposition den weitaus überragenden Anteil an der Gesamt-Ammoniakdeposition aufweist. Dies liegt an den relativ langen Umwandlungszeiten von NH_3 zu NH_4^+ . Daher ist der Anteil der nassen Depositionsbelastung zu vernachlässigen und es kann auf die Berechnung verzichtet werden. Diese Vorgehensweise wird im o.g. LAI-Bericht sowie im o.g. Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen als fachlich korrekt dargestellt.

Die Ermittlung der Stickstoffdeposition erfolgt nach der im o.g. Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen, Kap. 2.3 beschriebenen Methode. Dabei wird die Ausbreitungsrechnung mit der in AUSTAL festgelegten Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s durchgeführt. Im Anschluss daran wird die errechnete Ammoniakdeposition mit dem Verhältnis aus der Depositionsgeschwindigkeit für das entsprechende Ökosystem (z.B. Wald 0,02 m/s) zur Depositionsgeschwindigkeit des Rechenmodells (0,01 m/s) multipliziert. Somit erhält man eine ökosystemsspezifische Deposition an Ammoniak.

Die Depositionsgeschwindigkeit für Stickstoffoxide ist unabhängig von der jeweiligen Landnutzung.

Da sich die Beurteilung und Bewertung der Deposition auf das Element Stickstoff, als N, bezieht, muss aus der ökosystemsspezifischen errechneten Deposition an Ammoniak (NH_3) und der Deposition aus Stickstoffdioxid (NO_2) und Stickstoffmonoxid (NO) zusätzlich die Deposition an Stickstoff (N) ermittelt werden. Unter Beachtung der Atomgewichte werden die durch die Ammoniakdeposition, Stickstoffdioxiddeposition und Stickstoffmonoxid anfallenden Mengen an Stickstoffdeposition (N) berechnet.

Die Ergebnisse (Zahlenwerte) werden gemäß Nr. 2.9 TA-Luft gerundet.

5. RECHENMODELL UND AUSBREITUNGSPARAMETER

5.1 Angaben zum verwendeten Rechenmodell

Das verwendete Rechenmodell entspricht dem in Anhang 2 TA Luft 2021 vorgeschriebenen Partikelmodell. Für die Ausbreitungsrechnung wurde das Rechenmodell AUSTAL verwendet. Die eingesetzte Software ist das Rechenprogramm IMMI (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2021 auf der Basis von AUSTAL) in der Version 2025 [571] der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG. Es stellt eine Benutzeroberfläche für den AUSTAL-Rechenkern Version 3.3.0-WI-x dar. Das Programm ist in der Bundesrepublik eingeführt und kann für die vorliegende Fragestellung zum Einsatz kommen.

5.2 Rechengebiet und Beurteilungsgebiet

In der Nr. 8 Anhang 2 TA Luft 2021 werden die folgenden Forderungen an das Rechengebiet getroffen: *„Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Gesamtzusatzbelastung oder Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen.“*

Als Rechengebiet wird ein Gebiet mit der Kantenlänge von $x = 2.048$ m, $y = 2.176$ m gerechnet. In das Rechengebiet werden vor allem die im Umfeld des Vorhabenstandortes liegenden Bebauungen bzw. die maßgeblichen Immissionsorte integriert.

Das Rechenraster (horizontale Maschenweite des Rechengitters) zur Berechnung der Immissionskenngrößen ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Über das Rechengebiet wurden automatisch geschachtelte Rechengitter verteilt. Die Verteilung des jeweiligen Rechengitters im Rechengebiet kann der entsprechenden Protokolldatei entnommen werden. Die Immissionsmaxima lassen sich mit der gewählten Rasterweite mit hinreichender Sicherheit bestimmen, somit ist die gewählte Maschenweite fachlich opportun.

Das Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft 2021 ist die Fläche bzw. die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt befinden. Als kleinster Radius sind 1.000 m zu wählen. Die Beurteilungsflächen nach Nr. 4.4.3 Anhang 7 TA Luft 2021 sind quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung in der Regel 250 m beträgt. Um eine Abstufung hinsichtlich der Belastung in Bezug auf die Immissionsorte auf relativ kleinem Raum zu erhalten, wurde die nach Nr. 4.4.3 Anhang 7 TA Luft 2021 geforderte Rastergröße von 250 m x 250 m verkleinert. Die Beurteilungsflächen haben eine Kantenlänge von 25 m.

Die Skalierung bzw. Positionierung des Rechengebietes und Beurteilungsgebietes ist im UTM-Koordinatensystem angelegt.

Die Immissionen an den Aufpunkten sind als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m über dem Erdboden zu berechnen. Die Aufpunkthöhe wurde mit 1,50 m festgelegt.

5.3 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes beschreibt die mittlere Rauigkeitslänge z_0 und ist ein Maß für die Turbulenz des Strömungsfeldes. Die Rauigkeitslänge gibt die Höhe über dem Erdboden an, in der die mittlere Windgeschwindigkeit den Wert Null annimmt. Die Ermittlung der Rauigkeitslänge z_0 wurde nach den Vorgaben der Nr. 6 Anhang 2 TA Luft 2021 durchgeführt:

„Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisrundes Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächlichen 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 zu runden. [...] Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung der Daten wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist. Variiert die Bodenrauigkeit innerhalb des zu betrachtenden Gebietes sehr stark, ist der Einfluss des verwendeten Wertes der Rauigkeitslänge auf die berechneten Immissionsbeiträge zu prüfen.“

Im LANUV Arbeitsblatt 36 „Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2002) und der Geruchsimmisions-Richtlinie (2008) mit AUSTAL2000“ des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen werden dazu folgende Aussagen gemacht: *„Bei Quellhöhen < 20 m wird ein Radius von 100 m bis 200 m empfohlen.“*

Die Ermittlung der Rauigkeitslänge in Bezug auf die Verteilung nach den Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE) wird grundsätzlich mit der interaktiven Bestimmung der Rauigkeitslänge im Rechenkern AUSTAL mittels eines implementierten Programmtools selbst durchgeführt. Hierfür ist es notwendig, dass es sich um ein georeferenziertes Projekt handelt, dessen Koordinaten sich in der UTM Streifenzone 32 befinden.

Da sich das vorliegende Projekt allerdings in der Streifenzone 33 befindet, ist die Festlegung der gemittelten Rauigkeitslänge durch den Rechenkern AUSTAL selbst nicht möglich.

Deshalb wurde die Rauigkeitslänge anhand der örtlichen Verhältnisse gesondert ermittelt. Die Festlegung der gemittelten Rauigkeitslänge erfolgt nach den Vorgaben der Nr. 6 Anhang 2 TA Luft 2021 und ist in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Dabei wurde die Nr. 4.9.2 der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 berücksichtigt, die besagt: „...Gebäude, die in der Ausbreitungsrechnung explizit oder indirekt über eine vertikal ausgedehnte Ersatzquelle berücksichtigt werden, dürfen nicht in die Bestimmung der mittleren Rauigkeitslänge einbezogen werden.“

Tabelle 6: Festlegung der Rauigkeitslänge – Gesamtzusatzbelastung

Bezeichnung der Fläche	Klasse Landbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE)	Fläche	Anteil	Rauigkeitslänge z_0	Gewichtung
		m ²	%	m	
200 m Radius nach LANUV Arbeitsblatt 36		125.664			
Wald östlich	Laubwälder (311)	7.800	6%	2,00	15.600
B-Plan-Gebiet	Nicht durchgängig städtische Prägung (112)	14.300	11%	1,00	14.300
	Industrie- und Gewerbeflächen (121)				
umliegende Bebauung	Nicht durchgängig städtische Prägung (112)	4.000	3%	1,00	4.000
	Industrie- und Gewerbeflächen (121)				
landwirtschaftliche Nutzflächen	nicht bewässertes Ackerland (211)	99.564	79%	0,10	9.956
	Wiesen und Weiden (231)				
Summe		125.664	100%		43.856

Unter Einbeziehung der Flächengewichtung der verschiedenen Landnutzungsklassen erfolgt nun eine Mittelung der Bodenrauigkeiten, dies ergibt einen Wert von 0,349 m. Damit geht ein gerundeter Wert für die Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,20$ m in die Ausbreitungsrechnung der Gesamtzusatzbelastung ein. Dies entspricht der Rauigkeitsklasse 5.

5.4 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach Nr. 12 Anhang 2 TA Luft 2021 sind Einflüsse von Geländeunebenheiten auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. „*Unebenheiten des Geländes sind 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 Schornsteinhöhe entspricht.*“

Der Höhenunterschied beträgt im Rechengebiet weniger als das 0,7fache der Quellhöhe. Die Steigung gemäß TA Luft 2021 beträgt auf dem Vorhabenstandort.

Steigung	>	1 : 20 (2,86°) [5 %]
2,29° [4,00 %]	<	1 : 20 (2,86°) [5 %]

Die Erfassung und Auswertung der Geländesteilheit erfolgt über ein implementiertes Tool (zg2s) in der Programmoberfläche auf Grundlage von AUSTAL.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Geländesteilheit im Rechengebiet. Es ist zu erkennen, dass die Geländesteilheit den Wert 1 : 5 (0,2) an keinem Punkt im Rechengebiet überschreitet. Im Rechengebiet ist das Gelände flacher geneigt, am Emissionsort (Vorhabenstandort) treten Steigungen zwischen 0,01 bis 0,04 auf.

Die im Rechengebiet vorhandenen Geländeunebenheiten verlangen nach TA Luft 2021 eine Berücksichtigung des Geländes. Dies erfolgt im vorliegenden Fall über ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell. Das Gelände im Rechengebiet wurde mit Hilfe eines digitalen Geländemodells (SRTM-Höhendaten) sowie mit dem mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell TALdia in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt (vgl. *taldia.log*).

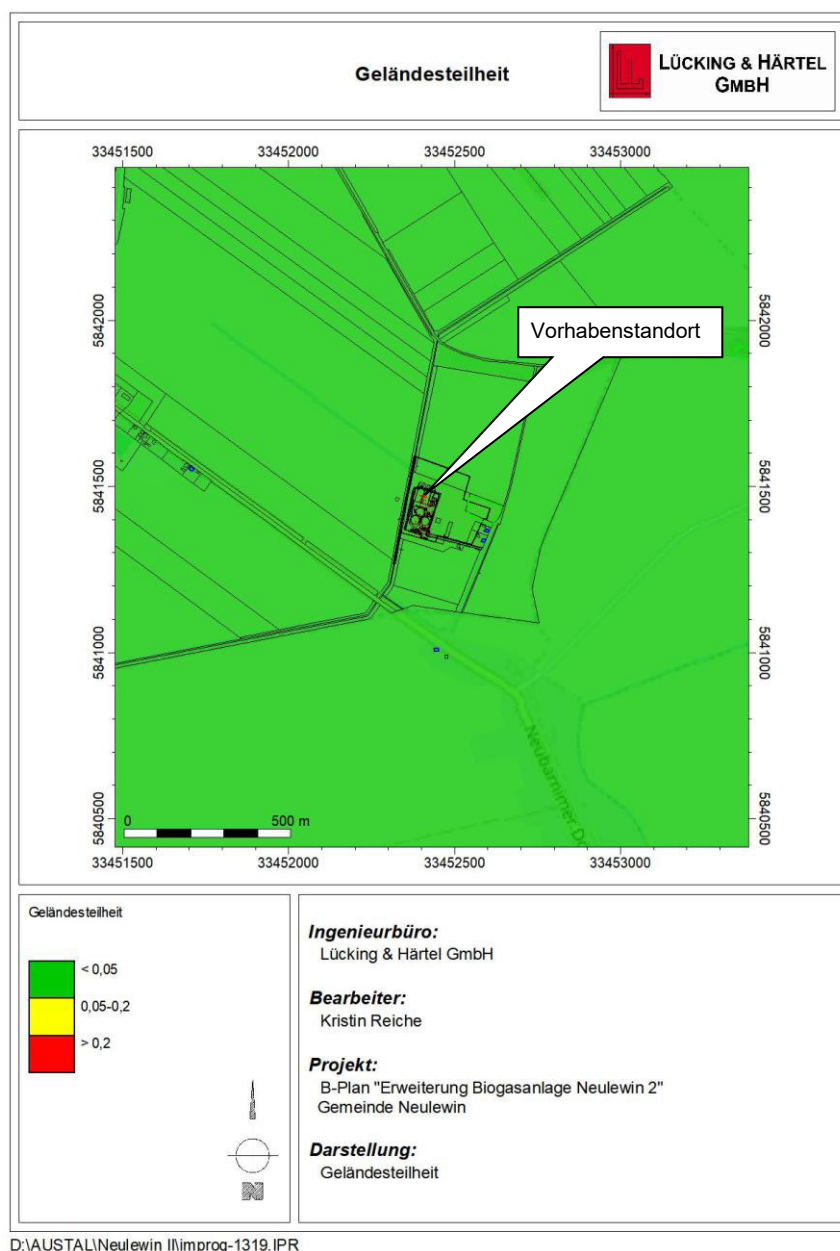


Abbildung 11: Darstellung der Geländesteilheit

5.5 Berücksichtigung von Bebauung

Nach Nr. 11 Anhang 2 TA Luft 2021 sind Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Der Einflussbereich der Gebäude wird in der TA Luft 2021 mit dem Sechsfachen der Höhe des Gebäudes und dem Sechsfachen der Schornsteinhöhe (Quellhöhe) angegeben. *„Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch eine geeignet gewählte Rauiglängelänge und Verdrängungshöhe ausreichend. Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:*

Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellnahen Gebäude [...], können die Einflüsse der Bebauung auf das Windfeld und die Turbulenzstruktur mit Hilfe des im Abschlussbericht zum UFOPLAN Vorhaben FKZ 203 43 256 dokumentierten diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung [TALdia] berücksichtigt werden. [...] Sofern die Gebäudegeometrie in einem diagnostischen oder prognostischen Windfeldmodell auf Quaderform reduziert wird, ist als Höhe des Quaders die Firsthöhe des abzubildenden Gebäudes zu wählen.“*

Im vorliegenden Fall ist davon der Schornstein des BHKW betroffen. Nachfolgend wird nach Nr. 11 Anhang 2 TA Luft 2021 geprüft, ob die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauiglängelänge und Verdrängungshöhe in der Ausbreitungsrechnung ausreichend ist.

Schornsteinbauhöhe > 1,7fache Gebäudehöhe

10,00 m > 1,7 * 3,00 (5,10 m)

BHKW

Die Quellhöhe des Schornsteins des BHKW ist größer als das 1,7-fache der Gebäudehöhe, damit ist die Berücksichtigung der Bebauung in AUSTAL über die Rauiglängelänge und Verdrängungshöhe ausreichend. Die Bebauung ist im Ausbreitungsmodell nicht gesondert zu berücksichtigen.

Bei den weiteren Emissionsquellen handelt es sich primär um diffuse bodennahe Quellen. Somit findet das Kriterium zur Schornsteinbauhöhe keine direkte Anwendung. In Anlehnung an die Leitfäden zur Erstellung von Immissionsprognosen sowie der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 wird diesen Quellen eine vertikale Komponente zugeordnet und der Einfluss von Gebäuden über die Rauiglängelänge und Verdrängungshöhe als ausreichend betrachtet. Mit dieser Quellmodellierung wird der verstärkten vertikalen Durchmischung im Lee der Gebäude, durch Ansatz einer vertikal ausgedehnten, homogen emittierenden Ersatzquelle Rechnung getragen. Durch die vertikale Komponente erfolgt eine hinreichend konservative Darstellung von Leewirbeleffekten der Gebäude.

Im Anhang A der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 heißt es Zu Abschnitt 4.9.2. „(...) *Es bildet die Hindernisstrukturen im Sinne der TA Luft [2002], Anhang 3, Abschnitt 10 hinreichend genau ab und berücksichtigt sowohl die lee- und luvseitigen Rezirkulationszonen als auch eine verstärkte Turbulenz in Lee der Gebäude.*“. Die Anwendung des mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells TALdia, welches im Ausbreitungsmodell AUSTAL zur Berücksichtigung von Bebauung implementiert ist, ist für den hier vorliegenden Fall sachgerecht.

5.6 Meteorologische Daten

Meteorologische Parameter und Geländestrukturen beeinflussen die atmosphärische Turbulenz und führen somit zu Veränderungen des Windfeldes. Deshalb sind die Randbedingungen der Meteorologie für die Ausbreitungsrechnung von großer Bedeutung.

Da am Vorhabenstandort selbst keine Windmessungen vorliegen, werden die Daten einer geeigneten Messstation des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Die Prüfung der Übertragbarkeit einer solchen Station auf den Vorhabenstandort geschieht nach folgenden Kriterien:

- Windrichtungsverteilung
- Jahresmittel der Windgeschwindigkeit
- Schwachwindhäufigkeiten
- Abschätzung topographischer Einflüsse.

Für den Vorhabenstandort wurde eine Detaillierte Prüfung der Repräsentativität (DRP) meteorologischer Daten nach VDI 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA-Luft für ein Rechengebiet um den Vorhabenstandort von der IFU GmbH angefertigt. Die DPR vom 01.10.2025 (Az.: DPR.20250924-01) liegt der Immissionsprognose als Anlage bei. In diesem Gutachten wird die Übertragbarkeit der Winddaten der Station Manschnow für ein Rechengebiet um den Anlagenstandort bei Neulewin bestätigt.

Das Programm IMMI (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2021 basierend auf AUSTAL) greift für die Ausbreitungsrechnung auf eine Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) der Messstation Manschnow des Deutschen Wetterdienstes zurück. Die Windrichtungsverteilung ist aus Abbildung 12 zu entnehmen.

Für die Ausbreitungsrechnung wurden die Daten des repräsentativen Jahres 2019 verwendet. Dabei wurde das Jahr aus einer mehrjährigen Zeitreihe 01.01.2014 bis zum 29.07.2025 ermittelt. Die Ermittlung des repräsentativen Jahres ist Bestandteil der oben genannten DPR. 20250924-01 vom 01.10.2025.



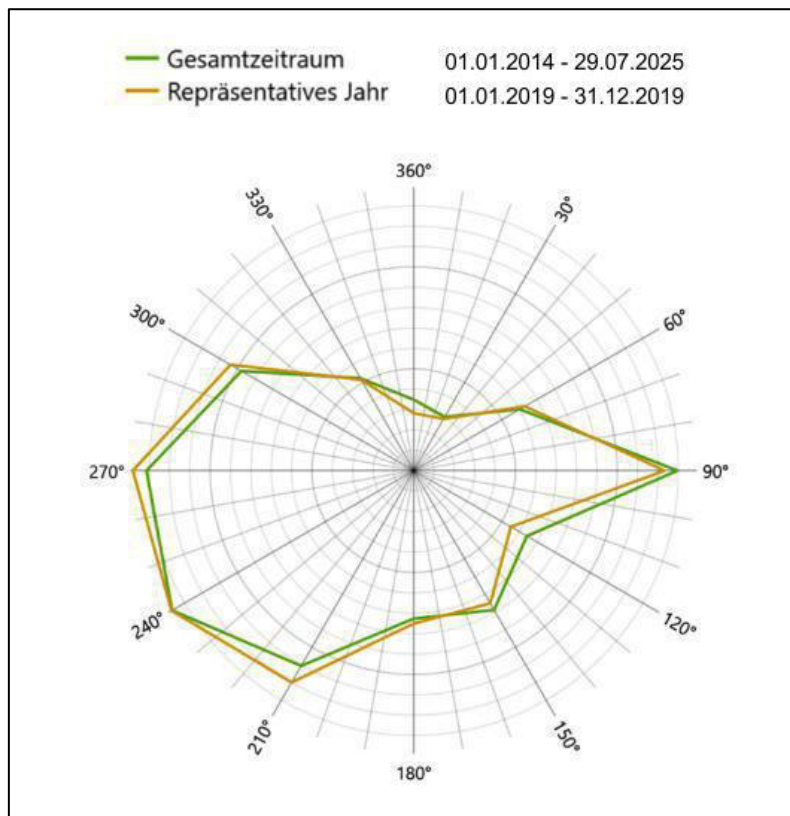


Abbildung 12: Windverteilung Station Manschnow

(Quelle: IFU GmbH)

Weitere Einflüsse auf die Luftströmung übt die Topographie aus. Im Bereich der bodennahen Luftschichten ist die Bildung von Kaltluftflüssen zu beachten, die bei wolkenarmen Hochdruckwetterlagen als Folge nächtlicher Strahlungsabkühlung auftreten und bei relativ geringer Geländeneigung anfangen abzufließen.

Ob es zu einem Kaltlufteinfluss am Rezeptor (maßgeblicher Immissionsort) kommt, hängt vom Ausbreitungspfad, der Verdünnung der Schadstoffe sowie den Emissionsbedingungen ab. Damit sich Schadstoffe, im speziellen Gerüche, in einem Kaltluftabfluss ausbreiten, sind folgende Voraussetzungen notwendig:

- die Quelle muss in den Kaltluftstrom emittieren,
- die Quelle muss im Einzugs- oder Wirkungsbereich eines Kaltluftabflusses liegen und
- der Rezeptor muss stromabwärts, d.h. in der Regel tiefer als die Quelle gelegen sein.

Auf dem Vorhabenstandort selbst wird es nicht zur Bildung von Kaltluftmassen bei windschwachen austauscharmen Wetterlagen kommen, da der Vorhabenstandorte größtenteils versiegelt und durch Bebauung gekennzeichnet ist. Somit geht vom Vorhabenstandort selbst keine nächtliche Strahlungsabkühlung aus.

Die potentiellen großflächigen bodennahen Quellen (Behälter; Lagerflächen) werden größtenteils mit primärseitigen emissionsreduzierenden Maßnahmen, hier Abdeckungen mit entsprechendem Minderungsgrad, versehen. Somit ist ein Großteil der diffus emittierenden Quellen vor dem Überströmen mit Kaltluftabflüssen geschützt. Aufgrund des baulichen Schutzes können die diffusen Quellen auch nicht in einen potentiellen Kaltluftfluss emittieren.

Die Geländestruktur am Standort ist mäßig strukturiert in einem Höhenniveau von 4 m über NN und vorherrschend von landwirtschaftlicher Nutzfläche umgeben. In der Umgebung des Vorhabenstandortes stellt sich das Gelände weitestgehend eben und flach dar, so dass sich nur bedingt thermisch angetriebenen Windsysteme (Kaltluftflüsse) entwickeln und zur Veränderung der Windrichtungsverteilung beitragen können. Die sich bei windschwachen austauscharmen Wetterlagen potentiell bildenden bodennahen Kaltluftmassen würden daher am Entstehungsort verbleiben. Damit liegen die Quellen nicht im Einzugs- oder Wirkungsbereich eines Kaltluftabflusses.

Damit ist festzustellen, dass aufgrund der baulichen Ausführungen der Quellen (Abdeckungen), der Bebauung am Vorhabenstandort selbst sowie der topographischen Lage der Quellen im Gelände eine relevante Beeinträchtigung der Immissionen an den Immissionsorten durch thermisch angetriebene Windsysteme, wie z.B. Kaltluftflüsse ausgeschlossen werden kann. Somit sind die maßgeblichen Immissionsorte nicht durch zusätzliche schadstoffbefrachtete Kaltluftabflüsse beeinträchtigt bzw. gefährdet.

Nach Nr. 9.6 Anhang 2 TA Luft 2021 gibt die Verdrängungshöhe d_0 an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile aufgrund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Die Verdrängungshöhe und die Fortsetzung der meteorologischen Profile innerhalb der Verdrängungsschicht sind gemäß der VDI 3783 Blatt 8, April 2017 festzulegen.

Ebenfalls zu berücksichtigende Parameter sind der Anemometerstandort und die Anemometerhöhe. Der Anemometerstandort ist der Ort im Simulationsgebiet, auf den sich die meteorologischen Eingangsgrößen (AKTerm, AKS) beziehen. Es kann sich um den Ort handeln, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden. In der Regel handelt es sich um einen Ersatzort (Zielort), der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann. Der Anemometerstandort kann für Rechnungen in ebenem Gelände an eine beliebige Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind. Bei Rechnungen mit komplexem Gelände ist der Anemometerstandort hingegen sorgfältig zu wählen.

Bei der Wahl des Anemometerstandortes wurden folgende Prüfkriterien beachtet:

- der Anemometerstandort liegt nicht in den Störzonen von Gebäuden,
- der Anemometerstandort ist frei anströmbar und befindet sich nicht in einem Tal oder an einem Berghang sowie
- der Standort der Windmessung und der Anemometerstandort haben die gleichen bzw. ähnlichen topographischen Charakteristiken (Orographie).

In der DPR.20250924-01 wird unter Punkt 3.3 Tabelle 2 ein Ersatzanemometerstandort vorgeschlagen. Dieser befindet sich ca. 0,25 km südlich des Vorhabenstandortes mit den UTM-Koordinaten RW: 33 452 250 und HW: 58 41 150. Der in den Ausbreitungsrechnungen verwendete Zielort (ux+xa; uy+ya) entspricht den o.g. Vorgaben der DPR.

Für die Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL ist die Anemometerhöhe in Abhängigkeit vom verwendeten z0 Wert (Rauigkeitslänge) zu verwenden. Die Bestimmung einer von der Rauigkeitsklasse abhängigen Anemometerhöhe wird mit der Berechnung und Erstellung des Winddatensatzes durchgeführt. Man erhält dabei die effektiven Anemometerhöhen je Landnutzungs-kategorie für den verwendeten Winddatensatz. Für die Wetterstation Hohn sind folgende Anemometerhöhen vorgegeben:

* AKTERM-Zeitreihe, Bearbeitung IFU GmbH Frankenberg - 06.03.2025
 * Windmessung Manschnow (DWD: 3158), Ausbreitungsklasse von Manschnow (DWD: 3158)
 * Zeitraum 01.01.2019 bis 31.12.2019
 + Anemometerhoehen (0.1 m): 40 50 71 93 122 181 249 303 351
 * href=100m z0s=0,191m, hs=12,00m

5.7 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter

Die Ausbreitungsrechnung wurde unter folgenden Rahmenbedingungen durchgeführt:

Tabelle 7: Ausbreitungsparameter

Modellparameter		Rechengang
Bezugskoordinate	ux	33 448 790
	uy	58 38 290
Rechengebiet		2.048 m x 2.176 m
Maschenweite	os	intern geschachtelt (16 m; 32 m; 64 m)
Beurteilungsfläche		25 m x 25 m
Rauigkeitslänge	z0	0,20 m
Geländemodell		SRTM
Windfeldmodell		TALdia
Winddatensatz		AKTerm Station Maschnow, rep. Jahr 2019
Anemometerstandort	ux +xa	33 452 250
	uy + ya	58 41 150
Anemometerhöhe	ha	12,20 m
Qualitätsstufe	qs	+ 2

5.8 Statistische Unsicherheit

Infolge der statistischen Grundlage des Verfahrens ergeben sich für die Prognoseergebnisse statistische Unsicherheiten.

Nach den Anforderungen der Nr. 10 Abs. 1 des Anhangs 2 TA Luft ist festgelegt, dass die statistische Unsicherheit im Rechengebiet bei Bestimmung des Jahresimmissionskennwertes 3 % des Jahresimmissionswertes und beim Tagesimmissionskennwert 30 % des Tagesimmissionswertes nicht überschreiten darf. Gegebenenfalls ist die statistische Unsicherheit durch Erhöhung der Partikelzahl (Parameter q_s) zu reduzieren.

Die hier durchgeführten Berechnungen wurden mit der Qualitätsstufe $q_s=+2$ durchgeführt.

Nr. 10 Anhang 2 TA Luft 2021 besagt weiterhin: *„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.“*

Nach den Ausführungen der Programmbeschreibung von AUSTAL 3.1, ist *„die tatsächlich beobachtete Streuung [...] etwas höher. Es lohnt aber nicht, hier zu aufwendigeren statistischen Schätzverfahren zu greifen, da in der Praxis (AKTerm- oder AKS-Rechnung) die in Anhang F beschriebenen Effekte [der Meteorologie, Freisetzungsrates und Trajektorie] überwiegen. Die vom Programm für die Geruchsstunde ausgewiesene statistische Unsicherheit ist daher für eine Beurteilung der Genauigkeit des Ergebnisses nicht verwendbar.“*

Mit der gewählten Qualitätsstufe von $q_s = +2$ bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass die Geruchsstundenhäufigkeiten nicht systematisch unterschätzt werden.

Die statistische Unsicherheit der Schadstoffe wird durch AUSTAL berechnet und in ihrer räumlichen Verteilung als Flächenraster dargestellt. Die statistische Unsicherheit wird für die Schadstoffe nach TA Luft 2021 in AUSTAL als relativer Stichprobenfehler berechnet.

Bei den Ausbreitungsrechnungen für Schadstoffe, lag die statistische Unsicherheit unter der möglichen Fehlerbreite. Die statistischen Unsicherheiten können den log-Dateien im Anhang entnommen werden.

Die nach Nr. 10 Anhang 2 TA Luft 2021 geforderte Grenze für die statistische Unsicherheit wird unterschritten.

6. EMISSIONEN UND QUELLEN

6.1 Grundlagen der Emissionsermittlung

In Abhängigkeit der Anlagenkonfiguration und der Verfahrensweise können beim Betrieb von Anlagen Emissionen auftreten. Die Definitionen der einzelnen Emissionsquellen, die Quellstärken, die Ausprägung der Quellen, die Ableitbedingungen der Quellen und die spezifischen Emissionsfaktoren werden in den nachfolgenden Kapiteln qualitativ und quantitativ beschrieben. Die Emission einer Anlage wird durch die Angabe des Emissionsmassenstromes quantifiziert.

Beim Betrieb von Biogasanlagen erfolgt der Vergärungsprozess des Substrates in der Regel in Behältern (Fermenter, Nachgärer, Gärrestlager), welche gasdicht abgedeckt und somit von der Umwelt abgeschirmt sind.

Emissionen treten an einer Anlage in unterschiedlicher Ausprägung aus verschiedenen Quellen aus. Im Sinne der Wahrnehmung außerhalb eines Betriebsgeländes sind daher nur die Emissionsquellen der nachstehenden Tabellen von Interesse. Alle anderen Anlagenkomponenten stellen für die vorliegende Prognose keine relevanten Emissionsquellen dar.

Hinsichtlich der Verwendung von spezifischen Emissionsfaktoren zur Herleitung der Emissionsmassenstoffströme wird im Allgemeinen auf die Tabelle 11 „*Ammoniakemissionsfaktoren für Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren*“ des Anhang 1 der TA Luft 2021 (Ammoniakemission für Schweine, Geflügel und Rinder) und Tabellen 22 bis 25 der VDI 3894 Blatt 1, September 2011 (Geruchs- und Ammoniakemissionen) zurückgegriffen. Im hier vorliegenden Fall werden auch die „*Geruchs- und Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen, Biogasanlagen und andere Flächenquellen*“ des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) des Landes Brandenburg zugrunde gelegt.

Für entsprechende Minderungstechniken und deren etwaige Minderungspotentiale wird auf die Tabellen 25 bis 29 des Anhang 11 TA Luft 2021 sowie die Tabelle 19 der VDI 3894 Blatt 1, September 2011 und die Tabellen B1 und B2 des Anhang B der VDI 3894 Blatt 1, September 2011 hingewiesen. In speziellen Einzelfällen wird die „*Geruchs- und Ammoniakemissionsminderung*“ des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) des Landes Brandenburg herangezogen.

Die Emissionswerte von Feuerungsanlagen werden entsprechend der TA Luft 2021 und der 44.BImSchV hergeleitet.

6.2 Emissionsdaten des zu beurteilenden Vorhabenstandortes

6.2.1 RELEVANTE EMISSIONSQUELLEN

Die Ermittlung der erforderlichen Kenngrößen muss differenziert betrachtet werden.

Die bestehende Biogasanlage im genehmigten Zustand entspricht der Gesamtzusatzbelastung im IST Zustand (GZB IST), welche alle bestehenden und genehmigten Anlagenkomponenten beinhaltet. Bezüglich der zu berücksichtigenden Quellen erfolgte eine Berücksichtigung orientierend an den Unterlagen zur Anzeige nach §15 BImSchG vom Oktober 2014.

Der Quellenplan für die Biogasanlage im IST Zustand kann in der nachfolgenden Abbildung 14 eingesehen werden.



Abbildung 13: Emissionsquellenplan Biogasanlage (genehmigter IST- Zustand)

Die Gesamtzusatzbelastung (GZB) entspricht dem räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans „Erweiterung der Biogasanlage Neulewin 2“ der Gemeinde Neulewin.

Der Quellenplan des Vorhabens Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ kann in der nachfolgenden Abbildung 14 eingesehen werden.

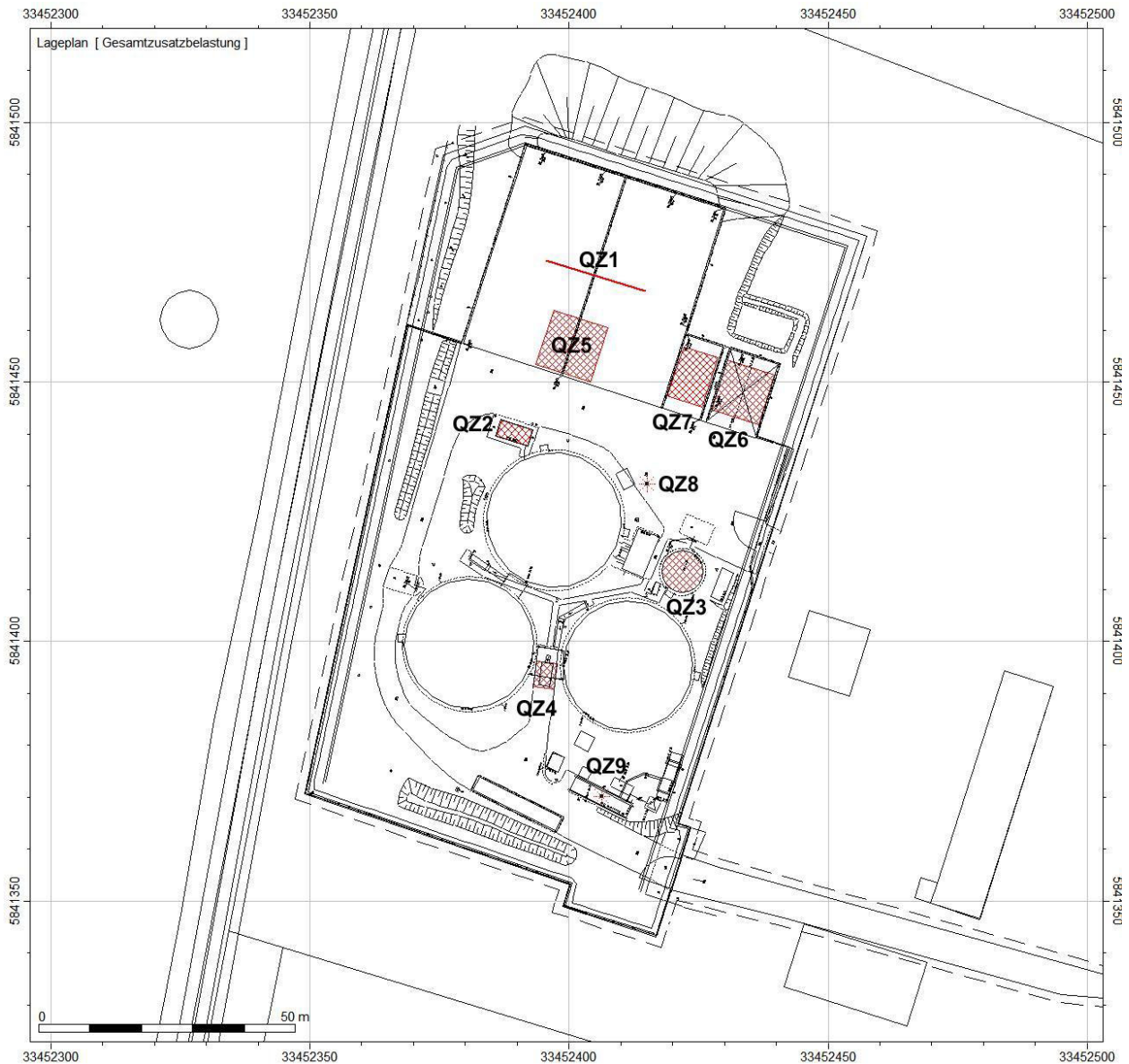


Abbildung 14: Emissionsquellenplan B-Plan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“

Die eigentliche Zusatzbelastung (ZB) ergibt sich aus dem Immissionsbeitrag des Vorhabens selbst. Gemäß Nr. 2.2 der TA Luft 2021 kann bei einer Änderungsgenehmigung „*der Immissionsbeitrag des Vorhabens (Zusatzbelastung) negativ, d. h. der Immissionsbeitrag der gesamten Anlage (Gesamtzusatzbelastung) kann nach der Änderung auch niedriger als vor der Änderung sein.*“

Im vorliegenden Fall kommt es auf einer bestehenden Biogasanlage zu Änderungen der Inputstoffe und der emittierenden Emissionsquellen.

Aufgrund dieses beschriebenen Sachverhaltes kann die Herleitung der Zusatzbelastung nur über die Subtraktion der Gesamtzusatzbelastung im PLAN Zustand mit der Gesamtzusatzbelastung im IST Zustand ermittelt werden.

$$ZB = GZB - GZB \text{ IST}$$

Diese Vorgehensweise wird im Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen vom 19.02.2019 „Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz“ Kapitel 2.1.1 beschrieben und legitimiert.

Die Herleitung und Quantifizierung der Schadstoffströme im genehmigten IST-Zustand bzw. geplanten Zustand sind in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt. In der Immissionsprognose wird von einem ganzjährigen Betrieb und somit einer Emissionszeit für alle Quellen der Biogasanlage von 8.760 Stunden ausgegangen.

6.2.2 EMISSIONEN FÜR GERUCH

Eine Herleitung und Quantifizierung des Geruchsstoffstromes des Vorhabens Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ ist in der nachfolgenden Tabelle 8 dargestellt. Die Lage der Quellen kann anhand Abbildung 14 nachvollzogen werden.

Tabelle 8: Emissionsdaten des vorhabenbezogenen B-Plans für Geruch (GZB)

Nr.:	Quellenbezeichnung	Beschreibung	Quellhöhe	Emissionsfläche	Emissionsfaktor	Minderung	Emissionsstärke	Emissionsstärke
			m	m ²	GE/(s*m ²)	%	GE/s	MGE/h
QZ 1	Fahrsilo Mais/GPS (22h ruhend)	offen	5,50	110,00	3,2	0	352,00	1,2672
	Fahrsilo Mais/GPS (2h bewegt)	offen	5,50	110,00	9,6	0	1.056,00	3,8016
QZ 2	Feststoffdosierer (22h ruhend)	abgedeckt mit Metalldeckel	3,60	20,16	4,1	85	12,40	0,0446
	Feststoffdosierer (2h bewegt)	offen	3,60	20,16	12,3	0	247,97	0,8927
QZ 3	Vorgrube	abgedeckt mit Zelt Dach	4,00	50,27	5,0	90	25,13	0,0905
QZ 4	Lagerfläche Separator (23h ruhend)	offen	2,50	20,00	3,0	0	60,00	0,2160
	Lagerfläche Separator (1h bewegt)	offen	2,50	20,00	9,0	0	180,00	0,6480
QZ 5	Lagerfläche feste Phase (23h ruhend)	abgedeckt mit Folie	3,00	121,00	3,0	90	36,30	0,1307
	Lagerfläche feste Phase (1h bewegt)	offen	3,00	121,00	9,0	0	1.089,00	3,9204
QZ 6	Lagerfläche Geflügelmist (23h ruhend)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	95,00	7,00	70	199,50	0,7182
	Lagerfläche Geflügelmist (1h bewegt)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	95,00	21,00	70	598,50	2,1546
QZ 7	Lagerfläche Rindermist (23h ruhend)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	70,00	3,00	70	63,00	0,2268
	Lagerfläche Rindermist (1h bewegt)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	70,00	9,00	70	189,00	0,6804
Summe Außenanlagen (ruhend)							748,33	2,6940
QZ 8	Diffuse Quelle	10 % der Gesamtemission (ruhend)	0,50				74,83	0,2694
Nr.:	Quellenbezeichnung	Beschreibung	Quellhöhe	Volumenstrom*	Emissionsfaktor		Emissionsstärke	Emissionsstärke
			m	m ³ /h	GE/m ³		GE/s	MGE/h
QZ 9	BHKW	agenitor 406 BG	10,00	1.071	3.000		892,50	3,2130
Summe gefasste Quellen							892,50	3,2130
Summe Gesamtanlage							1.715,66	6,1764

* Volumenstrom N_{feucht} (bei 293,15 K; 101,3 kPa) nach Nr. 2.5 e) TA Luft 2021



Die Gewichtung nach Nr. 4.6 Anhang 7 TA Luft 2021 der Geruchsimmissionen der einzelnen Emissionsquellen kann der entsprechenden AUSTAL-Protokolldatei (entnommen werden. Für den vorliegenden Fall beträgt der Gewichtungsfaktor aller Quellen 1,0.

Die Einlagerung der erforderlichen Mengen an Mais- und Ganzpflanzensilage erfolgt in einer Fahrsiloanlage, bestehend aus zwei Kammern. Die Silage ist mit einer Plane geruchsdicht abgedeckt, lediglich die Anschnittfläche ist offen und emittiert Geruch [QZ1]. Während des Betriebsablaufes ist immer nur eine Kammer angeschnitten und emittiert Geruch. Im Silo werden die Silagen im „Sandwichverfahren“ übereinander eingelagert. Zur Ermittlung der spezifischen Emission wird der spezifische Emissionsfaktor nach der Inputmasse der einzelnen Stoffe gewichtet. Als Basis für die Wichtung nach der Inputmasse werden für die einzelnen Inputstoffe folgende spezifische Emissionsfaktoren verwendet:

- Maissilage 3,0 GE/(s*m²)
- Ganzpflanzensilage (GPS) 6,0 GE/(s*m²)

Somit erhält man einen mittleren Emissionsfaktor für die Anschnittfläche der Silage von 3,2 GE/(s*m²).

Beim Feststoffdosierer [QZ2] wird der spezifische Emissionsfaktor nach den Inputmassen der einzelnen geruchsemitterenden Stoffe gewichtet. Als Basis für die Wichtung nach der Inputmasse werden für die einzelnen Inputstoffe folgende spezifische Emissionsfaktoren verwendet:

- Maissilage 3,0 GE/(s*m²)
- Ganzpflanzensilage (GPS) 6,0 GE/(s*m²)
- Rinderfestmist 3,0 GE/(s*m²)
- Geflügelmist (HTK) 7,0 GE/(s*m²)

Somit erhält man einen inputmassengewichteten Emissionsfaktor für den Feststoffdosierer von 4,10 GE/(s*m²).

Für das Abgas des BHKW [QZ9] wird, trotz der Bauart des Motors und der verbauten Abgasreinigungs- und Biogasreinigungstechniken ein Emissionsfaktor von 3.000 GE/m³ angesetzt analog den Emissionsfaktoren des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) des Landes Brandenburg.

6.2.3 EMISSIONEN FÜR AMMONIAK

Beim Betrieb der Biogasanlage treten Stickstoffemissionen vorwiegend im gasförmigen Zustand auf. Dies sind in erster Linie Ammoniakemissionen, welche im Wesentlichen aus dem Harnstoff des eingesetzten Wirtschaftsdüngers entstehen.

In der nachfolgenden Tabelle 9 ist die Herleitung und Quantifizierung der Ammoniakemissionen der Biogasanlage im derzeit immissionsschutzrechtlichen genehmigten Zustand dargestellt. Eine Herleitung und Quantifizierung des Geruchsstoffstromes des Vorhaben Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ ist in der Tabelle 10 dargestellt. Die Lage der Quellen kann anhand Abbildung 13 und Abbildung 14 nachvollzogen werden.

Tabelle 9: Emissionsdaten BGA (genehmigter IST- Zustand) für Ammoniak (GZB-IST)

Nr.	Quellbezeichnung	Beschreibung	Quellhöhe m	Emissionsfläche m ²	Emissionsfaktor mg/(s*m ²)	Minde- rung %	Emissions- stärke gNH ₃ /h	Emissions- stärke gNH ₃ /s
QZ 1	Fahrsilo Mais/GPS (22h ruhend)	offen	4,00	80,00	0,000	0	0,0000	0,00000
	Fahrsilo Mais/GPS (2h bewegt)	offen	4,00	80,00	0,000	0	0,0000	0,00000
QZ 2	Feststoffdosierer (22h ruhend)	abgedeckt mit Metalldeckel	3,60	20,16	0,250	85	2,7216	0,00076
	Feststoffdosierer (2h bewegt)	offen	3,60	20,16	0,750	0	54,4320	0,01512
QZ 3	Vorgrube	abgedeckt mit Zeltdach	4,00	50,27	0,070	90	1,2667	0,00035
QZ 4	Lagerfläche Separator (23h ruhend)	offen	2,00	52,50	0,250	0	47,2500	0,01313
	Lagerfläche Separator (1h bewegt)	offen	2,00	52,50	0,750	0	141,7500	0,03938
QZ 5	Lagerfläche feste Phase (23h ruhend)	abgedeckt mit Folie	3,50	400,00	0,250	90	36,0000	0,01000
	Lagerfläche feste Phase (1h bewegt)	offen	3,50	400,00	0,750	0	1.080,0000	0,30000
QZ 6	Lagerfläche Geflügelmist (23h ruhend)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	3,50	108,75	0,250	70	29,3625	0,00816
	Lagerfläche Geflügelmist (1h bewegt)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	3,50	108,75	0,750	70	88,0875	0,02447
QZ 7	Lagerfläche Rindermist (23h ruhend)	offen	2,00	50,00	0,250	0	45,0000	0,01250
	Lagerfläche Rindermist (1h bewegt)	offen	2,00	50,00	0,750	0	135,0000	0,03750
Summe Außenanlagen (ruhend)							161,6008	0,04489
QZ 8	Diffuse Quelle	10 % der Gesamtemission (ruhend)	0,50				16,1601	0,004489
	Quellbezeichnung	Beschreibung	Quellhöhe	Volumenstrom*	Emissionsfaktor		Emissionsstärke	Emissionsstärke
				m³/h	mg/m³		gNH₃/h	gNH₃/s
QZ 9	BHKW	TCG2016 V16C (600 kW)	10,00	2.159	0		0,0000	0,00000
Summe gefasste Quellen							0,0000	0,00000
Summe Gesamtanlage							177,7609	0,04938

* Volumenstrom N_{trocken} (bei 273,15 K; 101,3 kPa) nach Nr. 2.4 TA Luft 2021

Tabelle 10: Emissionsdaten des vorhabenbezogenen B-Plans für Ammoniak (GZB)

Nr.	Quellbezeichnung	Beschreibung	Quell- höhe m	Emissions- fläche m ²	Emissions- faktor mg/(s*m ²)	Minde- rung %	Emissions- stärke gNH ₃ /h	Emissions- stärke gNH ₃ /s
QZ 1	Fahrsilo Mais/GPS (22h ruhend)	offen	5,50	110,00	0,000	0	0,0000	0,00000
	Fahrsilo Mais/GPS (2h bewegt)	offen	5,50	110,00	0,000	0	0,0000	0,00000
QZ 2	Feststoffdosierer (22h ruhend)	abgedeckt mit Metalldeckel	3,60	20,16	0,250	85	2,7216	0,00076
	Feststoffdosierer (2h bewegt)	offen	3,60	20,16	0,750	0	54,4320	0,01512
QZ 3	Vorgrube	abgedeckt mit Zeltdach	4,00	50,27	0,070	90	1,2667	0,00035
QZ 4	Lagerfläche Separator (23h ruhend)	offen	2,50	20,00	0,250	0	18,0000	0,00500
	Lagerfläche Separator (1h bewegt)	offen	2,50	20,00	0,750	0	54,0000	0,01500
QZ 5	Lagerfläche feste Phase (23h ruhend)	abgedeckt mit Folie	3,00	121,00	0,250	90	10,8900	0,00303
	Lagerfläche feste Phase (1h bewegt)	offen	3,00	121,00	0,750	0	326,7000	0,09075
QZ 6	Lagerfläche Geflügelmist (23h ruhend)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	95,00	0,250	70	25,6500	0,00713
	Lagerfläche Geflügelmist (1h bewegt)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	95,00	0,750	70	76,9500	0,02138
QZ 7	Lagerfläche Rindermist (23h ruhend)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	70,00	0,250	0	18,9000	0,00525
	Lagerfläche Rindermist (1h bewegt)	offen; untergebracht in 1-seitig offener Halle	1,00	70,00	0,750	0	56,7000	0,01575
Summe Außenanlagen (ruhend)							77,4283	0,02151
QZ 8	Diffuse Quelle	10 % der Gesamtemission (ruhend)	0,50				7,7428	0,002151
	Quellbezeichnung	Beschreibung	Quell- höhe	Volumen- strom*	Emissions- faktor		Emissions- stärke	Emissions- stärke
				m³/h	mg/m³		gNH₃/h	gNH₃/s
QZ 9	BHKW	agenitor 406 BG	10,00	886	0		0,0000	0,00000
Summe gefasste Quellen							0,0000	0,00000
Summe Gesamtanlage							85,1711	0,02366

* Volumenstrom N_{trocken} (bei 273,15 K; 101,3 kPa) nach Nr. 2.4 TA Luft 2021

Die Quelle QZ1 entspricht dem Fahrsilo und die Quelle QZ9 entspricht dem BHKW, welches im IST und PLAN Zustand ohne SCR-Katalysator betrieben werden darf. Diese Quellen sind keine Emissionsquellen für Ammoniak und werden daher in der Ausbreitungsrechnung für Ammoniak nicht berücksichtigt.

6.2.4 EMISSIONEN FÜR STICKSTOFFOXID

Bei Biogasanlagen treten zusätzlich Stickstoffemissionen aufgrund von Stickstoffoxidemissionen aus der Feuerungsanlage; hier Verbrennungsmotor auf.

In der nachfolgenden Tabelle 11 ist die Herleitung und Quantifizierung der Stickstoffoxidemissionen der Biogasanlage im derzeit immissionsschutzrechtlichen genehmigten Zustand dargestellt. Eine Herleitung und Quantifizierung der Stickstoffoxidemissionen des B-Plans „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ ist in der Tabelle 12 dargestellt. Die Lage der Quellen kann anhand Abbildung 13 und Abbildung 14 nachvollzogen werden.

Tabelle 11: Emissionsdaten BGA (genehmigter IST- Zustand) für Stickstoffoxid (GZB-IST)

Nr.:	Quellbezeichnung	Beschreibung	Quellhöhe	Volumenstrom ¹⁾	Grenzwert ³⁾	Emissionsstärke	Emissionsstärke ²⁾	Emissionsstärke ²⁾
			m	m ³ /h	g NO _x /m ³	gNO _x /h	gNO ₂ /h	gNO/h
QZ 9	BHKW	TCG2016 V16C 600 kW	10,00	2.159	0,20	431,80	43,1800	253,4478
	Summe gefasste Quellen					431,80	43,1800	253,4478

1) Volumenstrom N_{trocken} (bei 273,15 K; 101,3 kPa) nach Nr. 2.4 TA Luft 2021 und § 2 Abs. 1, 44. BImSchV

2) Für die Ermittlung der Emissionsstärken wird davon ausgegangen, dass 90% des NO_x als NO und 10% als NO₂ vorliegen. Zusätzlich erfolgt die Umrechnung von NO₂ auf NO über das Molverhältnis von NO/NO₂, welches bei 30/46 liegt.

3) Grenzwert nach 5.4.1.2.2 d) TA Luft (konservativ)

Tabelle 12: Emissionsdaten des vorhabenbezogenen B-Plans für Stickstoffoxid (GZB)

Nr.:	Quellbezeichnung	Beschreibung	Quellhöhe	Volumenstrom ¹⁾	Grenzwert	Emissionsstärke	Emissionsstärke ²⁾	Emissionsstärke ²⁾
			m	m ³ /h	g NO _x /m ³	gNO _x /h	gNO ₂ /h	gNO/h
QZ 9	BHKW	agenitor 406 BG	10,00	886	0,20	177,20	17,7200	104,0087
	Summe gefasste Quellen					177,20	17,7200	104,0087

1) Volumenstrom N_{trocken} (bei 273,15 K; 101,3 kPa) nach Nr. 2.4 TA Luft 2021 und § 2 Abs. 1, 44. BImSchV

2) Für die Ermittlung der Emissionsstärken wird davon ausgegangen, dass 90% des NO_x als NO und 10% als NO₂ vorliegen. Zusätzlich erfolgt die Umrechnung von NO₂ auf NO über das Molverhältnis von NO/NO₂, welches bei 30/46 liegt.

Die Außenanlagen der Biogasanlage [QZ1 bis QZ8] stellen keine Emissionsquellen für Stickstoffoxid dar und werden daher in der Ausbreitungsrechnung für Stickstoffoxid nicht berücksichtigt. Aufgrund der Feuerungswärmeleistung unterliegt das BHKW (Feuerungsanlage/Verbrennungsmotoranlage) in genehmigten IST-Zustand dem Geltungsbereich der 44. BImSchV für Bestandsanlagen und im PLAN-Zustand (vorhabenbezogenen B-PLAN) dem Geltungsbereich der TA-Luft. Für den Konzentrationswert im Abgas des BHKW wird konservativ der Grenzwert nach der TA-Luft für beide Zustände verwendet.

6.2.5 QUELLMODELLIERUNG

Die Einlagerung der erforderlichen Mengen an Mais- - und GPS-Silage erfolgt im Fahrsilo **[QZ1]**. Die Silage ist mit einer Plane geruchsdicht abgedeckt, lediglich die Anschnittfläche ist offen und emittiert Geruch. Zur Verfolgung eines konservativen Ansatzes, wurde in der Ausbreitungsrechnung die Verteilung der Silageanschnittfläche über den Jahresverlauf betrachtet. Diese Quelle wird in der Ausbreitungsrechnung als vertikale Flächenquellen abgebildet. Die Quellhöhe entspricht der Silagestockhöhe. Eine Reduzierung der Emissionsstärke erfolgt nicht.

Die Zuführung der festen Inputstoffe (Festmist und nawaro) erfolgt über einen Feststoffdosierer **[QZ2]**. Hierbei wird die Oberfläche der Einfüllöffnung im vollgefüllten Zustand als Rechengrundlage verwendet. Die Quellhöhe entspricht der Bauhöhe des Feststoffdosierers über der Erdoberfläche. Für die Abdeckung mit einem Metalldeckel kann im ruhenden Zustand eine Minderung von 85 % berücksichtigt werden.

Für die Entnahme der NaWaRo aus dem Fahrsilo (QZ1) und den Befüllvorgang des Feststoffdosierer (QZ2) werden in der Ausbreitungsrechnung täglich zwei Stunde mit dem dreifachen Emissionswert der ruhenden Quelle angesetzt. Im Regelfall nach dem Erlass des MLUL des Landes Brandenburg sind für die Befüllung von Feststoffdosierer einer Anlage täglich vier Stunden mit dem dreifachen Emissionswert anzusetzen. Nach Angaben des Vorhabenträgers sind jeweils zwei Stunden pro Tag ausreichend konservativ, um diese Tätigkeiten im Betriebsablauf zu erfüllen.

Die Vorgrube **[QZ3]** dient der Zwischenlagerung von Rindergülle. Die Vorgrube entspricht in ihrer Eigenschaft einer windinduzierten Flächenquelle, deren Emissionsfläche gleich der Größe der Oberfläche ($D_i = 8,00 \text{ m}$) ist. Die Quellhöhe entspricht der Höhe über Erdoberkante. Die Vorgrube wird mit einem Zeltdach betrieben. Für die feste Abdeckung mit einem Zeltdach kann eine Minderung der Emissionsrate von 90 % angesetzt werden.

Auf dem Anlagengelände erfolgt ebenfalls eine kontinuierliche Separation des Gärrestes. Der Separator trennt das vergorene Substrat (Gärrest) in eine feste und eine flüssige Phase. Die flüssige Phase des separierten Gärrestes wird in die Gärrestlager gepumpt und die feste Phase des separierten Gärrestes tröpfelt auf eine Lagerfläche unterhalb des Separators **[QZ4]**.

Die Lagerfläche für die feste Phase ist von ihrer Eigenschaft her eine windinduzierte Flächenquelle. In der Ausbreitungsrechnung wird die Lagerfläche als Volumenquelle modelliert. Die Quellhöhe entspricht der durchschnittlichen Schütthöhe des Haufens über Erdoberkante. Eine Reduzierung der Emissionsstärke erfolgt nicht.

Zusätzlich erfolgt bei Notwendigkeit eine Zwischenlagerung der festen Phase auf freien Fahrsi-
loflächen **[QZ5]**. Diese Lagerfläche für die feste Phase ist von ihrer Eigenschaft her ebenfalls eine
windinduzierte Flächenquelle. In der Ausbreitungsrechnung wird die Lagerfläche als Volumen-
quelle modelliert. Die Quellhöhe entspricht der durchschnittlichen Schütthöhe des Haufens über
Erdoberkante. Die feste Phase wird bei Lagerung mit einer Folie abgedeckt. Für die Abdeckung
mit einer Folie wird eine Minderung der Emissionsrate von 90 % angesetzt.

Die Lagerung des Geflügelmistes (HTK) **[QZ6]** erfolgt auf der Lagerfläche Geflügelmist und die
Lagerung des Rindermistes **[QZ7]** auf der Lagerfläche Rindermist. Die Lagerflächen sind von
ihrer Eigenschaft her eine windinduzierte Flächenquellen. Die Lagerflächen gehen entsprechend
der Forderung des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL)
des Landes Brandenburg im PLAN-Zustand mit 2/3 der baulichen Fläche als emittierende Fläche
in die Ausbreitungsrechnung ein. In der Ausbreitungsrechnung wurden diese Lagerflächen als
Volumenquellen modelliert. Die Quellhöhe entspricht der durchschnittlichen Schütthöhe des Hau-
fens über Erdoberkante. Die Lagerfläche für Geflügelmist befinden sich im IST- und PLAN-
Zustand und die Lagerfläche Rindermist nur im PLAN-Zustand in einer einseitig offenen Halle
bzw. 3-seitig geschlossenen Halle. Für die Unterbringung in einer einseitig offenen Halle kann
gemäß der *„Geruchs- und Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen, Biogasanlagen
und andere Flächenquellen“* des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirt-
schaft (MLUL) des Landes Brandenburg eine Minderung der Emissionen von 70% angesetzt wer-
den. Im IST-Zustand wird der Rindermist offen gelagert, wodurch keine Minderung angesetzt
werden kann.

Für den Abtransport (Umschlag) der festen Phase (QZ4 + QZ5) und den Antransport des Mistes
(QZ6 + QZ7) werden in der Ausbreitungsrechnung täglich eine Stunde mit dem dreifachen Emis-
sionswert der ruhenden Quelle angesetzt. Nach Angaben des Vorhabenträgers sind jeweils zwei
Stunden pro Tag ausreichend konservativ, um diese Tätigkeiten im Betriebsablauf zu erfüllen.

Zur Berücksichtigung schwer quantifizierbarer Emissionsquellen, deren Emissionsstärken sich
nicht exakt berechnen lassen (Platzgeruch, Umschlag und Transport), wird ein Emissionsbeitrag
von 10 % der Emission der nicht gefassten ruhenden Quellen der Biogasanlage (Vergärungsein-
heit) als diffuse Quelle **[QZ8]** angesetzt. Für die Quellhöhe wird ein halber Meter festgelegt.

Zu den diffusen Emissionsquellen zählen folgende emittierende Prozesse:

- Umschlag und Antransport der Einsatzstoffe
- Umschlag und Transport der festen Inputstoffe zum Feststoffdosierer
- Befüllen des Festdosierers
- Umschlag bzw. Abtransport der Gärreste

Die Verstromung und Wärmeerzeugung des in der Biogasanlage erzeugten Biogases erfolgt im IST-Zustand über ein Modul vom Typ TCG2016 V16C [QZ9], welches im Durchschnitt mit 600 kW_{el} betrieben wird. Im PLAN-Zustand erfolgt die Verstromung und Wärmeerzeugung eines Teils der in der Biogasanlage erzeugten Biogases über ein BHKW-Modul des Typs agenitor 406 BG [QZ9].

Die BHKW entsprechen Feuerungsanlagen bzw. Verbrennungsmotoranlagen, hier Gas-Otto-Motoren. Die Feuerungsanlage verfügt über eine Abgasleiteinrichtung in Form eines Schornsteines. Für die Ermittlung der Emissionsmassenströme wurden für die BHKW die Motordatenblätter der Hersteller verwendet. Diese geben folgende Eingangswerte vor:

BHKW (IST-Zustand):

- Abgasmassenstrom feucht (bezogen auf 273,15 K, 1013 mbar): 3.220 kg/h.

Dies ergibt bei einer Dichte des Abgases in Höhe von 1,29 kg/m³ einen

Abgasvolumenstrom feucht (bezogen auf 273,15 K, 1013 mbar): 2.496 m³/h.

daraus ergibt sich ein

Abgasvolumenstrom trocken (bezogen auf 273,15 K, 101,3 kPa): 2.159 m³/h

BHKW (PLAN-Zustand):

- Abgasvolumenstrom trocken (bezogen auf 273,15 K, 1013 mbar): 886 m³/h.
 - Abgasvolumenstrom feucht (bezogen auf 273,15 K, 1013 mbar): 998 m³/h.
- daraus ergibt sich ein
- Abgasvolumenstrom feucht (bezogen auf 293,15 K, 101,3 kPa): 1.071 m³/h

Die BHKW-Module entsprechen Punktquellen und gehen mit einer Schornsteinhöhe von 10 m in die Ausbreitungsrechnung ein. Bei heißen Abgasen ergibt sich in der Realität eine impulsbedingte und thermisch bedingte Abgasfahnenüberhöhung für die Schornsteine der BHKW.

Um in einer Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 TA Luft 2021 diese Abgasfahnenüberhöhung anwenden zu können, müssen die Voraussetzungen der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 und der Nr. 5.5 TA Luft 2021 erfüllt sein. Hinweise zur Anwendbarkeit einer Abgasfahnenüberhöhung in einer Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 TA Luft 2021 gibt die VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010. Die Quellhöhe der Schornsteine beträgt größer 3 m über dem Dachfirst und 10 m über Grund. Die Abgasgeschwindigkeit beträgt in jeder Betriebsstunde mehr als 7 m/s.

Somit sind die Voraussetzungen zur Anwendung der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 für die Modellierung der Quellen der BHKW gegeben; d.h. es kann fachlich begründet mit Abgasfahnenüberhöhung gerechnet werden.

Der Einsatz der Notfackel wird bei Netzabschaltung oder Ausfall aller BHKW-Module erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass der Betrieb der Notfackel im Jahresverlauf einen zeitlich sehr geringen Umfang einnimmt. Größenordnungsmäßig sind die Emissionen mit den Emissionen aus den BHKW-Modulen vergleichbar. Die Emissionen der Notfackel werden folglich implizit bei der Betrachtung der BHKW-Module berücksichtigt.

6.3 Emissionsdaten weiterer immissionsrelevanter Anlagen

6.3.1 EMISSIONSSITUATION FÜR GERUCH

Auf der Grundlage der Nr. 4.4.2 Anhang 7 TA Luft 2021 wird als Beurteilungsgebiet ein Gebiet mit einem Radius von mindestens 600 m um den Emissionsschwerpunkt betrachtet. Zu betrachten sind Anlagen, die sich im Einwirkungsbereich der maßgeblichen Immissionsorte befinden bzw. Auswirkungen auf die maßgeblichen Immissionsorte haben.

Weitere immissionsrelevante Anlagen (andere Quellen) gibt es im Beurteilungsgebiet definiert nach Nr. 4.4.2 Anhang 7 TA Luft 2021 nicht bzw. haben alle anderen Belastungen keine wesentlichen Auswirkungen auf die zu betrachtenden Immissionsorte bzw. befinden sich nicht im Einwirkungsbereich der Immissionsorte.

Mögliche andere Geruchsemitenten, in der Umgebung des Standortes, wie z.B. häusliche Tierhaltungen und Hobbytierhaltungen, finden aufgrund ihrer geringen Größe und der Entfernung zum Vorhabenstandort keine Beachtung im Sinne der Belastungsbetrachtung.

6.3.2 EMISSIONSSITUATION FÜR AMMONIAK

Auf der Grundlage der Nr. 4.6.2.5 TA Luft 2021 wird als Beurteilungsgebiet ein Gebiet mit einem Radius von 1.000 m um den Emissionsschwerpunkt betrachtet. Die im Beurteilungsgebiet vorhandene Belastung wird vorwiegend durch die bereits vorhandenen Anlagen verursacht.

Für den ländlichen Raum Brandenburgs kann eine Hintergrundbelastung in Höhe von 2-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an Ammoniakimmissionskonzentration angenommen werden.

6.3.3 EMISSIONSSITUATION FÜR STICKSTOFFDEPOSITION

Die vorhandene Belastung resultiert aus allen Stickstoff und Stickstoffverbindungen emittierenden Quellen (Verkehr, Landwirtschaft, Industrie usw.). Die im Beurteilungsgebiet vorhandene Belastung der Stickstoffdeposition wird i.d.R. durch die vorhandene Anlage und überregionale Quellen inklusive des Verkehrs verursacht.

Die Hintergrundbelastungsdaten der Stickstoffdeposition kann den deutschlandweit vorliegenden Datensätzen des Umweltbundesamtes (UBA) entnommen werden. Die Daten wurden visualisiert und können im Internet aufgerufen werden (Stand Dreijahresmittelwert von 2017-2019), d.h. mögliche örtliche vorhandene Belastungen sind in den dargestellten Werten enthalten.

Die Datensätze beruhen auf Hochrechnungen der Emissionen auf Landkreisebene und nachfolgender Modellierung der Depositionen in einem 1 km x 1 km Raster. Die lokale Stickstoffhintergrundbelastung in empfindlichen Ökosystemen kann durch eine räumliche Zuordnung der zu betrachtenden empfindlichen Wald- und Offenland-Ökosysteme zur entsprechenden Landnutzungs-kategorie der Depositions-Kartierung ermittelt werden.

Die Belastung der vorhandenen Anlagen im Beurteilungsgebiet sind im UBA-Datensatz bereits berücksichtigt worden. Dies schließt auch den Betrieb der hier betrachteten Biogasanlage im aktuell genehmigten Zustand sowie der im weiteren Umfeld vorhandenen Anlagen ein.

Wie die weiteren Untersuchungen der Gesamtzusatzbelastung im IST und PLAN-Zustand zeigen, ist eine Berücksichtigung der Vorbelastung nicht notwendig. Aus diesem Grund wird auf die Ermittlung und Darstellung der Vorbelastung verzichtet.

7. ERGEBNISSE

7.1 Herleitung der Ergebnisse

Die Anhand der hergeleiteten Emissionsmassenströme (Kapitel 6), der entsprechenden Quellmodellierung (Kapitel 6), mit Hilfe des Ausbreitungsmodells (Kapitel 5) und der festgelegten Ausbreitungsparameter (Kapitel 5) zu ermittelnden Immissionskenngrößen (Kapitel 4) werden als Ergebnis der Ausbreitungsrechnung in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt.

Entsprechend der erzielten Prognoseergebnisse erfolgt hier eine Bewertung der Immissionssituation anhand der Beurteilungsgrundlagen (Kapitel 3).

7.2 Darstellung und Bewertung für Geruch

7.2.1 GERUCHSIMMISSIONEN – GESAMTZUSATZBELASTUNG

Das Resultat der Ausbreitungsrechnung wird als relative Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr angegeben.

Bei der Nachweisführung zur Irrelevanz der Gesamtzusatzbelastung sind die Geruchsimmissionen in ihrer Eigenschaft gemäß Nr. 3.3 Anhang 7 TA Luft 2021 nicht nach den Gewichtungsfaktoren der Tabelle 5 Kapitel 4.2.4 zu bewerten.

Das Rechenmodell AUSTAL zeigt im Modus *odor-j00z* (ungewichtete Kenngröße) die Ergebnisse der Prüfung auf Einhaltung des Irrelevanzkriteriums durch die zu beurteilende Anlage bzw. des hier zu beurteilenden Vorhabens (Gesamtzusatzbelastung).

In Abbildung 15 werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und die maßgeblichen Immissionsorte in der Standortumgebung für die Gesamtzusatzbelastung durch das Vorhaben Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ in Neulewin aufgezeigt.

Die nachstehende Tabelle zeigt die maßgeblichen Immissionsorte, auf deren Beaufschlagungsflächen, die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt. Dabei handelt es sich um Immissionsorte, die durch die benachbarte naheste Bebauung, an denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten gekennzeichnet sind.

Die Lage der einzelnen Immissionsorte ist aus der Abbildung 6 zu entnehmen.

Tabelle 13: relative Geruchsstundenhäufigkeit – Gesamtzusatzbelastung

Immissionsort		tatsächliche Art der baulichen Nutzung Gebietseinstufung	Geruchsstundenhäufigkeit in %-
IO1	Neulewin 50	Übergang Dorfgebiet - Außenbereich	0
IO2	Neulewin 49	Außenbereich	6
IO3	Neulewin 48	Außenbereich	5
IO4	Neubarnimer Dorfstraße 1	Übergang Dorfgebiet - Außenbereich	1

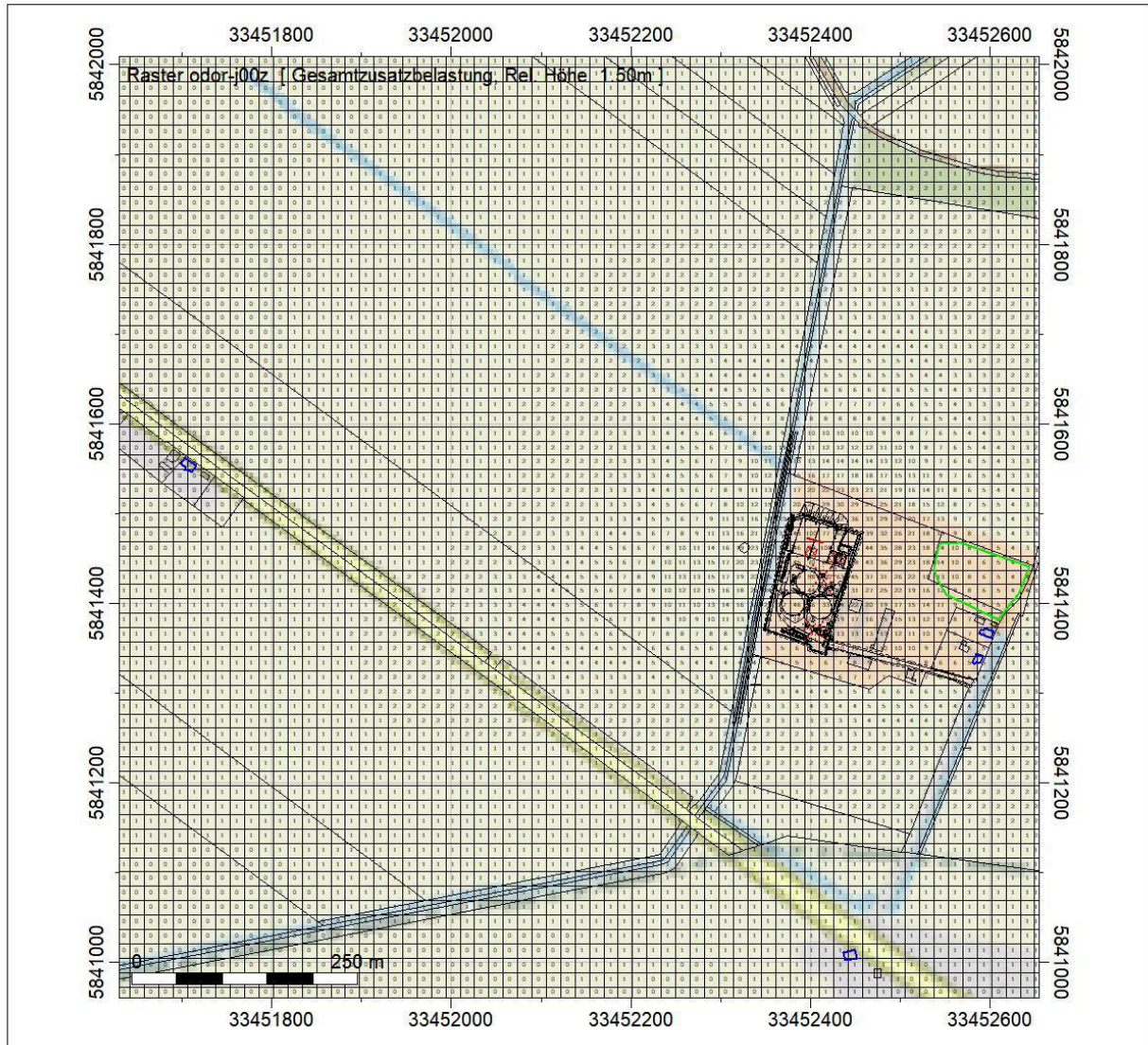
Anhand der Abbildung 15 und der Tabelle 13 ist zu erkennen, dass auf den Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten IO1 und IO4 Geruchsstundenhäufigkeiten < 2 % der Gesamtzusatzbelastung prognostiziert werden können.

An den weiteren Immissionsorten IO2 und IO3 ist die Gesamtbelastung IG an Geruchsimmissionen zu beurteilen. Da es im vorliegenden Fall keine weiteren immissionsrelevanten Anlagen für Geruch im Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.4.2 Anhang 7 TA Luft 2021 gibt, stellt die Gesamtzusatzbelastung durch die Biogasanlage am Standort Neulewin 2 gleichzeitig die Gesamtbelastung im Standortbereich respektive im Beurteilungsgebiet dar ($GZB = GB$, $VB_{extern} = 0$) dar.

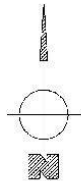
**Ergebnis
Geruchsimmission**



**LÜCKING & HÄRTEL
GMBH**



odor-j00z
Geruchshäufigkeit
%
Darstellung:
Zahlenraster



Ingenieurbüro:
Lücking & Härtel GmbH

Bearbeiter:
Kristin Reiche

Projekt:
B-Plan "Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2"
Gemeinde Neulewin

Darstellung:
Gesamtzusatzbelastung

D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319.IPR

Abbildung 15: Geruchsimmissionen – Gesamtzusatzbelastung



7.2.2 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Im Umfeld des Vorhabenstandortes wird es zukünftig, wie bisher, zu Geruchsimmissionen kommen. Bei einer für diesen Sachverhalt gewählten Größe der Beurteilungsflächen von 25 m und der Verwendung des Winddatensatzes der Wetterstation Manschnow zeigen sich die maximalen Geruchsstundenhäufigkeiten, die durch das Vorhabengebiet verursacht werden, auf dem Vorhabenstandort selbst.

Die in diesem Gutachten dargestellten Immissionswerte der Gesamtzusatzbelastung bilden die Immissionen aus dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ im geplanten Zustand ab.

Das Resultat der Ausbreitungsrechnung wird als relative Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr angegeben. Für die Beurteilung der Geruchsimmissionen werden die Kenngrößen gemäß den Angaben in Kapitel 4.2 ermittelt. Die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt gemäß Nr. 4.6 Anhang 7 TA Luft 2021.

Für die maßgeblichen Immissionsorte existiert keine weitere vorhandene Belastung an Geruch bzw. befinden sich die Immissionsorte IO2 und IO3 nicht im Einwirkungsbereich anderer Geruchsmittelen. Da es im vorliegenden Fall keine weitere vorhandene Belastung an Geruch gibt, entspricht die Kenngröße der Gesamtzusatzbelastung der Kenngröße der Gesamtbelastung IG am Standort Neulewin.

Auf den Beurteilungsflächen der **maßgeblichen Immissionsorten IO1 und IO4** kann eine Gesamtzusatzbelastung durch die Biogasanlage von < 2 % Geruchsstundenhäufigkeiten prognostiziert werden.

Bei Einhaltung eines Wertes von 2 % Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr (Gesamtzusatzbelastung) kann nach den Regelungen des Anhang 7 TA Luft 2021 davon ausgegangen werden, dass die zu beurteilende Anlage die belästigende Wirkung einer möglicherweise vorhandenen Belastung (Vorbelastung) nicht relevant erhöht (Irrelevanzkriterium). Gemäß den Festlegungen der Nr. 3.3 Anhang 7 TA Luft 2021 wird davon ausgegangen, dass das Vorhaben demnach eine nicht relevante Erhöhung (Irrelevanz) nach sich zieht.

Das Irrelevanzkriterium bezieht sich nach den Festlegungen der TA Luft 2021 nur auf Flächen, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Dies sind in der Regel Wohnungen, die die Funktionen Wohnen und Schlafen erfüllen. Folglich wird das Irrelevanzkriterium von 2 % Häufigkeit der Geruchsstunden pro Jahr auf den oben genannten, durch Wohnen genutzten Flächen, eingehalten.

Auf den Beurteilungsflächen mit den maßgeblichen **Immissionsorten IO2 und IO3** können Geruchsstundenhäufigkeiten von max. 6 % der Jahresstunden als Kenngrößen der Gesamtbelastung IG prognostiziert werden.

Diese Immissionsorte befinden sich im baurechtlichen Außenbereich.

Der nach Anhang 7 TA Luft 2021 definierte Immissionswert (IW) für Dorfgebiete in Höhe von 0,15 (15 % Geruchsstundenhäufigkeiten) und sogar der Immissionswert (IW) für Wohngebiete in Höhe von 0,10 (10 % Geruchsstundenhäufigkeiten) wird an diesen Immissionsorten deutlich unterschritten.

Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Geruch ist, dass auf den Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten die Immissionswerte der TA Luft 2021 unterschritten bzw. irrelevant sind. Damit ist die Gesamtzusatzbelastung durch das Vorhaben vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ durch Geruch nicht als schädliche Umwelteinwirkung zu werten.

7.3 Darstellung und Bewertung für Ammoniak

7.3.1 AMMONIAKIMMISSIONEN

Zur Bewertung der Immissionskonzentration an NH_3 werden die in Kapitel 3.3 aufgeführten Beurteilungsgrundlagen herangezogen.

Es wäre zu prüfen, ob sich gemäß der Ammoniakabstandsformel nach Anhang 1 TA Luft 2021 im Umfeld des Vorhabenstandortes empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden. Diese Abstandsformel ist für bodennahe Quellen abgeleitet und berücksichtigt eine Verminderung der Immissionen durch die Ableitung über Schornsteine nach Nr. 5.5 TA Luft 2021 nicht. Da beim zu beurteilenden Vorhaben das BHKW keine Ammoniakemissionen verursacht, ist dieser Sachverhalt hier nicht von Relevanz.

Grundlage zur Herleitung des Mindestabstandes ist der Emissionsmassenstrom für Ammoniak; dieser liegt bei ca. 746.099 gNH_3/a im PLAN-Zustand. Die Abstandsbetrachtung erfolgt mit der Mindestabstandsformel der TA Luft 2021. Die Formel wird nachfolgend aufgeführt:

$$X_{\min} = \sqrt{F * Q}$$

Der zu verwendende F-Faktor beträgt nach Anhang 1 TA Luft 2021 $60.000 \text{ m}^2 \cdot \text{a}/\text{Mg}$. Der Emissionsmassenstrom Q beträgt $0,7461 \text{ Mg}/\text{a}$. Gemäß der Ammoniakabstandsformel nach Anhang 1 TA Luft 2021 ergibt sich ein Mindestabstand von: $X_{\min} = 212 \text{ m}$. In der nachfolgenden Abbildung 16 ist der Mindestabstand nach TA Luft 2021 dargestellt.

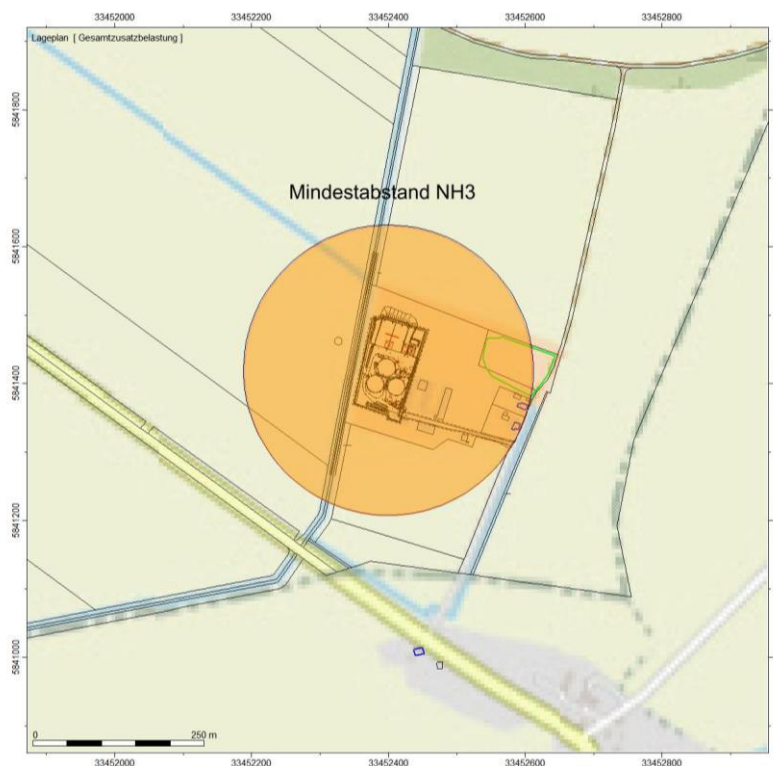


Abbildung 16: Mindestabstand NH_3

Innerhalb des Mindestabstandes nach Anhang 1 TA Luft 2021 befinden sich der maßgebliche Immissionsort IO1 für die Beurteilung von Ammoniakimmissionen. Somit sind Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile auf empfindliche Pflanzen und Ökosysteme gegeben.

Nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 kann auf die Bestimmung der Immissionskenngröße für die Gesamtzusatzbelastung verzichtet werden, wenn

- sich die Emission an einem Stoff (hier, Ammoniak und Stickstoff) durch die Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken
- keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen
- die Ermittlung der Zusatzbelastung ergibt, dass sich durch die Änderung die Immissionen nicht erhöhen.

Im hier vorliegenden Fall werden die Emissionen an Ammoniak im Vergleich vom IST- zum PLAN-Zustand deutlich reduziert. Dies kann in Tabelle 9 und Tabelle 10 nachvollzogen werden. Da die in Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 beschriebenen Tatbestände, für die hier zu beurteilende Anlage zutreffen, ist die Immissionskenngröße für die Gesamtzusatzbelastung nicht zu bestimmen. Es wird nur auf die Zusatzbelastung abgestellt.

Die Herleitung der Zusatzbelastung kann wie in Kapitel 6.2.1 nur über die Subtraktion der Gesamtzusatzbelastung im PLAN Zustand mit der Gesamtzusatzbelastung im IST Zustand ermittelt werden.

$$ZB = GZB - GZB \text{ IST}$$

Daher wurde sowohl für den PLAN- als auch für den IST-Zustand eine Ausbreitungsrechnung durchgeführt, und damit die Zusatzbelastung ermittelt.

In Abbildung 17 wird die Zusatzbelastung durch Ammoniakkonzentration der Biogasanlage aufgezeigt. In der Tabelle 14 ist die Zusatzbelastung durch NH₃ Immissionskonzentration am maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Lage des Immissionsortes ist aus der Abbildung 7 zu entnehmen.

Tabelle 14: Ammoniakimmissionskonzentration –Zusatzbelastung

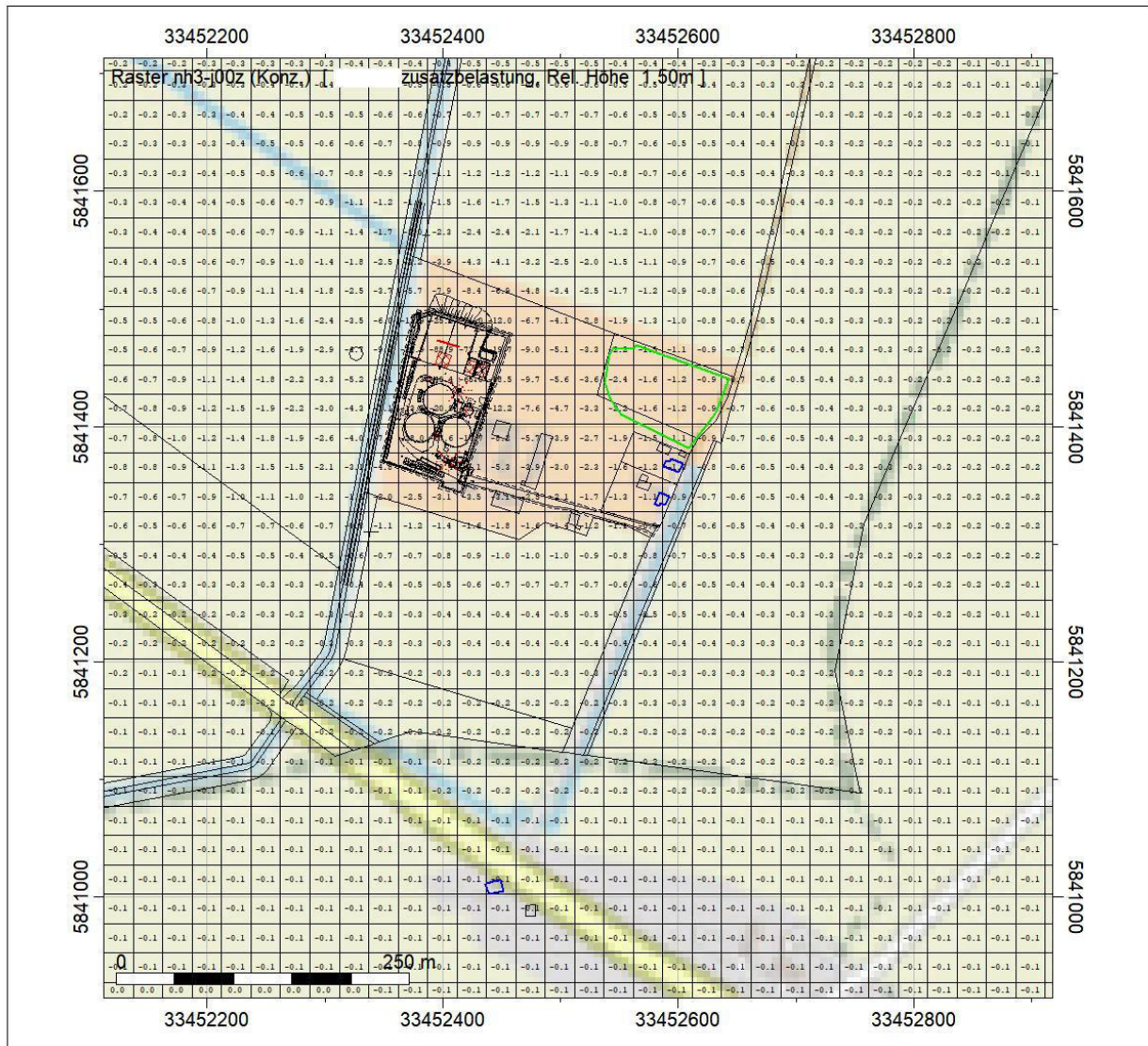
Immissionsort		Schutzgebietsausweisung	NH ₃ Immissionskonzentration in µg/m ³
O1	Eichen-Hainbuchenwald feuchter bis frischer Standorte	Biotop nach § 30 BNatSchG	-2,4

Bei der dargestellten Immissionskonzentration am Immissionsort IO1 handelt es sich um die Immissionskonzentrationen am Aufpunkt mit der maximal beaufschlagten Zusatzbelastung von Ammoniak am zu beurteilenden Ökosystem.

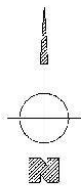
Ergebnis Ammoniakimmission



**LÜCKING & HÄRTEL
GMBH**



nh3-j00z (Konz.)
Massenkonz.
µg/m³
Darstellung:
Zahlenraster



Ingenieurbüro:
Lücking & Härtel GmbH

Bearbeiter:
Kristin Reiche

Projekt:
B-Plan "Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2"
Gemeinde Neulewin

Darstellung:
Zusatzbelastung

D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319.IPR

Abbildung 17: Ammoniakimmissionen – Zusatzbelastung



7.3.2 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Im Umfeld des Vorhabenstandortes in Neulewin wird es zukünftig, wie bisher, zu Ammoniakimmissionen kommen. Bei einer für diesen Sachverhalt gewählten Größe der Beurteilungsflächen von 25 m und der Verwendung des Winddatensatzes der Wetterstation Manschnow zeigen sich die maximalen Belastungen, die durch das Vorhaben verursacht werden, auf dem Vorhabenstandort selbst.

In diesem Gutachten werden die Ammoniakimmissionen der Zusatzbelastung durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ am Standort Neulewin ermittelt.

Die Überprüfung des Mindestabstandes nach Anhang 1 TA Luft 2021 wurde mit der entsprechenden Abstandsformel durchgeführt. Im Ergebnis der Abstandsbetrachtung zeigt sich, dass sich innerhalb des errechneten Mindestabstandes empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden.

Zur Ermittlung der Immissionskenngroße für die Ammoniakkonzentration wurden Ausbreitungsrechnungen zur Bestimmung nach Anhang 2 TA Luft 2021 für den IST Zustand und PLAN Zustand durchgeführt. Damit wurde die Kenngroße der Zusatzbelastung durch das Vorhaben ermittelt. Die in Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 beschriebenen Tatbestände werden für die hier zu beurteilende Anlage erfüllt, somit ist die Immissionskenngroße für die Gesamtzusatzbelastung nicht zu bestimmen.

Im Ergebnis der Ausbreitungsrechnungen zeigt sich, dass die Zusatzbelastung für die Ammoniakkonzentration an allen maßgeblichen Immissionsorten negativ ist. Das heißt es kommt zu einer Verbesserung der Immissionssituation für Ammoniakkonzentration durch das hier beantragte Vorhaben.

Erhebliche Nachteile aus Ammoniakimmissionen sind im Zusammenhang mit dem hier zu beurteilenden Vorhaben vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ der Gemeinde Neulewin sind nicht zu erwarten.

Damit sind die Ammoniakeinträge des Vorhabens als nicht schädliche Umweltauswirkung zu bezeichnen.

7.4 Darstellung und Bewertung für Stickstoffdeposition

7.4.1 STICKSTOFFDEPOSITION

Die Ermittlung der Stickstoffdepositionen aus reduziertem und oxidiertem Stickstoff erfolgt nach den in Kapitel 4.4 genannten Methoden.

Die in der Ausbreitungsrechnung, mit der festen Depositionsgeschwindigkeit für Ammoniak von 0,01 m/s, errechnete Ammoniakdeposition wurde innerhalb des Rechenprogramms mit dem Verhältnis aus der Depositionsgeschwindigkeit für das entsprechende Ökosystem (Wald 0,02 m/s; Wiese 0,015 m/s) zur Depositionsgeschwindigkeit des Modells (0,01 m/s) multipliziert und unter Beachtung der Atomgewichte die Stickstoffdeposition aus reduziertem Stickstoff berechnet.

Aus der in der Ausbreitungsrechnung ermittelten Deposition aus Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffmonoxid (NO) wurde unter Beachtung der Atomgewichte die Stickstoffdeposition aus oxidiertem Stickstoff berechnet.

Bei der folgenden Darstellung der Stickstoffdeposition handelt es sich um die trockene Deposition von reduziertem und oxidiertem Stickstoff. Es kann begründet davon ausgegangen werden, dass im näheren Umfeld der Anlage die trockene Deposition den weitaus überragenden Anteil an der Gesamt-Ammoniakdeposition aufweist. Daher ist der Anteil der nassen Depositionsbelastung schlicht zu vernachlässigen und es kann auf die Berechnung verzichtet werden. Diese Vorgehensweise wird im o.g. LAI-Bericht sowie im o.g. Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen als fachlich korrekt dargestellt.

Weiterhin besteht die Diskrepanz, dass der Niederschlagsdatensatz für den Anlagenstandort selbst zu verwenden ist, aber die Antriebsdaten (Wind) von der Station Manschnow stammen. Das bedeutet es gibt hier einen zeitlichen und räumlichen „Versatz“ zwischen Niederschlag und Wind. Dies führt dazu, dass die damit ermittelte Kenngröße der nassen Deposition u.E. nicht sachgerecht ist. Unter Berücksichtigung

- der oben genannten Sachargumente,
- des marginalen Anteils der nassen Deposition an der Gesamtdeposition und
- den Ergebnissen der prognostizierten trockenen Deposition an den Immissionsorten

ist eine Ermittlung der nassen Deposition mit den zur Verfügung stehenden Daten aus unserer gutachterlichen Sicht nicht sachgerecht und zielführend.

Wie im Kapitel 7.3.1 ausführlich beschrieben, wurde nach Punkt 4.6.1.1 TA Luft 2021 auf die Bestimmung der Immissionskenngröße für die Gesamtzusatzbelastung verzichtet und zur Bewertung der Stickstoffeinträge die Kenngröße der Zusatzbelastung herangezogen.

In der Tabelle 15 ist daher die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition aus reduziertem Stickstoff an dem maßgeblichen Immissionsort aufgelistet. In der Tabelle 16 ist die Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition aus oxidiertem Stickstoff an den maßgeblichen Immissionsorten aufgelistet.

Tabelle 15: ökosystemspezifische Stickstoffdeposition aus NH₃ – Zusatzbelastung

Immissionsort		Schutzgebietsausweisung	Stickstoffdeposition in kgN/(ha*a)
IO 1	Eichen-Hainbuchenwald feuchter bis frischer Standorte	Biotop nach § 30 BNatSchG	-10,8

Tabelle 16: Stickstoffdeposition aus NO₂ + NO – Zusatzbelastung

Immissionsort		Schutzgebietsausweisung	Stickstoffdeposition in kgN/(ha*a)
IO 1	Eichen-Hainbuchenwald feuchter bis frischer Standorte	Biotop nach §30 BNatSchG	0,0

Bei den dargestellten Stickstoffdepositionen am Immissionsort handelt es sich um die Deposition am Aufpunkt mit der maximalen beaufschlagten Zusatzbelastung am zu beurteilenden Ökosystem.

Bei der folgenden Herleitung der Stickstoffdeposition handelt es sich um die trockene Deposition von reduziertem und oxidiertem Stickstoff. Die Gesamt-Stickstoffdeposition errechnet sich aus der Stickstoffdeposition aus NH₃ (vgl. Tabelle 15) sowie der Stickstoffdeposition aus NO₂ und NO (vgl. Tabelle 16). In der Tabelle 17 ist die Zusatzbelastung der berechneten Gesamt-Stickstoffeinträge (Stickstoffdeposition) am maßgeblichen Immissionsort dargestellt.

Die Lage des Immissionsortes ist aus der Abbildung 7 zu entnehmen.

Tabelle 17: Gesamt-Stickstoffdeposition – Zusatzbelastung

Immissionsort		Schutzgebietsausweisung	Stickstoffdeposition in kgN/(ha*a)
IO 1	Eichen-Hainbuchenwald feuchter bis frischer Standorte	Biotop nach § 30 BNatSchG	-10,8

Die Abbildung 18 zeigt die Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition. Am maßgeblichen Immissionsort kommt es zu einer negativen Zusatzbelastung.

Für die Bewertung der Stickstoffeinträge in die Lebensraumtypen des benachbarten FFH-Gebietes (siehe *Abbildung 8*) wird generell die **Zusatzbelastung** herangezogen.

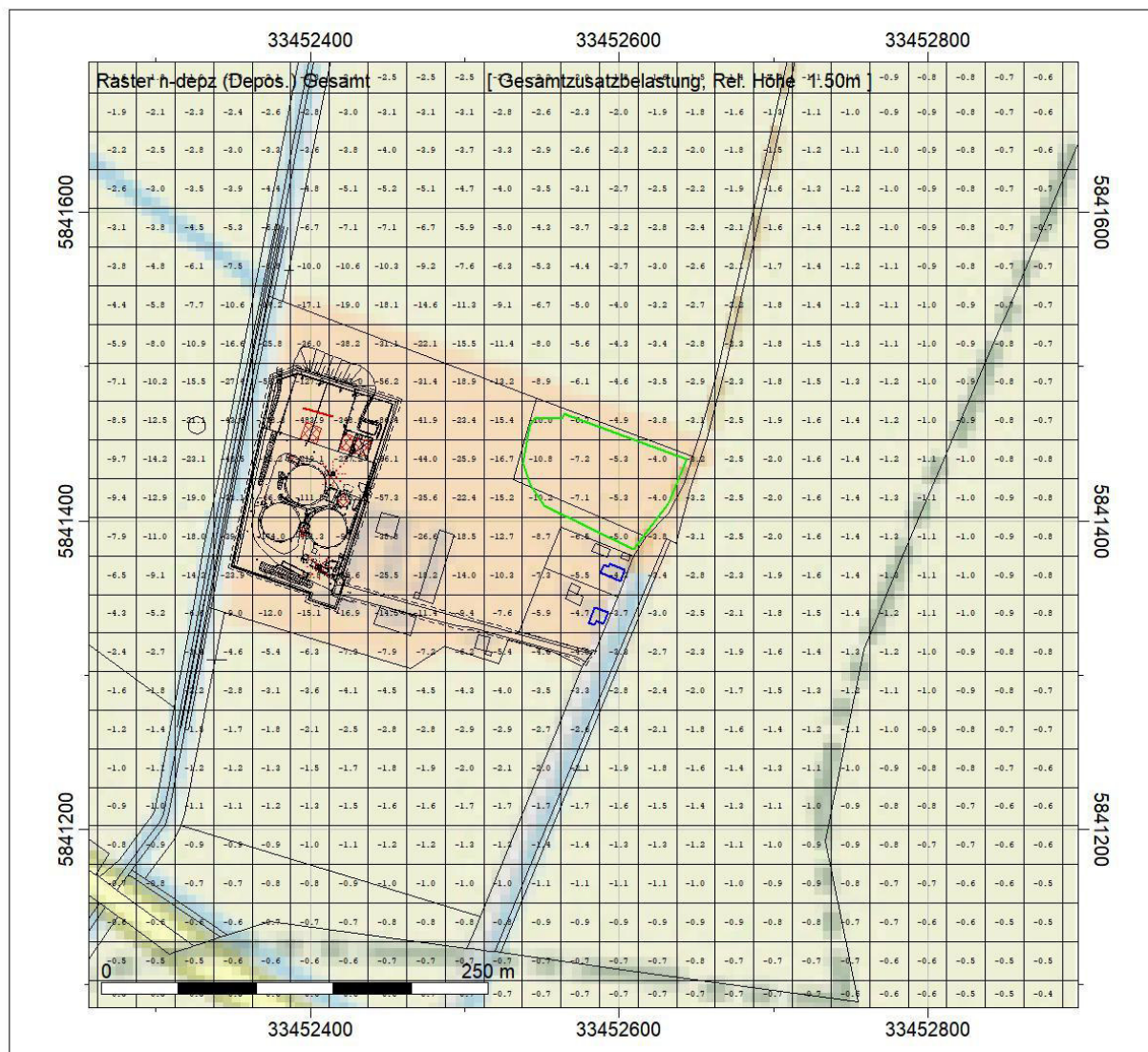
Die *Abbildung 18* zeigt daher auch die Zusatzbelastung für die Beurteilung der Stickstoffeinträge in die stickstoffempfindlichen FFH-Lebensraumtypen. Die Zusatzbelastung wurde dabei über die Differenz der Gesamtzusatzbelastung des PLAN- und IST-Zustandes ermittelt.

Die Zusatzbelastung ist im gesamten Beurteilungsgebiet negativ, das heißt der Immissionsbeitrag des Vorhabenstandortes (**Gesamtzusatzbelastung B-PLAN**) ist niedriger als im aktuell genehmigten Zustand. Somit weisen alle stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen (LRT) in bestätigten FFH-Gebieten eine Zusatzbelastung an Stickstoffdepositionen von $< 0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ auf.

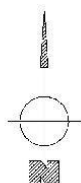
Ergebnis Stickstoffdeposition



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



n-depz (Depos.) Gesamt
Deposition Wald
kgN/(ha*a)
Darstellung:
Zahlenraster



Ingenieurbüro:
Lücking & Härtel GmbH

Bearbeiter:
Kristin Reiche

Projekt:
B-Plan "Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2"
Gemeinde Neulewin

Darstellung:
Zusatzbelastung

D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319.IPR

Abbildung 18: Stickstoffdeposition – Zusatzbelastung



7.4.2 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Im Umfeld des Vorhabenstandortes in Neulewin wird es zukünftig, wie bisher, zu Stickstoffdepositionen kommen. Bei einer für diesen Sachverhalt gewählten Größe der Beurteilungsflächen von 25 m und der Verwendung des Winddatensatzes der Wetterstation Manschnow zeigen sich die maximalen Belastungen, die durch das Vorhaben verursacht werden, auf dem Vorhabenstandort selbst.

Bezüglich der hier betrachteten Ökosysteme ist als indirekte Wirkung die Nährstoffwirkung von Stickstoff- (N-) Verbindungen zu betrachten, die in gegen Nährstoffeintrag empfindlichen Lebensräumen bzw. Ökosystemen über die Veränderungen der Standortverhältnisse zu negativen Verschiebungen der Artenzusammensetzung führen kann. Ein erhöhter Stickstoffeintrag in nährstoffarme Standorte kann konkurrenzkräftigere, im Allgemeinen weit verbreitete Pflanzenarten fördern und so die Abnahme seltener und oft geschützter Arten bewirken.

In diesem Gutachten werden die Stickstoffeinträge aus reduziertem und oxidiertem Stickstoff der Zusatzbelastung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ am Standort Neulewin unter Berücksichtigung der zu beurteilenden Biotope bzw. Ökosysteme ermittelt.

Zur Ermittlung der Immissionskenngroße für die Stickstoffdeposition wurden Ausbreitungsrechnungen zur Bestimmung nach Anhang 2 TA Luft 2021 für den IST Zustand und PLAN Zustand durchgeführt. Damit wurde die Kenngroße der Zusatzbelastung durch das hier beantragte Vorhaben ermittelt. Die in Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 beschriebenen Tatbestände werden für die hier zu beurteilende Anlage erfüllt, somit ist die Immissionskenngroße für die Gesamtzusatzbelastung nicht zu bestimmen.

Im Ergebnis der Ausbreitungsrechnungen zeigt sich, dass die Zusatzbelastung für die Stickstoffdeposition an allen maßgeblichen Immissionsorten negativ ist. Das heißt es kommt zu einer Verringerung der Stickstoffeinträge durch das Vorhaben im Vergleich zum aktuell genehmigten Zustand der Biogasanlage.

Die Bewertung der Stickstoffdeposition wird für die Schutzgebietssysteme differenziert vorgenommen. In der Tabelle 18 kann das Ergebnis der Bewertungsmatrix für die Stickstoffeinträge an am Immissionsort detailliert nachvollzogen werden.

Tabelle 18: Bewertung der ökosystemsspezifischen Stickstoffdeposition

Immissionsort	IO1
Biotop / Ökosystem	Biotop
Ermittlung der Gesamtzusatzbelastung	
Gesamtzusatzbelastung [kgN/(ha*a)]	n.e.
Ermittlung der Zusatzbelastung	
Zusatzbelastung [kgN/(ha*a)]	-10,8
Ermittlung des Beurteilungswertes (BW)	
critical load Wert LAI, Berner Liste (Spanne)	n.e.
ökosystemsspezifischer critical load Wert (CL) [kg N/ha*a]	n.e.
Schutzkategorie nach Funktion	n.e.
Gefährdungsstufe	n.e.
Zuschlagsfaktor	n.e.
Beurteilungswert (BW) [kgN/(ha*a)]	n.e.
Ermittlung der Vorbelastung	
Vorbelastung gemäß UBA Datensatz [kgN/(ha*a)]	n.e.
Immissionen von im UBA Datensatz <u>nicht</u> erfasster relevanter Quellen im Beurteilungsgebiet	/
Ermittlung der Gesamtbelastung	
Gesamtbelastung des zu beurteilenden Ökosystems [kgN/(ha*a)]	n.e.
Ergebnis I	
Abschneidekriterium nach Anhang 9 TA Luft 2021 (Gesamtzusatzbelastung) < 5,0 kgN/ha*a	/
Ergebnis II	
Abschneidekriterium nach Anhang 8 TA Luft 2021 (Zusatzbelastung < 0,3 kgN/ha*a)	nicht anwendbar
Ergebnis III	
GB ≤ CL	/
Ergebnis IV	
GB ≤ BW	/
Ergebnis V	
signifikante Verbesserung	ja
Beurteilung	
Vorliegen erheblicher Nachteile	nein

Schutzgüter des nationalen Naturschutzrechts – Immissionsort IO1:

Für die Bewertung der Stickstoffdeposition wird auf die Vorgehensweise des Anhangs 9 TA Luft 2021 sowie des LAI-Berichtes vom 01.03.2012 „Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ zurückgegriffen.

In der Tabelle 18 kann das Ergebnis der Bewertungsmatrix für die Stickstoffeinträge am Immissionsort IO1 nachvollzogen werden.

Am maßgeblichen **Immissionsort IO1** (empfindliche Pflanzen und Ökosysteme) kommt es zu einer Verbesserung (vgl. *Ergebnis V*), sprich zu einer Verringerung der Stickstoffeinträge im Vergleich zum derzeit genehmigten IST Zustand um 10,8 kg/ha*a.

Damit sind nachteilige Auswirkungen auf Funktion und Struktur der Vegetation infolge von Stickstoffdeposition an den Immissionsorten auszuschließen.



Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung:

Die nächst gelegenen FFH-Lebensraumtypen (LRT) befinden sich möglicherweise im nördlich gelegenen FFH-Gebiet DE3553-308 „Oder-Neiße Ergänzung“.

Die Bewertung der Stickstoffeinträge in Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung erfolgt nach Anhang 8 TA Luft 2021 sowie unter Berücksichtigung der im Leitfaden „Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung von Straßen – Stickstoffleitfaden Straße (H PSE)“ – Ausgabe 2019 und dem daraus resultierenden Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen vom 19.02.2019 „Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz“ vorgegebenen Vorgehensweise, welche der Abbildung 9 des Kapitels 3.4.2 zu entnehmen ist. Für die Bewertung der Erheblichkeit der Stickstoffdeposition in FFH-Gebiete werden Critical Loads herangezogen.

In Anhang 8 TA Luft 2021 und im Stickstoffleitfaden-BImSchG-Anlagen wird ein Abschneidekriterium als Depositionswert für die Zusatzbelastung festgelegt. Dazu aus dem Stickstoffleitfaden-BImSchG-Anlagen: „... unterschreitet der Stickstoffeintrag des beantragten Vorhabens das absolute Abschneidekriterium (in Höhe von $0,3 \text{ kgN/ha}^*a$, ist das Vorhaben insoweit unproblematisch und genehmigungsfähig.“

Die Zusatzbelastung ist im gesamten Rechengebiet negativ und ist damit kleiner $0,3 \text{ kgN/ha}^*a$. Somit weisen alle stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen (LRT) eine Zusatzbelastung an Stickstoffdepositionen von kleiner $0,3 \text{ kgN/ha}^*a$ auf.

Es kann festgestellt werden, dass für die hier zu beurteilenden Lebensraumtypen das Abschneidekriterium nach Anhang 8 TA Luft 2021 und dem o.g. Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen in Höhe von $0,3 \text{ kgN/ha}^*a$ für die Zusatzbelastung deutlich unterschritten wird. Ein Vorliegen erheblicher Beeinträchtigungen kann daher für die stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen des o.g. FFH-Gebietes ausgeschlossen werden.

Erhebliche Beeinträchtigungen aus Stickstoffdepositionen sind im Zusammenhang mit dem hier zu beurteilenden Vorhaben vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ der Gemeinde Neulewin nicht zu erwarten.

Somit kann davon ausgegangen werden, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf Funktionen und Struktur der Vegetation bzw. der Ökosysteme infolge von Stickstoffdeposition zu erwarten sind. Damit sind die Stickstoffeinträge des Vorhabens als nicht schädliche Umweltauswirkung zu bezeichnen.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Gutachten wurden Immissionsprognosen für Geruch, Ammoniak und Stickstoffdeposition durchgeführt, die im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan „Erweiterung Biogasanlage Neulewin 2“ der Gemeinde Neulewin und der beabsichtigten Erweiterung der Biogasanlage am Standort Neulewin stehen. Für die Ausbreitungsrechnungen wurde das Programm AUSTAL unter Berücksichtigung der Wetterstation Manschnow verwendet.

Grundlage für die Beurteilung der prognostizierten Geruchshäufigkeiten stellt der Anhang 7 TA Luft 2021 dar.

Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Geruch ist, dass auf allen Beurteilungsflächen mit maßgeblichen Immissionsorten die Geruchsstundenhäufigkeiten irrelevant sind oder unterhalb der Immissionswerte der TA Luft 2021 liegen. Damit können die Geruchsbelastungen, die durch das untersuchte Vorhabengebiet verursacht werden, als nicht schädliche Umwelteinwirkung bewertet werden.

Zur Beurteilung der Ammoniakimmissionen und Stickstoffdepositionen wird nach dem Regelwerk der Nr. 4.8 TA Luft 2021 verfahren. Nach Ermittlung des Mindestabstandes gemäß Anhang 1 TA Luft 2021 wurde festgestellt, dass sich innerhalb des errechneten Mindestabstandes empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden. Durch eine Ausbreitungsrechnung für Ammoniak für den IST- und PLAN-Zustand nach Anhang 2 TA Luft 2021 wurde festgestellt, dass die Immissionskonzentration der Zusatzbelastung an allen Immissionsorten negativ ist, das heißt durch das hier beantragte Vorhaben werden die Immissionen verringert.

Die Kenngröße der Zusatzbelastung für Stickstoffeinträge (Depositionen) sind ebenfalls an allen maßgeblichen Immissionsorten negativ und damit nach Nr. 4.6.1.1 der TA-Luft 2021 vernachlässigbar. Damit ist gleichzeitig nachgewiesen das an den Lebensraumtypen (LRT) des betrachteten FFH-Gebietes die Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition das Abschneidekriterium in Höhe von $0,3 \text{ kgN}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ unterschreitet. Der Schutz vor erheblichen Nachteilen bzw. erheblichen Beeinträchtigungen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak und Stickstoff in der Umgebung des Vorhabenstandortes ist nach Nr. 4.8 TA Luft 2021 für die Immissionsorte gewährleistet.

Die Immissionen des Vorhabenstandortes sind nicht als schädliche Umwelteinwirkung zu werten.

bearbeitet:



K. Reiche

Dipl.- Ing. (FH) Biotechnologie
Umweltgutachter (DE-V-0283)

geprüft:



D. Härtel

Assessor des Höheren Dienstes

9. EINGANGSDATEI

9.1 austal.log – Gesamtzusatzbelastung

Immissionsraster

Projektdatei: D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319.IPR
Rasterdatei: D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319-GZB-V4.IRD
berechnet mit: D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319.IPR
Variante: Gesamtzusatzbelastung

Rechenzeit: 05:23:50 h
Gerechnet: 20.01.2026 18:22:00

Rechengebiet:

Bereich:	Rechteck
dx: 16.00m	Punkte in x: 129
dy: 16.00m	Punkte in y: 137
x: von	33451378.0m bis 33453426.0m
y: von	5840341.0m bis 5842517.0m
Rel. Höhe:	1.50m

AUSTAL: Protokoll der Rasterberechnung

2026-01-20 12:58:11 -----

TalServer:D:\AUSTAL\Neulewin II

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

Arbeitsverzeichnis: D:/AUSTAL/Neulewin II

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "AP_5-1".

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

```
> ti "improg-1319"
> az "D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.akterm"
> gh "D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.top"
> ux 33448790.00
> uy 5838290.00
> xa 3460.0 ' Anemometerposition
> ya 2860.0
> ha 12.2
> qs 2
> os NESTING
> x0 3476.00 3348.00 2580.00
> y0 2939.00 2811.00 2043.00
> dd 16.00 32.00 64.00
> nx 18 18 33
> ny 20 20 35
> z0 0.20 ' Rauheitslänge extern bestimmt
> d0 1.20
> xq 3625.23 3616.53 3605.65 3602.00 3627.94 3607.11
3614.14 3646.65 3635.74
> yq 3140.18 3079.79 3183.39 3147.63 3119.40 3100.69
3159.99 3151.77 3155.11
> hq 0.50 10.00 0.00 3.60 4.00 0.00
0.00 0.00 0.00
> aq 0.00 0.00 20.00 3.20 8.00 5.00
11.00 10.00 10.00
> bq 0.00 0.00 0.00 6.30 8.00 4.00
11.00 9.50 7.00
> cq 0.00 0.00 5.50 0.00 0.00 2.50
3.00 1.00 1.00
> wq 0.00 0.00 342.83 72.43 0.00 82.91
72.18 72.38 72.34
```



```

> dq      0.0      0.200      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> tq      0.0      180.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> vq      0.0      14.600      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> zq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> sq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> lq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> rq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> no      0.0      0.02889      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> no2     0.0      0.004922      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> nh3     0.002151      0.0      0.0      ?      0.0003519      ?      ?
?      ?
> odor_100 74.83      892.5      ?      ?      25.14      ?      ?
?      ?
> xp      3635.74
> yp      3155.11
> hp      1.50

```

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

Die Höhe hq der Quelle 1 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.06 (0.04).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.akterm" wird ignoriert.

```

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
Prüfsumme TALDIA adcc659c
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
Prüfsumme SERIES ac90d99f

```

=====

```

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-depz03" ausgeschrieben.

```



TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00s03" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_100"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-zbps" ausgeschrieben.

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

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

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



Maximalwerte, Deposition

=====
NO2 DEP : 0.0804 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 3708 m, y= 3107 m (1: 15, 11)
NO DEP : 0.0738 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 3708 m, y= 3107 m (1: 15, 11)
NH3 DEP : 793.0842 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 3644 m, y= 3155 m (1: 11, 14)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====
NO2 J00 : 0.1 µg/m³ (+/- 0.3%) bei x= 3516 m, y= 3043 m (1: 3, 7)
NO2 S18 : 1.0 µg/m³ (+/- 6.2%) bei x= 3516 m, y= 3059 m (1: 3, 8)
NO2 S00 : 1.1 µg/m³ (+/- 6.6%) bei x= 3516 m, y= 3011 m (1: 3, 5)
NH3 J00 : 152.07 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 3644 m, y= 3155 m (1: 11, 14)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 3628 m, y= 3171 m (1: 10, 15)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 3628 m, y= 3171 m (1: 10, 15)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ?) bei x= 3628 m, y= 3171 m (1: 10, 15)
=====

2026-01-20 18:22:01 AUSTAL beendet.



9.3 taldia.log – Gesamtzusatzbelastung (Auszug)

```

2026-01-20 12:58:11 -----
TwnServer:D:\AUSTAL\Neulewin II
TwnServer:-B~../lib
TwnServer:-w30000

2026-01-20 12:58:11 TALdia 3.3.0-WI-x: Berechnung von Windfelddbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "AP_5-1".
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "improg-1319"
> az      "D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.akterm"
> gh      "D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.top"
> ux      33448790.00
> uy      5838290.00
> xa      3460.0          ' Anemometerposition
> ya      2860.0
> ha      12.2
> qs      2
> os      NESTING
> x0      3476.00        3348.00        2580.00
> y0      2939.00        2811.00        2043.00
> dd      16.00          32.00          64.00
> nx      18             18             33
> ny      20             20             35
> z0      0.20          ' Rauhgigkeitslänge extern bestimmt
> d0      1.20
> xq      3625.23        3616.53        3605.65        3602.00        3627.94        3607.11
3614.14   3646.65        3635.74
> yq      3140.18        3079.79        3183.39        3147.63        3119.40        3100.69
3159.99   3151.77        3155.11
> hq      0.50          10.00          0.00          3.60          4.00          0.00
0.00      0.00          0.00
> aq      0.00          0.00          20.00         3.20          8.00          5.00
11.00     10.00         10.00
> bq      0.00          0.00          0.00          6.30          8.00          4.00
11.00     9.50          7.00
> cq      0.00          0.00          5.50          0.00          0.00          2.50
3.00      1.00          1.00
> wq      0.00          0.00          342.83        72.43         0.00          82.91
72.18     72.38         72.34
> dq      0.0          0.200         0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> tq      0.0          180.000       0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> vq      0.0          14.600        0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> zq      0.0          0.000         0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> sq      0.0          0.000         0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> lq      0.0          0.000         0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> rq      0.0          0.000         0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> no      0.0          0.02889       0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> no2     0.0          0.004922      0.0           0.0           0.0           0.0
0.0       0.0           0.0
> nh3     0.002151     0.0           0.0           ?             0.0003519    ?             ?
?         ?
> odor_100 74.83          892.5         ?             ?             25.14         ?             ?
?         ?
> xp      3635.74
> yp      3155.11
> hp      1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

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



Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.06 (0.04).
Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
Prüfsumme TALDIA adcc659c
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
Prüfsumme SERIES ac90d99f

2026-01-20 12:58:11 Restdivergenz = 0.004 (1018 11)
2026-01-20 12:58:11 Restdivergenz = 0.002 (1018 21)
2026-01-20 12:58:11 Restdivergenz = 0.001 (1018 31)
2026-01-20 12:58:11 Restdivergenz = 0.003 (1027 11)
2026-01-20 12:58:11 Restdivergenz = 0.002 (1027 21)
2026-01-20 12:58:12 Restdivergenz = 0.001 (1027 31)
2026-01-20 12:58:12 Restdivergenz = 0.003 (2018 11)
2026-01-20 12:58:12 Restdivergenz = 0.002 (2018 21)
2026-01-20 12:58:12 Restdivergenz = 0.001 (2018 31)
2026-01-20 12:58:12 Restdivergenz = 0.003 (2027 11)
2026-01-20 12:58:12 Restdivergenz = 0.002 (2027 21)
2026-01-20 12:58:12 Restdivergenz = 0.001 (2027 31)
2026-01-20 12:58:13 Restdivergenz = 0.001 (3018 11)
2026-01-20 12:58:13 Restdivergenz = 0.001 (3018 21)
2026-01-20 12:58:13 Restdivergenz = 0.000 (3018 31)
2026-01-20 12:58:13 Restdivergenz = 0.001 (3027 11)
2026-01-20 12:58:13 Restdivergenz = 0.001 (3027 21)
2026-01-20 12:58:14 Restdivergenz = 0.000 (3027 31)
2026-01-20 12:58:14 Restdivergenz = 0.001 (4018 11)
2026-01-20 12:58:14 Restdivergenz = 0.001 (4018 21)
2026-01-20 12:58:14 Restdivergenz = 0.000 (4018 31)
2026-01-20 12:58:14 Restdivergenz = 0.002 (4027 11)
2026-01-20 12:58:14 Restdivergenz = 0.001 (4027 21)
2026-01-20 12:58:15 Restdivergenz = 0.000 (4027 31)
2026-01-20 12:58:15 Restdivergenz = 0.002 (5018 11)
2026-01-20 12:58:15 Restdivergenz = 0.001 (5018 21)
2026-01-20 12:58:15 Restdivergenz = 0.001 (5018 31)
2026-01-20 12:58:15 Restdivergenz = 0.002 (5027 11)
2026-01-20 12:58:15 Restdivergenz = 0.001 (5027 21)
2026-01-20 12:58:15 Restdivergenz = 0.001 (5027 31)
2026-01-20 12:58:16 Restdivergenz = 0.002 (6018 11)
2026-01-20 12:58:16 Restdivergenz = 0.001 (6018 21)
2026-01-20 12:58:16 Restdivergenz = 0.001 (6018 31)
2026-01-20 12:58:16 Restdivergenz = 0.002 (6027 11)
2026-01-20 12:58:16 Restdivergenz = 0.001 (6027 21)
2026-01-20 12:58:16 Restdivergenz = 0.001 (6027 31)
Eine Windfeldbibliothek für 12 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.004 (1018).
2026-01-20 12:58:16 TALdia ohne Fehler beendet.



9.4 austal.log – Gesamtzusatzbelastung (IST-Zustand)

Immissionsraster

Projektdatei: D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319.IPR
Rasterdatei: D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319-GZB-IST.IRD
berechnet mit: D:\AUSTAL\Neulewin II\improg-1319.IPR
Variante: Gesamtzusatzbelastung IST

Rechenzeit: 05:12:18 h
Gerechnet: 20.01.2026 18:15:08

Rechengebiet:

Bereich:	Rechteck
dx: 16.00m	Punkte in x: 129
dy: 16.00m	Punkte in y: 137
x: von	33451378.0m bis 33453426.0m
y: von	5840341.0m bis 5842517.0m
Rel. Höhe:	1.50m

AUSTAL: Protokoll der Rasterberechnung

2026-01-20 13:02:49 -----

TalServer:D:\AUSTAL\Neulewin II

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

Arbeitsverzeichnis: D:/AUSTAL/Neulewin II

Erstellungsdatum des Programms: 2024-03-22 08:43:21

Das Programm läuft auf dem Rechner "AP_4-2".

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

```
> ti "improg-1319"
> az "D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.akterm"
> gh "D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.top"
> ux 33448790.00
> uy 5838290.00
> xa 3460.0 ' Anemometerposition
> ya 2860.0
> ha 12.2
> qs 2
> os NESTING
> x0 3476.00 3348.00 2580.00
> y0 2939.00 2811.00 2043.00
> dd 16.00 32.00 64.00
> nx 18 18 33
> ny 20 20 35
> z0 0.20 ' Rauhigkeitslänge extern bestimmt
> d0 1.20
> xq 3625.23 3616.53 3605.65 3602.00 3627.94 3607.96
3618.16 3644.90 3634.88
> yq 3140.18 3079.82 3183.39 3147.63 3119.40 3095.02
3158.43 3149.92 3155.44
> hq 0.50 10.00 0.00 3.60 4.00 0.00
0.00 0.00 0.00
> aq 0.00 0.00 20.00 3.20 8.00 7.50
20.00 14.50 10.00
> bq 0.00 0.00 0.00 6.30 8.00 7.00
20.00 7.50 5.00
> cq 0.00 0.00 4.00 0.00 0.00 2.00
3.50 3.50 2.00
> wq 0.00 0.00 342.83 72.43 0.00 80.91
72.63 71.62 71.47
> dq 0.0 0.300 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
> tq 0.0 180.000 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
```



```

> vq      0.0      16.300      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> zq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> sq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> lq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> rq      0.0      0.000      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> no      0.0      0.07040      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> no2     0.0      0.01199      0.0      0.0      0.0      0.0
0.0      0.0      0.0
> nh3     0.004489      0.0      0.0      ?      0.0003519      ?
?      ?      ?
> odor_100 107.3      2233      ?      ?      25.14      ?
?      ?      ?
> xp      3634.88
> yp      3155.44
> hp      1.50

```

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

Die Höhe hq der Quelle 1 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.10 (0.07).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.06 (0.04).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Neulewin II\ austal.akterm" wird ignoriert.

```

Prüfsumme AUSTAL 4b33f663
Prüfsumme TALDIA adcc659c
Prüfsumme SETTINGS b853d6c4
Prüfsumme SERIES a18854b8

```

=====
=====

```

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00z01" ausgeschrieben.

```



TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100".
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0).
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.3.0-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s18s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-s00s03" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/no2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nh3"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/nh3-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor_100"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Neulewin II/odor_100-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:
=====

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

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



Maximalwerte, Deposition

=====
NO2 DEP : 0.1334 kg/(ha*a) (+/- 0.4%) bei x= 3724 m, y= 3075 m (1: 16, 9)
NO DEP : 0.1229 kg/(ha*a) (+/- 0.4%) bei x= 3708 m, y= 3123 m (1: 15, 12)
NH3 DEP : 751.4069 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 3628 m, y= 3155 m (1: 10, 14)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====
NO2 J00 : 0.2 µg/m³ (+/- 0.2%) bei x= 3692 m, y= 3123 m (1: 14, 12)
NO2 S18 : 1.6 µg/m³ (+/- 4.2%) bei x= 3516 m, y= 3043 m (1: 3, 7)
NO2 S00 : 1.8 µg/m³ (+/- 6.3%) bei x= 3516 m, y= 3043 m (1: 3, 7)
NH3 J00 : 200.62 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 3644 m, y= 3155 m (1: 11, 14)

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

=====
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 3612 m, y= 3171 m (1: 9, 15)
ODOR_100 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= 3612 m, y= 3171 m (1: 9, 15)
ODOR_MOD J00 : 100.0 % (+/- ?) bei x= 3612 m, y= 3171 m (1: 9, 15)
=====

2026-01-20 18:15:07 AUSTAL beendet.



buff	60000	2019-01-01:00:00	246	4.3	1160.0	7.560E-004	1.312E-002	1.000E-002	8.156E-003	1.250E-002	3.760E+002	1.633E+001	1.575E+002	1.200E+002	2.284E+002	1.500E+002
form	"tek201t"	"ra85.0f"	"ua85.1f"	"1m87.1f"	"04.nh3%10.3e"	"06.nh3%10.3e"	"07.nh3%10.3e"	"08.nh3%10.3e"	"09.nh3%10.3e"	"03.odor_100%10.3e"	"04.odor_100%10.3e"	"06.odor_100%10.3e"	"07.odor_100%10.3e"	"08.odor_100%10.3e"	"09.odor_100%10.3e"	"05.odor_100%10.3e"
locl	"c"															
mode	"text"															
ha	4.0	5.0	7.1	9.3	12.2	18.1	24.9	30.3	35.1							
z0	0.20															
d0	1.20															
artp	"ZA"															
sequ	"i"															
dims	1															
size	64															
lowb	1															
highb	8760															
*																



10. LITERATURVERZEICHNIS

1. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 17.05.2013, mit Stand vom 22.12.2025
2. Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 31.05.2017, mit Stand vom 12.10.2022
3. Vierundvierzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (44. BImSchV) –Verordnung über mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen vom 13.06.2019, mit Stand vom 12.10.2022
4. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) - Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 18.08.2021
5. Baugesetzbuch (BauGB) vom 03.11.2017, mit Stand vom 22.12.2025
6. Baunutzungsverordnung (BauNVO) - Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke vom 21.11.2017, mit Stand vom 03.07.2023
7. Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) – Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
8. VDI-Richtlinie 3475 Blatt 4, Emissionsminderung - Biogasanlagen in der Landwirtschaft, August 2010
9. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 5, Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, April 2006
10. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Januar 2010
11. VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde, September 2011
12. Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz - LAI Bericht vom 01.03.2012
13. Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung von Straßen – Stickstoffleitfaden Straße (H PSE), FGSV, Ausgabe 2019
14. Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz“ Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen; LAI und LANA; 19.02.2019
15. Leitfaden zur Prüfung und Erstellung von Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2002) und der Geruchsimmissions-Richtlinie (2008) mit AUSTAL2000. LANUV-Arbeitsblatt 36; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2018
16. Ausbreitungsrechnung nach TA Luft, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/luft/ausbreitung/ausbreitungsrechnung-nach-ta-luft-modell>; letzte Aktualisierung 11.09.2023
17. Kommentar zu Anhang 7 TA Luft 2021, Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen; Expertengremium Geruchsimmissions-Richtlinie; Stand 08.02.2022
18. Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete, Landesamt für Umwelt Brandenburg, 18.04.2019

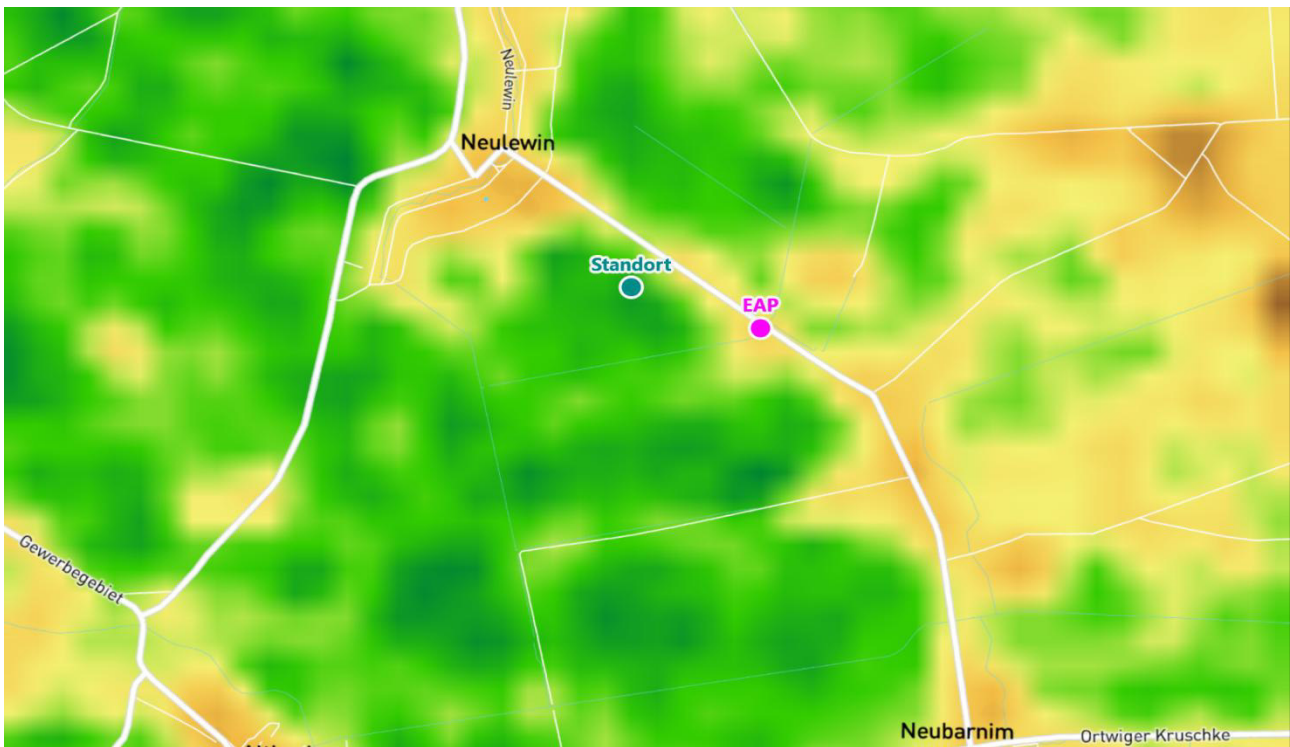


19. GV-Schlüssel sowie Ermittlung der Emissionsfaktoren Tierhaltung, Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
20. Immissionsschutzrechtliche Regelung – Rinderanlagen, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, März 2008
21. Erlass des MLUL des Landes Brandenburg vom 15.06.2015 mit Schreiben zur Aktualisierung vom 14.04.2020 der Listen für Geruch- und Ammoniakemissionsfaktoren Tierhaltungsanlagen, Biogasanlagen und andere Flächenquellen sowie entsprechende „Geruchs- und Ammoniakemissionsminderung“ sowie „GV-Faktoren Tierhaltungsanlagen“, Stand November 2020
22. Handhabung der TA Luft bei Tierhaltungsanlagen; KTBL Schrift 447; 2006
23. Faustzahlen für die Landwirtschaft, KTBL; 15. Auflage; 2018



Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort in Neulewin



Auftraggeber:	Lücking & Härtel GmbH Immissionsschutz Umweltschutz Naturschutz Kobershain Bergstraße 17 04889 Belgern-Schildau	Tel.: 034221 55199-10
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	M.Sc.-Met. Stephan Fischer Tel.: 037206 8929-45 Email: Stephan.Fischer@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR. 20250924-01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 01. Oktober 2025	
Anzahl der Seiten:	61	
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 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung.....	5
2 Beschreibung des Anlagenstandortes	6
2.1 Lage	6
2.2 Landnutzung.....	8
2.3 Orographie	10
3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition	12
3.1 Hintergrund.....	12
3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition	12
3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall	13
4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten	16
4.1 Allgemeine Betrachtungen.....	16
4.2 Meteorologische Datenbasis.....	17
4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort.....	20
4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen	25
4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen.....	32
4.6 Auswahl der Bezugswindstation	33
5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation.....	35
6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres	38
6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums	38
6.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde.....	42
6.3 Prüfung auf Plausibilität	46
7 Beschreibung der Datensätze.....	49
7.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge.....	49
7.1.1 Theoretische Grundlagen	49
7.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall.....	52
7.2 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse.....	55
7.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe	55
8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung	56
9 Zusammenfassung.....	57
10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung.....	58
11 Schrifttum	60

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Gemeinde Neulewin in Brandenburg	6
Abbildung 2: Lage des Standortes in Neulewin	7
Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank	8
Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes	9
Abbildung 5: Orographie um den Standort	11
Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition....	14
Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort	15
Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes.....	17
Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen	19
Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet.....	21
Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition.....	22
Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition	23
Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Müncheberg mit dem Erwartungswert ..	26
Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Manschnow mit dem Erwartungswert ...	27
Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Heckelberg mit dem Erwartungswert	28
Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Angermünde mit dem Erwartungswert ..	29
Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Lindenberg mit dem Erwartungswert	30
Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg mit dem Erwartungswert.....	31
Abbildung 19: Lage der ausgewählten Station.....	35
Abbildung 20: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....	36
Abbildung 21: Orographie um den Standort der Wetterstation.....	37
Abbildung 22: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung	39
Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	40
Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse	41
Abbildung 25: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum	43
Abbildung 26: Gewichtete σ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum.....	45
Abbildung 27: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	46
Abbildung 28: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	47
Abbildung 29: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	47
Abbildung 30: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	48
Abbildung 31: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit.....	51
Abbildung 32: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Manschnow	53
Abbildung 33: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes	7
Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition.....	13
Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen	18
Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort	24
Tabelle 5: Rangliste der Bezugwindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung	32
Tabelle 6: EAP-Geschwindigkeiten verschiedener Modelle	32
Tabelle 7: Rangliste der Bezugwindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung	33
Tabelle 8: Resultierende Rangliste der Bezugwindstationen	33
Tabelle 9: Koordinaten der Wetterstation	36
Tabelle 10: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Manschnow	52
Tabelle 11: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Manschnow.....	55

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft [1] in einem Untersuchungsgebiet in der Gemeinde Neulewin, im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg.

Bei den in den Ausbreitungsrechnungen betrachteten Anlagen handelt es sich um zwei Biogasanlagen. Die Quellhöhen liegen in einem bodennahen Bereich von maximal 10 m über Grund.

Die TA Luft [1] sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen. Die Übertragbarkeit dieser Daten ist zu prüfen. Die Dokumentation dieser Prüfung erfolgt im vorliegenden Dokument.

Darüber hinaus wird eine geeignete Ersatzanemometerposition (EAP) ermittelt. Diese dient dazu, den meteorologischen Daten nach Übertragung in das Untersuchungsgebiet einen Ortsbezug zu geben.

Schließlich wird ermittelt, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist.

Dieser Bericht wurde auf Basis unserer fachlichen Expertise, nach objektiven Kriterien und ohne Einflussnahme durch Dritte erstellt. Wir versichern für all unsere Ergebnisse: Neutralität, Unabhängigkeit und Unvoreingenommenheit.

Die IfU GmbH – Privates Institut für Analytik ist akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft, insbesondere für die Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft.

Dieser Bericht darf nur projektbezogen verwendet und nicht ohne die Zustimmung der IfU GmbH – Privates Institut für Analytik ganz oder in Auszügen vervielfältigt, veröffentlicht oder an unbeteiligte Dritte weitergegeben werden.

2 Beschreibung des Anlagenstandortes

2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich in der Gemeinde Neulewin in Brandenburg. Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.

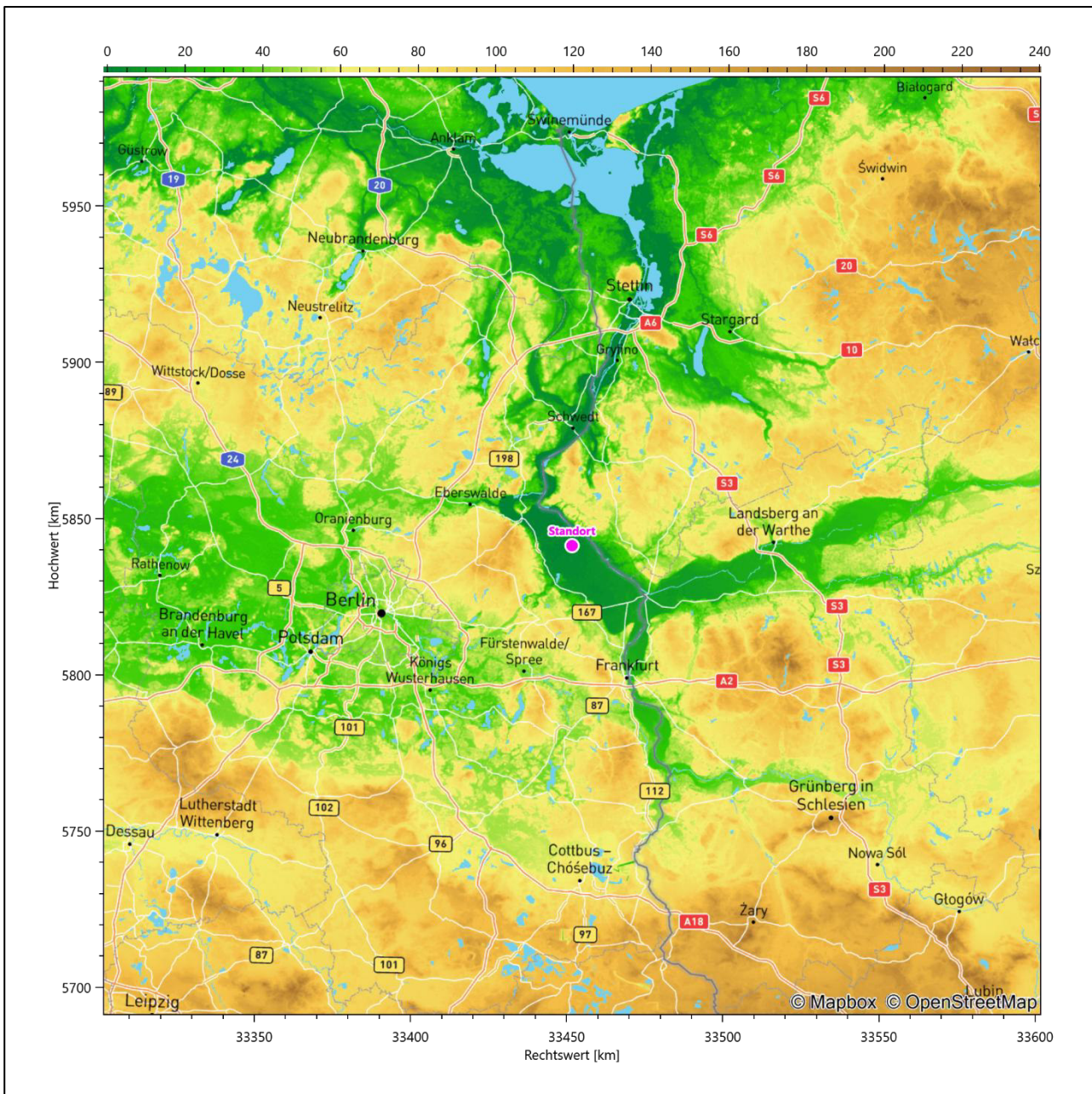


Abbildung 1: Lage der Gemeinde Neulewin in Brandenburg

Die genaue Lage des untersuchten Standortes in Neulewin ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.

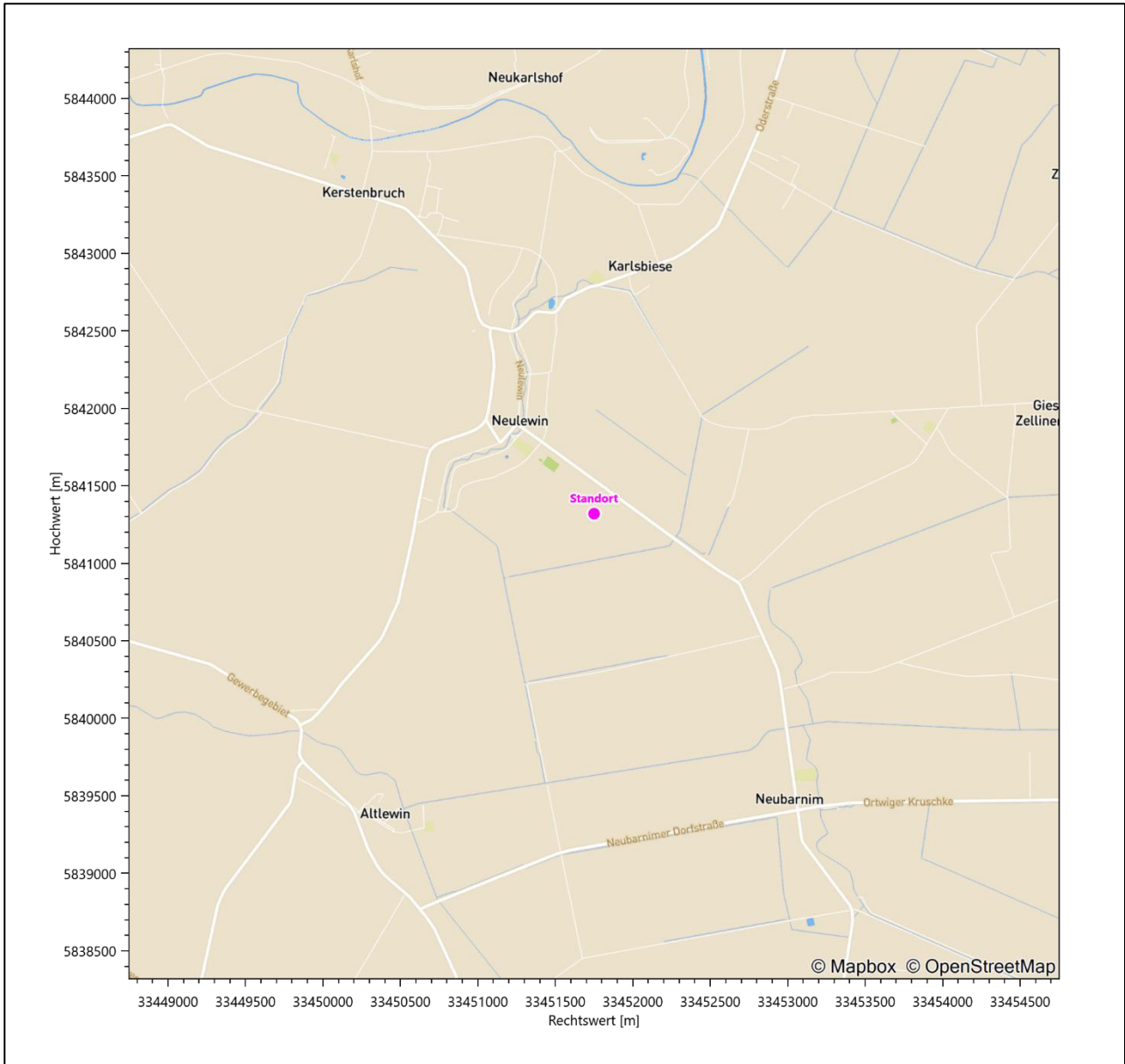


Abbildung 2: Lage des Standortes in Neulewin

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Standortes angegeben.

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes

RW	33451750
HW	5841320

2.2 Landnutzung

Der Standort selbst liegt im süd-südöstlichen Anschluss an die kleine Ortschaft Neulewin, außerhalb der Wohnbebauung. Die Umgebung des Standortes ist durch eine wesentlich landwirtschaftliche Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebaute Siedlungsgebiete wechseln sich mit kleineren bewaldeten Arealen (meist baumgesäumte Ufer an Fließgewässern), landwirtschaftlichen Flächen, Wasserflächen (Alte Oder, Wriezener Alte Oder und Oder mittelbar, zahlreiche Gräben, wie z.B. der Neulewiner-Neubarnimer-Grenzgraben) und einer vor Ort ausgesprochen ländlichen Verkehrswegeinfrastruktur ab.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [2] entnommen.

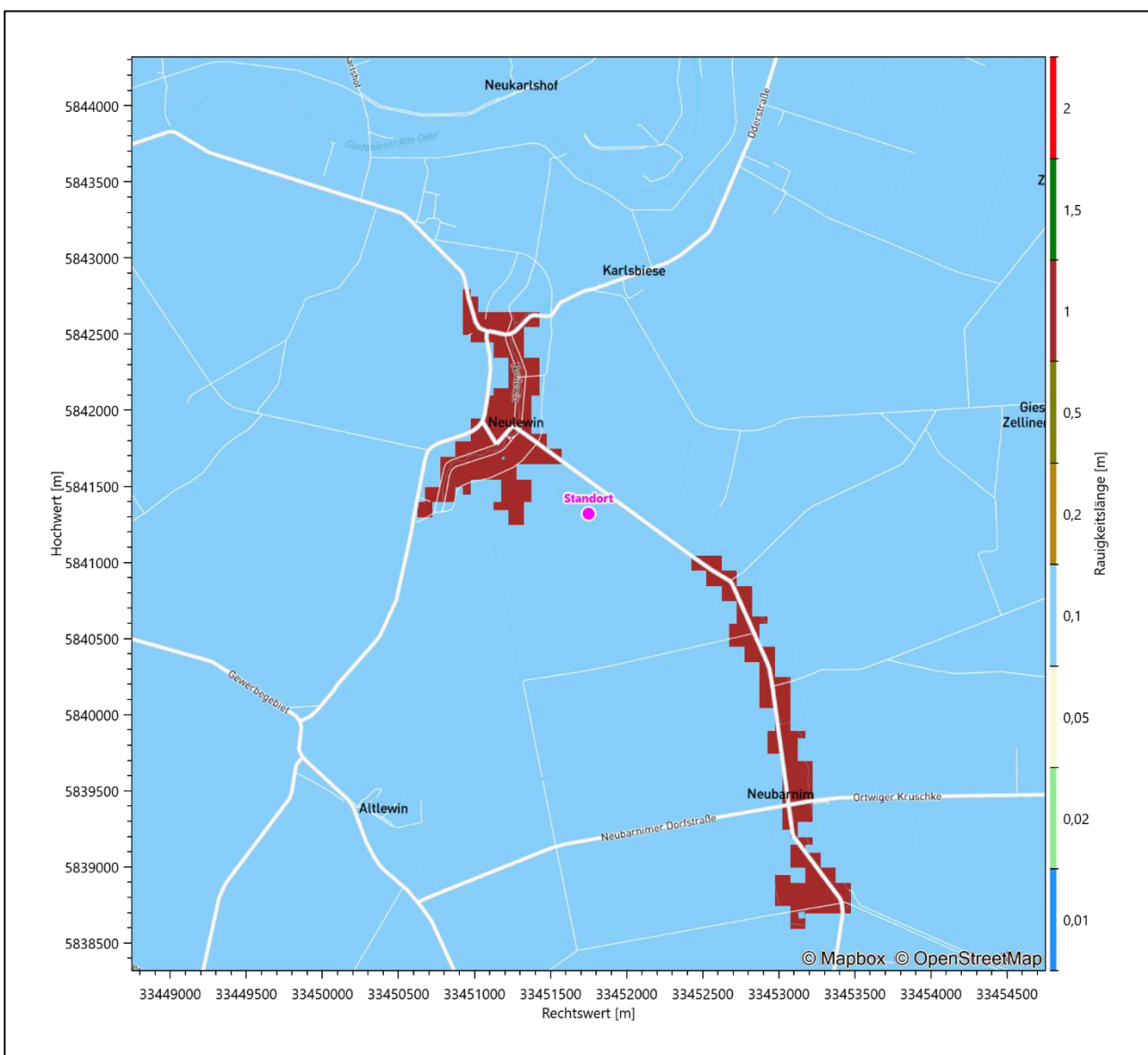


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank

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

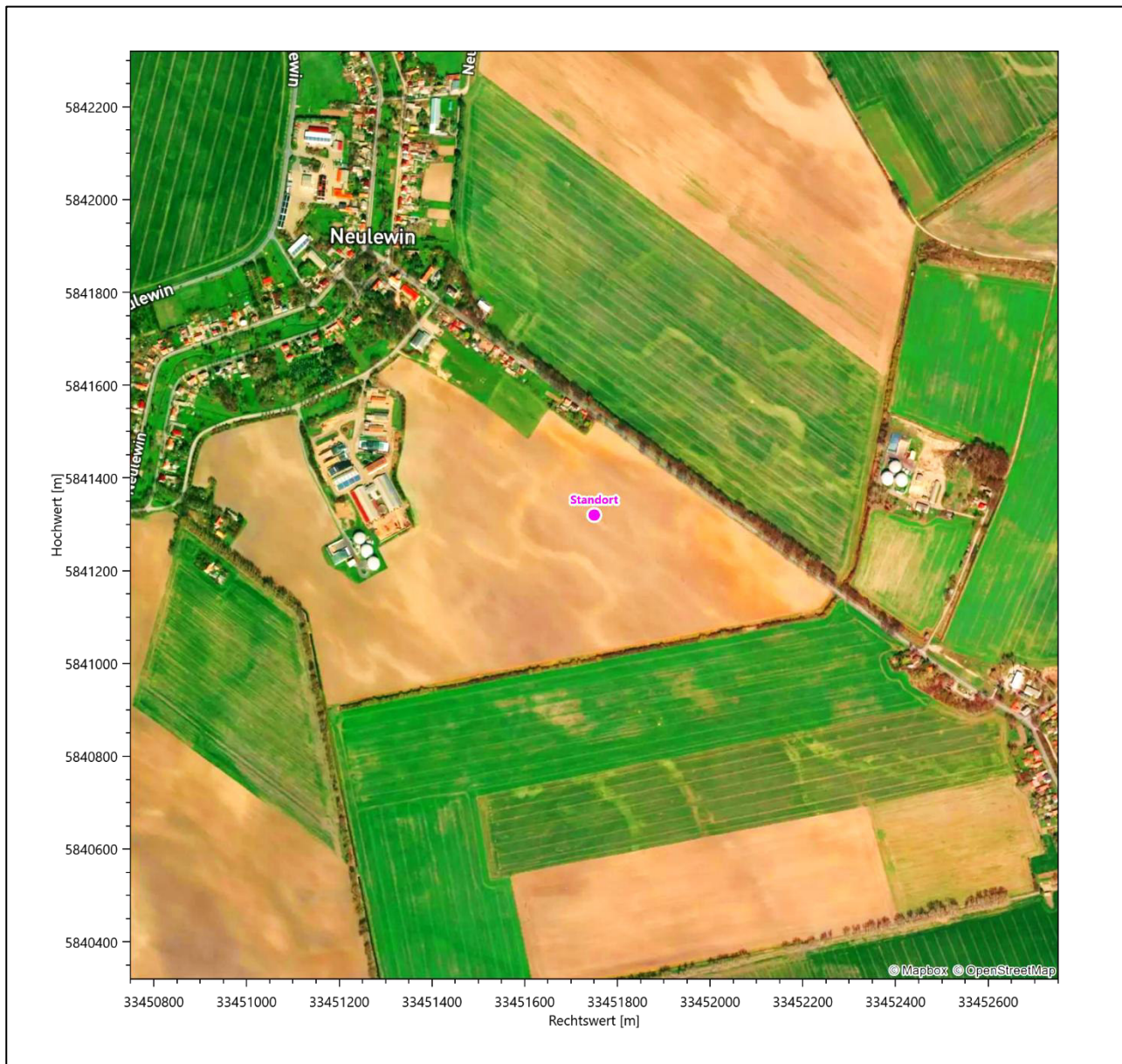


Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 1 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch schwach gegliedert. Der Standort liegt im Naturraum *Oderbruch (mit Frankfurter Odertal)*.

Das Oderbruch ist ein saalekaltzeitliches Gletscherzungenbecken. Es stellt eine größtenteils entwässerte, an einigen Stellen nasse Talniederung mit Altwässern und vielen Entwässerungsgräben. Das 75 km lange und ca. 12 bis 15 km breite Oderbruch wird ringsum von steilen Plateauhängen begrenzt. Die Westgrenze bilden die Plateauflächen der Barnim und der Lebuser Platte. Die charakteristische Ebenheit des Gebietes wird nur vereinzelt von kleinen sandigen Erhebungen unterbrochen. Ein ausgeprägtes Entwässerungsnetz, viele Kanäle und der künstlich durch Deiche an der Ostseite des Oderbruchs gehaltene und begradigte Oderstrom führen die Wasser der Niederung ab.

Die Oder verläuft 5,5 km ost-nordöstlich des Standortes, großräumiger in SO-NW-Richtung. Später wendet sie sich bei Hohensaaten kurzzeitig nach Norden. Näher am Standort, 2,1 km nördlich, verläuft die Alte Oder – eine Bezeichnung zahlreicher alter Oderarme in Brandenburg, die durch den Bau von Durchstichen u. a. zur Vorflutverbesserung entstanden sind. Von den vielen Entwässerungsgräben verläuft der Neulewiner-Neubarnimer-Grenzgraben nur wenige hundert Meter südlich des Standortes.

Die Abbildung 10 zeigt die geringe Reliefenergie im Oderbruch deutlichst.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

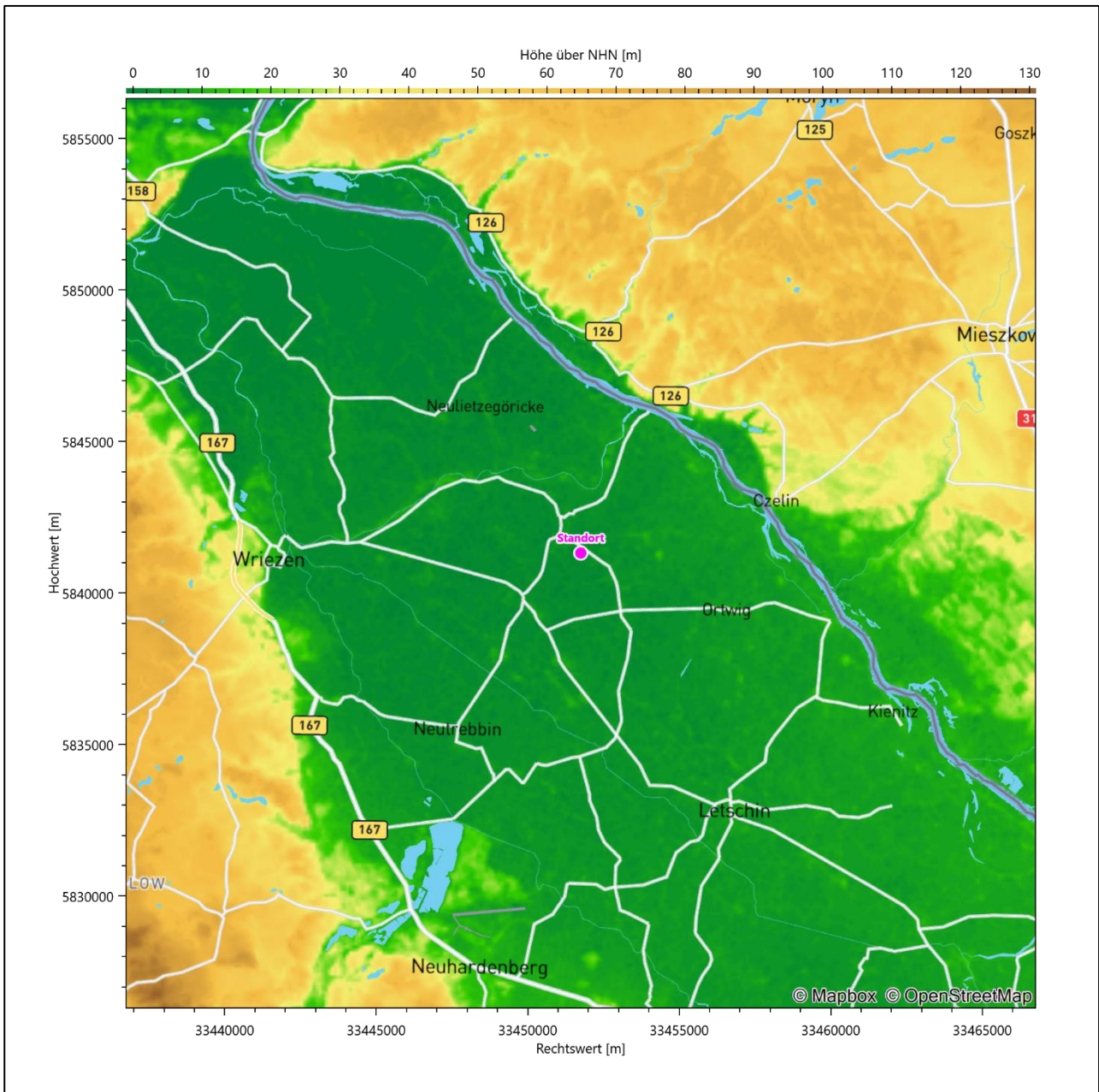


Abbildung 5: Orographie um den Standort

3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

3.1 Hintergrund

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Werden meteorologische Daten einer entfernteren Messstation in ein Rechengebiet übertragen, so findet die Übertragung hin zu dieser Ersatzanemometerposition (EAP) statt.

Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orografie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Nur dann ist sichergestellt, dass sich mit jeder Richtungsänderung der großräumigen Anströmung, die sich in den übertragenen meteorologischen Daten widerspiegelt, auch der Wind an der Ersatzanemometerposition im gleichen Drehsinn und Maß ändert. Eine sachgerechte Wahl der EAP ist also Bestandteil des Verfahrens, mit dem die Übertragbarkeit meteorologischer Daten geprüft wird.

In der Vergangenheit wurde die EAP nach subjektiven Kriterien ausgewählt. Dabei fiel die Auswahl häufig auf eine frei angeströmte Kuppenlage, auf eine Hochebene oder in den Bereich einer ebenen, ausgedehnten Talsohle. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [3] wurde erstmals ein Verfahren beschrieben, mit dem die Position der EAP objektiv durch ein Rechenverfahren bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ist im folgenden Abschnitt kurz beschrieben.

3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Ausgangspunkt des Verfahrens ist das Vorliegen einer Bibliothek mit Windfeldern für alle Ausbreitungsclassen und Richtungssektoren von 10° Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modell-Gitterpunkt durchgeführt:

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.
2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße g_d (für die Windrichtung) und g_f (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsclassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [3], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße g_d und g_f werden zu einem Gesamtmaß $g = g_d \cdot g_f$ zusammengefasst. Die Größe g liegt immer in dem Intervall $[0,1]$, wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.
4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße g aufsummiert zu G .
5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe G wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von g aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.

Bei der Übertragbarkeitsprüfung nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] wird die Windrichtungsverteilung vor der Windgeschwindigkeit priorisiert berücksichtigt. Eine Anpassung der Windgeschwindigkeiten erfolgt schließlich in Abhängigkeit von der Rauigkeitslänge über die verschiedenen Anemometerhöhen im Kopf der AKTerm nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5]. Aus diesem Grund wurde die EAP ausschließlich in Abhängigkeit von der freien Winddrehung (Richtungs-Score g_d) bestimmt.

Das beschriebene Verfahren ist objektiv und liefert, sofern mindestens ein Gitterpunkt mit gleichsinnig drehendem Wind existiert, immer eine eindeutige EAP. Es ist auf jede Windfeldbibliothek anwendbar, unabhängig davon, ob diese mit einem prognostischen oder diagnostischen Windfeldmodell berechnet wurde.

3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orographie mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [6] eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütemaß g ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse.

Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß bis auf Werte von 0,93 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von 0,94 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 530 m östlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition

RW	33452250
HW	5841150

Für diese Position erfolgt im Folgenden die Prüfung der Übertragbarkeit der meteorologischen Daten.

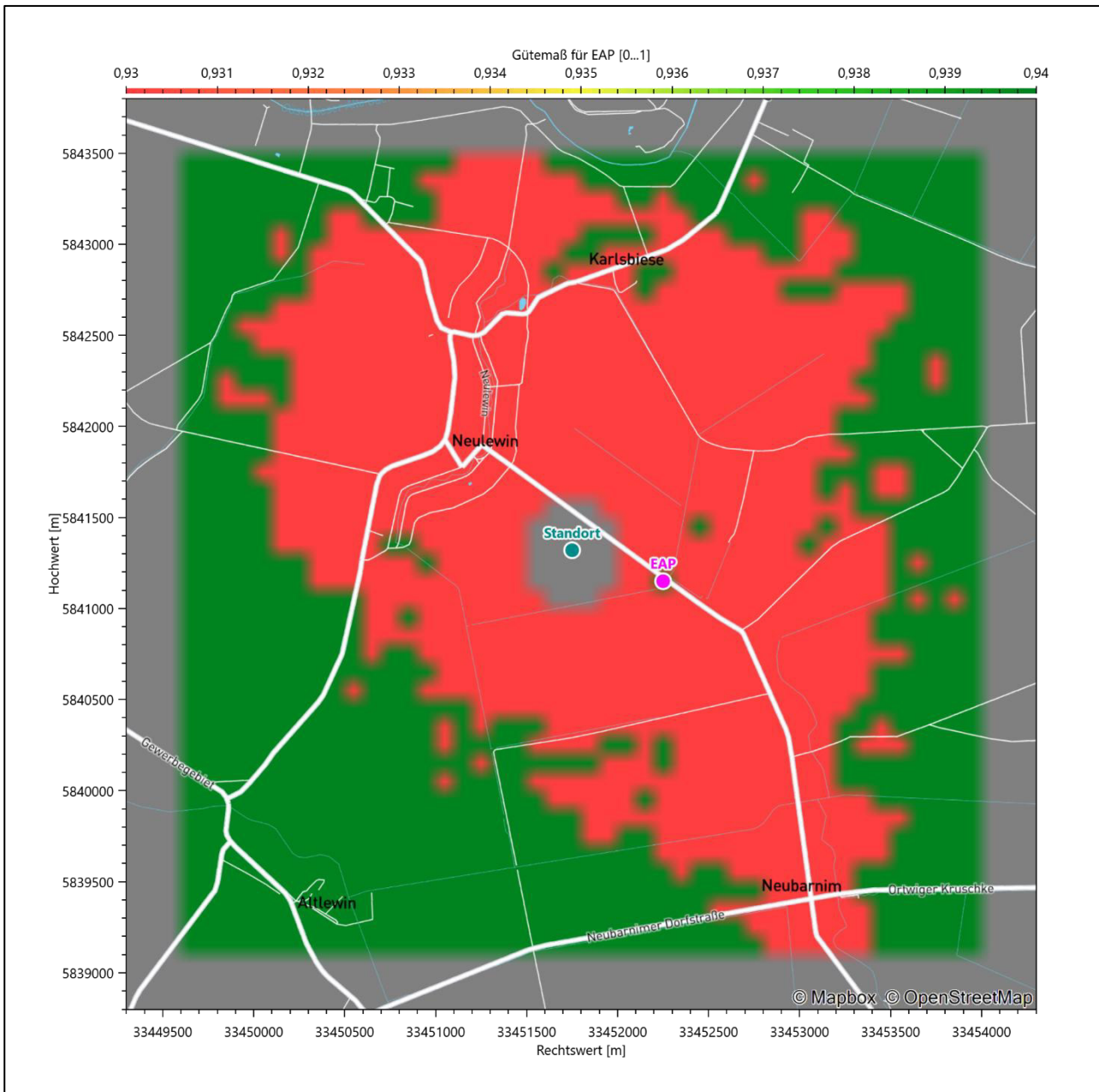


Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich lediglich auf die ausgewertete Modellebene im Bereich von 16,0 m. Auf diese Höhe wurden im folgenden Abschnitt 4 die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten bezogen, um vergleichbare Werte zu bekommen.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der bestimmten Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort.

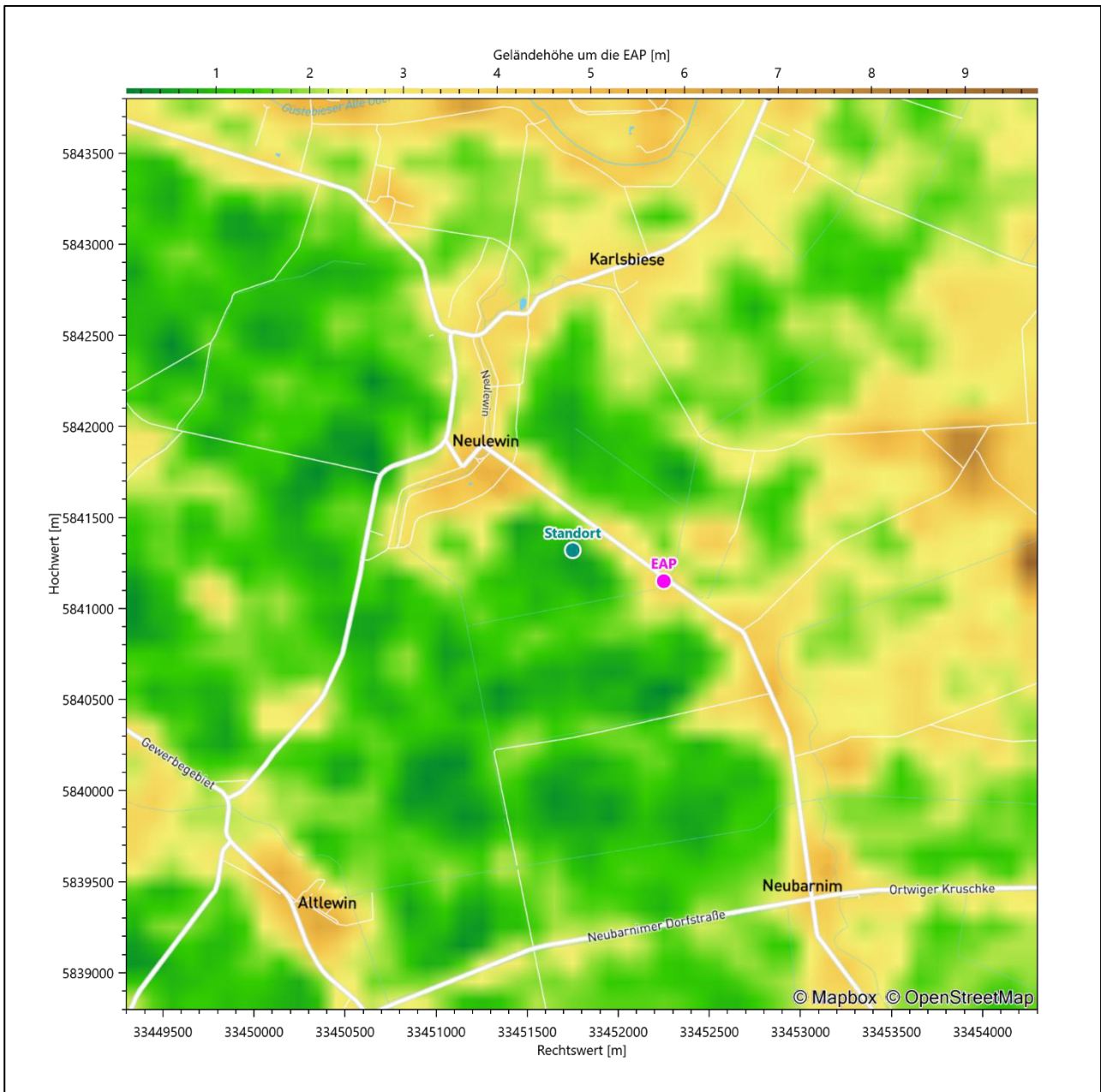


Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort

4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten

4.1 Allgemeine Betrachtungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für Brandenburg das Vorherrschen der westlichen bis südwestlichen Richtungskomponente. Das Geländere relief und die Landnutzung haben jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie beispielsweise Berg- und Talwinde oder Land-Seewind ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (wie z. B. Wiesen und Wiesenhängen) entsteht und der Geländeneigung folgend je nach ihrer Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können meist nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

4.2 Meteorologische Datenbasis

In der Nähe des untersuchten Standortes liegen sechs Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 8), die den Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [7] genügen.

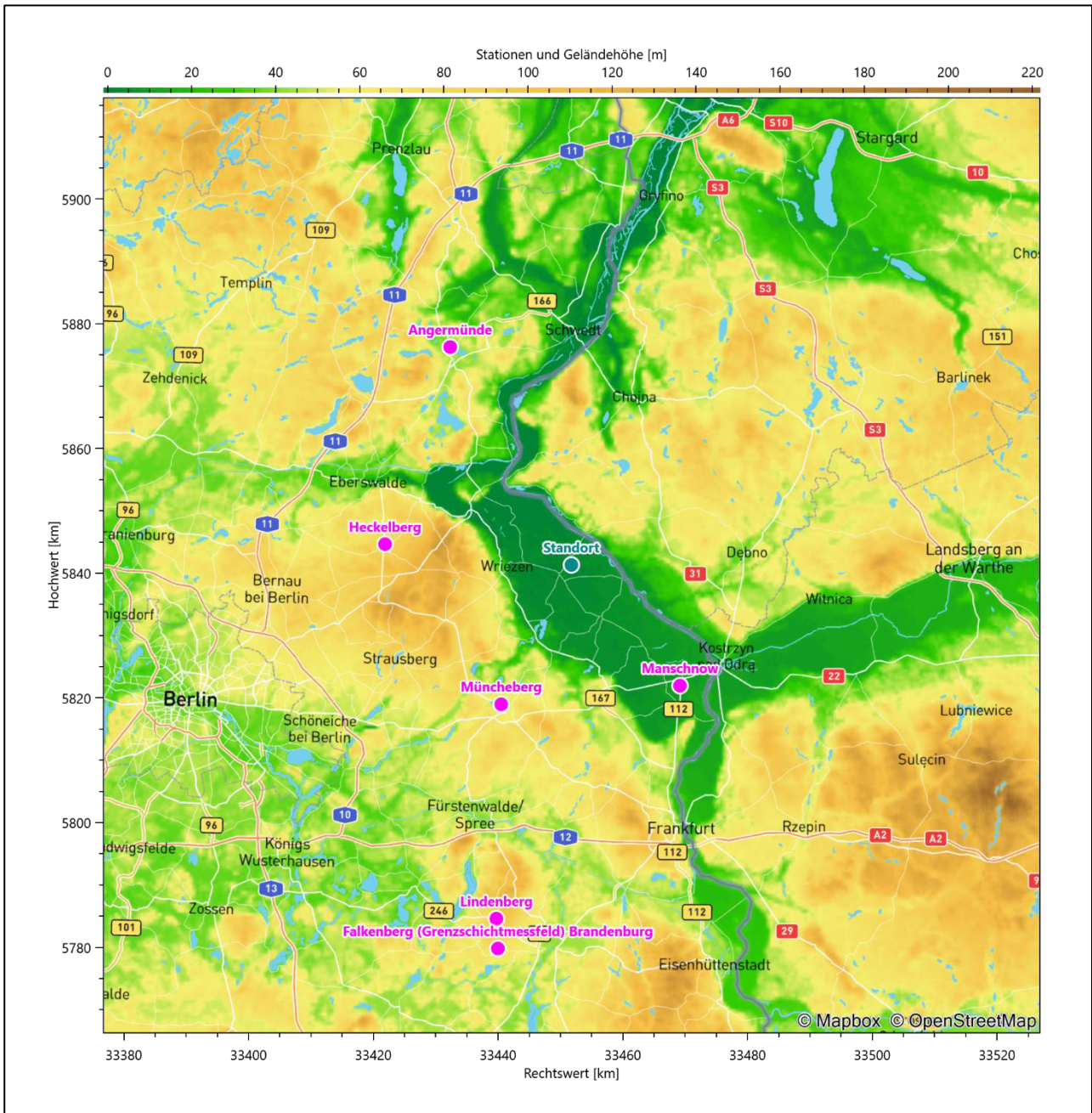


Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes

Die Messwerte dieser Stationen sind seit dem 1. Juli 2014 im Rahmen der Grundversorgung für die Allgemeinheit frei zugänglich. Für weitere Messstationen, auch die von anderen Anbietern meteorologischer Daten, liegt derzeit noch keine abschließende Bewertung vor, inwieweit die Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [7] erfüllt werden. Deshalb werden sie im vorliegenden Fall zunächst nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt wichtige Daten der betrachteten Stationen an.

Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen

Station	Kennung	Entfernung [km]	Geberhöhe [m]	geogr. Länge [°]	geogr. Breite [°]	Höhe über NHN [m]	Beginn der Datenbasis	Ende der Datenbasis
Müncheberg	3376	25	10,0	14,1232	52,5176	63	23.09.2010	29.07.2025
Manschnow	3158	26	12,0	14,5453	52,5468	12	23.09.2010	29.07.2025
Heckelberg	7389	30	12,0	13,8427	52,7461	83	01.05.2013	29.07.2025
Angermünde	164	40	15,0	13,9908	53,0316	54	23.09.2010	29.07.2025
Lindenberg	3015	58	10,4	14,1180	52,2085	98	23.09.2010	29.07.2025
Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg	14138	63	10,0	14,1224	52,1655	73	23.09.2010	16.01.2017

Die folgende Abbildung stellt die Windrichtungsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.

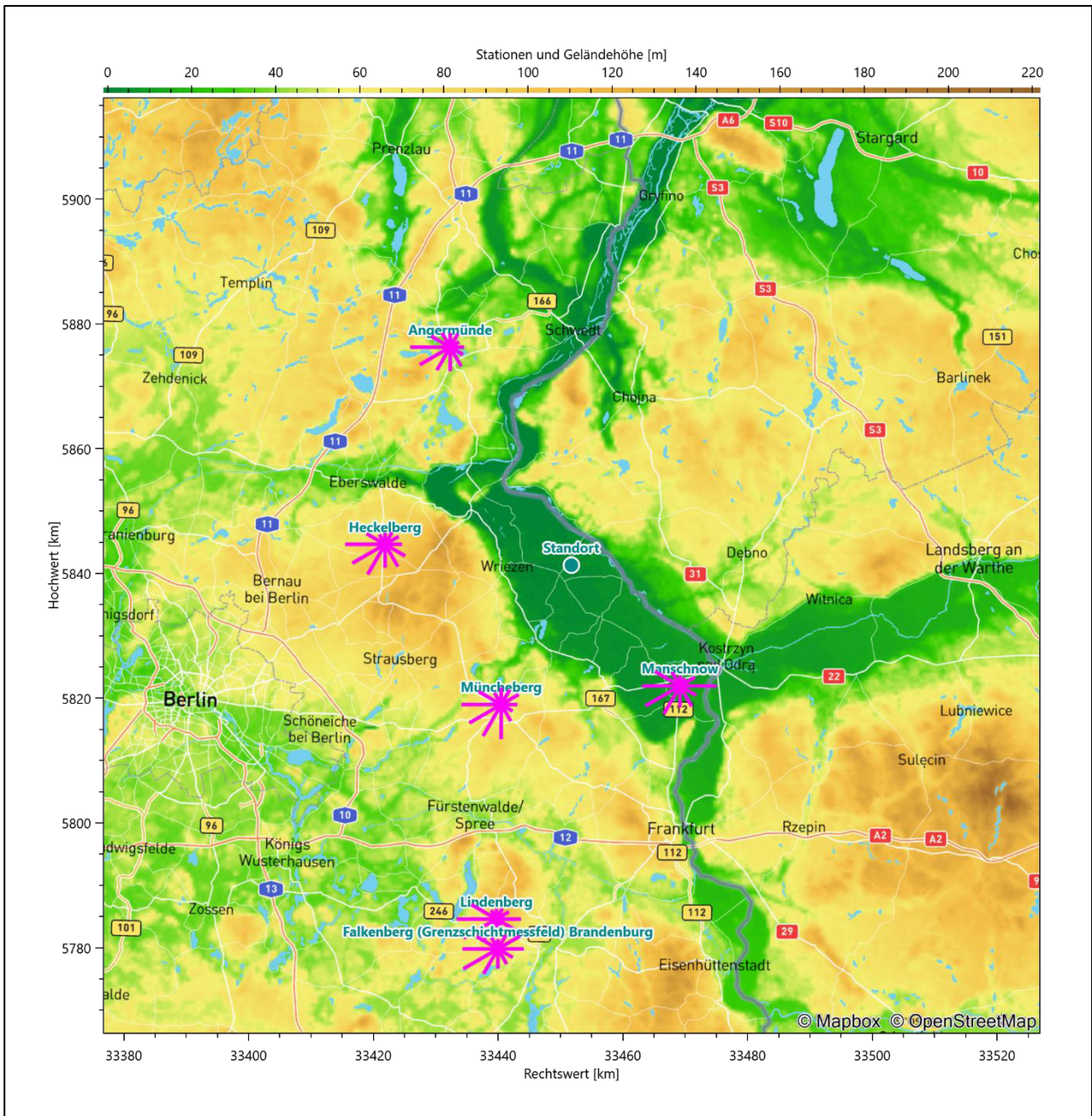


Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen

Die Richtungsverteilungen der sechs Bezugswindstationen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Müncheberg besitzt das formale Hauptmaximum aus Westen, wobei aber der gesamte südwestliche Quadrant eine nur wenig geringere Intensität aufweist und aus Süden noch über 80 % der Maximalhäufigkeit verzeichnet werden. Ein Nebenmaximum ist aus der 60°-Richtung erkennbar. Minimale Beiträge kommen aus 150° und 330°. Müncheberg liegt naturräumlich im Westen der flachwelligen Landschaft des Landes Lebus, das sich mit Höhenlagen zwischen 50 und 90 m über NHN allmählich nach Westen zur Fürstenwalder Spreealniederung abflacht. Die großräumig typische Anströmung wird an einer etwas erhabenen, im Südwesten der Station liegenden, bewaldeten Sanderinsel breiter gestreut.

Für Manschnow erstreckt sich die Hauptwindrichtung, die sich mit fast identischer Intensität um das Hauptmaximum bei 240° zentriert, im Winkelbereich zwischen Süd-Südwesten und Westen. Das primäre Nebenmaximum kommt intensiv aus Osten, ein sekundäres deutet sich aus Süd-Südosten an. Die Station liegt in der flachen und tiefen Niederung des Oderbruchs. Der großräumig typischen Anströmung sind regionale Effekte überlagert. Dies sind Kanalisierungseffekte an der SO-NW-verlaufenden steilen Abbruchkante des Land Lebus zum Oderbruch hin (hier Seelower Höhen), die auch lokale Kaltluftabflüsse mit sich bringt und das hier noch aus Süden kommende Tal der Oder, in das auf Stationshöhe aus Osten das breite Tal der Warta zustößt.

Heckelberg überstreicht in der Hauptwindrichtung breit den südwestlichen Quadranten mit dem formalen Hauptmaximum aus Westen. Ein nur schwaches und stumpfes Nebenmaximum deutet sich aus Südosten an. Die Station liegt auf der weitgehend offenen, flachhügeligen Grundmoränenplatte des Barnim. Im Nordwesten fällt das Gebiet ins Eberswalder Urstromtal hin ab, im Südosten liegt dann das SW-NO-streichende Hügelland des Oberbarnim, das sich mit Höhenlagen bis zu 150 m über NHN deutlich über der Barnimplatte erhebt. Die Nacht- und Schwachwindcharakteristik deutet auf mögliche Kaltluftabflüsse aus dem Oberbarnim hin, die das süd-südöstliche Nebenmaximum bewirken.

Die im Übergang zwischen der flachwelligen Uckermark im Osten und der Schorfheide im Westen liegende Station Angermünde hat das Hauptmaximum bei 270° aus West, wobei die Hauptwindrichtung bis nach 240° aufgespannt ist. Der Halbraum oberhalb einer gedachten Linie zwischen 300° und 120° gestaltet sich eher orientierungslos, bei durchschnittlich 40° der Maximalhäufigkeit.

Lindenberg hat das Hauptmaximum aus West bei 270° , folgt einer West-Ost Achse zu einem moderat ausgeprägten Nebenmaximum aus östlicher Richtung. Die Station liegt frei anströmbar im Zentrum der Beeskower Platte. Der großräumig typischen Anströmung ist wahrscheinlich eine Land-See-Windzirkulation, senkrecht zum westlich liegenden, hier SSW-NNO-orientierten Scharmützelseeufer, überlagert.

Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg hat das Hauptmaximum aus West-Südwest bei 240° , folgt einer West-Südwest-Ost Achse zu einem moderat ausgeprägten Nebenmaximum aus östlicher Richtung. Die Station liegt frei anströmbar im Zentrum der Beeskower Platte. Sie liegt nur 4 km südlich der Station Lindenberg und zeigt wesentlich die großräumig typische Anströmung.

4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen prognostischen Windfeldmodellierung berechnet, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort mit einem Radius von zehn Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [6], die Antriebsdaten wurden aus den REA6-Reanalysedaten des Deutschen Wetterdienstes [8] gewonnen. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft [1] im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 2) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren. Die folgende Abbildung zeigt die orts aufgelösten Windrichtungsverteilungen, die für das Untersuchungsgebiet ermittelt wurden.

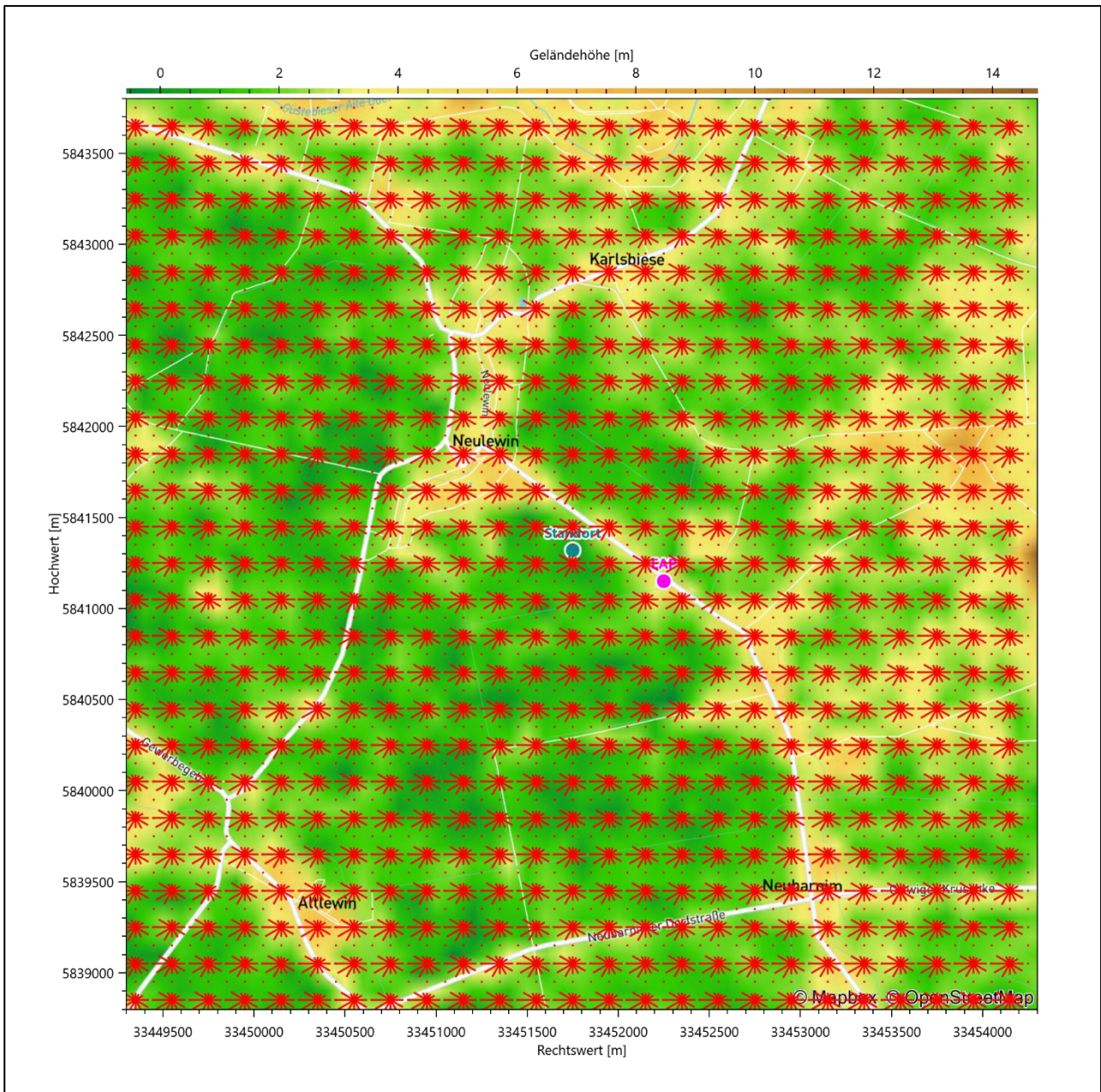


Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet

Mit den modellierten Windfeldern wurden die erwarteten Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen an der Ersatzanemometerposition in einer Höhe von 16,0 m berechnet. Die Verteilungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

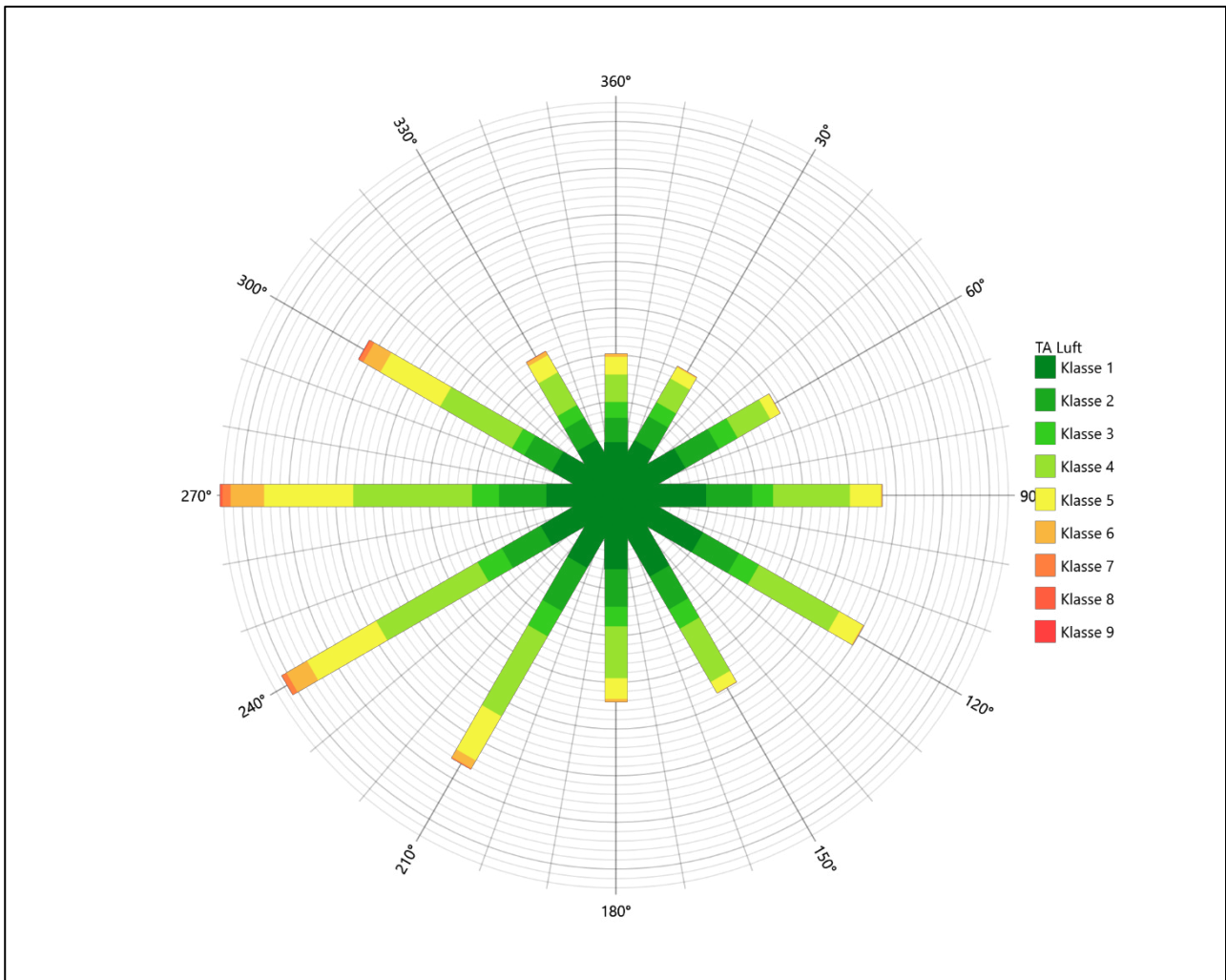


Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition

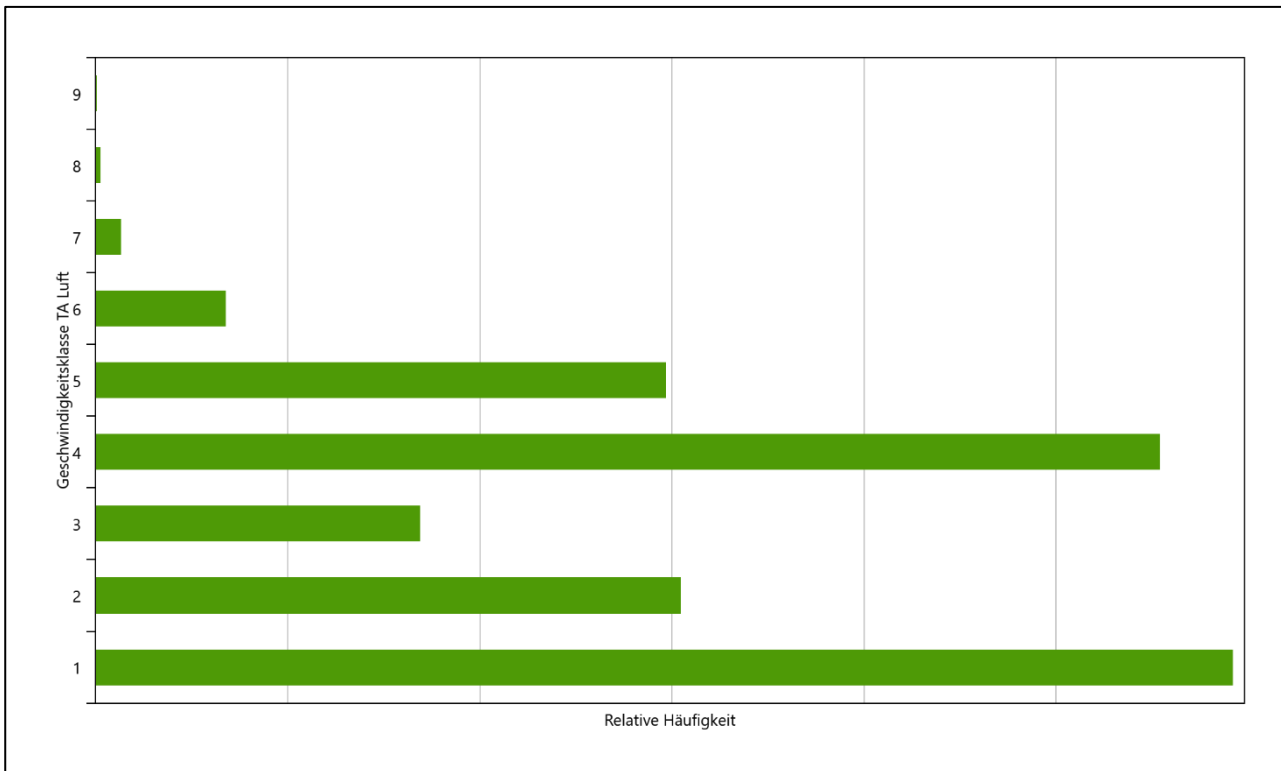


Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition

Als Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich der Wert 2,52 m/s.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert neben dem hier verwendeten prognostischen Modell auch noch das Statistische Windfeldmodell (SWM) des Deutschen Wetterdienstes.

Das SW-Modell des Deutschen Wetterdienstes bildet die Grundlage für die DWD-Windkarten und -daten der Bundesrepublik Deutschland. Anhand von 218 Windmessstationen des DWD wurde die räumliche Verteilung des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussfaktoren, wie z. B. der Höhe über dem Meeresspiegel, der geographischen Lage, der Geländeform und der Landnutzung mittels statistischer Verfahren bestimmt.

Zusätzlich wurden die Stationsmesswerte hindernisbereinigt, das heißt der Einfluss von Einzelhindernissen auf die gemessene Windgeschwindigkeit wurde eliminiert. Das Verfahren ist im Europäischen Windatlas beschrieben. Mit Hilfe eines Rechenprogramms werden die Ergebnisse für den Bezugszeitraum 1981 bis 2000 im 200-m-Raster berechnet und beispielsweise in Windkarten umgesetzt. Mit dem SW-Modell werden zwischen den gemessenen und den berechneten Windgeschwindigkeiten nach Angaben des DWD im Mittel Abweichungen von ± 0.15 m/s erzielt.

Die aus dem Statistischen Windfeldmodell ermittelte und auf die Referenzhöhe (16,0 m) und die Referenzrauigkeit (vgl. den folgenden Absatz) korrigierte Windgeschwindigkeit liegt bei 4,02 m/s.

Für den Vergleich der Erwartungswerte von Windgeschwindigkeit an der EAP mit den DWD-Messdaten wurde die Referenzhöhe für eine in Deutschland typische, mittlere Rauigkeitslänge von 0,50 m gewählt. Es ist zu beachten, dass dieser Wert hier nur für den Vergleich von Windverteilungen benötigt wird und noch nicht dem Parameter entsprechen muss, der als Bodenrauigkeit für eine Ausbreitungsrechnung anzuwenden ist. Die einheitliche Umrechnung der Bodenrauigkeit erfolgt nach einem Algorithmus, der in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Referenzhöhe sollte nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] ein Wert Anwendung finden, der weit genug über Grund und über der Verdrängungshöhe (im Allgemeinen das Zwölfwache der Bodenrauigkeit) liegt. Hier wurde ein Wert von 16,0 m verwendet.

Neben der graphischen Darstellung oben führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und die modellierten Erwartungswerte für die EAP auf. Im Folgenden wird die mittlere Windgeschwindigkeit an der EAP als arithmetischer Mittelwert zwischen den mittleren Windgeschwindigkeiten nach Prognostischer Modellierung und dem SWM-Modell des DWD gebildet.

Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort

Station	Richtungsmaximum m [°]	mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Schwachwindhäufigkeit [%]	Rauigkeitslänge [m]
EAP	270	3,27	14,4	0,206
Müncheberg	270	3,67	6,2	0,458
Manschnow	240	3,04	8,1	0,195
Heckelberg	270	3,48	6,3	0,396
Angermünde	270	3,39	4,1	0,259
Lindenberg	270	4,20	0,7	0,535
Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg	240	3,81	3,2	0,196

Die Lage des Richtungsmaximums ergibt sich aus der graphischen Darstellung. Für die mittlere Windgeschwindigkeit wurden die Messwerte der Stationen von der tatsächlichen Geberhöhe auf eine einheitliche Geberhöhe von 16,0 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauigkeit von 0,50 m umgerechnet. Auch die Modellrechnung für die EAP bezog sich auf diese Höhe. Die Schwachwindhäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl von (höhenkorrigierten bzw. berechneten) Geschwindigkeitswerten kleiner oder gleich 1,0 m/s.

Für das Gebiet um jede Bezugswindstation wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Die Ermittlung der Rauigkeit der Umgebung eines Standorts soll nach Möglichkeit auf der Basis von Windmessdaten durch Auswertung der mittleren Windgeschwindigkeit und der Schubspannungsgeschwindigkeit geschehen. An Stationen des Messnetzes des DWD und von anderen Anbietern (beispielsweise MeteoGroup) wird als Turbulenzinformation in der Regel jedoch nicht die Schubspannungsgeschwindigkeit, sondern die Standardabweichung der Windgeschwindigkeit in Strömungsrichtung bzw. die Maximalböe gemessen und archiviert. Ein Verfahren zur Ermittlung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit hat der Deutsche Wetterdienst 2019 in einem Merkblatt [9] vorgestellt. Dieses Verfahren wird hier angewendet. Dabei ergeben sich die Werte, die in Tabelle 4 für jede Bezugswindstation angegeben sind.

4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

Der Vergleich der Windrichtungsverteilungen stellt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] das primäre Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind.

Für die EAP liegt formal das Windrichtungsmaximum bei 270° aus Westen, wobei die Verteilung spiegelsymmetrisch einer geknickten Achse von 255° nach 105° folgt. Die Hauptanströmung überstreicht das 30° -Winkelintervall zwischen 240° und 270° vollständig, auch die dieses Intervall begleitenden Komponenten sind noch stark. Ein Nebenmaximum zeichnet sich aus ost-südöstlicher Richtung ab und ist stumpf bis Osten verbreitert. Das globale Minimum wird im Nord-Nordosten bis Norden erwartet. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.

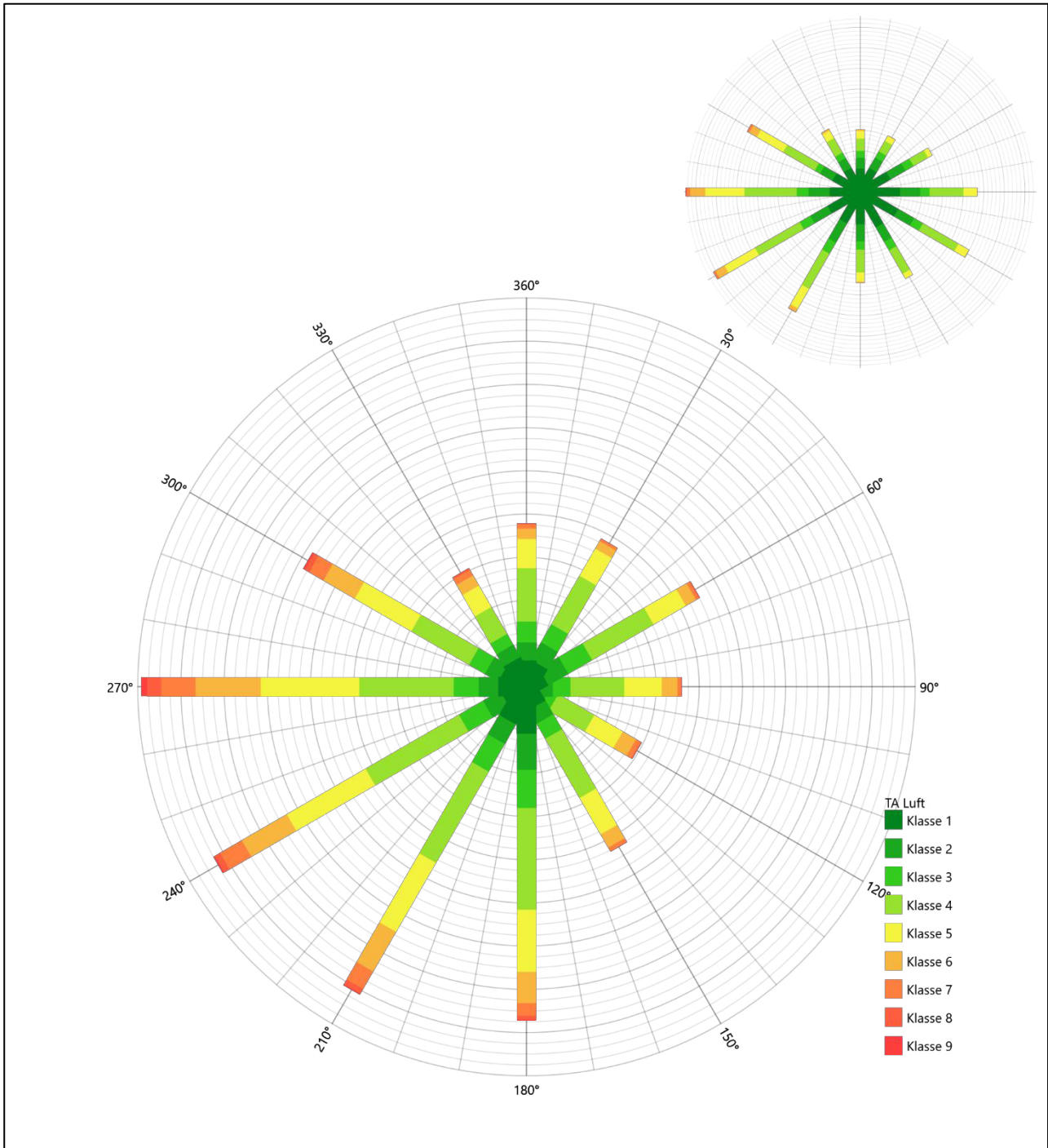


Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Müncheberg mit dem Erwartungswert

Müncheberg hat das formale Hauptmaximum bei 270° aus Westen genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptwindrichtung ist aber deutlich zu breit aufgespannt. Auch liegt das ost-nordöstliche Nebenmaximum nicht mehr in benachbarten 30°-Richtungssektoren zur EAP. Anstelle des erwarteten Maximums liegt hier sogar das globale Minimum. Die Station wird zur Übertragung nicht empfohlen.

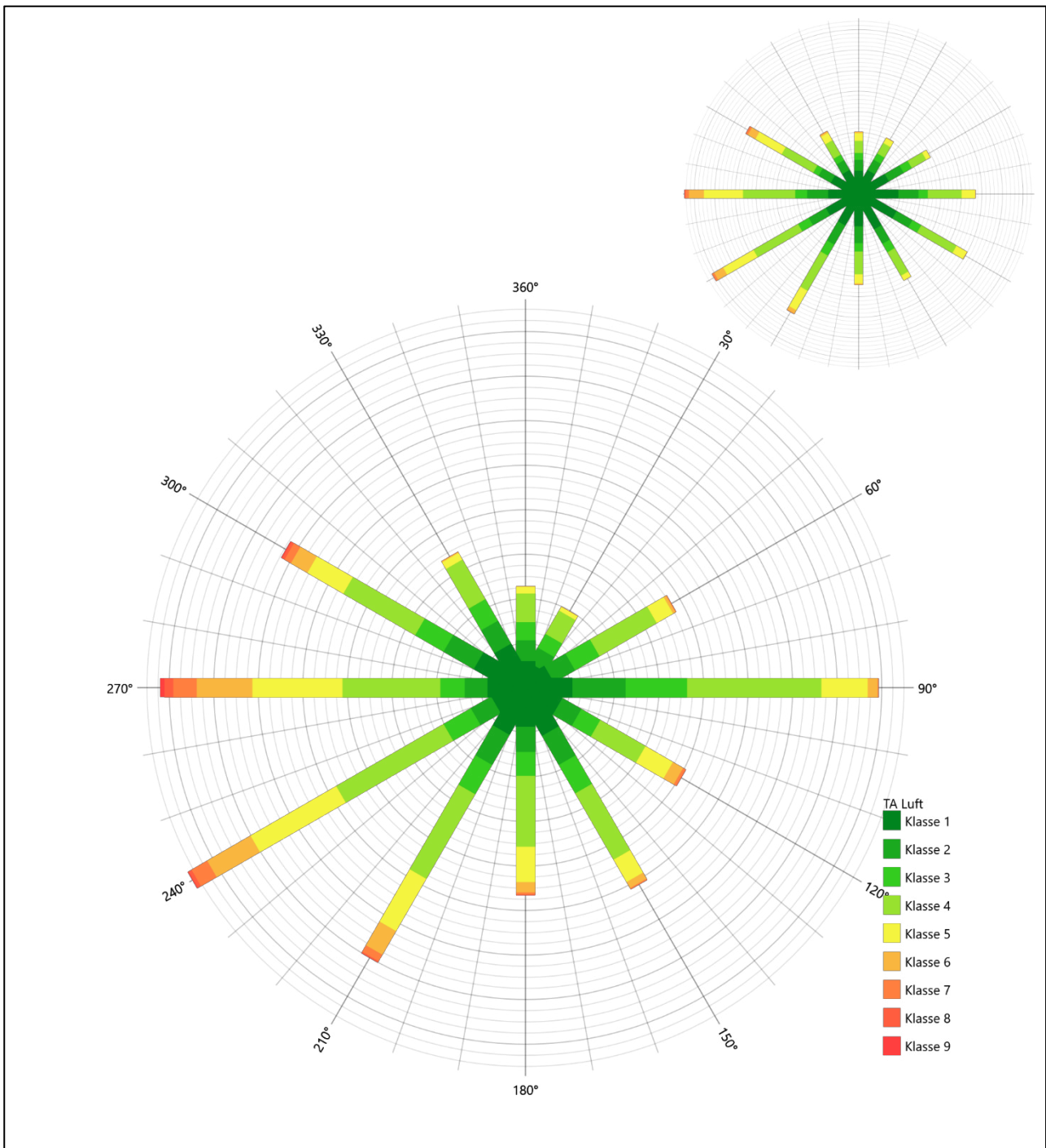


Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Manschnow mit dem Erwartungswert

Manschnow hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung ist dennoch adäquat abgebildet. Das markante Nebenmaximum liegt noch auf dem unteren Randwert des breiter erwarteten Nebenmaximums an der EAP. Die Station wird mit befriedigender Übertragungseignung bewertet.

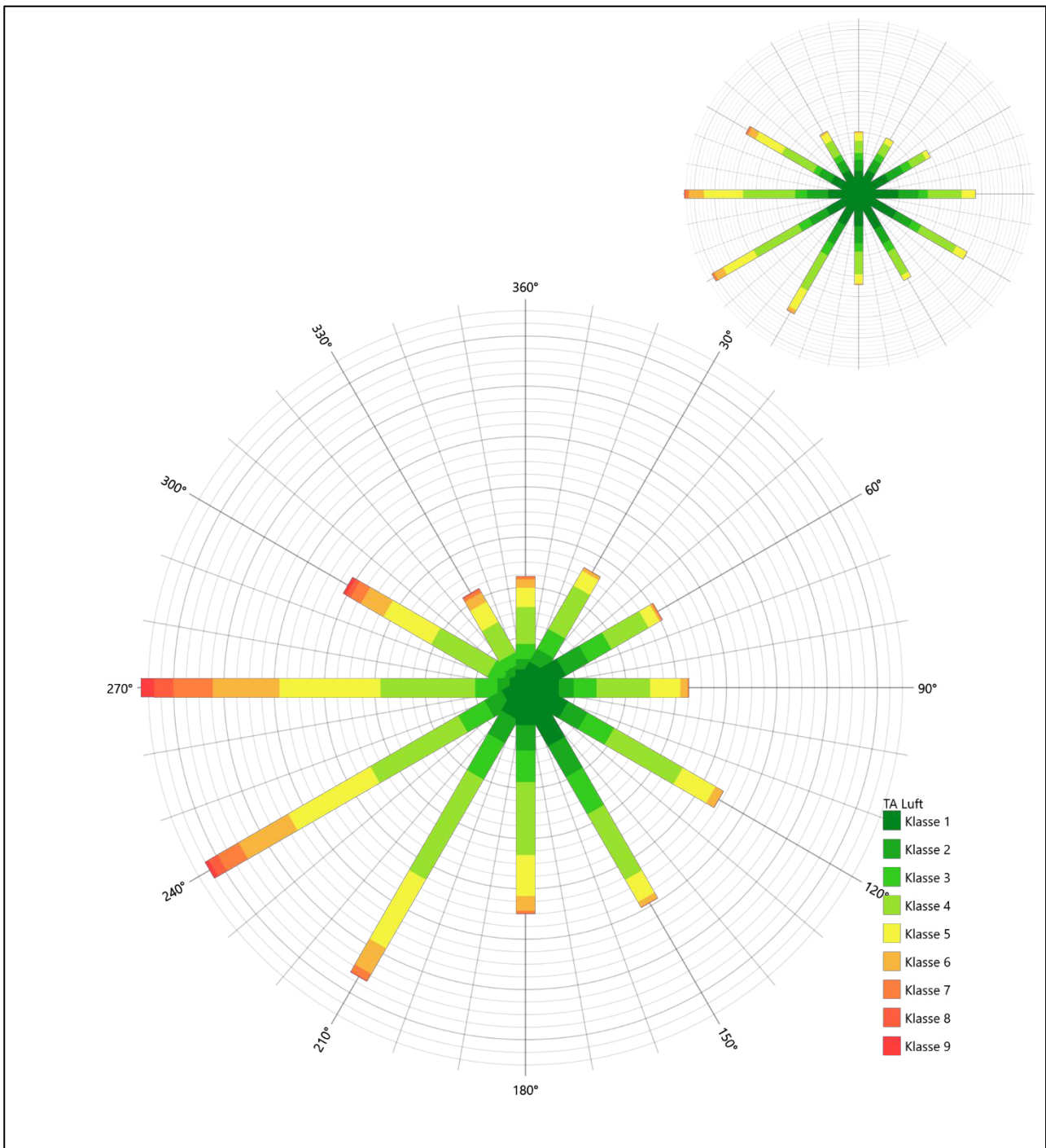


Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Heckelberg mit dem Erwartungswert

Heckelberg hat das formale Hauptmaximum bei 270° aus Westen genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung ist hinreichend dargestellt. Ein Nebenmaximum kommt aus Süd-Südosten und läge somit im benachbarten 30°-Richtungssektor zur EAP. Die Schwerpunkte der Nebenanströmung hier und an der EAP differieren um 30°. Insgesamt sei auf eine noch ausreichende Eignung zur Übertragung befunden

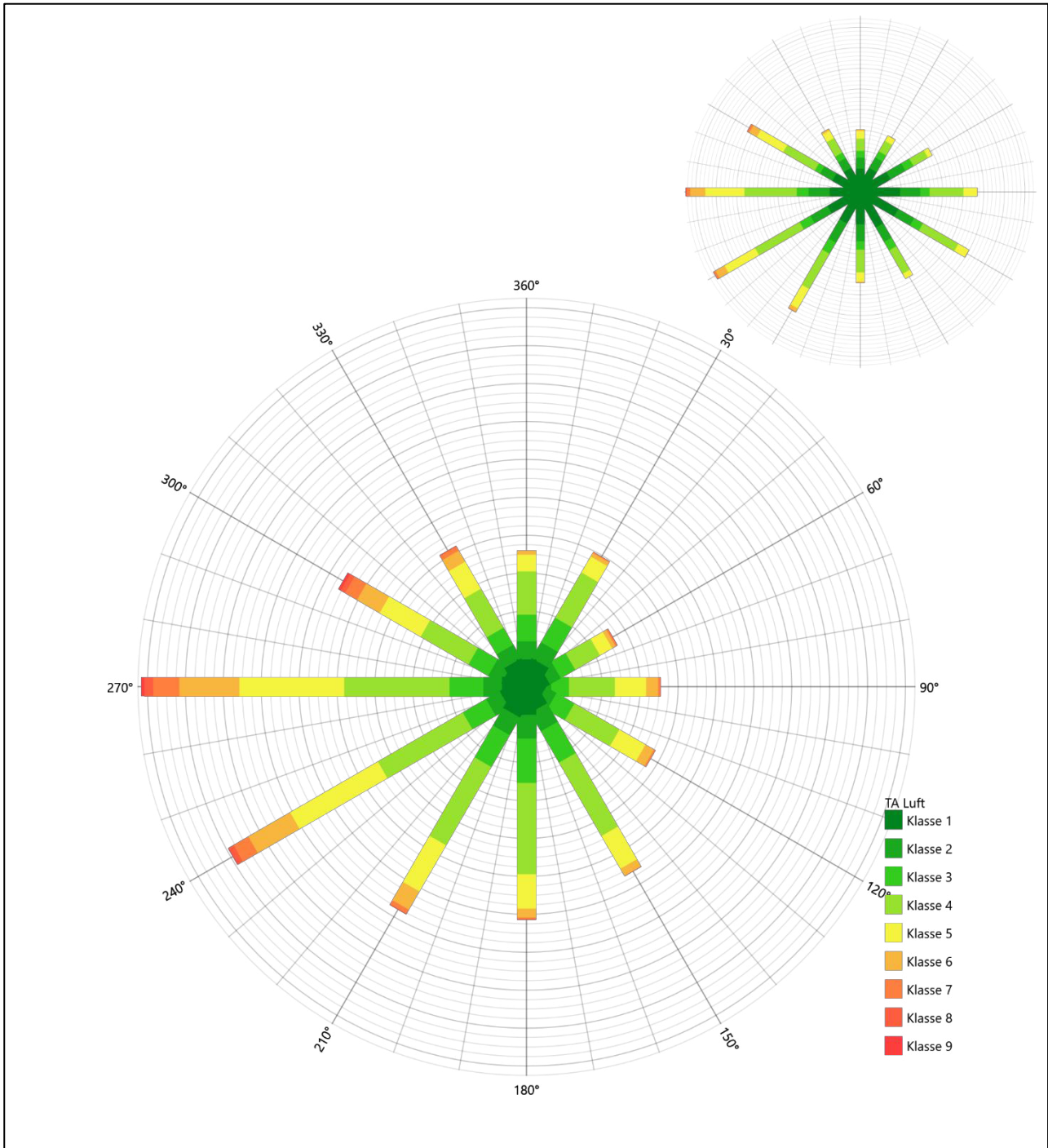


Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Angermünde mit dem Erwartungswert

Angermünde hat das formale Hauptmaximum bei 270° aus Westen genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Ein genau zu lokalisierendes Nebenmaximum liegt nicht vor, der dem EAP-Nebenmaximum benachbarte Intensitätswert bei 150° hat aber ungefähr die erwartete Stärke und läge noch im benachbarten 30°-Richtungskorridor. Somit ist die Station ausreichend zur Übertragung geeignet.

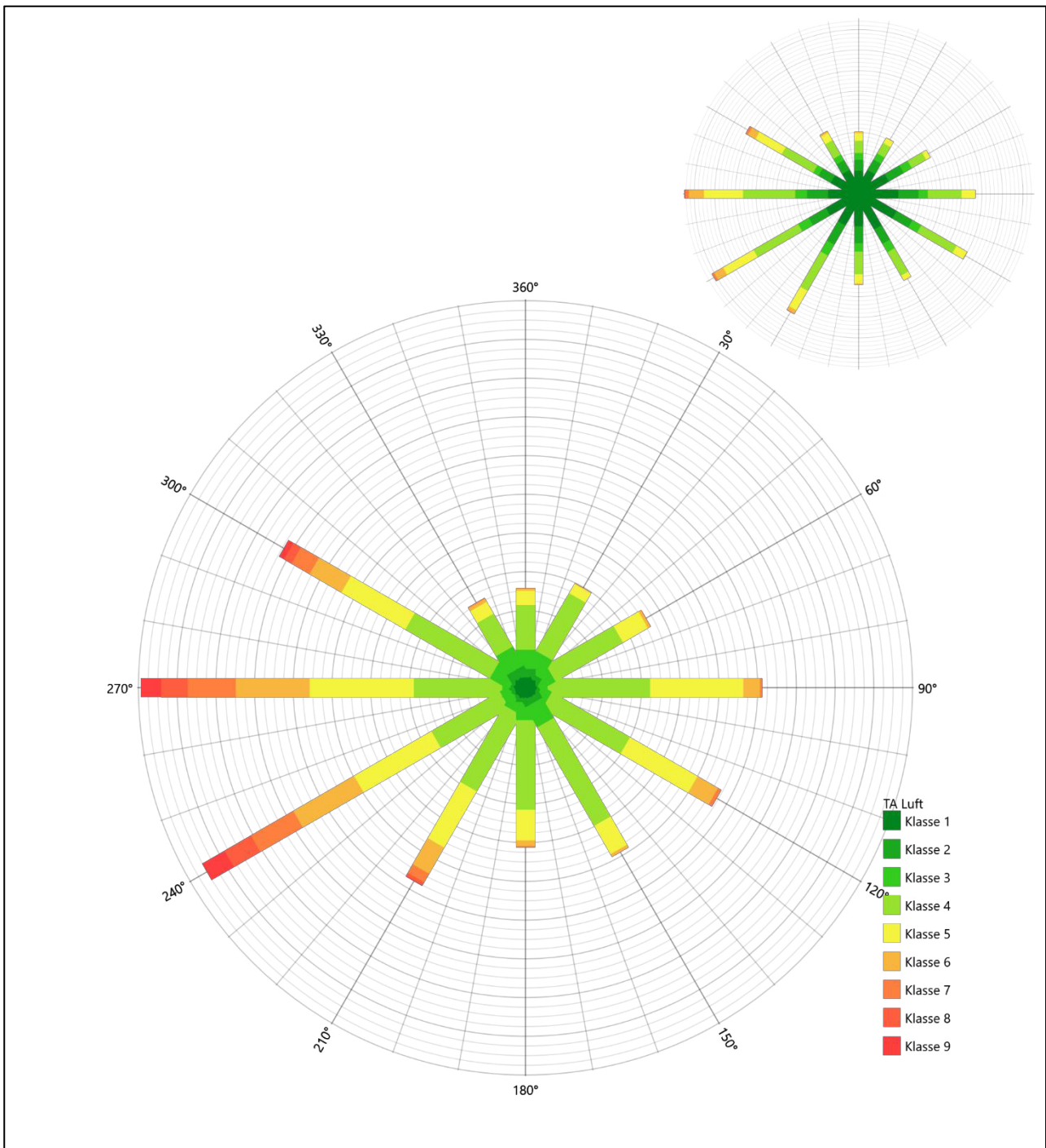


Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Lindenberg mit dem Erwartungswert

Lindenberg hat das formale Hauptmaximum bei 270° aus Westen genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung ist durch eine unterschätzte süd-südwestliche Komponente weniger breit als erwartet. Das erwartete Nebenmaximum ist in Breite und Intensität dann aber abgebildet. Die Station ist formal gut zur Übertragung geeignet.

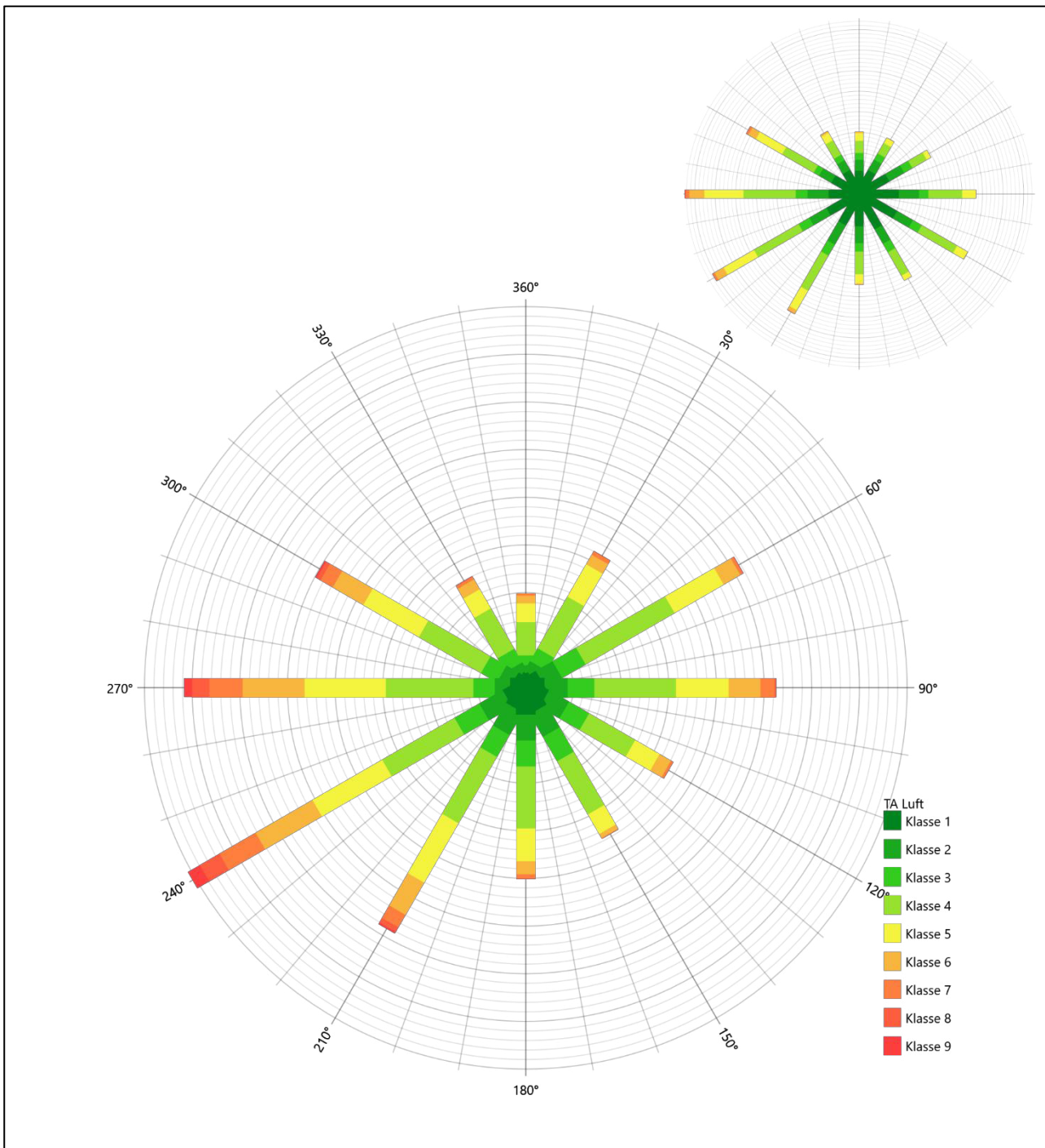


Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg mit dem Erwartungswert

Die Station Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Den hohen Intensitäten ist geschuldet, dass die erwartete Hauptanströmung dennoch adäquat abgebildet wird. Das Zentrum der breiteren Nebenanströmung hier differiert um 30° zu kleineren Winkeln hin, gegenüber dem erwarteten Schwerpunkt der Nebenanströmung an der EAP betrachtet. Formal liegt deshalb eine ausreichende Übereinstimmung vor.

Somit ist aus Sicht der Windrichtungsverteilung die Station Lindenberg gut für eine Übertragung geeignet. Manschnow stimmt noch befriedigend mit der EAP überein, Heckelberg, Angermünde und Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg noch ausreichend. Müncheberg erwies sich als nicht übertragbar.

Diese Bewertung orientiert sich an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+++“ einer befriedigenden, eine Kennung von „++“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Lindenberg	++++
Manschnow	+++
Heckelberg	++
Angermünde	++
Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg	++
Müncheberg	-

4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen

Der Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen stellt ein weiteres Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind. Als wichtigster Kennwert der Windgeschwindigkeitsverteilung wird hier die mittlere Windgeschwindigkeit betrachtet. Auch die Schwachwindhäufigkeit (Anteil von Windgeschwindigkeiten unter 1,0 m/s) kann für weitergehende Untersuchungen herangezogen werden.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert neben dem hier verwendeten prognostischen Modell auch noch das in 0 vorgestellte Statistische Windfeldmodell (SWM) des Deutschen Wetterdienstes. Für die EAP werden in 16,0 m Höhe von den beiden Modellen folgende mittleren Windgeschwindigkeiten erwartet:

Tabelle 6: EAP-Geschwindigkeiten verschiedener Modelle

Modell	Geschwindigkeit [m/s]
Prognostisch	2,52
SWM	4,02
Mittelwert	3,27

Beiden Modellen wird in diesem Aspekt gleiches Gewicht beigemessen, weshalb als beste Schätzung der mittleren Windgeschwindigkeit an der EAP im Weiteren der Mittelwert 3,3 m/s zu Grunde gelegt wird.

Dem kommen die Werte von Müncheberg, Manschnow, Heckelberg, Angermünde und Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg mit 3,7 m/s, 3 m/s, 3,5 m/s, 3,4 m/s bzw. 3,8 m/s (auch wieder bezogen auf 16,0 m

Die Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,50 m) sehr nahe. Sie zeigen eine Abweichung von nicht mehr als $\pm 0,5$ m/s, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

Lindenberg liegt mit einem Wert von 4,2 m/s noch innerhalb einer Abweichung von $\pm 1,0$ m/s, was noch eine ausreichende Übereinstimmung darstellt.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also Müncheberg, Manschnow, Heckelberg, Angermünde und Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg gut für eine Übertragung geeignet. Lindenberg zeigt eine noch ausreichende Übereinstimmung.

Diese Bewertung orientiert sich ebenfalls an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 7: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Müncheberg	++
Manschnow	++
Heckelberg	++
Angermünde	++
Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg	++
Lindenberg	+

4.6 Auswahl der Bezugswindstation

Fasst man die Ergebnisse der Ranglisten von Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung zusammen, so ergibt sich folgende resultierende Rangliste.

Tabelle 8: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen

Bezugswindstation	Bewertung gesamt	Bewertung Richtungsverteilung	Bewertung Geschwindigkeitsverteilung
Lindenberg	+++++	++++	+
Manschnow	+++++	+++	++
Heckelberg	++++	++	++
Angermünde	++++	++	++
Falkenberg (Grenzschichtmessfeld) Brandenburg	++++	++	++
Müncheberg	-	-	++

In der zweiten Spalte ist eine Gesamtbewertung dargestellt, die sich als Zusammenfassung der Kennungen von Richtungsverteilung und Geschwindigkeitsverteilung ergibt. Der Sachverhalt, dass die Übereinstimmung der Windrichtungsverteilung das primäre Kriterium darstellt, wird darüber berücksichtigt, dass bei der

Bewertung der Richtungsverteilung maximal die Kennung „++++“ erreicht werden kann, bei der Geschwindigkeitsverteilung maximal die Kennung „++“. Wird für eine Bezugswindstation die Kennung „-“ vergeben (Übertragbarkeit nicht gegeben), so ist auch die resultierende Gesamtbewertung mit „-“ angegeben.

In der Aufstellung ist zu erkennen, dass für Manschnow und Lindenberg nach den bisherigen Kriterien eine gleich gute Eignung zur Übertragbarkeit befunden wurde, d.h. soweit bisher Windrichtungsverteilung und mittlere Windgeschwindigkeit berücksichtigt wurden.

Davon ist Manschnow mit 26 km Distanz zur EAP die zweit nächst liegende Bezugswindstation gegenüber Lindenberg mit 58 km Entfernung. Manschnow teilt auch vergleichbare orografische Verhältnisse im selben Naturraum – dem Oberbruch.

Um eine eindeutige und nach Möglichkeit objektiv nachvollziehbare Entscheidung zu treffen, wird die Station mit der größten Schwachwindhäufigkeit ausgewählt. Im vorliegenden Fall ist dies Manschnow mit 8,1 %. Damit ist gesichert, dass sich bei Verwendung deren Daten die Ausbreitungsrechnung so konservativ wie (im Rahmen der Auswahl meteorologischer Daten) möglich gestaltet.

Manschnow wird demzufolge für eine Übertragung ausgewählt.

5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation

Die zur Übertragung ausgewählte Station Manschnow befindet sich am südwestlichen Rand der Ortschaft Manschnow im Landkreis Märkisch-Oderland. Die Lage der Station in Brandenburg ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

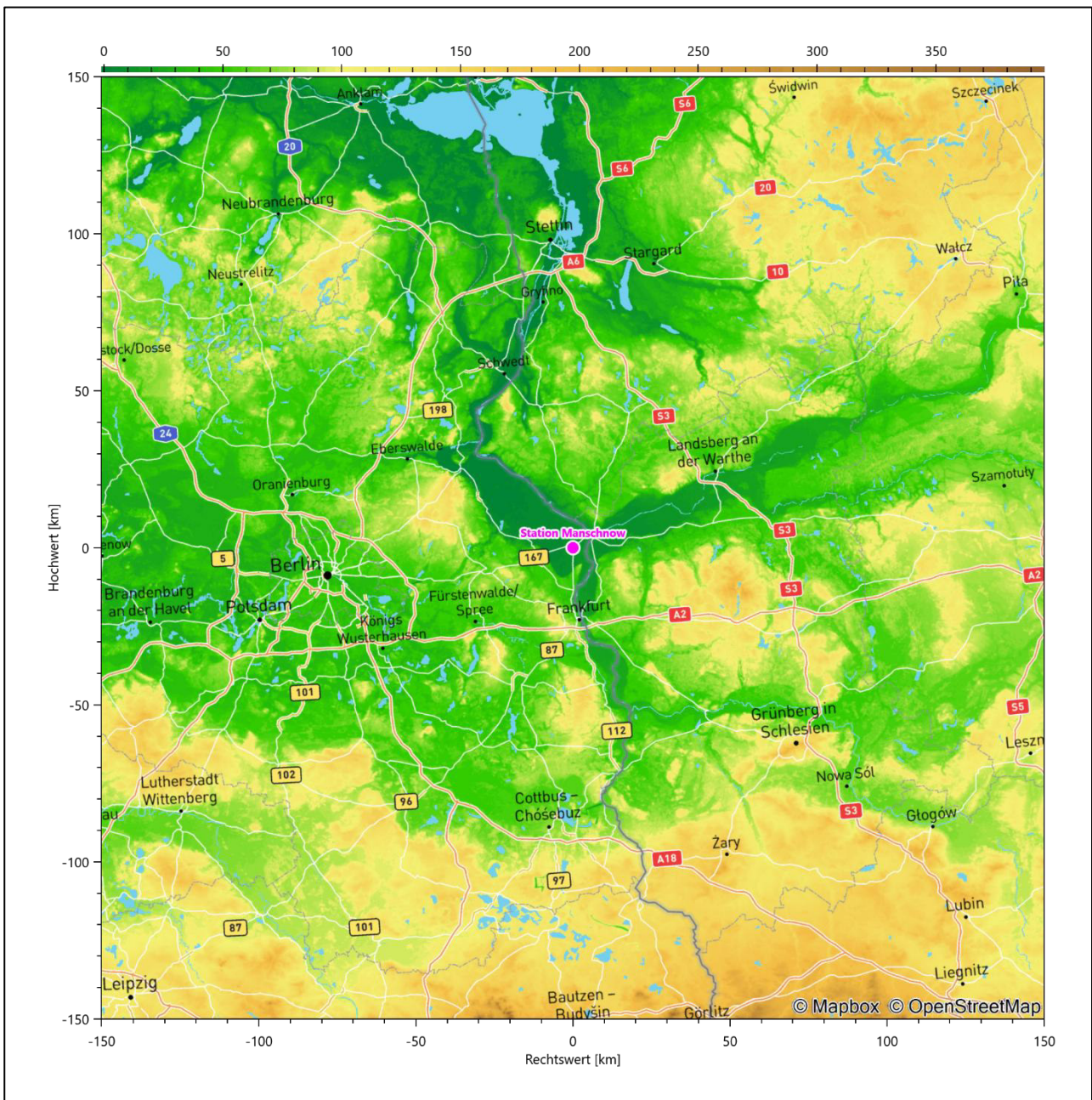


Abbildung 19: Lage der ausgewählten Station

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

Tabelle 9: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	14,5453°
Geographische Breite:	52,5468°

Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Landwirtschaftliche Flächen wechseln sich mit lockerer Siedlungsbebauung und Gewerbeflächen ab.

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

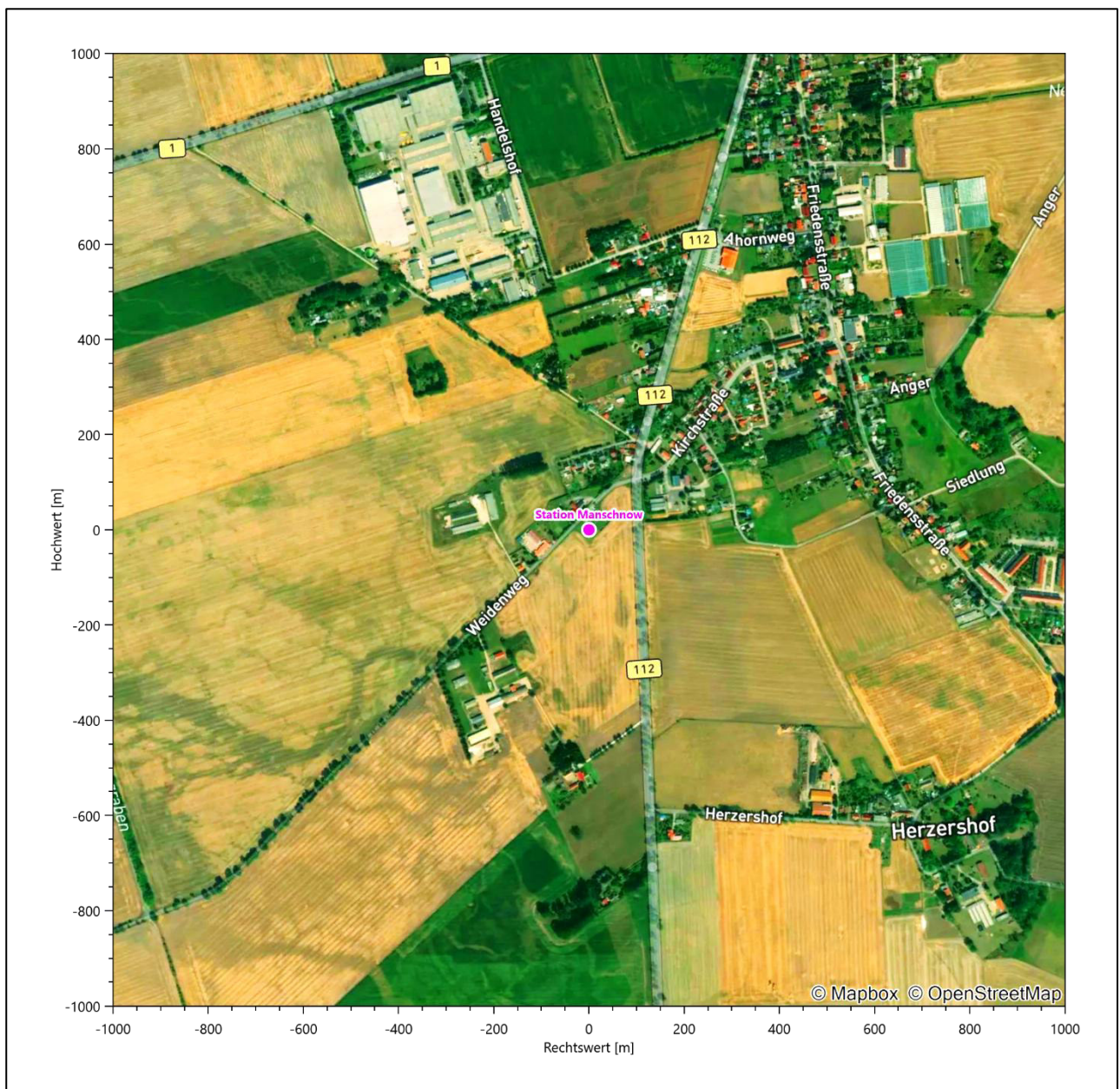


Abbildung 20: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Orographisch ist das Gelände, auch im weiteren Umkreis, nur schwach gegliedert. Es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

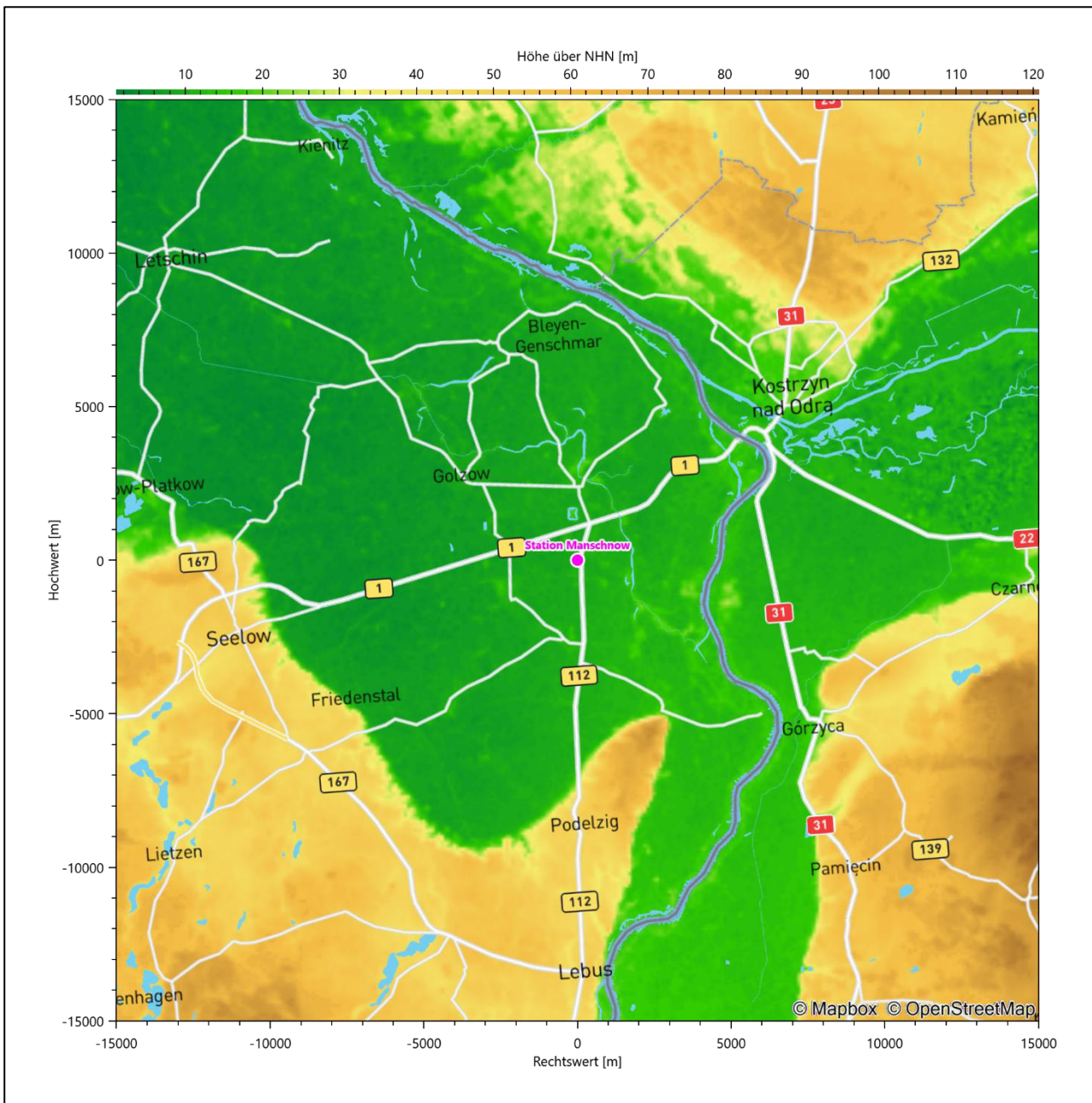


Abbildung 21: Orographie um den Standort der Wetterstation

6 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 der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] 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 6.1 bis 6.3 beschrieben.

6.1 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 der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 [10] erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Test auf Homogenität für die ausgewählte Station über die letzten Jahre.

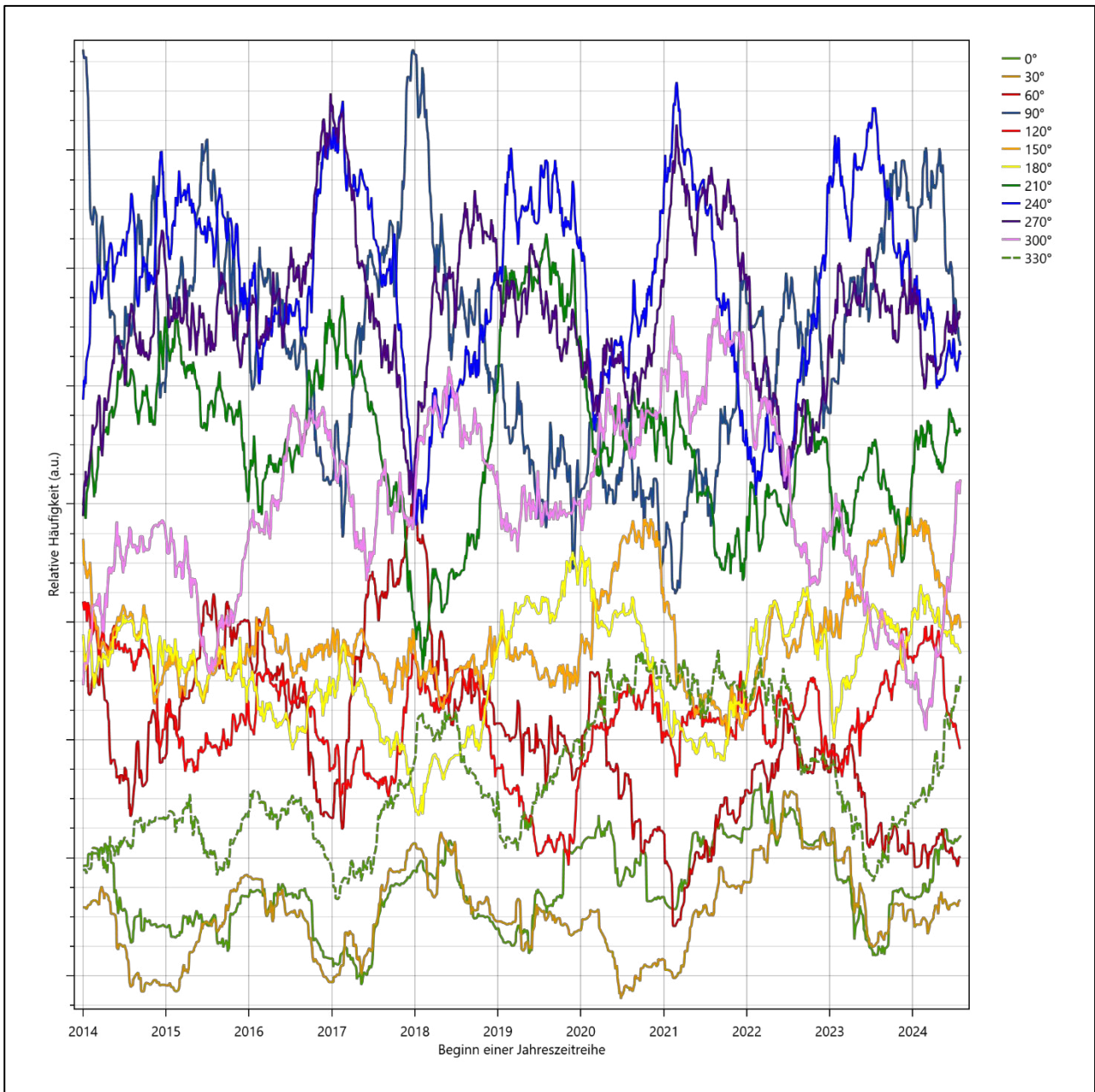


Abbildung 22: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Windrichtungsverteilung

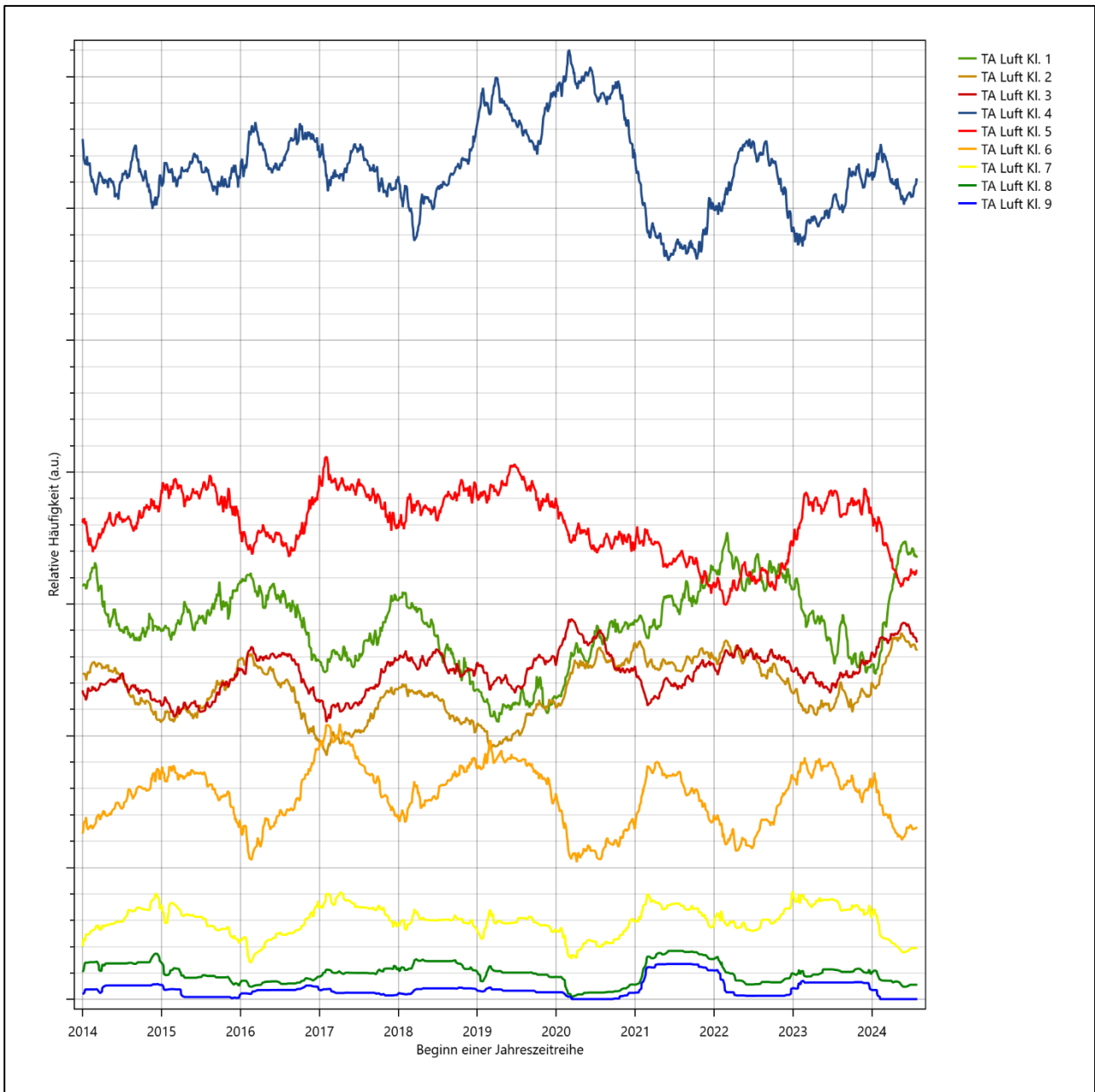


Abbildung 23: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung

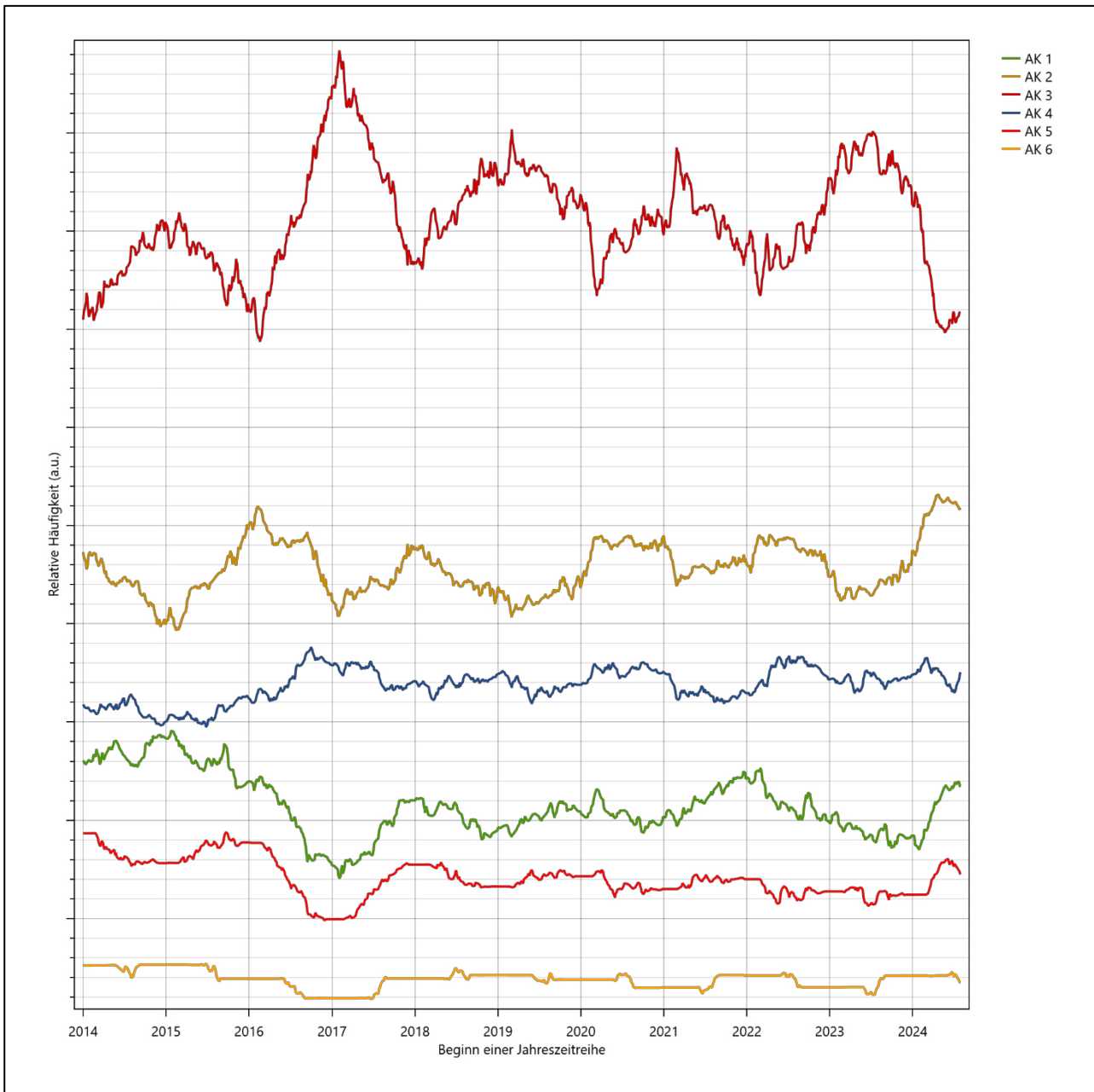


Abbildung 24: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 01.01.2014 bis zum 29.07.2025 verwendet. Der Startzeitpunkt der Prüfung wurde dabei vom Auftraggeber vorgegeben.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es im untersuchten Zeitraum keine systematischen bzw. tendenziellen Änderungen an der Windrichtungsverteilung und der Windgeschwindigkeitsverteilung. Die Datenbasis ist also homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

6.2 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.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die innerhalb des Gesamtzeitraumes an einem 1. Januar beginnen, am 31. Dezember desselben Jahres enden und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind.

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 der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] 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. Zeiträume mit

unvollständiger Bedeckungsinformation würden grau dargestellt, im vorliegenden Fall gab es solche jedoch nicht.

Ebenfalls zu erkennen ist der Beginn des Testzeitraumes (Jahreszeitreihe), für den die gewichtete χ^2 -Summe den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Dieser Testzeitraum ist als eine Jahreszeitreihe anzusehen, die dem gesamten Zeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Dies ist im vorliegenden Fall der 01.01.2019, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 31.12.2019.

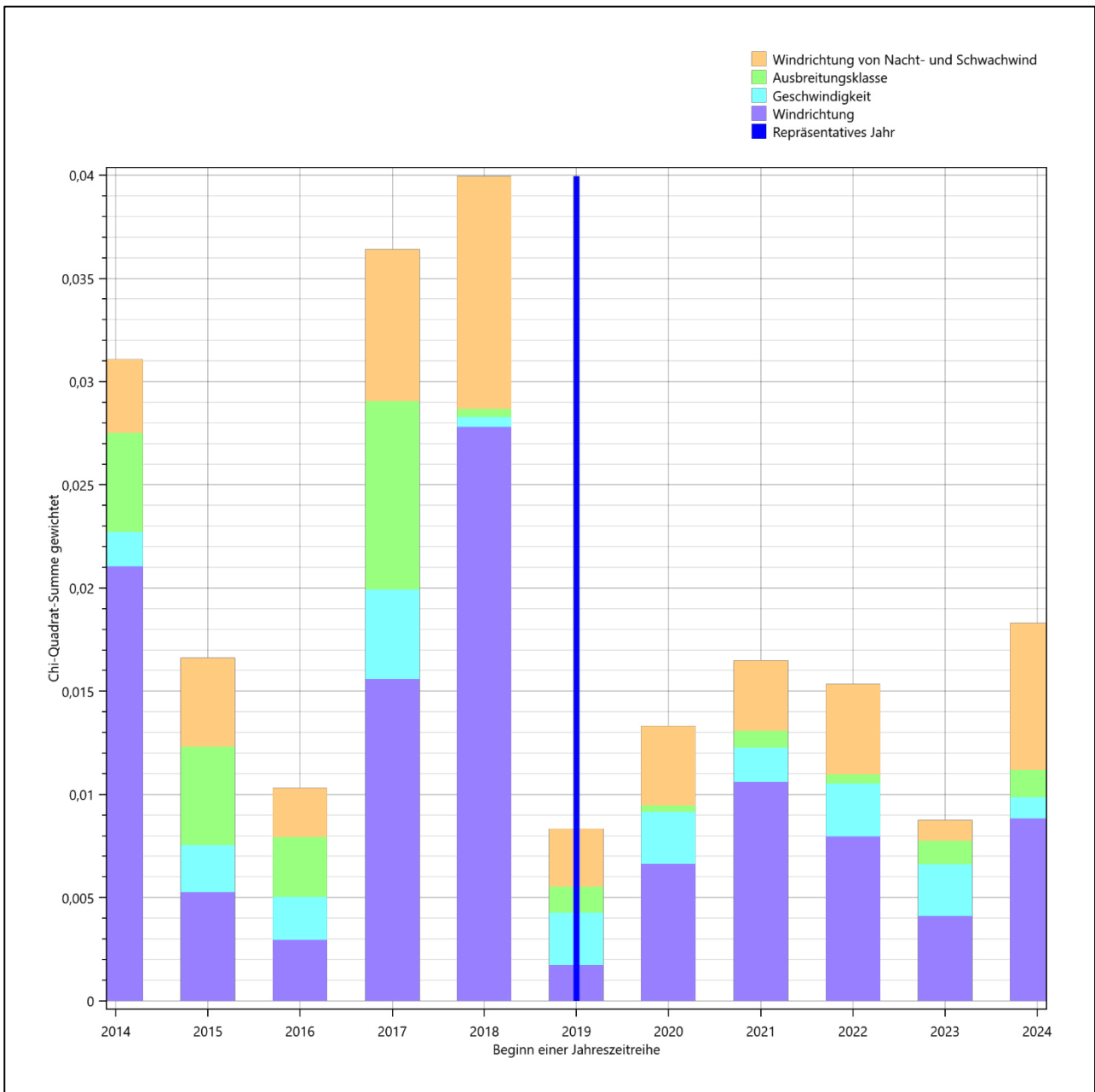


Abbildung 25: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Die zunächst mit Auswertung der gewichteten χ^2 -Summe durchgeführte Suche nach dem repräsentativen Jahr wird erweitert, indem auch geprüft wird, ob das gefundene repräsentative Jahr in der σ -Umgebung der für den Gesamtzeitraum ermittelten Standardabweichung liegen. Auch diese Vorgehensweise ist im Detail in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] (Anhang A3.1) beschrieben.

Für jede Verteilung der zu bewertenden Parameter (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungs-klasse, Richtung der Nacht- und Schwachwinde) wird die Standardabweichung über den Gesamtzeitraum bestimmt. Anschließend erfolgt für jeden Einzelzeitraum die Ermittlung der Fälle, in denen die Klassen der untersuchten Parameter innerhalb der Standardabweichung des Gesamtzeitraumes (σ -Umgebung) liegen.

Die Anzahl von Klassen, die für jeden Parameter innerhalb der σ -Umgebung des Gesamtzeitraumes liegen, ist wiederum ein Gütemaß dafür, wie gut der untersuchte Einzelzeitraum mit dem Gesamtzeitraum übereinstimmt. Je höher die Anzahl, umso besser ist die Übereinstimmung. In Anlehnung an die Auswertung der gewichteten χ^2 -Summe wird auch hier eine gewichtete Summe aus den einzelnen Parametern gebildet, wobei die gleichen Wichtefaktoren wie beim χ^2 -Test verwendet werden.

In der folgenden Grafik ist diese gewichtete Summe zusammen mit den Beiträgen der einzelnen Parameter für jeden Einzelzeitraum dargestellt.

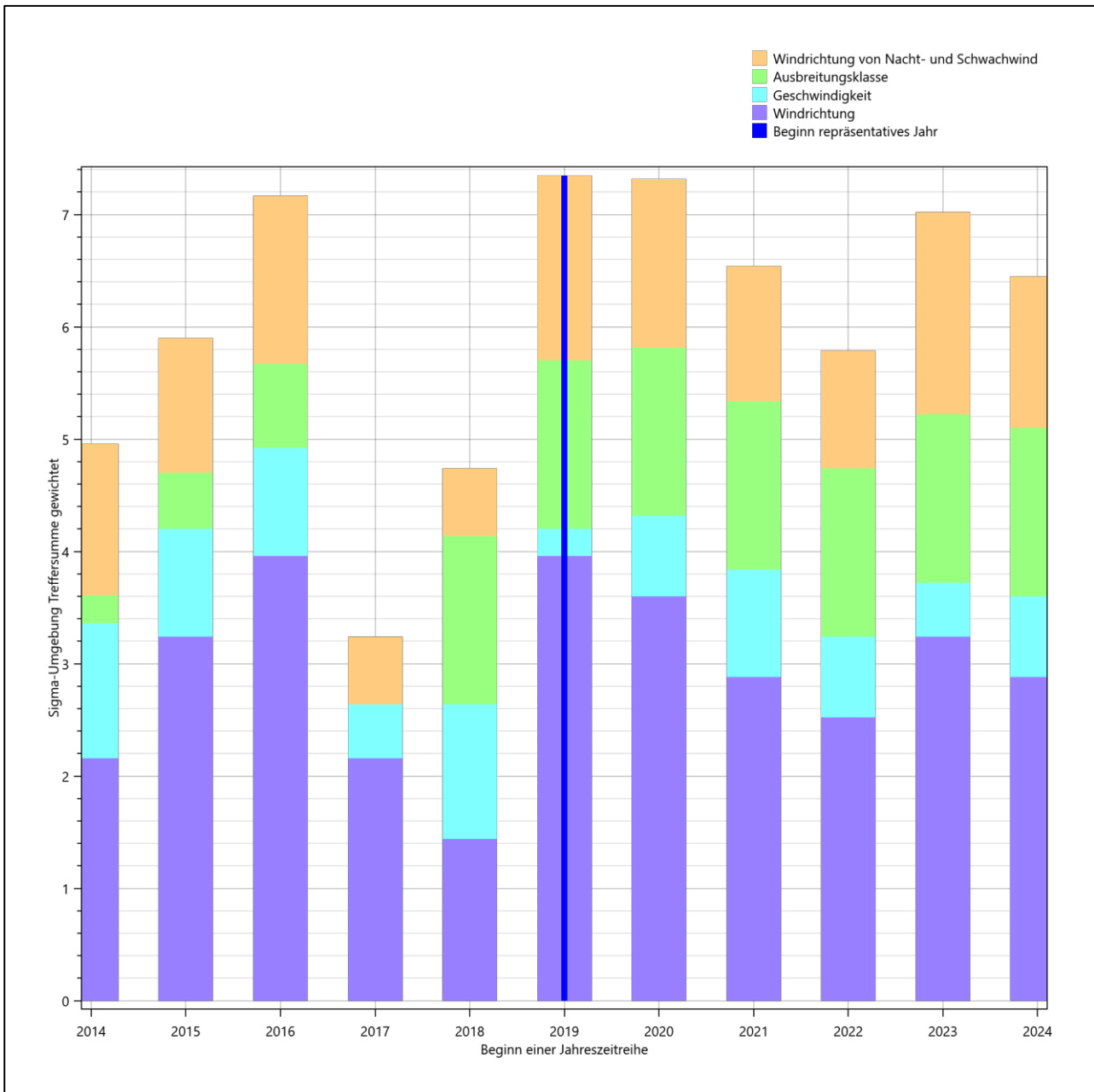


Abbildung 26: Gewichtete σ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Erfahrungsgemäß wird für das aus dem χ^2 -Test gefundene repräsentative Jahr vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 nicht auch immer mit dem Maximum der gewichteten σ -Umgebung-Treffersumme zusammenfallen. Im vorliegenden Fall lässt sich jedoch für das repräsentative Jahr feststellen, dass 100 % aller anderen untersuchten Einzelzeiträume eine schlechtere σ -Umgebung-Treffersumme aufweisen.

Dies kann als Bestätigung angesehen werden, dass das aus dem χ^2 -Vergleich gefundene repräsentative Jahr als solches verwendet werden kann.

6.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019. 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.

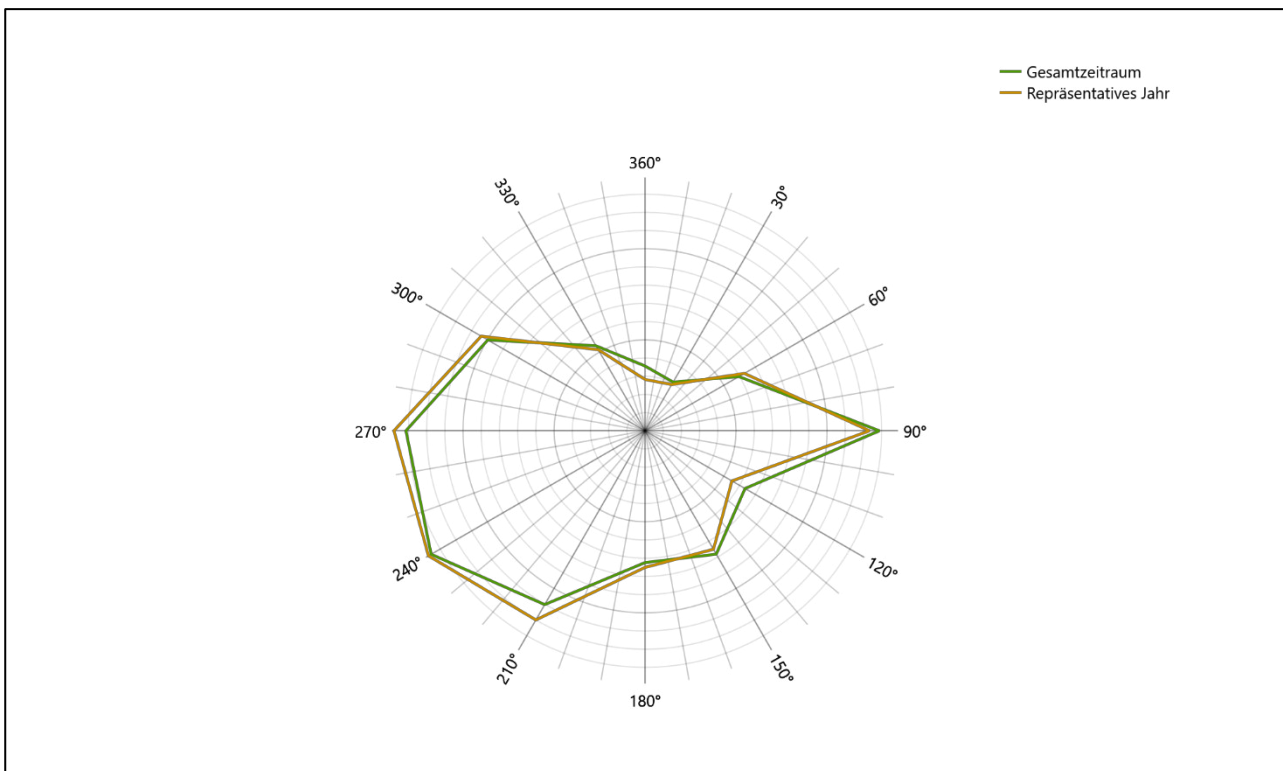


Abbildung 27: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

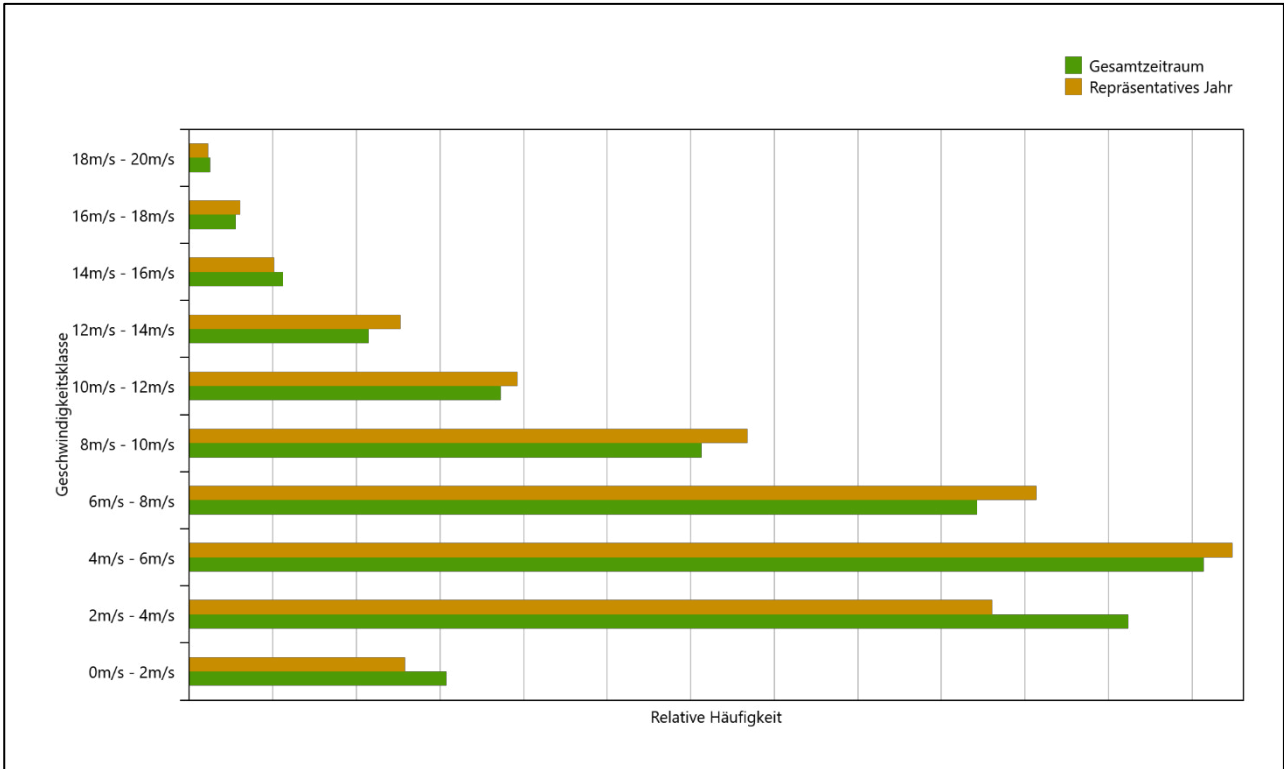


Abbildung 28: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

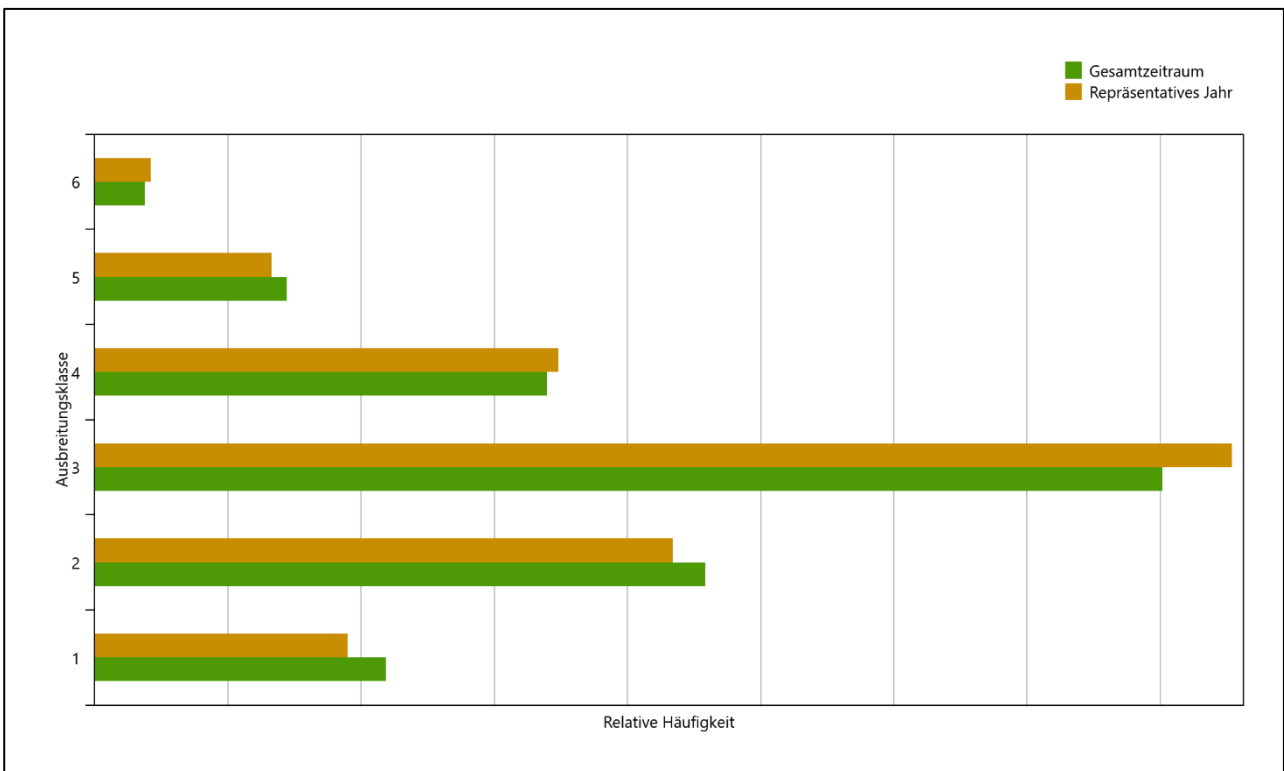


Abbildung 29: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

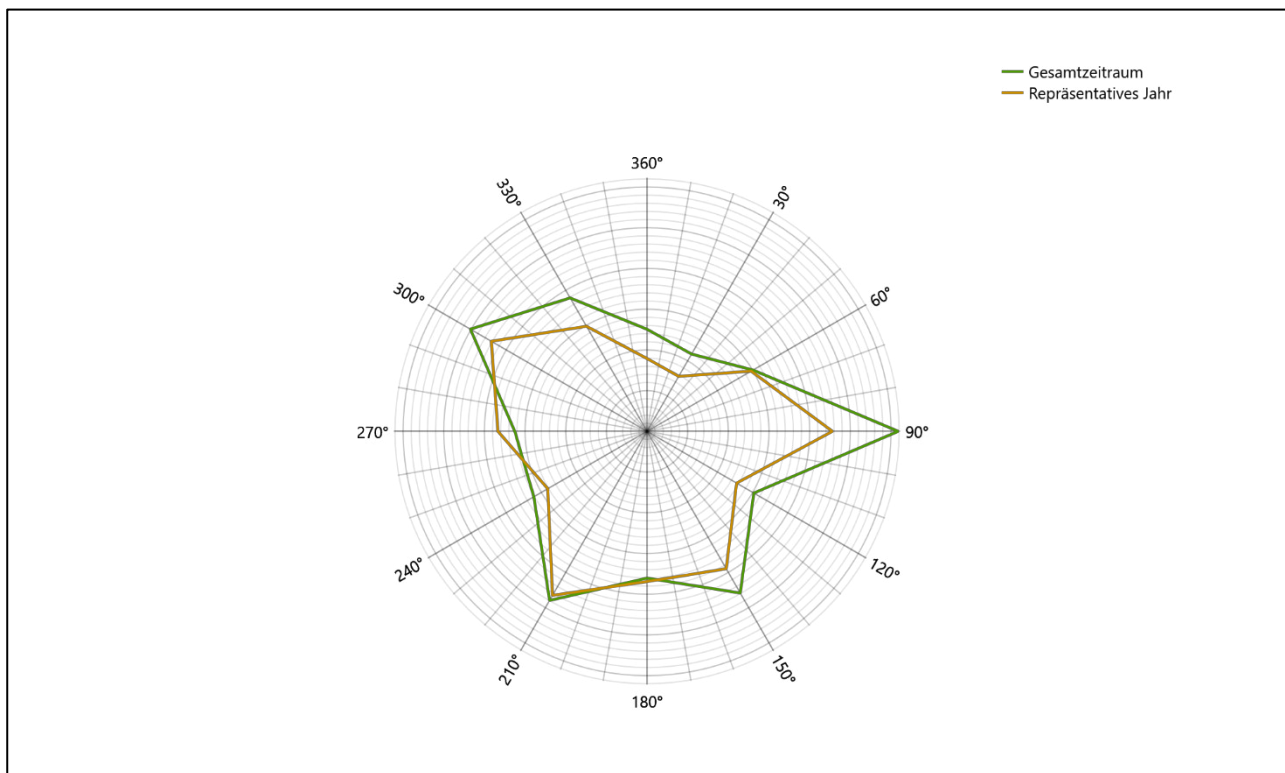


Abbildung 30: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

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 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 ein repräsentatives Jahr für die Station Manschnow im betrachteten Gesamtzeitraum vom 01.01.2014 bis zum 29.07.2025 ist.

7 Beschreibung der Datensätze

7.1 Effektive aerodynamische Rauigkeitslänge

7.1.1 Theoretische Grundlagen

Die Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge wird gemäß dem DWD-Merkblatt „Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen“ [9] 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) [11], [12] und für analoge nach dem Verfahren von Wieringa (Dämpfungsfaktor A_W) [13], [14] ermitteln lassen.

Ausgangspunkt aller Betrachtungen ist das logarithmische vertikale Windprofil in der Prandtl-Schicht für neutraler 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 [5] 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 [9] 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.

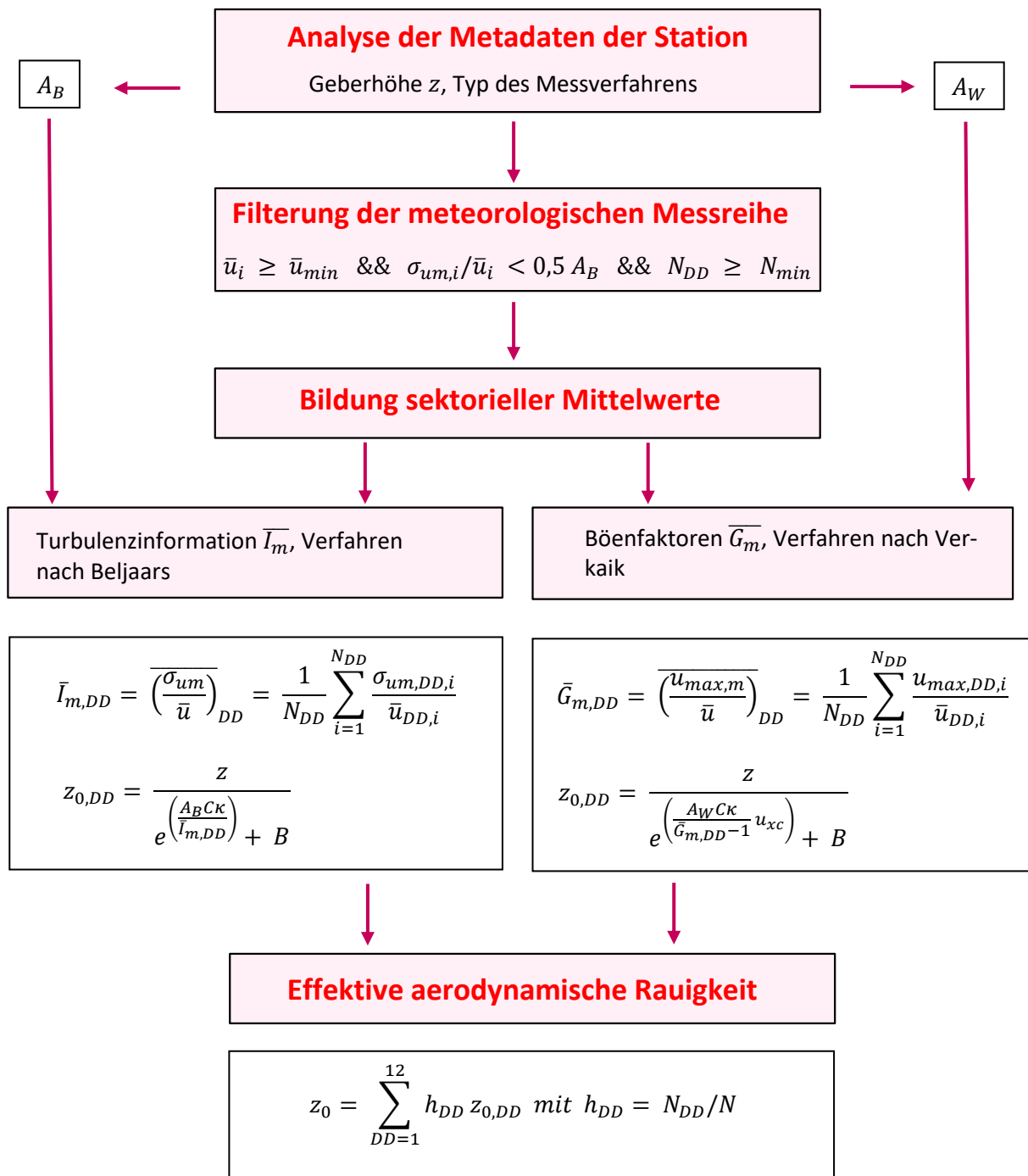


Abbildung 31: Schematischer Ablauf zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit

Im Merkblatt des Deutschen Wetterdienstes [9] 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 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 $\overline{I_{m,DD}}$ für die Turbulenzinformation oder $\overline{G_{m,DD}}$ 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.

7.1.2 Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit im konkreten Fall

Die effektive aerodynamische Rauigkeit musste im vorliegenden Fall für die Station Manschnow und den Zeitraum vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 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 03.10.2018 bis zum 30.03.2020 auszudehnen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der pro Windrichtungssektor verwendeten Einzelmessungen und die daraus ermittelten Sektorenrauigkeiten angegeben.

Tabelle 10: Anzahl der Einzelmessungen und Sektorenrauigkeiten für die Station Manschnow

Sektor um	Anzahl der Einzelmessungen	Rauigkeit im Sektor [m]
0°	96	0,312 m
30°	93	0,277 m
60°	170	0,159 m
90°	282	0,071 m
120°	152	0,020 m
150°	445	0,009 m
180°	1124	0,023 m
210°	1833	0,013 m
240°	2390	0,043 m
270°	1545	0,037 m
300°	512	0,035 m
330°	61	0,348 m

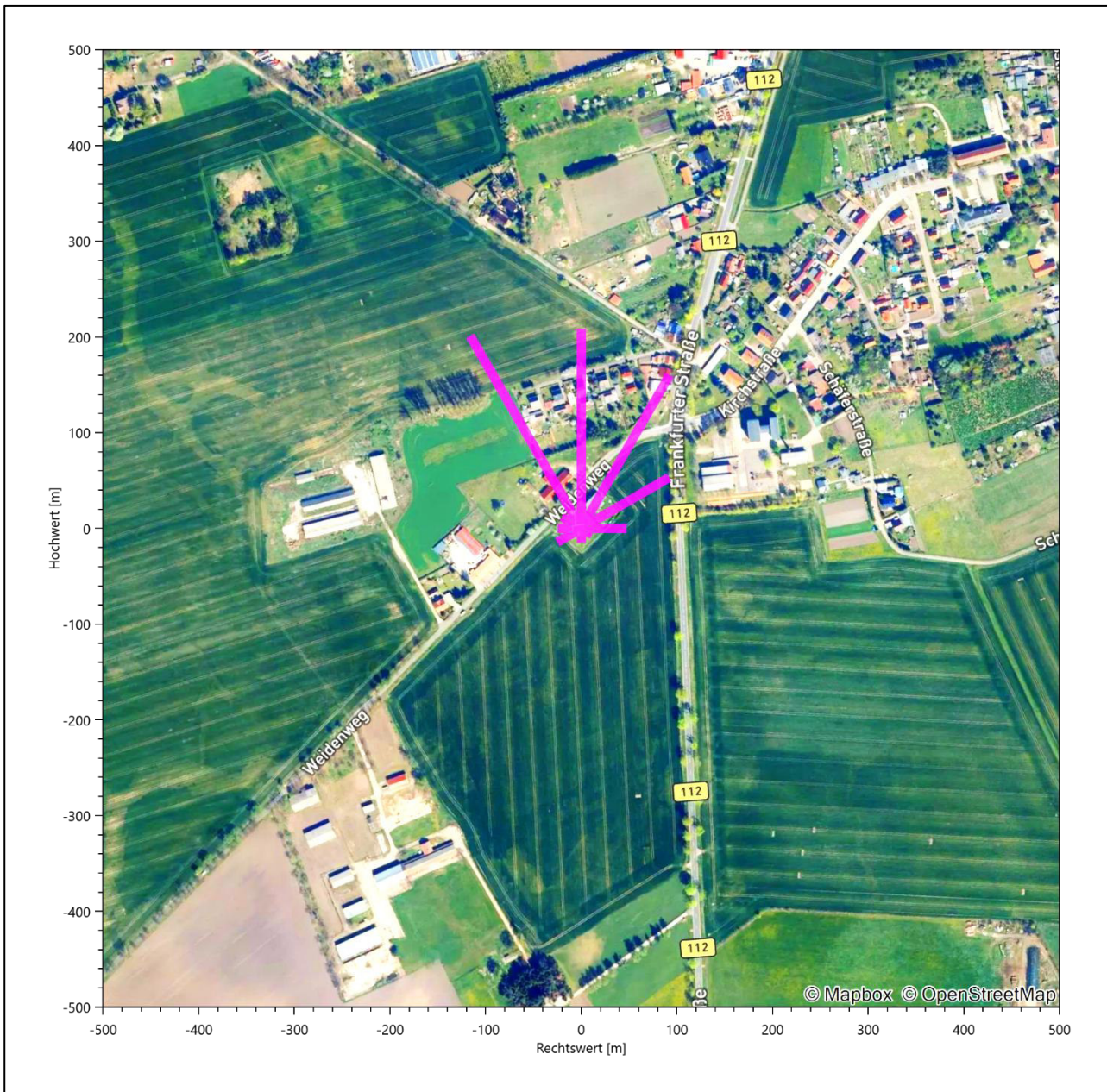


Abbildung 32: Verteilung der effektiven aerodynamischen Rauigkeiten auf die Windrichtungssektoren für die Station Manschnow

Aus der mit den Anströmhäufigkeiten gewichteten Mittelung ergibt sich schließlich für die Station Manschnow eine effektive aerodynamische Rauigkeit von 0,041 m.

Mit Erscheinen des aktualisierten DWD-Merkblattes zur Bestimmung der effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge [15] ist angeraten, die aus Windmessungen ermittelten Rauigkeiten einer am Ergebnis orientierten Qualitätsprüfung zu unterziehen. Dies ist auch im vorliegenden Fall geschehen. Dabei hat sich gezeigt, dass die aus Windmessungen bestimmte effektive aerodynamische Rauigkeitslänge um mehr als den Faktor 2 von dem Wert abweicht, der mit dem wesentlich stabileren Verfahren zur Rauigkeitsbestimmung aus der Landnutzung [16] ermittelt wurde. Aus diesem Grund wird hier von der Verwendung der aus Windmessungen bestimmten effektiven aerodynamischen Rauigkeitslänge abgesehen. Stattdessen wird der mit dem TK-Verfahren [16] bestimmte Wert von 0,191 m verwendet. Gewonnen wurde dieser wie folgt:

Abbildung 33 zeigt die Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort; die Daten wurden dem CORINE-Kataster [2] entnommen.

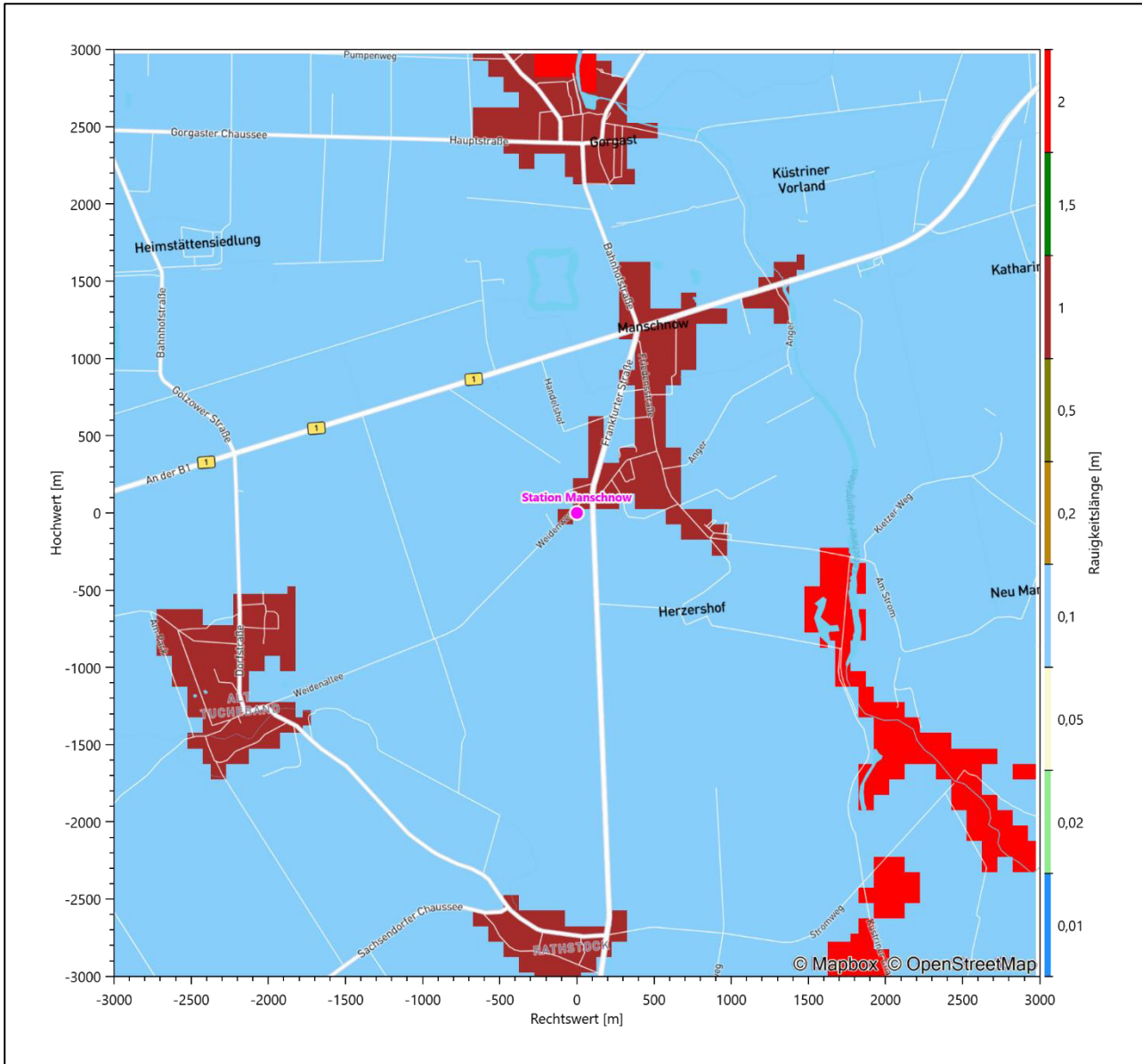


Abbildung 33: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge wurde über ein Gebiet mit Radius von 3 km um die Station ermittelt, wobei für jede Anströmrichtung die Rauigkeit im zugehörigen Sektor mit der relativen Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor gewichtet wurde. Für die Station Manschnow ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 den schon genannten Wert von 0,191 m.

7.2 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 Manschnow) und der Ausbreitungsrechnung werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei 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 Manschnow wurde nach dem im Abschnitt 7.1.2 beschriebenen Verfahren berechnet. Für Manschnow ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 einen Wert von 0,191 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft [1] zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [5] entnommen.

Tabelle 11: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Manschnow

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,0	5,0	7,1	9,3	12,2	18,1	24,9	30,3	35,1

7.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Manschnow für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft [1] und VDI-Richtlinie 3782 Blatt 6 [10] erstellt. Die gemessenen meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft [1] mindestens 90 % der Jahrestunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 100 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 11 wurden im Dateikopf hinterlegt.

8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten von den Messstationen wurde für einen Aufpunkt etwa 530 m östlich des Standortes (Rechtswert: 33452250, Hochwert: 5841150) geprüft. Dieser Punkt wurde mit einem Rechenverfahren ermittelt, und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei einer entsprechenden Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist es wichtig, eine korrekte Festlegung der Bodenrauigkeit vorzunehmen, die die umgebende Landnutzung entsprechend würdigt. Nur dann kann davon ausgegangen werden, dass die gemessenen Windgeschwindigkeiten sachgerecht auf die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet skaliert werden.

Die zur Übertragung vorgesehenen meteorologischen Daten dienen als Antriebsdaten für ein Windfeldmodell, das für die Gegebenheiten am Standort geeignet sein muss. Bei der Ausbreitungsrechnung ist zu beachten, dass lokale meteorologische Besonderheiten wie Kaltluftabflüsse nicht in den Antriebsdaten für das Windfeldmodell abgebildet sind. Dies folgt der fachlich etablierten Ansicht, dass lokale meteorologische Besonderheiten über ein geeignetes Windfeldmodell und nicht über die Antriebsdaten in die Ausbreitungsrechnung eingehen müssen. Die Dokumentation zur Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose) muss darlegen, wie dies im Einzelnen geschieht.

Die geprüfte Übertragbarkeit der meteorologischen Daten gilt prinzipiell für Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTERM) gleichermaßen wie für Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS). Die Verwendung von Ausbreitungsklassenstatistiken unterliegt mehreren Vorbehalten, zu denen aus meteorologischer Sicht die Häufigkeit von Schwachwindlagen gehört (Grenzwert für die Anwendbarkeit ist 20 %).

9 Zusammenfassung

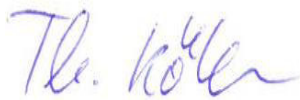
Für den zu untersuchenden Standort in Neulewin wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 2 der TA Luft [1] übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den UTM-Koordinaten 33452250, 5841150.

Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Manschnow die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 01.01.2014 bis zum 29.07.2025 das Jahr vom 01.01.2019 bis zum 31.12.2019 ermittelt.

Frankenberg, am 01. Oktober 2025



Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -



M.Sc.-Met. Stephan Fischer
- freigegeben -

10 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [4] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
5	Allgemeine Angaben			
	Art der Anlage		<input checked="" type="checkbox"/>	1 / 5
	Lage der Anlage mit kartografischer Darstellung		<input checked="" type="checkbox"/>	2.1 / 6
	Höhe der Quelle(n) über Grund und NHN		<input checked="" type="checkbox"/>	1 / 5
	Angaben über Windmessstandorte verschiedener Messnetzbetreiber und über Windmessungen im Anlagenbereich		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Besonderheiten der geplanten Vorgehensweise bei der Ausbreitungsrechnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Angaben zu Bezugswindstationen			
	Auswahl der Bezugswindstationen dokumentiert (Entfernungsangabe, gegebenenfalls Wegfall nicht geeigneter Stationen)		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Für alle Stationen Höhe über NHN		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Koordinaten		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Windgeberhöhe		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Messzeitraum und Datenverfügbarkeit		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Messzeitraum zusammenhängend mindestens 5 Jahre lang		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Beginn des Messzeitraums bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 18
	Für alle Stationen Rauigkeitslänge		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 24
	Für alle Stationen Angaben zur Qualitätssicherung vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17...19
	Lokale Besonderheiten einzelner Stationen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17...19
6	Prüfung der Übertragbarkeit			
6.2.1	Zielbereich bestimmt und Auswahl begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.3 / 13
6.2.2	Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 19...24
6.2.2	Erwartungswerte für Windgeschwindigkeitsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 19...24
6.2.3.2	Messwerte der meteorologischen Datenbasis auf einheitliche Rauigkeitslänge und Höhe über Grund umgerechnet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 19...24
6.2.3.1	Abweichung zwischen erwartetem Richtungsmaximum und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 30° verglichen		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 24

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.2.3.2	Abweichung zwischen Erwartungswert des vieljährigen Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit $1,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ verglichen		<input checked="" type="checkbox"/>	4.5 / 32
6.1	Als Ergebnis die Übertragbarkeit der Daten einer Bezugswindstation anhand der geprüften Kriterien begründet (Regelfall) oder keine geeignete Bezugswindstation gefunden (Sonderfall)		<input checked="" type="checkbox"/>	4.6 / 33
6.3	Sonderfall			
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Vorgehensweise und Modellansätze dokumentiert und deren Eignung begründet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Nachweis der räumlichen Repräsentativität der angepassten Daten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.4	Repräsentatives Jahr			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6.2 / 42
	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"/>	6.2 / 42
	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"/>	6.1 / 38
7.1	Erstellung des Zieldatensatzes			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		<input checked="" type="checkbox"/>	7.1 / 49
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstiges			
7.2	Bei Besonderheiten im Untersuchungsgebiet: Hinweise für die Ausbreitungsrechnung und Angaben, unter welchen Voraussetzungen die Verwendung der bereitgestellten meteorologischen Daten zu sachgerechten Ergebnissen im Sinne des Anhangs zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft führt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8 / 56

11 Schrifttum

- [1] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 14. September 2021; in aktueller Fassung.
- [2] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [6] D. Öttl, „Documentation of the prognostic mesoscale model GRAMM (Graz Mesoscale Model) Vs. 17.1,“ Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, 2017.
- [7] 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.
- [8] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6,“ Offenbach, 2017.
- [9] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [10] VDI 3782 Blatt 6 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Bestimmung der Ausbreitungsklasse nach Klug/Manier*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [11] 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.
- [12] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review,“ *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 31, 1987.
- [13] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country,“ *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [14] 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.
- [15] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2023.
- [16] J. Namyslo und M. Koßmann, „Bestimmung effektiver Rauigkeitslängen an Windmessstationen aus topographischen Karten (TK-Verfahren),“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] 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.

[20] DWD - Deutscher Wetterdienst, *Merkblatt - Bestimmung der in Austal2000 anzugebenden Anemometerhöhe*, Offenbach, vom 15. Oktober 2014.