

Geruchs-, Ammoniak- und Staubimmissionen sowie Stickstoffdeposition

Gutachten zur geplanten Erweiterung eines Milchviehbetriebes

in
27442 Gnarrenburg

am Standort in der
Gemarkung Kuhstedt in der Flur 1
auf den Flurstücken 90/1 und 91/1 und in der
Gemarkung Gnarrenburg in der Flur 4
auf den Flurstücken 92/14, 132/3 und 141/2

- Landkreis Rotenburg (Wümme) -

Auftraggeber:
Herr Reiner Garms
Hindenburgstraße 101
27442 Gnarrenburg
Tel. 04763/405

INGENIEURBÜRO PROF.
OLDENBURG GMBH DR.

Immissionsprognosen (Gerüche, Stäube, Gase, Schall) · Umweltverträglichkeitsstudien
Landschaftsplanung · Bauleitplanung · Genehmigungsverfahren nach BImSchG
Berichtspflichten · Beratung · Planung in Lüftungstechnik und Abluftreinigung

Bearbeiter: Dipl. Ing. agr. FH Kai Kühlcke-Schmoldt

Von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für Emissionen und Immissionen (6.1.2)

kai.ks@ing-oldenburg.de

Büro Niedersachsen:
Osterende 68
21734 Oederquart
Tel. 04779 92 500 0
Fax 04779 92 500 29

Büro Mecklenburg-Vorpommern:
Molkereistraße 9/1
19089 Crivitz
Tel. 03863 52 294 0
Fax 03863 52 294 29

www.ing-oldenburg.de

Gutachten 20.217 C

15. Dezember 2022

Exemplar ohne Auflistung der Nachbardaten und
mit Anhang der Wetterdatenprüfung

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Zusammenfassende Beurteilung	2
2 Problemstellung	4
3 Aufgabe	5
4 Vorgehen	5
5 Das Vorhaben	6
5.1 Bauliche Anlagen	6
5.2 Nachbarliche Betriebe.....	9
5.3 Das betriebliche Umfeld.....	9
6 Emissionen und Immissionen.....	10
6.1 Geruchsemissionen	10
6.1.1 Ausbreitungsrechnung	12
6.1.2 Winddaten	13
6.1.3 Rechengebiet	15
6.1.4 Bodenrauigkeit	15
6.1.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten.....	17
6.1.6 Geruchsemissionspotential	17
6.1.7 Emissionsrelevante Daten	20
6.1.8 Wahrnehmungshäufigkeiten von Geruchsimmissionen	23
6.1.9 Belästigungsabhängige Gewichtung der Immissionshäufigkeiten	24
6.1.10 Beurteilung der Immissionshäufigkeiten.....	28
6.1.11 Ergebnisse und Beurteilung.....	29
6.2 Ammoniakimmissionen	33
6.2.1 Mindestabstand nach TA-Luft.....	34
6.2.2 Ausbreitungsrechnung	36
6.2.3 Ergebnisse und Beurteilung der Ammoniakkonzentration	38
6.2.4 Stickstoffdeposition	40
6.2.5 Beurteilung der Stickstoffeinträge im Hinblick auf FFH-Gebiete.....	43
6.2.6 Gesetzlich oder durch Verordnung geschützte Flächen und Objekte.....	45
6.2.7 Vorsorge nach TA-Luft.....	48
6.3 Staubimmissionen	48
7 Verwendete Unterlagen.....	51
8 Anhang A	53
9 Anhang C – Qualifizierte Überprüfung der Wetterdaten	76

1 Zusammenfassende Beurteilung

Herr Reiner Garms plant seine Hofstelle am Standort Hindenburgstraße 101 in 27442 Gnarrenburg in der Gemarkung Kuhstedt in der Flur 1 auf den Flurstücken 90/1 und 91/1 und in der Gemarkung Gnarrenburg in der Flur 4 auf den Flurstücken 92/14, 132/3 und 141/2 zu erweitern. Es ist die Erweiterung der vorhandenen Fahrsiloanlage, die Erweiterung des Kälberbereiches, den Neubau eines Kranken- und Abkalbestalles (Reprostall) für die Milchkühe, den Bau eines Jungviehstalles und die Errichtung eines Güllebehälters mit Zeltdachabdeckung geplant. Die geplanten Betriebseinheitenerweiterungen sollen sich im westlichen Außenbereich im Bereich des vorhandenen Kuhstalles befinden. Der geplante Jungviehstall und der Güllebehälter sollen sich weiter westlich im Außenbereich, ca. 350 m westlich der ersten Wohnhäuser von Gnarrenburg befinden. Im Zuge der Maßnahmen soll ein vorhandener Stall auf der Hofstelle stillgelegt werden. Nach Umsetzung der Baumaßnahmen sollen sich 1.499 Tierplätze auf dem Hof befinden.

Unter den gegebenen Annahmen ist mit folgenden Auswirkungen auf die Umwelt und die betroffenen Schutzgüter zu rechnen:

- Die meisten Immissionsorte im Umfeld befinden sich in einem MI-Gebiet. Hier sind durch eine Baumaßnahme die Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch nach der GIRL Niedersachsen entweder unter 10 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeiten zu halten, oder, wenn die Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch aus den bislang genehmigten Anlagen höher sind als der Richtwert, durch die geplanten Maßnahmen mindestens zu senken, wenn auch nicht zwangsweise bis unter den Richtwert. Durch eine komplette Verlagerung der Tierhaltung in den westlichen Bereich und durch die damit einhergehende Stilllegung des Stalles BE 2 kommt es teilweise zu einer Senkung der Wahrnehmungshäufigkeiten an den Nachbarhäusern. Durch die Planung werden die Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch unter den gegebenen Annahmen, gegenüber der genehmigten Situation, an den Immissionsorten gesenkt oder bleiben unter dem jeweils anzusetzenden Richtwert.
- Im Bereich des nach TA-Luft 2002 errechneten Mindestabstands für Ammoniak befinden sich mehrere Waldflächen als stickstoffsensible Biotope (Waldgebiet). Das nächstgelegene nach § 30 BNatSchG geschützte Biotop befindet sich außerhalb des Mindestabstandes.

- Bei dem anlagenbezogenen Ammoniakgrenzwert der TA-Luft 2002 von $3 \mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$ Zusatzbelastung und $10 \mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$ Gesamtbelastung ergeben sich an keinen kartierten Waldflächen Überschreitungen. Es sind somit keine Anhaltspunkte für das potenzielle Vorliegen von erheblichen Nachteilen für umliegende Waldökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak gegeben.
- Die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition beträgt in den südlich des Betriebes liegenden Waldflächen mehr als $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ und überschreitet somit das Abschneidekriterium nach LAI (2012). Diese Überschreitungen des Bagatellwertes werden in einem Forstgutachten tiefergehend bewertet.
- Das nächstgelegene FFH-Gebiet ist das FFH-Gebiet „Franzhorn“ (DE 2519-332) und befindet sich in einer Entfernung von ca. 3,5 km nördlich des Vorhabenstandortes. Dort liegt die anlagenbezogene Zusatzbelastung durch Stickstoffdeposition deutlich unterhalb von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Schäden, gemäß Artikel 6, Absatz 2 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG sowie den §§ 33 und 34 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), die zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und damit zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Gebietes führen, können somit ausgeschlossen werden.
- Der Bagatellmassenstrom der Staubfracht gem. TA-Luft 4.6.1.1, Tabelle 7 für diffuse Quellen in Höhe von max. $0,1 \text{ kg h}^{-1}$ wird unterschritten.
- Die Anforderungen der Ziff. 5.2.4 TA-Luft 2002 zur Vorsorge vor Umweltbelastungen durch Staubemissionen werden eingehalten.

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Oederquart, den 15. Dezember 2022


(Dipl.-Ing. (FH)_{agr.} Kai Kühliche-Schmoldt)




(Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg)

2 Problemstellung

Herr Reiner Garms plant seine Hofstelle am Standort Hindenburgstraße 101 in 27442 Gnarrenburg in der Gemarkung Kuhstedt in der Flur 1 auf den Flurstücken 90/1 und 91/1 und in der Gemarkung Gnarrenburg in der Flur 4 auf den Flurstücken 92/14, 132/3 und 141/2 zu erweitern. Der Betrieb plant die Erweiterung der vorhandenen Fahrsiloanlage, die Erweiterung des Kälberbereiches, den Neubau eines Kranken- und Abkalbestalles (Reprostall) für die Milchkühe, den Bau eines Jungviehstalles und die Errichtung eines Güllebehälters mit Zelt-dachabdeckung. Im Zuge der Maßnahmen soll ein vorhandener Stall auf der Hofstelle stillgelegt werden. Nach Umsetzung der Baumaßnahmen sollen sich 1.499 Tierplätze auf dem Hof befinden.

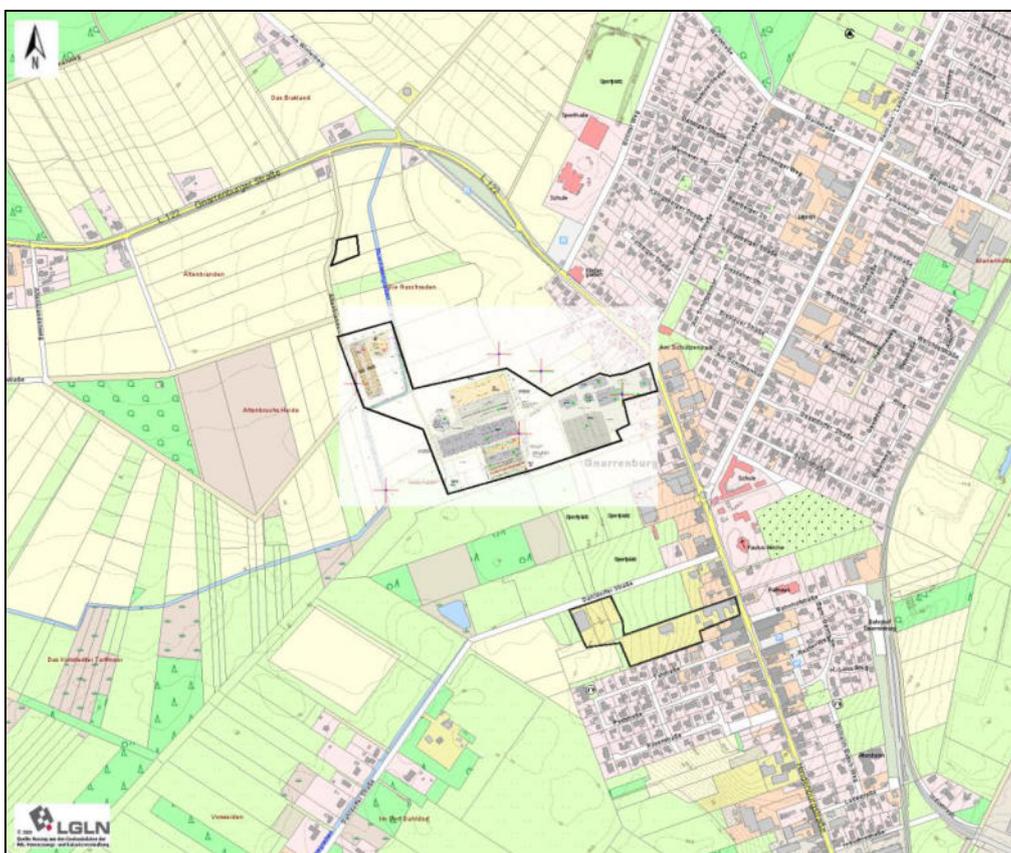


Abb. 1: Lage des Betriebes von Herrn Garms im westlichen Siedlungs- und Außenbereich von Gnarrenburg und Lage des südlich gelegenen Nachbarbetriebes und des nördlich gelegenen benachbarten Güllebehälters.

Die aus der Tierhaltung des Betriebes Garms sowie den dazu gehörenden Nebenanlagen stammenden Gerüche können im Umfeld des Vorhabens zu Belästigungen führen.

Die aus der Tierhaltung und den dazu gehörenden Nebenanlagen stammenden Ammoniak- und Staubemissionen werden im Sinne der TA-Luft 2002 hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt betrachtet.

3 Aufgabe

Es soll gutachterlich Stellung genommen werden zu den Fragen:

1. Wie hoch ist die geruchliche Vorbelastung am betrachteten Standort?
2. Gibt es weitere Emissionsverursacher?
3. Ist das Vorhaben in der geplanten Form genehmigungsfähig ?
4. Unter welchen technischen Voraussetzungen ist das Vorhaben evtl. genehmigungsfähig?
5. Wie stellen sich die zu erwartenden Ammoniakimmissionen im Umfeld der Anlage dar?
6. Sind an der umgebenden Vegetation zukünftig nachteilige Veränderungen oder Schäden zu erwarten?
7. Welche Staubemissionen und – immissionen sind mit dem Vorhaben verbunden?

4 Vorgehen

1. Die Ortsbesichtigung der betroffenen Flächen und Gebäude auf dem Betriebsgelände des landwirtschaftlichen Betriebes von Herrn Garms fand durch Herrn Prof. Dr. Oldenburg am 03. April 2018 statt. Mit Familie Garms wurden der vorhandene Umfang der Tierhaltung (Bestandsgröße, Haltungsverfahren) und die Vorhaben besprochen: Die diesbezüglichen Aussagen des Bauherren und die von seiner Planerin Frau Freudel vom Ingenieurbüro Biligen aus 54552 Dreis-Brück, zur Verfügung gestellten Unterlagen sind Grundlage dieses Gutachtens.
2. Aus dem Umfang der Tierhaltung, der technischen Ausstattung der Ställe und Lagerstätten und den transmissionsrelevanten Randbedingungen ergibt sich die Geruchsschwellenentfernung. Im Bereich der Geruchsschwellenentfernung ist ausgehend von den Emissionsquellen bei entsprechender Windrichtung und Windgeschwindigkeit mit Gerüchen zu rechnen.
3. Die Bewertung der Immissionshäufigkeiten für Geruch wurde im Sinne der Geruchs-Immissions-Richtlinie GIRL des Landes Niedersachsen vom 23. Juli 2009 in der Fassung der Länderarbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29.2.2008 mit der Ergänzung vom 10.9.2008 mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm AUSTAL2000 Version 2.6.11 WI-x und der Bedienungsfläche

P&K_TAL2K, Version 2.6.11.585 auf Basis der entsprechenden Ausbreitungsklassenstatistik für Wind nach KLUG/MANIER vom Deutschen Wetterdienst vorgenommen.

4. Die Bewertung der Ammoniakimmissionen wurde nach der TA-Luft 2002 und dem niedersächsischen Erlass „Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens“ vom 01.08.2012 vorgenommen.

5 Das Vorhaben

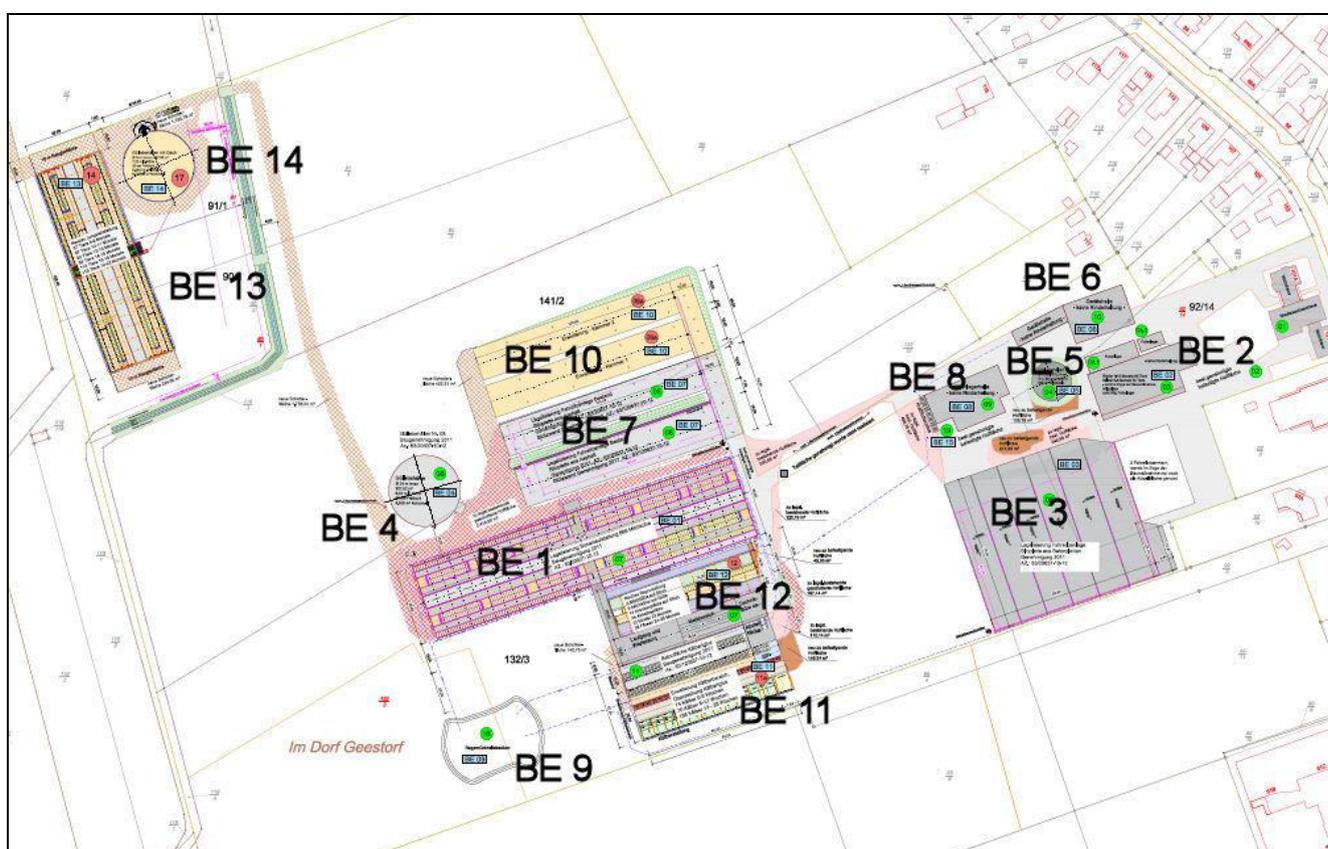


Abb. 2: Lageplan des landwirtschaftlichen Betriebes von Herrn Garms westlich von Gnarrenburg (Betriebseinheiten gelb hinterlegt = geplant).

5.1 Bauliche Anlagen

Die Zuordnung der Ordnungszahlen zu den Betriebseinheiten aus dem BImSchG-Antrag siehe Abb. 2.

BE 1: Vorhandener Boxenlaufstall: In diesem Stallgebäude mit einer Firsthöhe von ca. 9,5 m ist die Haltung von 530 Milchkühen genehmigt. Die Tiere können sich auf plan-

befestigten Laufgängen bewegen und in Liegeboxen ruhen. Im südöstlichen Stallteil befindet sich der Kranken- und Abkalbestall für die Kühe. Die Be- und Entlüftung des Stalles erfolgt über die Trauf-First-Lüftung in Kombination mit verschließbaren Seitenwänden. *Es ist geplant, den Strohstall so umzubauen, dass dort Kühe mit Laufgängen und in Liegeboxen gehalten werden können. Der Tierbestand soll dann bei 666 Milchkühen in diesem Stall liegen. Die Kühe werden mit einer Total-Misch-Ration (TMR) bedarfsgerecht gefüttert. Der Reprostall soll sich zukünftig in dem geplanten Stall BE 12 befinden.*

- BE 2: Vorhandener Rinder- und Kälberstall: In diesem ca. 6 m hohen Stall ist die Haltung von 65 Jungrindern (7 – 9 Monate alt) und 50 Kälbern genehmigt. *Im Zuge der Baumaßnahmen soll die Tierhaltung und die Güllelagerung in diesem Stall stillgelegt werden und das Gebäude als Lager genutzt werden.*
- BE 3: Vorhandene Silagelagerplatten: Auf diesen Silagelagerplatten findet ein Teil der Silagelagerung statt. Es wird Gras- und Maissilage gelagert. Im Jahresschnitt sind in diesem Bereich zwei Silagemieten zeitgleich geöffnet. Die restlichen sind dann noch mit Folie abgedeckt bzw. bereits leer. Für diese Silagemieten im Planzustand wird eine jahresdurchschnittliche Anschnittfläche von ca. 30 m² angenommen. Als Quellform wird ein Rechteck von 15 m mal 2 m angenommen. Da die Mietenwände jedoch schräg verlaufen und die Mietenbreite somit mit zunehmender Höhe abnimmt, können die Mieten die Höhe von 2 m auch überschreiten. *Da im Bereich BE 10 zusätzliche Silagelagerplatten gebaut werden sollen, wird sich die Silagelagerung teilweise in nordwestlicher Richtung verlagern und in diesem Bereich wird dann jahresdurchschnittlich eine offene Silagemiete berücksichtigt. Neben der Silage wird auf den Silagelagerplatten noch Treber gelagert. Dieser Treber dient als Futtermittel für die Kühe. Der Treber wird nach der Anlieferung konserviert und mit Folie abgedeckt. Daher wird hier eine Anschnittfläche als Emissionsquelle berücksichtigt.*
- BE 4: Vorhandener Güllebehälter: In diesem Güllebehälter mit einem Durchmesser von 34 m und einer Höhe von 5 m über Grund wird die anfallende Rindergülle gelagert. Durch die Rindergülle befindet sich auf der Gülleoberfläche eine natürliche Schwimmschicht. Zusätzlich zu dieser natürlichen Schwimmschicht wird eine 15 cm dicke Strohschicht auf die Gülleoberfläche aufgebracht. Durch diese zusätzliche Schwimmschicht wird der Güllebehälter außerhalb des Betriebsgeländes im Regelfall geruchlich nicht wahrnehmbar sein. *Alternativ zur zusätzlichen Strohschicht soll die Gülleoberflä-*

che mit Schwimmkörpern oder Schwimmgranulat abgedeckt werden. Dieser Behälter kann aus statischen Gründen nicht mit einem Zeltdachabgedeckt werden.

- BE 5: Vorhandener Güllebehälter: In diesem Güllebehälter wird die anfallende Rindergülle gelagert. Der Behälter soll zukünftig zu reinen Winterlagerung genutzt werden. Durch die Rindergülle befindet sich auf der Gülleoberfläche eine natürliche Schwimmschicht. Zusätzlich zu dieser natürlichen Schwimmschicht wird eine 15 cm dicke Strohschicht auf die Gülleoberfläche aufgebracht. Durch diese zusätzliche Schwimmschicht wird angenommen, dass der Güllebehälter außerhalb des Betriebsgeländes im Regelfall geruchlich nicht wahrnehmbar ist. *Alternativ zur zusätzlichen Strohschicht soll die Gülleoberfläche mit Schwimmkörpern oder Schwimmgranulat abgedeckt werden. Dieser Behälter kann aus statischen Gründen nicht mit einem Zeltdachabgedeckt werden.*
- BE 6: Lagerhalle für Maschinen und Stroh.
- BE 7: Vorhandene Fahrsiloanlage: Auf diesen 16 m und 19 m breiten Silagelagerplatten werden Gras- und Maissilage gelagert. Diese Silagelageranlage soll in nördlicher Richtung um zwei weitere Platten erweitert werden (BE 10). Für diese Silagemieten wird eine jahresdurchschnittliche Anschnittfläche von ca. 51 m² angenommen. Als Quellform wird ein Rechteck von 17 m mal 3 m angenommen. Da die Mietenwände jedoch schräg verlaufen und die Mietenbreite somit mit zunehmender Höhe abnimmt, können die Mieten die Höhe von 3 m auch überschreiten. *Diese Silageplatten waren mit einer Breite von jeweils 12 m genehmigt.*
- BE 8: Lagerhalle für Maschinen, Stroh und Futterkomponenten.
- BE 9: Vorhandenes Regenrückhaltebecken für sauberes Oberflächen- und Dachwasser.
- BE 10: *Geplante Erweiterung der Fahrsiloanlage: In diesem Bereich sollen zwei zusätzliche Silagelagerplatten zur Lagerung von Gras- und Maissilage gebaut werden. Die Silageplatten sollen jeweils 16 m breit sein. Für diese Silagemieten wird eine jahresdurchschnittliche Anschnittfläche von ca. 48 m² angenommen. Als Quellform wird ein Rechteck von 16 m mal 3 m angenommen. Da die Mietenwände jedoch schräg verlaufen und die Mietenbreite somit mit zunehmender Höhe abnimmt, können die Mieten die Höhe von 3 m auch überschreiten.*
- BE 11: Kälberbereich: In diesem Bereich befindet sich eine Aufstellfläche für Kälbereinzeltiglus. Derzeit werden hier bis zu 74 Kälber gehalten. *Dieser Bereich soll in südlicher Richtung um eine Aufstellfläche für Gruppeniglus und einen Stall mit Gruppenbuchten*

erweitert werden. Zukünftig sollen in den Bereich dann 74 Kälber (0 – 6 Wochen), 70 Kälber (6 – 12 Wochen), 70 Kälber (4 – 5 Monate) und 66 Jungrinder (6 – 7 Monate) gehalten werden können.

BE 12: Geplanter Reprostall: In diesem Stall mit einer geplanten Firsthöhe von ca. 8,5 m sollen sich ein Färsenstall, ein Frischmelkerstall und der Kranken- und Abkalbebereich befinden. Es sollen sich hier dauerhafte Tierplätze für 12 Rinder (Alter bis 23 Monate), 38 Färsen (24 – 26 Monate) und 10 Kühe befinden. Die restlichen Stallbereiche sollen und müssen als Kranken- und Abkalbebereich vorgehalten werden. Die Be- und Entlüftung des Stalles erfolgt über offene Seitenwände.

BE 13: Geplanter Jungviehstall: In diesem geplanten Jungviehstall mit einer Firsthöhe von 9,3 m sollen 493 Jungrinder (8 – 22 Monate) gehalten werden. Die Tiere sollen sich auf planbefestigten Laufgängen bewegen und in Liegeboxen ruhen. Die planbefestigten Laufgänge sollen regelmäßig mittels Faltschieber abgeschoben werden. Die anfallende Gülle soll dann im geplanten Behälter BE 14 gelagert werden.

BE 14: Geplanter Güllebehälter: Der geplante Güllehochbehälter soll einen Durchmesser von 34 m haben und als zusätzliches Lager für Rindergülle dienen. Der Behälter soll mit einer fest verspannten Zeltdachabdeckung emissionshemmend abgedeckt werden.

Weitere als die oben genannten Vorhaben sind am Standort derzeit nicht geplant.

5.2 Nachbarliche Betriebe

Im südlichen Umfeld des Betriebes Garms liegt ein weiterer Betrieb mit emissionsrelevanter Tierhaltung, welcher für die Gesamtbelastung der Geruchswahrnehmungshäufigkeit berücksichtigt wurde. Weiterhin wurde ein Güllebehälter berücksichtigt, der nordwestlich des Betriebes Garms neu errichtet wurde. Die Angaben zu dem Nachbarbetrieb werden aus datenschutzrechtlichen Gründen im Anhang B des Gutachtens für die Genehmigungsbehörde dargestellt.

5.3 Das betriebliche Umfeld

Der landwirtschaftliche Betrieb Reiner Garms befindet sich im westlichen Außenbereich von Gnarrenburg. Östlich an den Betrieb schließt sich eine enge Bebauung mit Wohnhäusern und Geschäft- und Bürogebäuden an.

Direkt östlich des Betriebes befindet sich eine Volksbank und direkt nördlich befinden sich mehrere Wohnhäuser.

Westlich des Betriebes befinden sich hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen und die ehemalige Mülldeponie von Gnarrenburg. Südlich und westlich befinden sich weiterhin einige Waldflächen. Das nächste gelegene FFH-Gebiet „Franzhorn“ befindet sich nördlich in ca. 3,5 km Entfernung. Nach § 30 BNatschG kartierte Biotop sind im weiteren Umfeld nicht vorhanden.

6 Emissionen und Immissionen

Luftgetragene Schadstoffe treten an Stallanlagen in unterschiedlicher Ausprägung aus drei verschiedenen Quellen aus: je nach Stallform und Lüftungssystem aus dem Stall selbst, aus der Futtermittel- und Reststofflagerung (Silage, Festmist, Gülle) und während des Ausbringens von Gülle oder Festmist.

Auf die Emissionen während der Gülle- und Mistausbringung wird im Folgenden wegen ihrer geringen Häufigkeit und der wechselnden Ausbringflächen bei der Berechnung der Immissionen nicht eingegangen. Die Gülle- und Mistausbringung ist kein Bestandteil einer Baugenehmigung und war bisher auch nicht Bestandteil von immissionsrechtlichen Genehmigungsverfahren, obwohl allgemein vor allem über diese Geruchsquelle immer wieder Beschwerden geäußert werden. Die Lästigkeit begüllter Felder ist kurzfristig groß, die daraus resultierende Immissionshäufigkeit (als Maß für die Zumutbar-, resp. Unzumutbarkeit einer Immission) in der Regel jedoch vernachlässigbar gering. Auch sieht die GIRL eine Betrachtung der Geruchsemissionen aus landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen ausdrücklich nicht vor (siehe Ziff. 3.1. und 4.4.7 der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL), dies vor allem wegen der Problematik der Abgrenzbarkeit zu anderen Betrieben.

6.1 Geruchsemissionen

Das Geruchsemissionspotential einer Anlage äußert sich in einer leeseitig auftretenden Geruchsschwellenentfernung. Gerüche aus der betreffenden Anlage können bis zu diesem Abstand von der Anlage, ergo bis zum Unterschreiten der Geruchsschwelle, wahrgenommen werden.

1. Die Geruchsschwelle ist die kleinste Konzentration eines gasförmigen Stoffes oder eines Stoffgemisches, bei der die menschliche Nase einen Geruch wahrnimmt. Die Messmethode der Wahl auf dieser Grundlage ist die Olfaktometrie (siehe DIN EN 13.725). Hierbei

wird die Geruchsstoffkonzentration an einem Olfaktometer (welches die geruchsbelastete Luft definiert mit geruchsfreier Luft verdünnt) in Geruchseinheiten ermittelt. Eine Geruchseinheit ist als mittlere Geruchsschwelle definiert, bei der 50 % der geschulten Probanden einen Geruchseindruck haben (mit diesem mathematischen Mittel wird gearbeitet, um mögliche Hyper- und Hyposensibilitäten von einzelnen Anwohnern egalisieren zu können). Die bei einer Geruchsprobe festgestellte Geruchsstoffkonzentration in Geruchseinheiten (GE m^{-3}) ist das jeweils Vielfache der Geruchsschwelle.

2. Die Geruchsschwellenentfernung ist nach VDI Richtlinie 3940 definitionsgemäß diejenige Entfernung, in der die anlagentypische Geruchsqualität von einem geschulten Probandenteam noch in 10 % der Messzeit wahrgenommen wird.
3. Die Geruchsemission einer Anlage wird durch die Angabe des Emissionsmassenstromes quantifiziert. Der Emissionsmassenstrom in Geruchseinheiten (GE) je Zeiteinheit (z.B. GE s^{-1} oder in Mega-GE je Stunde: MGE h^{-1}) stellt das mathematische Produkt aus der Geruchsstoffkonzentration (GE m^{-3}) und dem Abluftvolumenstrom (z.B. $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$) dar. Die Erfassung des Abluftvolumenstromes ist jedoch nur bei sog. „gefassten Quellen“, d.h., solchen mit definierten Abluftströmen, z.B. durch Ventilatoren, möglich. Bei diffusen Quellen, deren Emissionsmassenstrom vor allem auch durch den gerade vorherrschenden Wind beeinflusst wird, ist eine exakte Erfassung des Abluftvolumenstromes methodisch nicht möglich. Hier kann jedoch aus einer bekannten Geruchsschwellenentfernung durch Beachtung der bei der Erfassung der Geruchsschwellenentfernung vorhandenen Wetterbedingungen über eine Ausbreitungsrechnung auf den kalkulatorischen Emissionsmassenstrom zurückgerechnet werden. Typische Fälle sind Gerüche aus offenen Güllebehältern oder Festmistlagern.

Die Immissionsbeurteilung erfolgt anhand der Immissionshäufigkeiten nicht ekelerregender Gerüche. Emissionen aus der Landwirtschaft gelten in der Regel nicht als ekelerregend.

Das Beurteilungsverfahren läuft in drei Schritten ab:

1. Es wird geklärt, ob es im Bereich der vorhandenen oder geplanten Wohnhäuser (Immissionsorte) aufgrund der Emissionspotentiale der vorhandenen und der geplanten Geruchsverursacher zu Geruchsimmissionen kommen kann. Im landwirtschaftlichen Bereich wird hierfür neben anderen Literaturstellen, in denen Geruchsschwellenentfernungen für bekannte Stallsysteme genannt werden, die TA-Luft 2002 eingesetzt. Bei in der Literatur nicht bekannten Emissionsquellen werden entsprechende Messungen notwendig.

2. Falls im Bereich der vorhandenen Immissionsorte nach Schritt 1 Geruchsmissionen zu erwarten sind, wird in der Regel mit Hilfe mathematischer Modelle unter Berücksichtigung repräsentativer Winddaten berechnet, mit welchen Immissionshäufigkeiten zu rechnen ist (Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung). Die Geruchsmissionshäufigkeit und -stärke im Umfeld einer emittierenden Quelle ergibt sich aus dem Emissionsmassenstrom (Stärke, zeitliche Verteilung), den Abgabebedingungen in die Atmosphäre (z.B. Kaminhöhe, Abluftgeschwindigkeit) und den vorherrschenden Windverhältnissen (Richtungsverteilung, Stärke, Turbulenzgrade).
3. Die errechneten Immissionshäufigkeiten werden an Hand gesetzlicher Grenzwerte und anderer Beurteilungsparameter hinsichtlich ihres Belästigungspotentiales bewertet.

Die Immissionsprognose zur Ermittlung der zu erwartenden Geruchsmissionen im Umfeld eines Vorhabens basiert

1. auf angenommenen Emissionsmassenströmen (aus der Literatur, unveröffentlichte eigene Messwerte, Umrechnungen aus Geruchsschwellenentfernungen vergleichbarer Projekte usw.. Falls keine vergleichbaren Messwerte vorliegen, werden Emissionsmessungen notwendig) und
2. der Einbeziehung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) für Wind nach KLUG/MANIER vom Deutschen Wetterdienst (DWD). Da solche Ausbreitungsklassenstatistiken, die in der Regel ein 10-jähriges Mittel (bei AKS) oder ein repräsentatives Jahr daraus (bei AKTerm) darstellen, nur mit einem auch für den DWD relativ hohen Mess- und Auswertungsaufwand zu erstellen sind, existieren solche AKS nur für relativ wenige Standorte.

6.1.1 Ausbreitungsrechnung

Insbesondere aufgrund der Größe des Betriebes Garms und der Vorhaben ist eine genauere Analyse der zu erwartenden Immissionshäufigkeiten notwendig. Die Ausbreitungsrechnung wurde mit dem von den Landesbehörden der Bundesländer empfohlenen Berechnungsprogramm AUSTAL2000 Version 2.6.11.-WI-x mit der Bedienungssoftware P&K-TAL2K, Version 2.6.11.585 von Petersen & Kade (Hamburg) durchgeführt. Die Ausbreitungsrechnung erfolgte im Sinne der Geruchs-Immissions-Richtlinie GIRL des Landes Niedersachsen vom 23. Juli 2009 in der Fassung der Länderarbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29.2.2008 mit der Ergänzung vom 10.9.2008.

6.1.2 Winddaten

Die am Standort vorherrschenden Winde verfrachten die an den Emissionsorten entstehenden Geruchsstoffe in die Nachbarschaft. In der Regel gibt es für den jeweils zu betrachtenden Standort keine rechentechnisch verwertbaren statistisch abgesicherten Winddaten. Damit kommt im Rahmen einer Immissionsprognose der Auswahl der an unterschiedlichen Referenzstandorten vorliegenden am ehesten geeigneten Winddaten eine entsprechende Bedeutung zu.

Zur Absicherung der zu verwendenden Winddaten wurde zur Beurteilung dieses Vorhabens beim Deutschen Wetterdienst in Hamburg eine „Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002 für den Standort in Auftrag gegeben. Im hierzu vom DWD erstellten Gutachten (KU 1 HA / 0061-20) vom 12. Februar 2020 wurden die topografischen und meteorologischen Gegebenheiten des Betrachtungsortes mit denen der Windmessstationen Brake, Bremen, Bremerhaven, Bremervörde, Nordholz und Ruthenstrom verglichen.

Zusammenfassend kommt das Gutachten zu folgendem Ergebnis:

Für die Qualifizierte Prüfung wurden die Windrichtungsverteilungen und Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit der Stationen Brake, Bremen, Bremerhaven, Bremervörde, Nordholz und Ruthenstrom herangezogen.

Die Extrema der am Zielort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt bei Beachtung etwas zu häufiger Nordnordwest- und Nordnordostwinde und etwas zu seltener Ostwinde die Verteilung der Station Bremervörde am ehesten wieder.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM wird am Zielort ein Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit erwartet, der mit den Werten der Stationen Brake, Bremen und Bremervörde gut übereinstimmt.

Aus den in Kapitel 7.3 genannten Gründen wird empfohlen, die Daten der Station Bremervörde auf den Zielort bei Gnarrenburg zu übertragen. Die Station weist langjährige kontinuierliche Windmessungen auf. Die Winddaten können auf den in Kapitel 7.3 genannten Aufpunkt, der mit dem Planungsort identisch ist, (Gauß-Krüger-Koordinaten: rechts 34 99 651; hoch 59 16 915) übertragen werden...

Typischerweise stellt in der Norddeutschen Tiefebene die Windrichtung Südwest das primäre Maximum und die Windrichtung Nord das Minimum dar, weil eine Ablenkung der Luftströ-

mungen infolge mangelnder Höhenzüge oder der Geländeausformung in der Regel nicht stattfindet. Die Verfrachtung der Emissionen erfolgt daher am häufigsten in Richtung Nordost (siehe Abbildung 3).

Im Folgenden wurde mit dem 10-Jahres-Windmittel aus dem Zeitraum 2010 bis 2019 gerechnet.

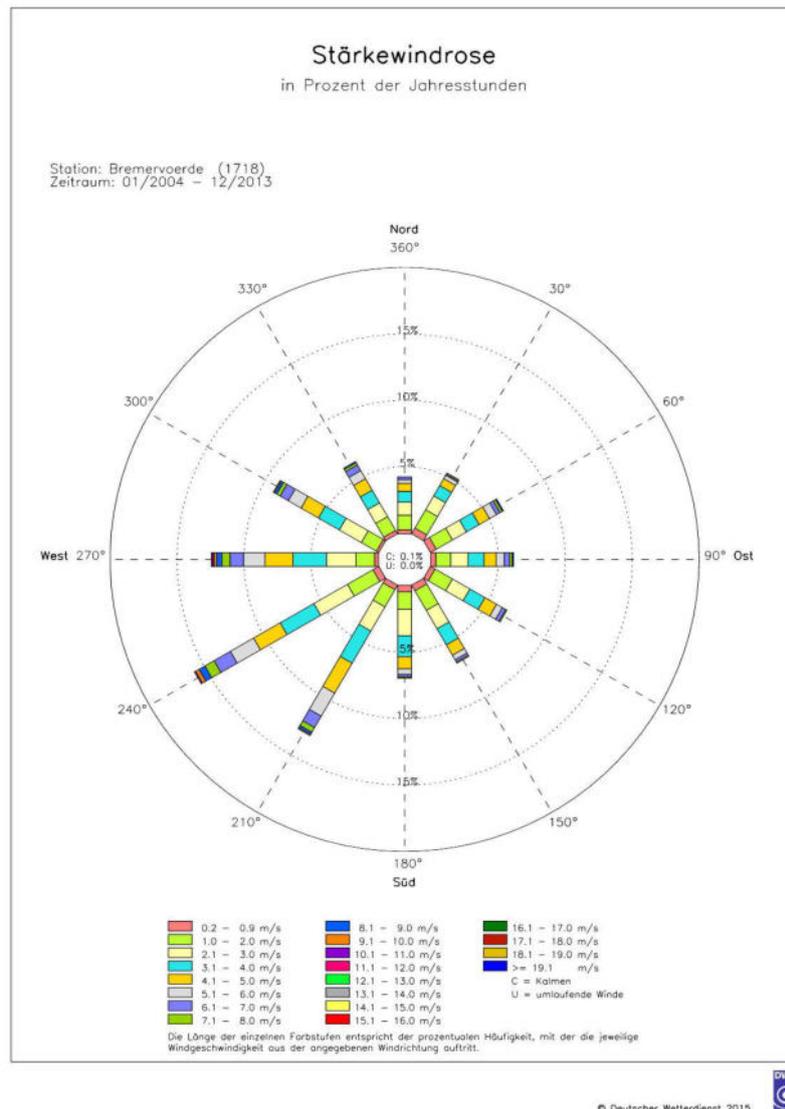


Abb. 3: Exemplarische Stärkewindrose am Standort Bremervörde (10-Jahres-Mittel von 2004 bis 2013)

6.1.3 Rechengebiet

Das Rechengebiet für eine Emissionsquelle ist nach Anhang 3, Nummer 7 der TA-Luft 2002 das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50-fache der Schornsteinbauhöhe (bzw. Quellbauhöhe) beträgt. Bei mehreren Quellen ergibt sich das Rechengebiet aus der Summe der einzelnen Rechengebiete. Gemäß Kapitel 4.6.2.5, TA-Luft 2002 beträgt der Radius des Beurteilungsgebietes bei Quellhöhen kleiner 20 m über Flur mindestens 1.000 m.

Im vorliegenden Fall beträgt die maximale Quellhöhe 10 m. Es wurde um den zentralen Emissionsschwerpunkt mit den Koordinaten (32) U 499904 (Ost) und 5915104 (Nord) ein geschachteltes Rechengitter mit Maschenweiten von 10 m, 20 m, 40 m und 80 m bei einer Ausdehnung von 2.320 m x 2.400 m gelegt.

Aus hiesiger Sicht sind die gewählten Rasterweiten bei den gegebenen Abständen zwischen Quellen und Immissionsorten ausreichend, um die Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmen zu können. Die Schachtelung des Rechengitters stellt eine ausreichende statistische Genauigkeit der Berechnung auch im größeren Abstand zum Emissionsschwerpunkt sicher.

6.1.4 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 bei der Ausbreitungsrechnung durch das Programm AUSTAL2000 berücksichtigt. Sie ist aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters (vgl. Tabelle 14 Anhang 3 TA-Luft 2002) zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10-fache der Bauhöhe des Schornsteines 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 nächstliegenden Tabellenwert zu runden.

Die Berücksichtigung der Bodenrauigkeit erfolgt i.d.R. automatisch mit der an das Programm AUSTAL2000 angegliederten, auf den Daten des Corinekatasters 2000 basierenden Software. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist.

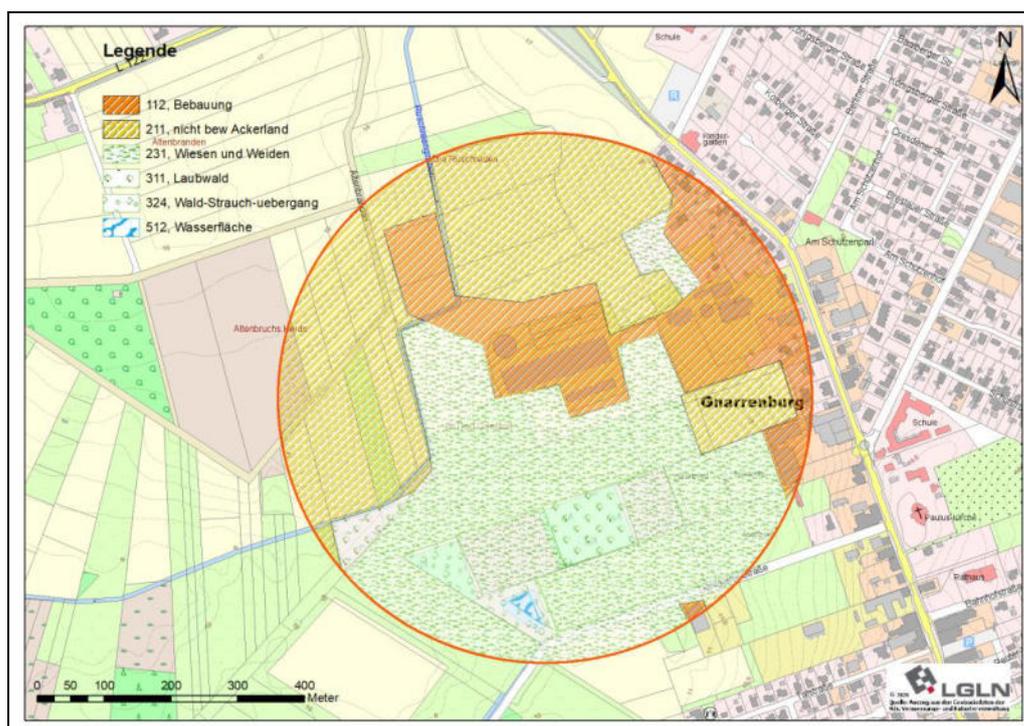


Abb. 4: Darstellung der Rauigkeitsklassen entsprechend des CORINE Katasters im unmittelbaren Umfeld des Bauvorhabens des Betriebes Garms

HARTMANN (LUA NRW 2006) empfiehlt bei Quelhöhen unter 20 m einen Mindestradius von 200 m um die Quellen zu legen, um die Rauigkeitslänge zu bestimmen. Aufgrund der unterschiedlichen Emissionsstärken der verschiedenen Quellen und der großen Ausdehnung des Betriebes im Planzustand wurde der Radius auf 400 m erhöht und die Rauigkeitslänge bestimmt (siehe Abb. 4 und Tabelle 1). Mit diesem Beurteilungsraum können die umliegenden Bebauungen, Acker- und Grünlandflächen und die Waldbestände ausreichend berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Rauigkeitsklassen für die Gesamtbelastung entsprechend Abbildung 4

CORINE-Code	Klasse	z_0 in m	Fläche in m^2	Produkt $z_0 * \text{Fläche}$
313	Laubwald	1.50	16.527	24.791
112	Bebauung/Gewerbe	1.00	101.364	101.364
211	Ackerland	0.05	177.313	8.866
231	Wiesen und Weiden	0.02	195.104	3.902
512	Wasserfläche	0.01	796	8
324	Wald-Strauch-Übergang	0.50	10.653	5.327
Summe:			501.757	144.257
gemittelte z_0 in m ($z_0 * \text{Fläche}$)/Fläche):			0,29	

Die Rauigkeitslänge ergibt sich aus dem Quotienten aus den beiden Summen zu 0,29 m (siehe Tabelle 1 und Abbildung 4). Für die erforderliche Ausbreitungsrechnung in AUSTAL2000 wird die Rauigkeitslänge auf den nächstgelegenen Tabellenwert von 0,2 m, entsprechend der Corine-Klasse 6, abgerundet und angewendet (nach TA-Luft 2002; Anhang 3 Punkt 5). Entsprechend der ermittelten Rauigkeitslänge wurde die für die CORINE-Klasse vorgegebene Anemometerhöhe des DWD für den Standort Bremervörde in der Ausbreitungsrechnung in Ansatz gebracht. Im Rechengang wird der Rauigkeitslänge von 0,2 m eine Anemometerhöhe von 17,2 m zugewiesen.

6.1.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach Anhang 3 Kapitel 11 der TA-Luft 2002 ist bei Ausbreitungsrechnungen in der Regel der Einfluss des Geländes 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 dabei über eine Strecke zu bestimmen sind, die dem zweifachen der Quellhöhe entsprechen. Im vorliegenden Fall werden diese Steigungen im westlichen Umfeld teilweise erreicht, somit wurde ein digitales Geländemodell berücksichtigt: für die Berechnungen der Geruchs- und Ammoniakmissionen wurden die Geländeunebenheiten mittels eines digitalen Geländemodells mit den Maschenweiten von 25 m und den Ausmaßen von 3 km x 4 km berücksichtigt.

6.1.6 Geruchsemissionspotential

Die Geruchsschwellenentfernungen hängen unter sonst gleichen Bedingungen von der Quellstärke ab. Die Quellstärken der emittierenden Stallgebäude und der Nebenanlagen sind von den Tierarten, dem Umfang der Tierhaltung in den einzelnen Gebäuden, den Witterungsbedingungen und den Haltungs- bzw. Lagerungsverfahren für Jauche, Festmist, Gülle und Futtermittel abhängig (siehe OLDENBURG, 1989 und VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1, 2011).

Rinderställe

Bereits in der KTBL-Schrift 333 (OLDENBURG, 1989) wurde darauf hingewiesen, dass man beim Vergleich der Tierarten Schwein und Huhn mit der Art Rind nicht grundsätzlich vom Emissionsmassenstrom auf die Geruchsschwellenentfernung schließen kann (es ist zu vermu-

ten, dass dies mit der Oxidationsfähigkeit der spezifischen Struktur der geruchswirksamen Substanzen zusammenhängt. Diese Theorie wurde bisher jedoch nicht verifiziert).

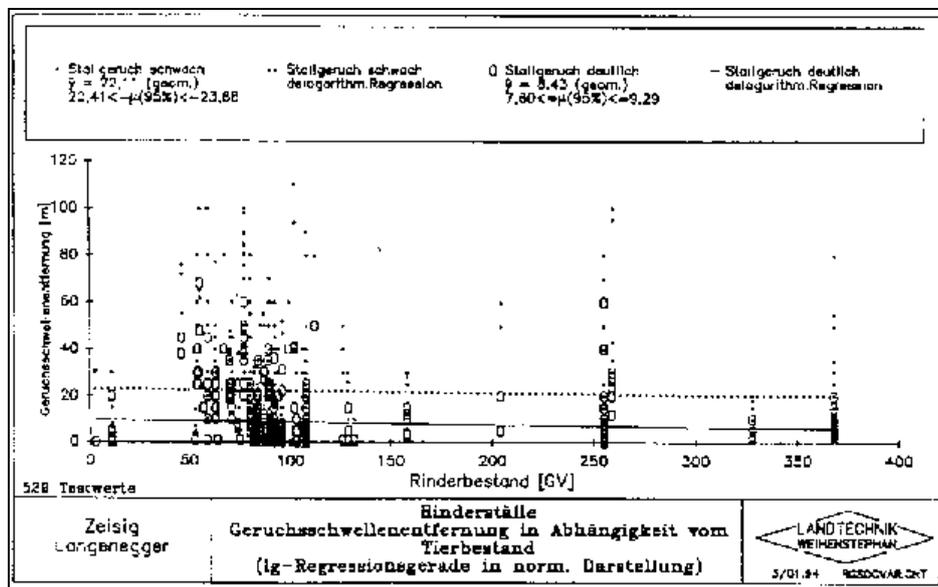


Abb. 5: Abhängigkeit der Geruchsschwellenentfernung von der Stallbelegung

Quelle: ZEISIG U. LANGENEGGER, 1994

Diese Aussage wird seit 1994 durch die Arbeiten von ZEISIG und LANGENEGGER unterstützt. Sie fanden bei Begehungen in 206 Abluftfahnen von 45 Rinderställen in den Sommermonaten 1993 bei Bestandsgrößen von bis zu 400 Rindern keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Bestandsgröße (und damit dem Emissionsmassenstrom als Produkt aus Geruchsstoffkonzentration und Abluftvolumenstrom) und der Geruchsschwellenentfernung. ZEISIG und LANGENEGGER ermittelten die Geruchsschwellenentfernungen sowohl für Milchvieh- als auch für Rindermastställe. Für die von ihnen gewählten Klassierungen „Stallgeruch schwach wahrnehmbar“ liegen die durchschnittlichen Geruchsschwellenentfernungen in einer Größenordnung von 20 m und teilweise deutlich darunter, während für die Klassierung „Stallgeruch deutlich wahrnehmbar“ durchschnittliche Geruchsschwellenentfernungen von unter 10 m festgestellt wurden. Die Ergebnisse der Begehungen dürften wegen der zum Zeitpunkt der Begehungen rel. hohen Lufttemperaturen von über 20° Celsius und Windgeschwindigkeiten von weniger als 2,5 m s⁻¹ den jeweiligen Maximalfall (worst case) darstellen.

Unabhängig davon kommt es in einem Rinderstall nach der Vorlage von Saftfutter, wie z.B. Anwelkgras- oder Maissilage zu erhöhten Geruchsemissionen.

Lagerung der Silage

Die Qualität und damit die geruchliche Wirkung von Silage hängt neben der Futterart in entscheidendem Maße von den Erntebedingungen, der Sorgfalt beim Silieren, der Anschnittfläche (Größe, Zustand) beim Entnehmen des Futters, der Entnahmeart, der Sauberkeit auf den geräumten Siloplätzen sowie Fahrwegen und von den Luft- und Silagetemperaturen bei der Entnahme der Silage ab. Bei der ordnungsgemäßen Silierung, d.h. bei ausreichender Verdichtung und sauberer Futterentnahme entstehen nur geringe Geruchsemissionen. Trotzdem kann es entweder personell bedingt oder durch schlechte Wetterbedingungen bei der Einsilierung zu Fehl- oder Nachgärungen und insbesondere zum Winterausgang bei höheren Außenlufttemperaturen in den Sommermonaten zu nicht unerheblichen Geruchsemissionen kommen. Das größte Problem bei der Immissionsprognose ist die situationsabhängige Entstehung von Geruchsemissionen aus der Lagerung von Silage.

Der von ZEISIG und LANGENEGGER ermittelte Silagegeruch bezieht sich auf die Geruchsemissionen des Silagebehälters einschließlich evtl. in unmittelbarer Nähe befindlicher Silage-Transportfahrzeuge sowie in unmittelbarer Nähe abgelagerter Silagereste. Es wurde kein Zusammenhang zwischen der Siloraumgröße und der Geruchsschwellenentfernung gefunden, weil sich die emissionsaktive Oberfläche im Normalfall auf die Anschnittfläche der Silage begrenzt. Und diese ist von der Siloraumgröße unabhängig. Sie ist eine Funktion aus Silobreite und Silohöhe. Die Form des Silos (Flach- oder Fahrsilo) hat keinen nennenswerten Einfluss auf mögliche Geruchsemissionen. Andere Faktoren wie die Qualität der eingelagerten Silage und die Sauberkeit der Anlage wiegen erfahrungsgemäß schwerer.

Auch wenn die Aussagen von ZEISIG und LANGENEGGER hier vor allem wegen der erheblichen Größe der vorhandenen und der geplanten Anlage hier nur sehr bedingt auf die hier zu betrachtenden Verhältnisse übertragbar sind, zeigen sie doch insbesondere im Hinblick auf die Gerüche aus der Rinderhaltung das im Vergleich mit anderen Tierarten relativ geringe Emissionspotential auf.

6.1.7 Emissionsrelevante Daten

Die Höhe der jeweiligen Emissionsmassenströme jeder Quelle ergibt sich aus der zugrunde gelegten Tierplatzzahl, den jeweiligen Großvieheinheiten und dem Geruchsemissionsfaktor.

Tabelle 2: Liste der Emissionsdaten, Geruch

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Berechnungsgrundlagen		Spezifische Emission ^{4.1)}	Stärke ^{4.2)}	Belästigungsfaktor ⁵⁾	Temp. ⁶⁾	Abluftvolumen ⁷⁾	Emissionsdauer
					Summe				
Betrieb Garms genehmigter Zustand:									
		Gewicht in kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	m ³ s ⁻¹	-
BE 01	530 MK	600	636	12	7.632	0,5	15	24,9	8.760
BE 02	50 Kä 65 JR	95 200	9,5 26	12	426	0,5	15	1,4	8.760
BE 11	74 Kä	95	14,1	12	168,7	0,5	15	0,6	8.760
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹					
BE 03	Silage	15 m ²		6	90	1,0	-	-	8.760
	Silage	30 m ²		3	90	0,5	-	-	8.760
BE 04	GHB	907,5 m ²		0,6 ⁸⁾	544,5 0,0 ⁹⁾	-	-	-	-
BE 05	GHB	176,62 m ²		0,6 ⁸⁾	105,97 0,0 ⁹⁾	-	-	-	-
BE 07	Silage	36 m ²		6/3	108	1,0	-	-	8.760
					54	0,5			
Betrieb Garms geplanter Zustand:									
		Gewicht in kg	GV ³⁾	GE s ⁻¹ GV ⁻¹	GE s ⁻¹		°C	m ³ s ⁻¹	-
BE 01	666 MK	600	799,2	12	9.590,4	0,5	15	31,3	8.760
BE 02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BE 11	214 Kä 66 Jr	95 200	40,6 26,4	12	804	0,5	15	2,6	8.760
BE 12	12 Ri	300	7,2	12	777,6	0,5	15	2,5	8.760
	38 Fä	600	45,6						
	10 MK	600	12						
BE 13	134 JR	200	53,6	12	3.228	0,5	15	9,6	8.760
	359 Ri	300	215,4						
		Oberfläche in m ²		GE m ⁻² s ⁻¹					
BE 03	Silage	30 m ²		3	90	0,5	-	-	8.760
BE 04	GHB	907,5 m ²		0,6 ⁸⁾	544,5 0,0 ⁹⁾	-	-	-	-
BE 05	GHB	176,62 m ²		0,6 ⁸⁾	105,97 0,0 ⁹⁾	-	-	-	8.760
BE 07	Silage	51 m ²		6/3	153	1,0	-	-	8.760
					76,5	0,5			
BE 07	Treber	5 m ²		3	15	1,0	-	-	8.760
					72	0,5			
BE 10	Silage	48 m ²		6/3	144 72	1,0 0,5	-	-	8.760
BE 14	GHB Zeltdach	907,5 m ²		- ¹⁰⁾	-	-	-	-	-

Legende zu Tabelle 2:

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 4.
- 2) Legende: MK = Milchkühe, Kä = Kälber (bis 6 Monate), JR = Jungrinder (0,5 – 1 jährig), Ri = Rinder (1 – 2 jährig), Fä = Färsen (> 2 Jahre), GHB = Güllehochbehälter.
- 3) GV = Großvieheinheit, entsprechend 500 kg Lebendgewicht.
- 4.1) Spezifische Emission in Geruchseinheiten je Sekunde und Großvieheinheit nach OLDENBURG, 1989 und VDI-Richtlinie 3894 vom September 2011.
- 4.2) Angegeben als mittlere Emissionsstärke in Geruchseinheiten je Sekunde (GE s⁻¹).
- 5) Zugeordneter Belästigungsfaktor lt. GIRL Erlass vom 23. Juli 2009.

- 6) Geschätzte mittlere Jahres-Ablufttemperatur. Aufgrund der Besonderheiten der hier vorliegenden Quellen wurde im Sinne einer worst case-Annahme bei allen Quellhöhen, mit Ausnahme des BHKW ohne thermischen Auftrieb gerechnet.
- 7) Geschätzter mittlerer Abluftvolumenstrom der einzelnen Quellen. In der Rinderhaltung wird ein Wert von im Mittel maximal 300 m³ je Stunde und GV, bei Hochleistungskühen deutlich mehr, (in Anlehnung an DIN 18.910, 2017, bei einer maximalen Temperaturdifferenz von 3 Kelvin zwischen Außen- und Stallluft bei maximaler Sommerluftfrate in Sommertemperaturzone II) und eine mittlere Auslastung der Lüftungsanlage von 47 % (interpoliert aus den Angaben bei SCHIRZ, 1989) angenommen. Da Stallgebäude jedoch ohne thermischen Auftrieb gerechnet werden (siehe vorherige Anmerkung Nr. 6), hat die Angabe des Abluftvolumenstromes hier nur informativen Charakter ohne Auswirkungen auf das Prognoseergebnis.
- 8) Emissionsfaktor aus der VDI 3894, Blatt 1, 2011. Für Rindergülle mit offener Oberfläche wird ein Emissionsfaktor von 3 GE s⁻¹ m⁻² angegeben. Auf Rindergülle bildet sich eine natürliche Schwimmschicht, sodass von einer 30 - 80%-igen Emissionsminderung ausgegangen werden kann. Diese Annahme beruht auf der Tatsache, dass sich auf Rindergülle natürlicherweise eine emissionsmindernde Schwimmschicht ausbildet. Zur Ausbildung dieser Schwimmschicht kommt es durch die Rohfaserfraktion (u.a. aus dem Grassilageanteil der Ration). Ein Teil der Rohfaser ist unverdaulich und findet sich somit im Kot wieder. Diese Faserfraktion ist leichter als der Rest der Gülle, schwimmt daher oben auf und bildet eine Schwimmschicht. In der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 ist eine Emissionsminderungsspanne von 30 bis 80 % angegeben. Diese ist abhängig von der Ausprägung, d.h. Dicke, Dichte und Bedeckungsgrad der Schwimmdecke. Diese Eigenschaften sind v.a. von der Häufigkeit des GÜllerührens abhängig. Dieser GÜllerbehälter dient zur Winterlagerung bzw. wird stetig mit kleinen Mengen unterhalb der Schwimmschicht befüllt und wird daher nach der Befüllung im Winter nur im Frühjahr bzw. selten aufgerührt. Die GÜlle wird dann zur Maisbestellung auf die Ackerflächen und zur Erstdüngung auf die Grünlandflächen bzw. bei den Folgeschnitten auf das Grünland gebracht. Aus diesem Grund wird für diesen Behälter eine stark ausgeprägte Schwimmschicht, mit einem Minderungspotenzial von 80 % angenommen.
- 9) Mit einer zusätzlichen mindestens 15 cm dicken Strohschicht oder dem Aufbringen von Schwimmgranulaten oder Schwimmkörpern auf der natürlichen GÜlleschwimmschicht wird davon ausgegangen, dass die Emissionen außerhalb des Betriebsgeländes nicht mehr wahrnehmbar sind.
- 10) Dieser Behälter soll mit einer fest verspannten Abdeckung (Zeltdach) abgedeckt werden. Das Dach wird mittels einer Mittelstütze gehalten und mittels Spanngurten fest über die Behälterkante verspannt. Bei diesem Dach handelt es somit nicht um ein elastisches Zeltdach, sondern eher um eine feste Abdeckung. Durch diese Abdeckung werden die Emissionen so weitestgehend reduziert, dass diese nur im direkten Nahbereich wahrnehmbar sein könnten und somit außerhalb des Bereiches um den GÜllebehälter nicht mehr wahrnehmbar sein werden. Daher wird in Bezug auf die Tabelle 19 der VDI 3894 Blatt 1 dieser Behälter nicht in der Emissionsbewertung berücksichtigt.

Die Daten der nachbarlichen Betriebe werden aus Gründen des Datenschutzes im Anhang B aufgelistet.

Die relative Lage der einzelnen Emissionsaustrittsorte (Abluftkamine) ergibt sich aus der Entfernung von einem im Bereich der Betriebsstätte festgelegten Fixpunkt (Koordinaten x und y in Tabelle 3) und der Quellhöhe (Koordinaten z in Tabelle 3).

Entscheidend für die Ausbreitung der Emissionen ist die Form und Größe der Quelle. Entsprechend der Vorgaben in Kapitel 5.5.2 sowie Anhang 3 Punkt 10 der TA-Luft 2002 wird die Ableitung der Emissionen über Schornsteine (Punktquelle) dann angenommen, wenn nachfolgende Bedingungen für eine freie Abströmung der Emissionen erfüllt sind:

- eine Schornsteinhöhe von 10 m über der Flur,
- eine den Dachfirst um 3 m überragende Kaminhöhe und
- wenn keine wesentliche Beeinflussung durch andere Strömungshindernisse (Gebäude, Vegetation, usw.) im weiteren Umkreis um die Quelle zu erwarten ist. Dieser Abstand wird für jedes Hindernis als das Sechsfache seiner Höhe bestimmt; vgl. hierzu auch VDI 3783 Blatt 13 (2010).

Wenn die zuvor genannten Bedingungen nicht erfüllt werden können, so gilt, dass bei Quellkonfigurationen, bei denen die Höhe der Emissionsquellen größer als das 1,2-fache der Ge-

bäude ist, die Emissionen über eine Höhe von $h_q/2$ bis h_q gleichmäßig zu verteilen sind. Entsprechend der Publikation des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen (2006) beginnt also die Ersatzquelle in Höhe der halben Quellhöhe über Grund und erstreckt sich nochmals um den Wert der halben Quellhöhe in die Vertikale.

Liegen Quellhöhen vor, die kleiner als das 1,2-fache der Gebäude sind, sind die Emissionen über den gesamten Quellbereich (0 m bis h_q) zu verteilen: Es wird eine stehende Linienquelle mit Basis auf dem Boden eingesetzt.

Tabelle 3: Liste der Quelldaten, Koordinaten

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Quellform ³⁾	Koordinaten ⁴⁾								
			Xq ⁵⁾	Yq ⁶⁾	Hq ⁷⁾	Aq ⁸⁾	Bq ⁹⁾	Cq ¹⁰⁾	Wq ¹¹⁾	Qq ¹²⁾	Dq ¹³⁾
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[MW]	[m]
Betrieb Garms genehmigter Zustand:											
BE 01	530 MK	sF	-279	-107	0,1	160	0	10	19,1	-	-
BE 02	50 Kä 65 JR	sF	48	-8	0,1	38	0	6	20,1	-	-
BE 11	74 Kä	V	-171	-163	0,1	66	16	2	18,4	-	-
BE 03	Silage	sF	19	-60	0,1	10	0	1,5	-155,2	-	-
	Silage	sF	45	-57	0,1	15	0	2	21	-	-
BE 04	GHB	V	14	-9	0,1	15	15	3	0	-	-
BE 05	GHB	V	-293	-66	0,1	25	25	5	0	-	-
BE 07	Silage	sF	-188	-27	0,1	16	0	3	-65,5	-	-
Betrieb Garms geplanter Zustand:											
BE 01	666 MK	sF	-279	-107	0,1	160	0	10	19,1	-	-
BE 02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BE 11	214 Kä 66 Jr	V	-166	-166	0,1	61,4	28,7	2	18,7	-	-
BE 12	12 Ri 38 Fä 10 MK	sF	-178	-119	0,1	64,3	15,8	6	20,1	-	-
BE 13	134 JR 359 Ri	sF	-450	105	0,1	99,7	0	10	-68,8	-	-
BE 03	Silage	sF	8	-79	0,1	15	0	2	21	-	-
BE 04	GHB	V	19	-8	0,1	15	15	3	0	-	-
BE 05	GHB	V	-290	-63	0,1	25	25	5	0	-	-
BE 07	Silage	sF	-188	-27	0,1	16	0	3	-65,5	-	-
	Treber	sF	41	-71	0,1	5	0	1	-75	-	-
BE 10	Silage	sF	-206	12	0,1	16	0	3	-73	-	-
BE 14	GHB Zeltdach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende zu Tabelle 3:

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 4.
- 2) Legende: MK = Milchkühe, Kä = Kälber (bis 6 Monate), JR = Jungrinder (0,5 – 1 jährig), Ri = Rinder (1 – 2 jährig), Fä = Färsen (> 2 Jahre), GHB = Güllehochbehälter.
- 3) Siehe Kapitel 5.1.6, P = Punktquelle, sL = stehende Linienquelle, sF = stehende Flächenquelle, V = Volumenquelle.
- 4) Für die Berechnung wurde folgender Koordinaten-Nullpunkt festgelegt: (32) U 499 904 Ost; 5 915 104 Nord; basierend auf dem UTM -Koordinatensystem. Der Mittelpunkt befindet sich in der Nähe des Bauvorhabens.
- 5) X-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 6) Y-Koordinate der Quelle, Abstand vom Nullpunkt in m (Standardwert 0 m = Mitte des Rechengitters).
- 7) Höhe der Quelle (Unterkante) über dem Erdboden in m.

- 8) X-Weite: Ausdehnung der Quelle in x-Richtung in m.
9) Y-Weite: Ausdehnung der Quelle in y-Richtung in m.
10) Z-Weite: vertikale Ausrichtung der Quelle in m.
11) Drehwinkel der Quelle um eine vertikale Achse durch die linke untere Ecke (Standardwert 0 Grad).
12) Wärmestrom des Abgases in MW zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3. Er berechnet sich aus der Abgastemperatur in ° Celsius und dem Abgasvolumenstrom. Wird nur der Wärmestrom vorgegeben und die Ausströmgeschwindigkeit nicht angegeben berechnet sich die Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 nur mit dem thermischen Anteil.
13) Durchmesser der Quelle in m. Dieser Parameter wird ggf. zur Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach VDI 3782 Blatt 3 verwendet.

Die übrigen diffusen Emissionsquellen werden als stehende Flächenquellen bzw. Volumenquellen mit einer Ausdehnung über die gesamte Gebäudehöhe bei einer Basis auf der Grundfläche angesetzt. Durch diese Vorgehensweise können Verwirbelungen im Lee des Gebäudes näherungsweise berücksichtigt werden (vgl. hierzu HARTMANN et al., 2003).

6.1.8 Wahrnehmungshäufigkeiten von Geruchsimmissionen

Die Immissionshäufigkeit wird als Wahrnehmungshäufigkeit berechnet. Die Wahrnehmungshäufigkeit berücksichtigt das Wahrnehmungsverhalten von Menschen, die sich nicht auf die Geruchswahrnehmung konzentrieren, ergo dem typischen Anwohner (im Gegensatz zu z.B. Probanden in einer Messsituation, die Gerüche bewusst detektieren).

So werden singuläre Geruchsereignisse, die in einer bestimmten Reihenfolge auftreten, von Menschen unbewusst in der Regel tatsächlich als durchgehendes Dauerereignis wahrgenommen. Die Wahrnehmungshäufigkeit trägt diesem Wahrnehmungsverhalten Rechnung, in dem eine Wahrnehmungsstunde bereits erreicht wird, wenn es in mindestens 6 Minuten pro Stunde zu einer berechneten Überschreitung einer Immissionskonzentration von 1 Geruchseinheit je Kubikmeter Luft kommt (aufgrund der in der Regel nicht laminaren Luftströmungen entstehen insbesondere im Randbereich einer Geruchsfahne unregelmäßige Fluktuationen der Geruchsstoffkonzentrationen, wodurch wiederum Gerüche an den Aufenthaltsorten von Menschen in wechselnden Konzentrationen oder alternierend auftreten).

Die Wahrnehmungshäufigkeit unterscheidet sich damit von der Immissionshäufigkeit in Echtzeit, bei der nur die Zeitannteile gewertet werden, in denen tatsächlich auch Geruch auftritt und wahrnehmbar ist.

In diesem Zusammenhang ist jedoch auch zu beachten, dass ein dauerhaft vorkommender Geruch unabhängig von seiner Art oder Konzentration von Menschen nicht wahrgenommen werden kann, auch nicht, wenn man sich auf diesen Geruch konzentriert.

Ein typisches Beispiel für dieses Phänomen ist der Geruch der eigenen Wohnung, den man in der Regel nur wahrnimmt, wenn man diese längere Zeit, z.B. während eines externen Urlaubes, nicht betreten hat. Dieser Gewöhnungseffekt tritt oft schon nach wenigen Minuten bis maximal einer halben Stunde ein, z.B. beim Betreten eines rauch- und alkoholgeschwängerten Lokales oder einer spezifisch riechenden Fabrikationsanlage. Je vertrauter ein Geruch ist, desto schneller kann er bei einer Dauerdeposition nicht mehr wahrgenommen werden.

Unter Berücksichtigung der kritischen Windgeschwindigkeiten, dies sind Windgeschwindigkeiten im wesentlichen unter 2 m s^{-1} , bei denen überwiegend laminare Strömungen mit geringer Luftvermischung auftreten (Gerüche werden dann sehr weit in höheren Konzentrationen fortgetragen - vornehmlich in den Morgen- und Abendstunden-), und der kritischen Windrichtungen treten potentielle Geruchsimmissionen an einem bestimmten Punkt innerhalb der Geruchsschwellenentfernung einer Geruchsquelle nur in einem Bruchteil der Jahresstunden auf. Bei höheren Windgeschwindigkeiten kommt es in Abhängigkeit von Bebauung und Bewuchs verstärkt zu Turbulenzen. Luftfremde Stoffe werden dann schneller mit der Luft vermischt, wodurch sich auch die Geruchsschwellenentfernungen drastisch verkürzen. Bei diffusen Quellen, die dem Wind direkt zugänglich sind, kommt es durch den intensiveren Stoffaustausch bei höheren Luftgeschwindigkeiten allerdings zu vermehrten Emissionen, so z.B. bei nicht abgedeckten Güllebehältern ohne Schwimmdecke und Dungplätzen, mit der Folge größerer Geruchsschwellenentfernungen bei höheren Windgeschwindigkeiten. Die diffusen Quellen erreichen ihre maximalen Geruchsschwellenentfernungen im Gegensatz zu windunabhängigen Quellen bei hohen Windgeschwindigkeiten.

6.1.9 Belästigungsabhängige Gewichtung der Immissionshäufigkeiten

Nach den Vorgaben der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) des Landes Niedersachsen vom 23. Juli 2009 in der Fassung der Länderarbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29. Februar 2008 und der Ergänzung vom 10. September 2008 hat bei der Beurteilung von Tierhaltungsanlagen eine belästigungsabhängige Gewichtung der Immissionswerte zu erfolgen. Dabei tritt die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b an die Stelle der Gesamtbelastung IG .

Um die belästigungsrelevante Kenngröße IG_b zu berechnen, die anschließend mit den Immissionswerten für verschiedene Nutzungsgebiete zu vergleichen ist, wird die Gesamtbelastung IG mit dem Faktor f_{gesamt} multipliziert:

Durch dieses spezielle Verfahren der Ermittlung der belästigungsrelevanten Kenngröße ist sichergestellt, dass die Gewichtung der jeweiligen Tierart immer entsprechend ihrem tatsächlichen Anteil an der Geruchsbelastung erfolgt, unabhängig davon, ob die über Ausbreitungsrechnung oder Rasterbegehung ermittelte Gesamtbelastung IG größer, gleich oder auch kleiner der Summe der jeweiligen Einzelhäufigkeiten ist.

Grundlage für die Novellierung der GIRL sind die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse, wonach die belästigende Wirkung verschiedener Gerüche nicht nur von der Häufigkeit ihres Auftretens, sondern auch von der jeweils spezifischen Geruchsqualität abhängt (SUCKER et al., 2006 sowie SUCKER, 2006)

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

Der Faktor f_{gesamt} ist nach der Formel

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

zu berechnen. Dabei ist $n = 1$ bis 4
und

$$H_1 = r_1,$$

$$H_2 = \min(r_2, r - H_1),$$

$$H_3 = \min(r_3, r - H_1 - H_2),$$

$$H_4 = \min(r_4, r - H_1 - H_2 - H_3)$$

mit

- r die Geruchshäufigkeit aus der Summe aller Emissionen (unbewertete Geruchshäufigkeit),
- r_1 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,
- r_2 die Geruchshäufigkeit ohne Wichtung,
- r_3 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,
- r_4 die Geruchshäufigkeit für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren

und

- f_1 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,
- f_2 der Gewichtungsfaktor 1 (z. B. Tierarten ohne Gewichtungsfaktor),
- f_3 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen,
- f_4 der Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren.

Tabelle 4: Gewichtungsfaktoren für einzelne Tierarten

Tierart ¹⁾	Gewichtungsfaktor f
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,5
Mastschweine, Sauen (mit bis zu 5.000 Tierplätzen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren (einschließlich Mastbullen und Kälbermast, sofern diese zur Geruchsbelastung nur unwesentlich beitragen)	0,5

¹⁾ Alle Tierarten, für die kein tierartspezifischer Gewichtungsfaktor ermittelt und festgelegt wurde, werden bei der Bestimmung von f_{gesamt} so behandelt, als hätten sie den spezifischen Gewichtungsfaktor 1.

Durch die Einführung des Gewichtungsfaktors wird in einem zusätzlichen Berechnungsschritt immissionsseitig auf die errechneten Wahrnehmungshäufigkeiten aufgesetzt.

Gemäß den Auslegungshinweisen zur Ziff. 4.6 der GIRL kann für Tierarten, die nicht im Rahmen des Projektes „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“ untersucht wurden, kein Gewichtungsfaktor angegeben werden.

In der Studie „Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW, 2017) wurden die Tierarten Pferde und Mastbullen sowie die Silagelagerung hinsichtlich der Belästigungswirkung untersucht. Im Rahmen der Studie wurde die Belästigungswirkung der untersuchten Gerüche anhand von Polaritätenprofilen gemäß den Vorgaben der GIRL sowie der VDI-Richtlinie 3940 Blatt 4 beurteilt. Hierzu wurden u.a. für die Geruchsart „Milchviehställe“ insgesamt 144 Profile, für „Mastbullenställe“ 288 Profile, für „Pferdeställe“ 216 Profile, für „Pferdemist“ 42 Profile und für „Silage“ 138 Profile erstellt (zum Vergleich: im Rahmen des Projektes „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“ (2006) wurden für alle untersuchten Tierarten insgesamt 62 Polaritätenprofile erstellt.)

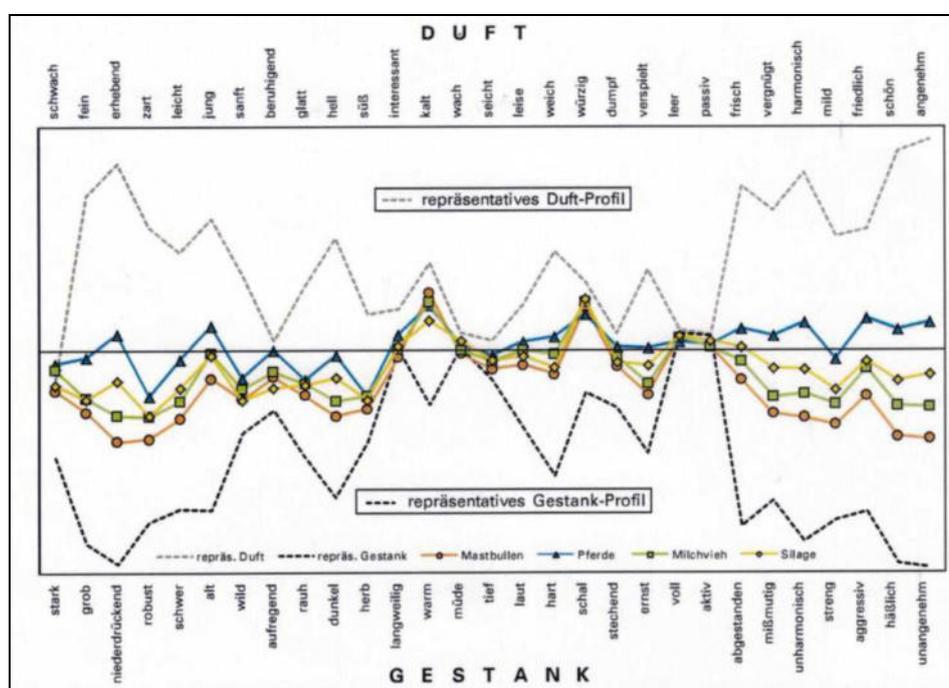


Abb. 6: Vergleich der gemittelten Polaritätenprofile der Tierställe und der Silagen; aus: „Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW, 2017)

Im Ergebnis zeigt sich anhand der erstellten Polaritätenprofile, dass die Gerüche von Mastbullen- und Milchviehställen sowie von der Silage zwar weitgehend eine Ähnlichkeit mit dem Konzept „Gestank“ aufweisen, aber untereinander als sehr gleichwertig bewertet wurden (siehe Abb. 6).

Weiterhin wird in der Studie ausgeführt, dass der Vergleich der Geruchsqualitäten untereinander zu folgenden Korrelationskoeffizienten führt:

- Mastbullenställe – Silage 0,84
- Milchviehställe – Silage 0,87
- Mastbullenställe – Milchviehställe 0,98

Somit wird deutlich, dass die Geruchsqualitäten der Mastbullenställe, der Milchviehställe und der Silagen als sehr ähnlich einzustufen sind und sich damit auch eine sehr ähnliche Belästigungswirkung der Gerüche ergibt.

In der Antwort des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz namens der Landesregierung vom 02.08.2018 auf eine diesbezügliche Kleine Anfrage des Abgeordneten Damman-Tamke (Niedersächsischer Landtag, Drucksache 18/1346) wird hierzu folgendes ausgeführt: Zitat:

„Auf Basis dieser Ergebnisse wird die nachfolgend dargestellte Anwendung der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren für Milchvieh-, Pferde- und Mastbullenställe sowie Silage als angemessen angesehen:

- *Gerüche aus der Mastbullenhaltung sollten mit einem tierartspezifischen Gewichtungsfaktor von 0,5 bewertet werden.*
- *Pferdegerüche sollten den tierartspezifischen Gewichtungsfaktor 0,5 erhalten. Die Lagerung von Pferdemist ist durch diesen tierartspezifischen Gewichtungsfaktor nicht abgedeckt. Hier ist ein Gewichtungsfaktor von 1 heranzuziehen.*
- *Die Datenbasis für die Bewertung von Silage aus dem Projekt ist nicht ausreichend. Für die Bewertungspraxis ist daher keine Änderung erforderlich. Dementsprechend wird die Lagerung von Maissilage auf der Hofstelle mit dem Faktor 0,5 bewertet. Für Grassilage ist ein Faktor von 1,0 vorzusehen, ebenso wie für die Silagelagerung in größerer Entfernung zur Hofstelle.“*

6.1.10 Beurteilung der Immissionshäufigkeiten

Nach der geltenden Geruchsimmisionsrichtlinie GIRL des Landes Niedersachsen darf in Dorfgebieten mit landwirtschaftlicher Nutztierhaltung eine maximale Immissionshäufigkeit IG_b von 15 % der Jahresstunden bei 1 Geruchseinheit (GE) nicht überschritten werden; bei Wohn- und Mischgebieten sind bis zu 10 % der Jahresstunden tolerierbar. Andernfalls handelt es sich um erheblich belästigende Gerüche. Die zulässige Geruchsimmisionshäufigkeit im planungsrechtlichen Außenbereich ist in Kapitel 3.1 der GIRL des Landes Niedersachsen nicht definiert. Hierzu ist jedoch in den Auslegungshinweisen in Anlage 2 der Richtlinie folgendes ausgeführt: „Im Außenbereich sind (Bau-) Vorhaben entsprechend § 35 Abs. 1 Bau-gesetzbuch (BauGB) nur ausnahmsweise zulässig. Ausdrücklich aufgeführt werden landwirt-schaftliche Betriebe. Gleichzeitig ist das Wohnen im Außenbereich mit einem immisions-schutzrechtlichen geringeren Schutzanspruch verbunden. Vor diesem Hintergrund ist es möglich, unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalles bei der Geruchsbe-urteilung im Außenbereich einen Wert bis zu 0,25 für landwirtschaftliche Gerüche heranzu-ziehen.“

In den Auslegungshinweisen zur GIRL des Landes Niedersachsen wird zu einer Situation wie im Umfeld des Vorhabens folgendes ausgeführt:

Gemäß BauNVO § 5 Abs. 1 dienen Dorfgebiete der Unterbringung der Wirtschaftsstellen land- und forstwirtschaftlicher Betriebe, dem Wohnen und der Unterbringung von nicht wesentlich störenden Gewerbebetrieben sowie der Versorgung der Bewohner des Gebiets dienenden Handwerksbetrieben. Auf die Belange der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe - einschließlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten - ist vorrangig Rücksicht zu nehmen. Dem wird durch die Festlegung eines Immissionswertes von 0,15 Rechnung getragen. In begründeten Einzelfällen sind Zwischenwerte zwischen Dorfgebieten und Außenbereich möglich, was zu Werten von bis zu 0,20 am Rand des Dorfgebietes führen kann.

Analog kann beim Übergang vom Außenbereich zur geschlossenen Wohnbebauung verfahren werden. In Abhängigkeit vom Einzelfall können Zwischenwerte bis maximal 0,15 zur Beurteilung herangezogen werden (siehe auch OVG NRW Urteil vom 26.04.2007 (7 D 4/07.NE)). Der Übergangsbereich ist genau festzulegen.

6.1.11 Ergebnisse und Beurteilung

Die Ausbreitungsrechnung ergibt unter den genannten Annahmen für die Geruchsimmissionen durch den Betrieb Garms und den Nachbarbetrieb im Istzustand an den betrachteten Häusern eine entsprechende Immissionsbelastung (siehe Tabelle 5, Spalte VB und Abb. 7).

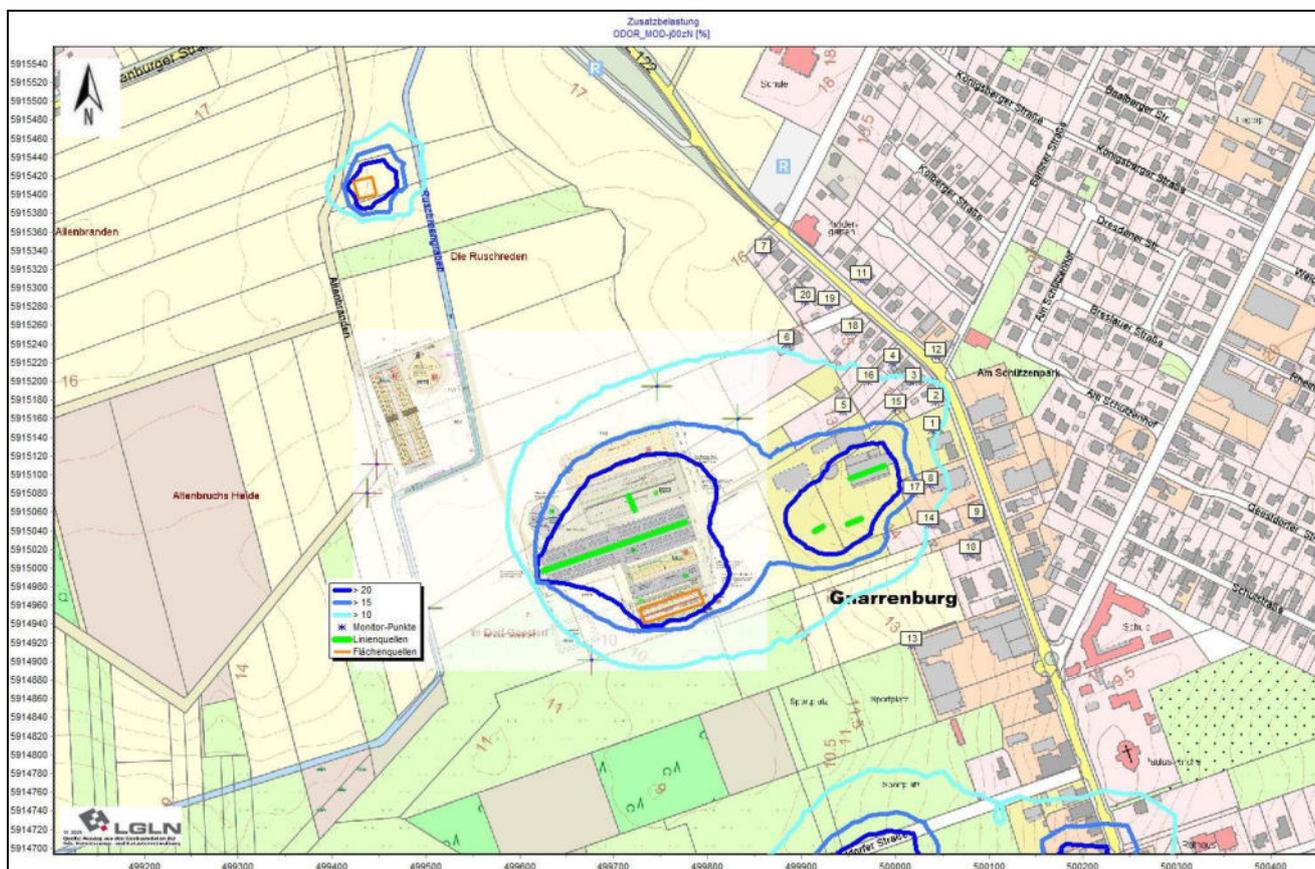


Abb. 7: ausgewählte Immissionsorte in der Umgebung des Vorhabens sowie Iso-linien der Geruchshäufigkeiten durch die genehmigte Tierhaltung in der Umgebung der Hofstelle Garms westlich von Gnarrenburg (siehe auch Spalte VB der Tabelle 5) bei Immissionshäufigkeiten von 10 %, 15 % und 20 % der Jahresstunden (hier sog. Wahrnehmungsstunden), interpoliert aus einem geschachtelten Rechengitter. Maßstab 1 : ~ 8.100

Nach Informationen durch den LK ROW, Amt 63 Herr Müller vom 22.10.2007 (Az.: 63/20493-04-12), ist der gesamte Bereich westlich der Hindenburgstraße einschließlich des vorderen Betriebsgrundstückes Garms planungsrechtlich als Mischgebiet festgelegt, wobei der Bereich südlich und einschließlich der Volksbank als MD-Gebiet überplant wurde.

Tabelle 5: Immissionshäufigkeiten an ausgewählten Immissionsorten in Gnarrenburg bei einer Immissionskonzentration von 1 Geruchseinheit je m³

Immissionsorte nach Abb. 7 und 8	Häufigkeit in % der Jahresstunden bei 1 GE m ⁻³ Szenarien		
	Ausbreitungsklassenstatistik Bremervörde Rauigkeitslänge 0,2 m		
	VB	GB	ZB
1	12	9	-3
2	11	9	-2
3	11	9	-1
4	9 (9,4) ^{*)}	10 (9,6) ^{*)}	0
5	13	12	-1
6	10	12	2
7	7	10	3
8	13 (12,6) ^{*)}	9 (9,2) ^{*)}	-3
9	8	7	-1
10	8	7	-1
11	7	9	2
12	9	8	-1
13	8	8	0
14	10	8	-2
15	13	10	-3
16	11	11	0
17	17	10	-7
18	9	10	1
19	8	10	2
20	8	10	2

Legende zu Tabelle 6:

VB: Vorbelastung: Betrieb Garms im genehmigten Zustand und Nachbarbetriebe.

GB: Gesamtbelastung durch den Betrieb Garms im Planzustand und Nachbarbetriebe.

ZB: Zusatzbelastung (GB – VB)

^{*)} Darstellung der Immissionswerte mit Nachkommastelle, zur Erklärung der Differenz in der Spalte ZB

Das Bauvorhaben selbst soll im Sinne des BauGB als privilegiertes Vorhaben im nicht überplanten Außenbereich realisiert werden.

Im Jahr 2001 ist mit der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 5 die Bebauungsgrenze der nördlich des Betriebes Garms liegenden Grundstücke nach Südwesten verschoben worden.

Die meisten Immissionsorte im Umfeld befinden sich in einem MI-Gebiet. Hier sind durch eine Baumaßnahme die Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch nach der GIRL Niedersachsen entweder unter 10 % der Jahresstunden Wahrnehmungshäufigkeiten zu halten, oder, wenn die Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch aus den bislang genehmigten Anlagen höher sind als der Richtwert, durch die geplanten Maßnahmen mindestens zu senken, wenn auch nicht zwangsweise bis unter den Richtwert.

Durch eine komplette Verlagerung der Tierhaltung in den westlichen Bereich und durch die damit einhergehende Stilllegung des Stalles BE 2 kommt es teilweise zu einer Senkung der Wahrnehmungshäufigkeiten an den Nachbarhäusern.

Zusätzlich zur Verlagerung der Emissionsschwerpunktes nach Westen ist es weiterhin nötig - als immissionsmindernde Maßnahme -, dass die Oberflächen die vorhandenen Güllebehälter mit einer mindestens 15 cm dicken Strohschicht oder mit Schwimmkörpern so abgedeckt werden, dass die Emissionen außerhalb des Betriebsgeländes nicht mehr wahrnehmbar sind. Der geplante Güllebehälter soll mit einem festen Zeltdach abgedeckt werden.

Durch diese Maßnahmen werden die Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch unter den gegebenen Annahmen an den Immissionsorten gesenkt, steigen nicht weiter an oder bleiben unter dem Richtwert (siehe Tabelle 5 und Abb. 8).

An den Immissionsorten 1 bis 5, 8 bis 10 und 12 bis 17 werden Immissionsminderungen oder gleichbleibende Immissionswerte prognostiziert. An den Immissionsorten 6, 7, 11 und 18 bis 20 kommt es zu Zunahmen der Wahrnehmungshäufigkeiten. Bei diesen Monitorpunkten handelt es sich hauptsächlich um Wohnhäuser, die sich im MI-Gebiet befinden. Die Wahrnehmungshäufigkeiten für Geruch werden unter den dargestellten Bedingungen den Richtwert von 10 % der Jahresstunden weiterhin nicht überschreiten.

Bei den Monitorpunkten Nr. 5 und Nr. 6 handelt es sich um Wohnhäuser, welche im Außenbereich liegen. An dem Punkt 5 werden keine Verschlechterungen prognostiziert und an dem Punkt 6 leichte Zunahmen. An beiden Häusern wird mit 13 % und 12 % jedoch auch zukünftig der Richtwert von 20 % deutlich eingehalten.

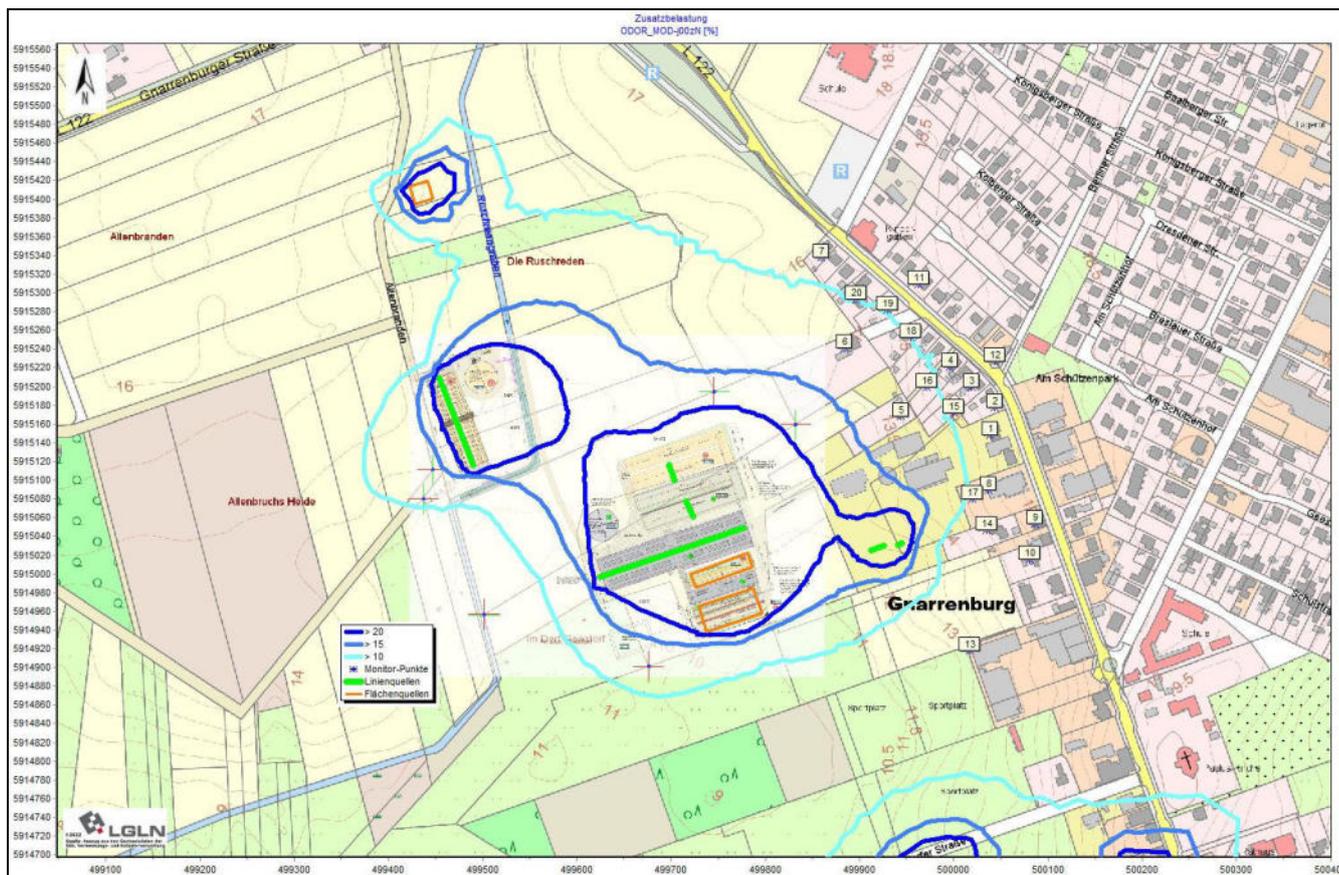


Abb. 8: Immissionsorte in der Umgebung des Vorhabens sowie Isolinien der Geruchshäufigkeiten im Planzustand (siehe auch Spalte GB der Tabelle 6) bei Immissionshäufigkeiten von 10 %, 15 % und 20 % der Jahresstunden (hier sog. Wahrnehmungsstunden), interpoliert aus einem geschachtelten Rechengitter.

Maßstab 1 : ~ 8.000

6.2 Ammoniakimmissionen

Es ist im Sinne des Kapitels 4.8 der TA-Luft 2002 zu prüfen, ob durch das Vorhaben schädliche Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können.

Die Bewertung der möglichen Ammoniakimmissionen erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren:

1. Es ist zu prüfen, ob sich innerhalb des Mindestabstandes nach Abbildung 4 im Anhang 1 der TA-Luft 2002 auf Basis der Datentabelle 11 der TA-Luft 2002 empfindliche Pflanzen und Ökosysteme befinden. Ist dies der Fall, muss geprüft werden, wie hoch die im Umfeld des Vorhabens berechneten Immissionskonzentrationen für Ammoniak im Jahresmittel sein werden.
2. Wenn über eine Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA-Luft 2002 unter Berücksichtigung der Haltungsbedingungen nachgewiesen wird, dass auch bei einem geringeren Abstand der Anlagen zu empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen die Zusatzbelastung für Ammoniak von $3 \mu\text{g m}^{-3}$ an keinem Beurteilungspunkt überschritten wird, gibt das Unterschreiten dieses geringeren Abstandes einen Anhaltspunkt für das Vorliegen erheblicher Nachteile. Ergo gilt eine Zusatzbelastung von weniger als $3 \mu\text{g m}^{-3}$ als unkritisch.
3. Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile sind dann nicht gegeben, wenn die Gesamtbelastung an Ammoniak an keinem Beurteilungspunkt $10 \mu\text{g m}^{-3}$ überschreitet (siehe Anhang 1 der TA-Luft 2002). Ergo gilt eine Gesamtbelastung von weniger als $10 \mu\text{g m}^{-3}$ als unkritisch. Die Höhe der Vorbelastung ist im Einzelfall festzustellen oder festzulegen.
4. Liegen nach Punkt 4.8 der TA-Luft 2002 Anhaltspunkte dafür vor, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist, ist in diesem Falle unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen, ob die Anlage maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt (Grenzwerte für eine vom Ökosystem abhängige maximal tolerierbare Stickstoffdeposition nennt die TA-Luft 2002 jedoch nicht).

6.2.1 Mindestabstand nach TA-Luft

Bei der Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch die Einwirkung von Ammoniak gewährleistet ist, ist der Anhang 1 mit der Abbildung 4 der TA-Luft 2002 heranzuziehen.

Die zur Beurteilung heranzuziehenden spezifischen Emissionswerte liefert in diesem Beurteilungsverfahren die Tabelle 11 im Anhang 1 der TA-Luft 2002. Allerdings ist die dortige Unterscheidung der gängigen Tierhaltungsverfahren eher grob. Im Anhang 1 der TA-Luft 2002 heißt es daher auch: *„Weichen Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren wesentlich in Bezug auf Tierart, Nutzungsrichtung, Aufstallung, Fütterung oder Wirtschaftsdüngerlagerung von den in Tabelle 11 genannten Verfahren ab, können auf der Grundlage plausibler Begründungen (z. B. Messberichte, Praxisuntersuchungen) abweichende Emissionsfaktoren zur Berechnung herangezogen werden“.*

Als jüngere Erkenntnisquelle dient in diesem Zusammenhang die im September 2011 veröffentlichte VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1, die sich im Wesentlichen auf die Konventionswerte der TA-Luft 2002 bezieht, aber auch neuere Untersuchungen zur Haltung und Fütterung sowie zur Wirtschaftsdüngerlagerung der unterschiedlichen Tierarten berücksichtigt.

Der in der TA-Luft sowie der VDI-Richtlinie 3894 Bl.1 genannte Ammoniakfaktor für Milchkühe (und Färsen) in Höhe von 14,57 kg je Tierplatz (TP) und Jahr schließt die Güllelagerung mit ein.

In der TA-Luft 2002, Anhang 1 heißt es hierzu: *„Bei Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren wird mit Hilfe der Emissionsfaktoren der Tabelle 11 für Tierart, Nutzungsrichtung, Aufstallung und Wirtschaftsdüngerlagerung und für die jeweiligen Tierplatzzahlen die unter ungünstigen Bedingungen zu erwartende Ammoniakemission der Anlage je Jahr ermittelt. Bei unterschiedlichen Tierarten, Haltungsarten und Nutzungsarten sind die jeweiligen jährlichen Ammoniakemissionen zu addieren“.*

Der Emissionswert für Ammoniak von 14,57 kg TP⁻¹ a⁻¹ berücksichtigt auch die Güllelagerung im Stall. In der hier vorliegenden Haltungsform im Stallgebäude Nr. 13 mit planbefestigten Böden und Abschieben der anfallenden Exkrememente ist jedoch kein offener Güllekeller vorhanden, aus dem durch die Spaltenböden das dort gebildete Ammoniak aufsteigen und in die Stallluft gelangen kann.

Das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft hat unter dem Link <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/15220.htm> Ammoniak-Emissionswerte für verschiedene Tierarten und Haltungssysteme veröffentlicht. In dieser Auflistung wird ebenfalls

für Milchviehhaltung in Liegeboxenlaufställen mit Flüssigmistlagerung der Emissionsfaktor von $14,57 \text{ kg TP}^{-1} \text{ a}^{-1}$ genannt. Desweiteren wird auch ein Wert für die Flüssigmistlagerung von $2,3 \text{ kg kg TP}^{-1} \text{ a}^{-1}$ im Jahresmittel ausgewiesen. Dieser Wert gilt für unbehandelte Gülle mit einer Schwimmdecke, welche sich natürlicherweise auf Rindergülle bildet. In der Konsequenz ergibt sich hieraus, dass für Milchviehhaltung in Liegeboxenlaufställen ohne Flüssigmistlagerung unterflur ein Emissionswert von $12,27 \text{ kg TP}^{-1} \text{ a}^{-1}$ anzusetzen ist.

Für die Kälberaufzucht bis zu einem Lebensalter von 6 Monaten ist in Tabelle 11 der TA-Luft 2002 kein entsprechender Wert genannt. Ergänzend hierzu wird in Tabelle 24 der VDI 3894, Blatt 1, ausgeführt, dass die entsprechenden Ammoniakemissionen bereits im Emissionsfaktor für Milchkühe enthalten sind und nicht gesondert zu berücksichtigen sind.

Bei der Bestimmung des Mindestabstandes wurden Minderungsfaktoren nicht berücksichtigt, da sie in der TA-Luft nicht ausdrücklich benannt werden. Für die Milchviehhaltung wurde daher ein Ammoniakemissionsfaktor von $14,57 \text{ kg TP}^{-1} \text{ a}^{-1}$ berücksichtigt (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: TA-Luft 2002 konforme Ammoniakemission des Betriebes Garms im Planzustand

Tierart, Nutzungsrichtung, Aufstallung, Wirtschaftsdüngerlagerung	Ammoniakemissionsfaktor ¹⁾ [kg TP ⁻¹ a ⁻¹]	Anzahl Plätze	Ammoniakemission [kg a ⁻¹]
Milchkühe	14,57	714	10.403
Rinder (0,5 – 2 Jahre)	3,04	571	1.736
Kälber	- ²⁾	214	-
Summe:			12.139

¹⁾ lt. TA-Luft 2002

²⁾ Nach VDI 3894 Bl.1 sind die Ammoniakemissionen bei Kälbern unter 6 Monaten bereits im Emissionsfaktor der Milchkühe enthalten.

Bei einem TA-Luft 2002 konformen Ammoniakemissionsmassenstrom in Höhe von insgesamt 12.139 kg p.a. ergibt sich nach Anhang 1 der TA-Luft 2002 ein Mindestabstand von Anlagen zu empfindlichen Pflanzen und Ökosystemen in Höhe von ca. 711 m für die Hofstelle. Im Bereich des dargestellten Mindestabstandes befinden sich mehrere Waldflächen. Daher sind nach Kapitel 4.8 der TA-Luft 2002 Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile vorhanden. Eine weiterführende Betrachtung ist somit notwendig.

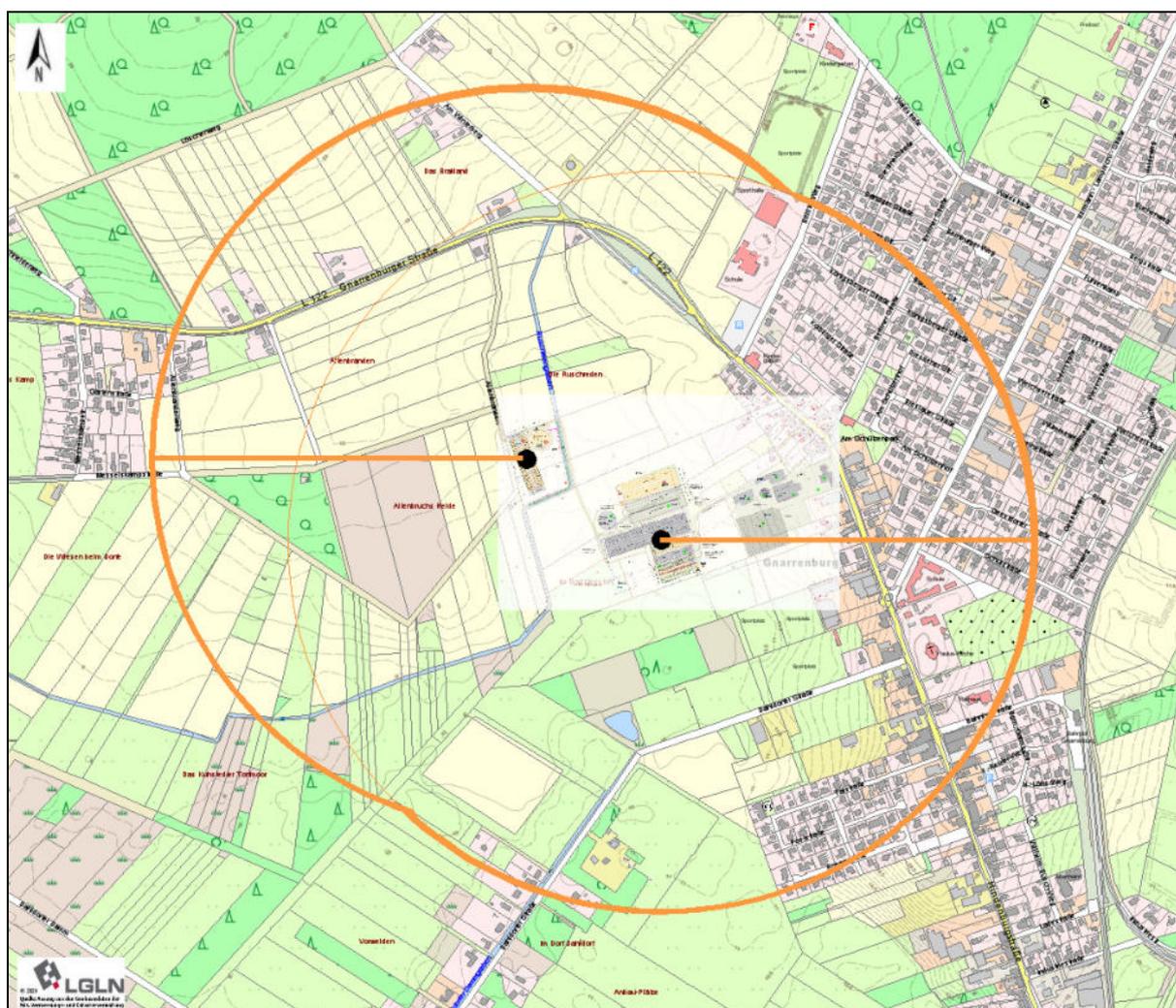


Abb. 9: Mindestabstand von 711 m der Anlage im Planzustand zu empfindlichen Ökosystemen wegen der mit der Anlage verbundenen Ammoniakemissionen gemäß Anhang 1 der TA-Luft 2002.

6.2.2 Ausbreitungsrechnung

Die Berechnung der im Umfeld des Vorhabens im Jahresmittel wahrscheinlich zu erwartenden Ammoniakkonzentrationen erfolgte nach Anhang 3 der TA-Luft 2002 mit dem dort vorgeschriebenen Programm AUSTAL2000 Version 2.6.11.WI-x, unter Verwendung der Bedienungsfläche P&K_TAL2K, Version 2.6.11.585.

Es wurde wie bei der Berechnung der Geruchsimmissionen vorgegangen, d.h. ein Emissionsmassenstrom ermittelt und die Ausbreitungszeitreihe der Messstation Bremervörde verwendet.

Tabelle 7: Liste der Emissionsdaten, Ammoniak

Nr. in Abb. 2 ¹⁾	Quelle ²⁾	Ammoniakemissionsfaktor ³⁾	Spezifische Emission ⁴⁾	Temp. ⁵⁾	Abluft-Volumen ⁶⁾	
Betrieb Garms im Planzustand:						
		[kg TP ⁻¹ a ⁻¹]	[g s ⁻¹]	[°C]	[m ³ s ⁻¹]	
BE 01	666 MK	11,04 ⁹⁾ (12,27)	0,233	15	31,3	
BE 11	214 Kä 66 Jr	- ⁸⁾ 3,04	0,0064	15	2,6	
BE 12	12 Ri 38 Fä 10 MK	3,04 11,04 ⁹⁾ (12,27) 13,11 ⁹⁾ (14,57)	0,0186	15	2,5	
BE 13	134 JR 359 Ri	3,04	0,0475	15	9,6	
		Fläche [m ²]	[g m ⁻² d ⁻¹]	[g s ⁻¹]	[°C]	[m ³ s ⁻¹]
BE 04	GHB	907,5 m ²	0,6 ¹⁰⁾	0,0063	-	-
BE 05	GHB	176,62 m ²	0,6 ¹⁰⁾	0,0012	-	-
BE 14	GHB Zeltdach	907,5	- ¹¹⁾	-	-	-

Legende:

- 1) Quellenbezeichnung nach Kapitel 4.
- 2) Legende: MK = Milchkühe, Kä = Kälber (bis 6 Monate), JR = Jungrinder (0,5 – 1 jährig), Ri = Rinder (1 – 2 jährig), Fä = Färsen (> 2 Jahre), GHB = Güllehochbehälter.
- 3) lt. TA-Luft 2002, Anhang 1, Tabelle 11 und VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 vom September 2011.
- 4) angegeben als mittlere Emissionsstärke in Gramm Ammoniak je Sekunde.
- 5) Geschätzte mittlere Jahres-Ablufttemperatur. Aufgrund der Besonderheiten der hier vorliegenden Quellen wurde im Sinne einer worst case-Annahme ohne thermischen Auftrieb gerechnet.
- 6) Geschätzter mittlerer Abluftvolumenstrom der einzelnen Quellen. In der Rinderhaltung wird ein Wert von im Mittel maximal 300 m³ je Stunde und GV (in Anlehnung an DIN 18.910, 2017, bei einer maximalen Temperaturdifferenz von 3 Kelvin zwischen Außen- und Stallluft bei maximaler Sommerluftfrate in Sommertemperaturzone II) und eine mittlere Auslastung der Lüftungsanlage von 47 % (interpoliert aus den Angaben bei SCHIRZ, 1989) angenommen. Da jedoch ohne thermischen Auftrieb gerechnet wird (siehe vorherige Anmerkung Nr. 5), hat die Angabe des Abluftvolumenstromes nur informativen Charakter, jedoch keine Auswirkungen auf das Berechnungsergebnis: Würde der thermische Auftrieb der Abluftfahne mit in die Berechnung einfließen, käme es wegen der Berücksichtigung des Abluftvolumenstromes mit der kinetischen Energie der Abluftfahne zu geringeren Immissionswerten.
- 7) Bauausführung mit planbefestigtem Boden und Faltschieberentmischung: Emissionsfaktor reduziert um die in dieser Bauart nicht erfolgende Güllelagerung in offenen Güllekellern (s. Erläuterung unter 6.2.1 auf Seite 34).
- 8) Nach VDI 3894 Bl.1 sind die Ammoniakemissionen bei Kälbern unter 6 Monaten bereits im Emissionsfaktor der Milchkühe enthalten.
- 9) Berücksichtigung einer 10 %-igen Emissionsminderung durch bedarfsgerechte Fütterung mittels einer Total-Mischung (TMR).
- 10) Emissionsfaktor aus der VDI 3894, Blatt 1, 2011. Für Rindergülle mit offener Oberfläche wird ein Emissionsfaktor von 6 g m⁻² d⁻¹ angegeben. Für Güllebehälter, die wie im vorliegenden Fall nur selten aufgerührt werden, sodass sich auf der Oberfläche eine natürliche Schwimmschicht bildet, kann eine Emissionsminderung von 30 bis 80 % angenommen werden (vgl. Kap. 4.2.5 der VDI 3894, 2011). In diesem Fall wird aufgrund der Nutzung als Winterlager bzw. die Nutzung der Gülle zur Grünlanddüngung und das damit verbundene seltene Aufrühren, von einer maximalen Ausprägung der Schwimmschicht ausgegangen. Weiterhin wird auf die Schwimmschicht eine Strohschicht bzw. Schwimmkörper/Granulat zur Minderung der Geruchsemissionen aufgebracht. Im Sinne einer worst-case-Annahme wird trotz dieser Minderungseffekte eine Restemission von 10 % in Bezug auf die Ammoniakemissionen berücksichtigt.
- 11) Dieser Behälter soll mit einem fest verspannten Zeltdach abgedeckt werden. Das Dach wird mittels einer Mittelstütze gehalten und mittels Spanngurten fest über die Behälterkante verspannt. Bei diesem Dach handelt es somit nicht um ein elastisches Zeltdach, sondern eher um eine feste Abdeckung. Daher wird in Bezug auf die Tabelle 19 der VDI 3894 Blatt 1 dieser Behälter nicht in der Emissionsbewertung berücksichtigt.

6.2.3 Ergebnisse und Beurteilung der Ammoniakkonzentration

Unter den gegebenen Annahmen kommt es im näheren Umfeld des Vorhabens zu einem Überschreiten des Grenzwertes (nach Schritt 2 des Vorgehens) in Höhe von $3 \mu\text{g m}^{-3}$ auf den angrenzenden (Wald-) Flächen im Umfeld des Vorhabens (siehe Abb. 10).

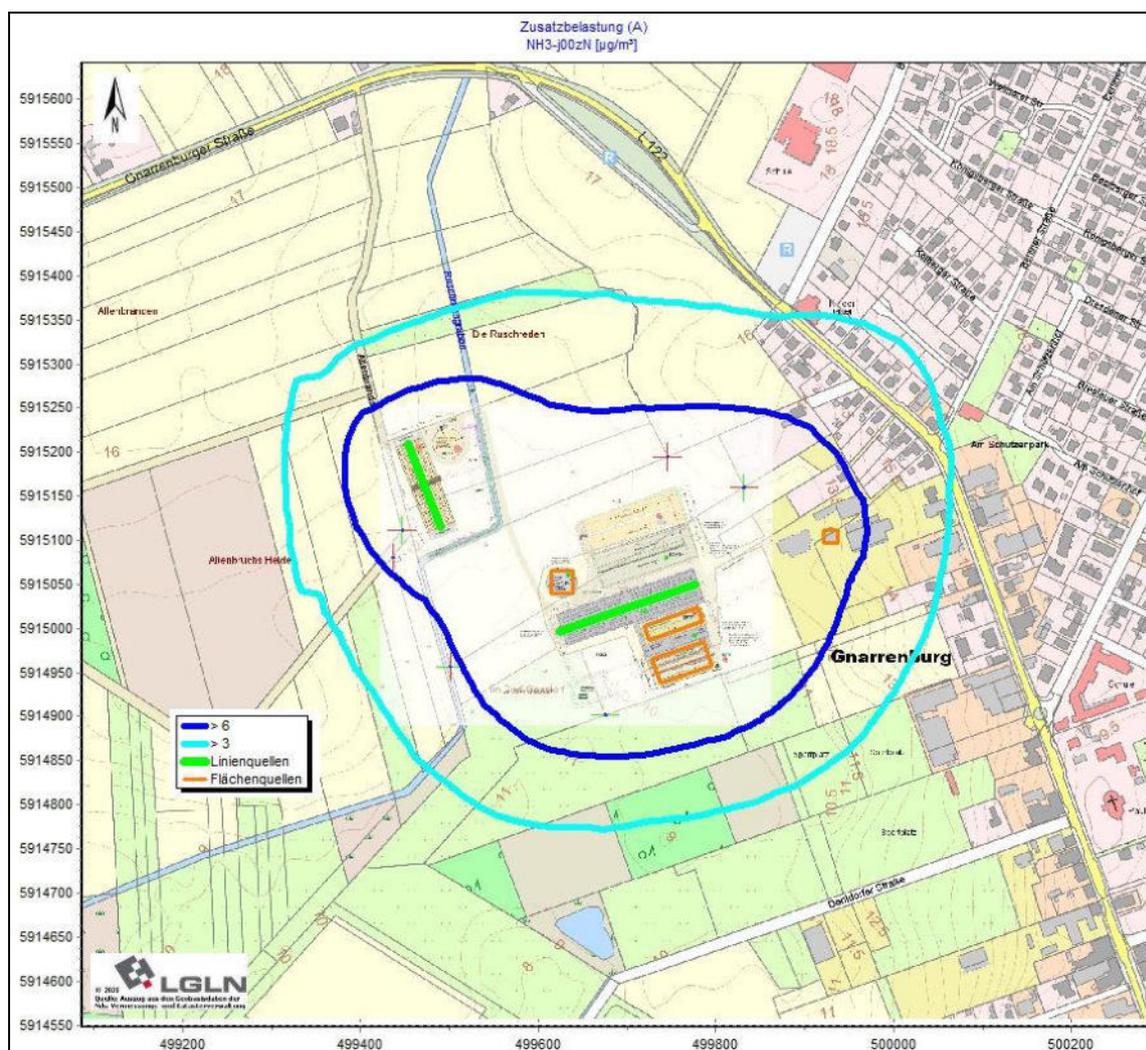


Abb. 10: Isolinien der anlagenbezogenen Ammoniakzusatzbelastung im Planzustand des Betriebes Garms bei Konzentrationen von $3 \mu\text{g m}^{-3}$ und $6 \mu\text{g m}^{-3}$ im Jahresmittel. M 1 : ~ 8.500

Bei einem Überschreiten einer Zusatzbelastung von $3 \mu\text{g m}^{-3}$ ist die vorhandene Vorbelastung zu berücksichtigen und zu prüfen.

Daten zur allgemeinen Vorbelastung ergeben sich aus den Ergebnissen der „Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2017“ der Zentralen Unterstützungsstelle

Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS-LLG) beim Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt (GAA) Hildesheim

Seit September 2009 führt das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) Ammoniakmessungen mittels Passivsammler durch. Für das Jahr 2017 wurde an insgesamt 19 Probenahmestellen Messungen getätigt.

Die Entwicklung der Jahresmittelwerte der NH_3 -Konzentrationen der Jahre 2014 bis 2017 ist in Abb. 11 dargestellt.

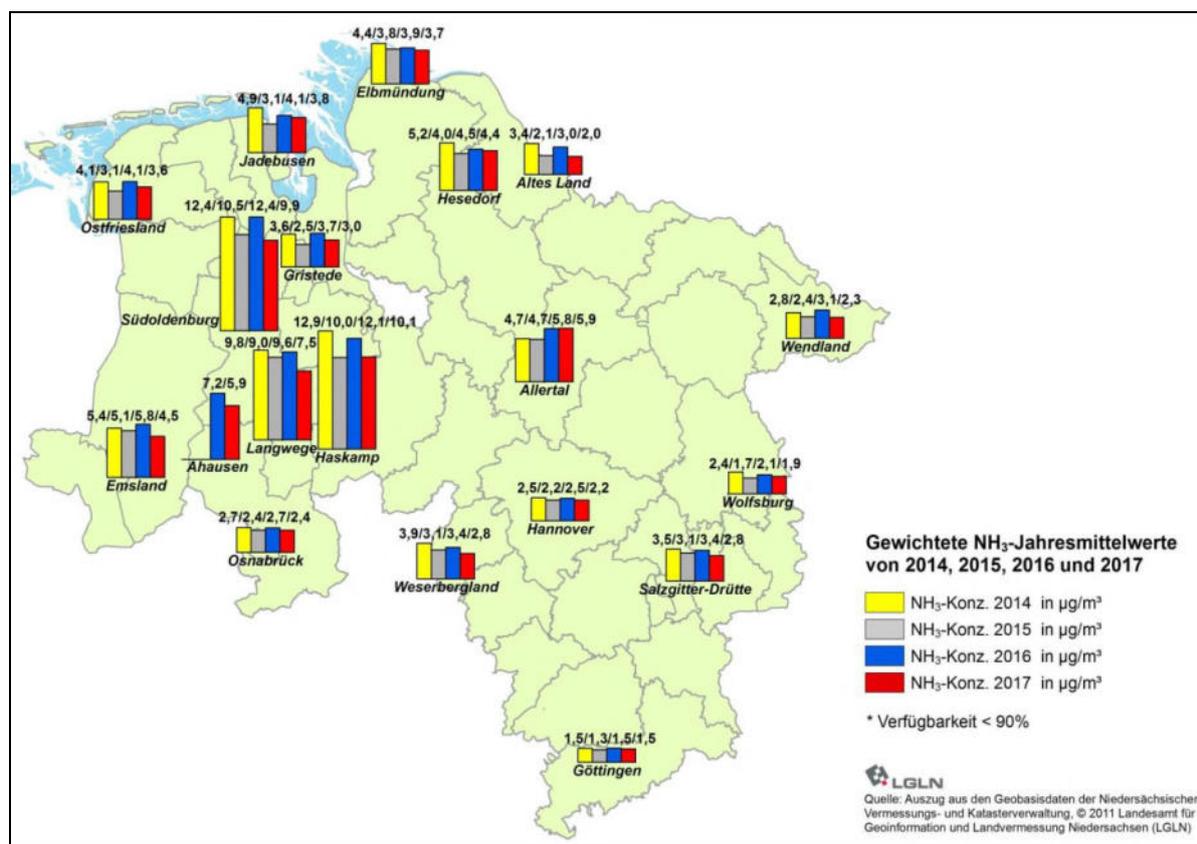


Abb. 11: Jahresmittelwerte der NH_3 -Konzentrationen der Jahre 2014 bis 2017
(Quelle: Staatl. Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, 2018)

VETTER (1993) hat die Konzentrationen von Ammoniak in der Luft und Ammonium im luftgetragenen Wasser für verschiedene Standorte im Bundesgebiet zusammengestellt (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Ammoniak- und Ammoniumkonzentrationen an unterschiedlichen Standorten in Deutschland

Ort	Zeitraum	$\mu\text{g m}^{-3} \text{NH}_3$	$\mu\text{g m}^{-3} \text{NH}_4^+$	Quelle
Schlüchtern, Wiese am Waldrand	Jahresm.	3	3,6	GOETHEL, 1980
Königslutter-Rotenkamp, Grünland	-	4,4	5,6	GRÜNHAGE u. JÄGER 1990
Bayreuth, Acker	-	5-6	-	ALDAG u. DÖHLER, 1987
BRD	Sommer	4,8	4,9	LENHARD u. GRAVENHORST, 1980
BRD	Winter	1,9	2,6	LENHARD u. GRAVENHORST, 1980
Wingst	Sommer	3,6	2,4	BRÉIDING u. GRAVENHORST, 1990
Berlin, Stadtrand	-	4,5	3,8	MÖLLER et al., 1990
Mittel	-	3,9	3,7	

Wie in Tabelle 8 zu entnehmen ist, bewegen sich die in der Literatur angegebenen Werte von VETTER im Bereich der aktuell messtechnisch in Niedersachsen ermittelten Werte.

Als allgemeine Vorbelastung soll näherungsweise daher ein Wert von $4 \mu\text{g m}^{-3} \text{NH}_3$ im Jahresmittel angenommen werden.

Eine Zusatzbelastung durch Ammoniak gemäß der TA-Luft von mehr als $6 \mu\text{g m}^{-3}$ und damit eine Gesamtbelastung von $10 \mu\text{g m}^{-3}$ wird unter den gegebenen Annahmen im Nahbereich um die Anlage überschritten. In diesem Bereich liegt keine Waldfläche (siehe Abb. 10).

6.2.4 Stickstoffdeposition

Nach Punkt 4.8 der TA-Luft 2002 liegen grundsätzlich bei stickstoffempfindlichen Biotopen innerhalb des Mindestabstandes nach TA Luft Anhaltspunkte dafür vor, dass in diesem Bereich der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist. In diesem Falle ist unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen, ob die Anlage maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt.

Im vorliegenden Fall wird der in der TA-Luft 2002 angegebene Grenzwert von $3 \mu\text{g m}^{-3}$ Zusatzbelastung in den angrenzenden Ökosystemen (Waldbestand) nicht eingehalten. Jedoch wird der Grenzwert von $10 \mu\text{g m}^{-3}$ für die Gesamtbelastung eingehalten. Im Sinne einer Einzelfallprüfung werden nachfolgend jedoch auf Grund der Nichteinhaltung des TA-Luft-Mindestabstandes die Stickstoffeinträge durch Stickstoffdeposition im Umfeld des Bauvorhabens ermittelt und bewertet.

Die Berechnung der im Umfeld des Vorhabens im Jahresmittel wahrscheinlich zu erwartenden Ammoniak- bzw. Stickstoffdeposition erfolgte analog der Berechnung der Ammoniakkonzentration unter Verwendung der Daten der Tabelle 7.

Nachfolgend wird nach dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 01.08.2012 „Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens; hier: Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise für die Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft“ davon ausgegangen, dass bei einer Zusatzbelastung von $< 5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ Hinweise auf langfristige, negative Auswirkungen auf Ökosysteme nicht vorliegen.

Die Darstellung der anlagenbezogenen Stickstoffdeposition erfolgt gemäß Erlass 33-40500/201 des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz, Hannover vom 11.04.2011, in dem die Anwendung der bisher angewendeten Depositionsgeschwindigkeit von Ammoniak ($0,01 \text{ m s}^{-1}$) am Waldrand als nicht ausreichend angesehen und stattdessen die höhere Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ gefordert wird. Die Berechnung der Stickstoffdeposition (s) hatte hiernach aus der Ammoniakkonzentration zu erfolgen.

Ausgehend von der Veröffentlichung von STRAUB et al. (2013) „Ermittlung von Stickstoff- und Säureeinträgen in Wäldern mit Lagrange’schen Ausbreitungsmodellen: Vergleich unterschiedlicher Berechnungsmethoden“ wird seitens der LAI vorgeschlagen, die N-Deposition in Waldgebieten aus der mit Austal 2000 in einer Ausbreitungsrechnung unter Verwendung einer mesoskaligen Depositionsgeschwindigkeit ermittelten N-Deposition durch Multiplikation der Modell-Deposition mit dem Faktor $v_{dw} v_{dm}^{-1}$ zu errechnen (v_{dw} = Depositionsgeschwindigkeit Wald; v_{dm} = mesoskalige Depositionsgeschwindigkeit).

Dieser Vorschlag wurde mit dem Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz, Hannover vom 17.06.2013 umgesetzt.

In vorliegender Betrachtung ist die mesoskalige Depositionsgeschwindigkeit, wie in AUSTAL2000 hinterlegt, mit $0,01 \text{ m s}^{-1}$ angesetzt; die Depositionsgeschwindigkeit für Waldgebiete liegt gemäß der Empfehlung der LAI bei $0,02 \text{ m s}^{-1}$. Zur Berechnung der N-Deposition ist somit eine Multiplikation der Ergebnisse aus der Ausbreitungsrechnung unter Verwendung der mesoskaligen Depositionsgeschwindigkeit von $0,01 \text{ m s}^{-1}$ mit dem Faktor 2 notwendig.

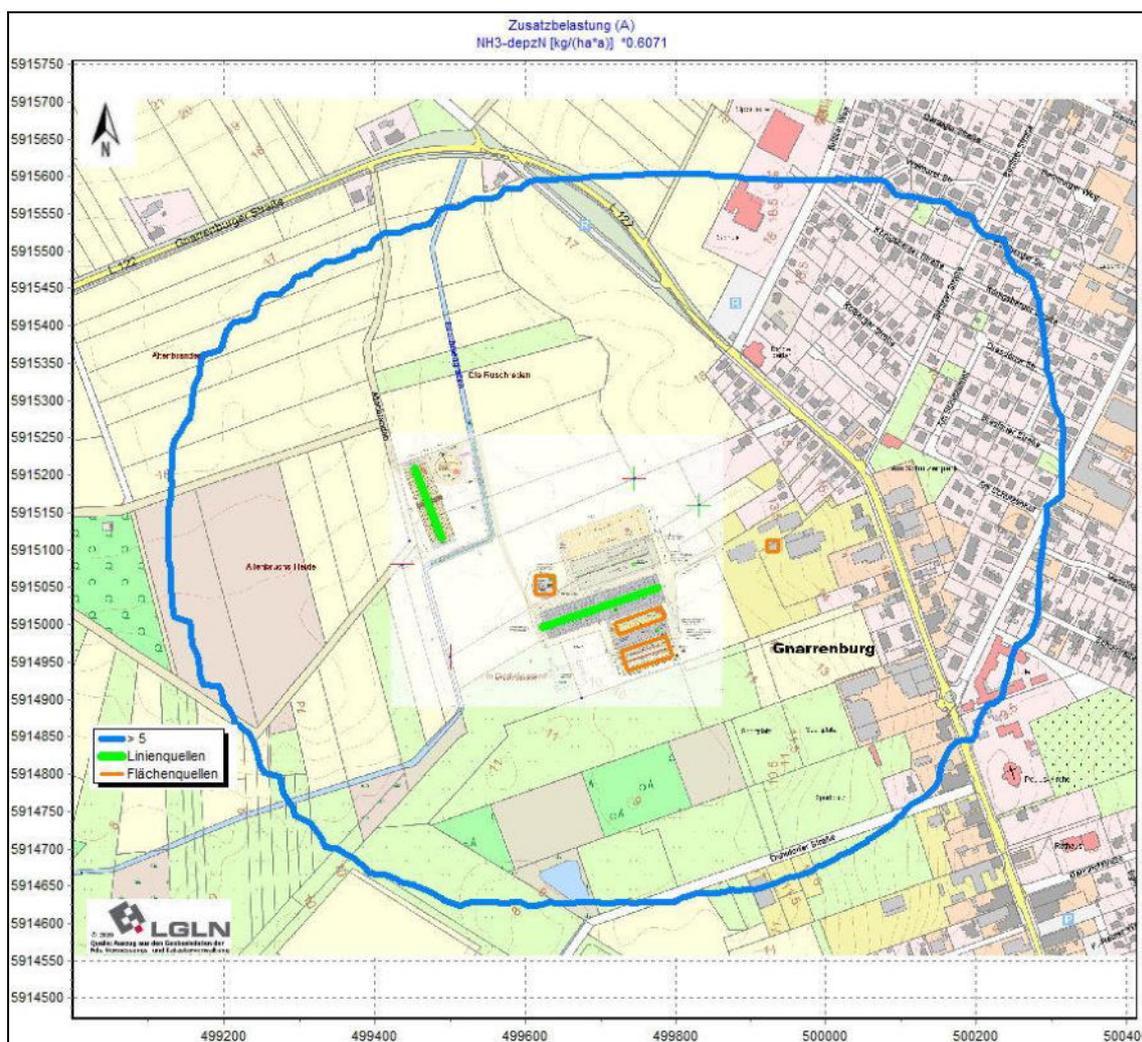


Abb. 12: Isolinie der anlagenbezogenen Stickstoffdeposition aus Ammoniakimmissionen für $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, bei einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ (gültig für Waldflächen) im Plan-Zustand im Umfeld des Vorhabenstandortes des Betriebes Garms. M 1: ~ 10.200

In vorliegender Betrachtung ist die mesoskalige Depositionsgeschwindigkeit, wie in AUSTAL2000 hinterlegt, mit $0,01 \text{ m s}^{-1}$ angesetzt; die Depositionsgeschwindigkeit für Waldgebiete liegt gemäß der Empfehlung der LAI bei $0,02 \text{ m s}^{-1}$. Zur Berechnung der N-Deposition ist somit eine Multiplikation der Ergebnisse aus der Ausbreitungsrechnung unter Verwendung der mesoskaligen Depositionsgeschwindigkeit von $0,01 \text{ m s}^{-1}$ mit dem Faktor 2 notwendig.

Fazit: Eine anlagenbezogene N-Deposition von $5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ wird in den südlich liegenden Waldflächen überschritten. Daher ist für diese Waldflächen eine gesonderte Betrachtung nach den Maßgaben der Naturschutzbehörde erforderlich.

6.2.5 Beurteilung der Stickstoffeinträge im Hinblick auf FFH-Gebiete

Das nächstgelegene FFH-Gebiet ist das FFH-Gebiet „Franzhorn“ (DE 2519-332) und befindet sich in einer Entfernung von ca. 3,5 km nördlich des Vorhabenstandortes.

Von der EU anerkannte FFH-Gebiete müssen von den Mitgliedstaaten geschützt und in einem für den Schutzzweck günstigen Zustand erhalten werden. Auch wenn Verbesserungen dieses Zustands im Sinne des Naturschutzes ausdrücklich wünschenswert sind, verpflichtet die FFH-Richtlinie den Mitgliedstaat in erster Linie dazu, Verschlechterungen der Gebiete zu verhindern.

Nach aktuellem Kenntnisstand können rechnerisch ermittelte Ergebnisse $\leq 0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ nicht ausgewertet werden, da aufgrund von messtechnischen Nachweisgrenzen die entsprechenden Konzentrationsbereiche nicht validiert werden können (BALLA et al., 2014, BALLA et al., 2013). Für die vorhabenbedingte Zusatzbelastung aus der Stickstoffdeposition wird daher ein unterer Wert von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ als Abschneidekriterium zugrunde gelegt.

Bestätigt wurde diese Herangehensweise durch die aktuelle Rechtsprechung (siehe BVerwG, Az. 9 A 25/12 vom 23.04.2014):

„Ebenfalls nicht zu beanstanden ist die Annahme ... Zusatzbelastungen durch Stickstoffeintrag unterhalb eines absoluten Wertes von $0,3 \text{ kg N/ha/a}$... seien irrelevant. Der Senat hat bereits in seiner bisherigen Rechtsprechung anerkannt, dass es nach wissenschaftlichem Erkenntnisstand eine Irrelevanzschwelle gibt; erst oberhalb dieser Schwelle ist die Zunahme der Stickstoffbelastung ... als signifikant verändernd einzustufen.“

Das Bundesverwaltungsgerichtsurteil vom 23.04.2014 nimmt dabei Bezug auf das Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 28.03.2013 – 9 A 22.11 – Rdnr. 65 f., das unter Hinweis auf fachliche Quellen bis zu dieser Grenze keine messbare Zusatzbeeinträchtigung sieht.

Nicht zuletzt fordert auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) in seinem Sondergutachten „Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem“ von Januar 2015 die konsequente Umsetzung der Ergebnisse des BaSt-Gutachten (BALLA ET AL., 2013).

Wie in Abbildung 13 ersichtlich, befindet sich innerhalb der Isolinie für anlagenbezogenen Stickstoff von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ bei einer Depositionsgeschwindigkeit von $0,02 \text{ m s}^{-1}$ (Worst-Case, gültig für Waldflächen) kein FFH-Gebiet. Das FFH-Gebiet „Franzhorn“ befindet sich im nördlich Teil des Kartenausschnittes (Abb. 13).

Schäden gemäß Artikel 6, Absatz 2 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG sowie den §§ 33 und 34 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), die vorhabenbedingt zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und damit zu einer erheblichen Beeinträchtigung der umliegenden FFH-Gebiete führen, können somit ausgeschlossen werden.

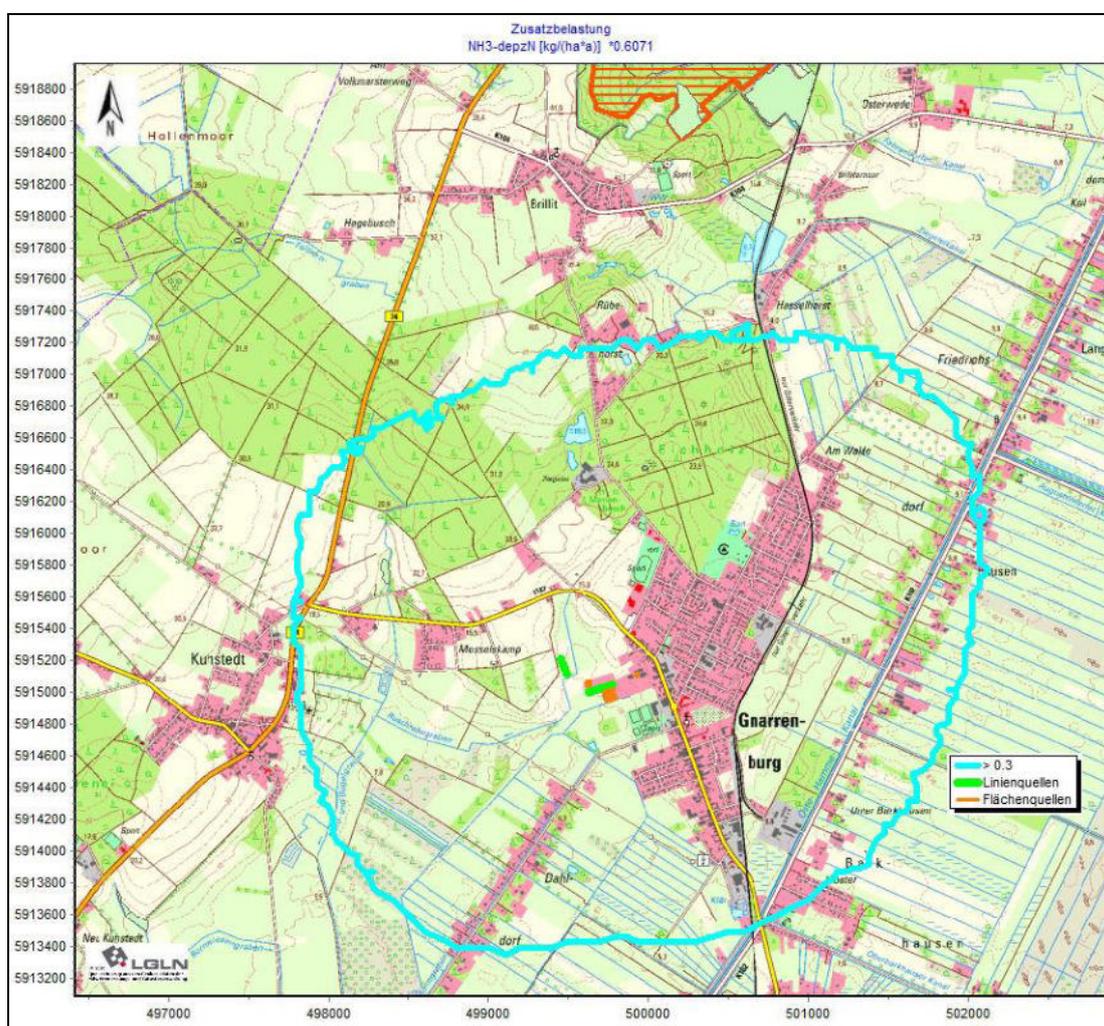


Abb. 13: Anlagenbezogene N-Deposition aus NH_3 in $\text{kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, dargestellt als Isolinie für $0,3 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Ausbreitungsergebnis ermittelt unter Berücksichtigung einer Depositionsgeschwindigkeit für NH_3 und der daraus errechneten Stickstoffdeposition von $v_d = 0,02 \text{ m s}^{-1}$ im Wald (hellgraue Isolinie). M $\sim 1: 48.000$

6.2.6 Gesetzlich oder durch Verordnung geschützte Flächen und Objekte

Nördlich des geplanten Jungviehstalls, ca. 100 m entfernt, liegt gemäß Textkarte 3.1 Biotopkomplex Grünland (LRP des LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME), 2015) Feucht- und Nassgrünland. Die Einstufung des Grünlands als Feucht- und Nassgrünland erfolgte durch eine Luftbildinterpretation aus 2014. Durch die Änderung des NAGBNatSchG¹ vom 11.11.2021, gültig ab dem 1.1.2021 gilt sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland als gesetzlich geschütztes Biotop (vgl. § 24 NAGBNatSchG). Eine Begehung der Fläche am 18.06.2021 durch Diplom-Umweltwissenschaftlerin Sonja Michaelsen von Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg GmbH hat ergeben, dass die Fläche dem Biotoptyp Artenarmes Intensivgrünland (Untertyp: Sonstiges feuchtes Intensivgrünland (GIF)) zuzuordnen wäre. Dennoch wurde im Sinne des worst-case-Ansatzes eine mögliche Auswirkung des geplanten Vorhabens auf dieses Grünland in Anlehnung an den LAI-Leitfaden untersucht. Das Grünland liegt innerhalb einer Grünlandfläche. In der Abbildung Nr. 14 sind die Prognoseergebnisse sowohl innerhalb des Biotopes (dunkelgrün umrandet) als auch innerhalb des restlichen Grünlandbereiches (hellgrün umrandet) dargestellt. Dies ist erfolgt, da die genaue Abgrenzung der Fläche anhand des LRP nicht exakt erfolgen kann. Daher wird im Sinne einer worst-case-Betrachtung das gesamte dort befindliche Grünland beurteilt.

Das Prüfverfahren des LAI-Leitfadens basiert auf dem Konzept empirischer critical loads, d.h. von Schwellenwerten, unterhalb derer langfristig keine Beeinträchtigung eines Ökosystems zu erwarten ist. Aufgrund ihrer Strenge in der Aussage („langfristig keine Beeinträchtigung“) sind Critical Loads prinzipiell geeignet, um vor dem Hintergrund eines allgemeinen Verschlechterungsverbot die Erheblichkeit von Stickstoffeinträgen in Biotop zu bewerten.

Der Critical Load für eutrophierenden Stickstoff wird in weiten Teilen Deutschland insbesondere in Waldflächen bereits mehr oder weniger deutlich durch die allgemeine Vorbelastung überschritten. Allerdings können allein daraus noch keine erheblichen Nachteile abgeleitet werden. Um einen differenzierteren Beurteilungswert zu erhalten, sind für eine Gefährdungsbewertung im Zusammenhang mit Stickstoffdeposition standortsbezogene Merkmale zu berücksichtigen. Hierzu ist gemäß LAI-Leitfaden der ökosystemspezifische Critical Load mit einem Zuschlagsfaktor zu multiplizieren. Der Zuschlagsfaktor wiederum leitet sich aus einer Gefährdungseinschätzung für die im LAI-Leitfaden zu Grunde gelegten Ökosystemfunktionen

¹ Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz

(Lebensraum-, Regulations- und Produktionsfunktion) ab. Die Gefährdung dieser Funktionen ist konsekutiv anhand standortsbezogener Merkmalsausprägungen zu prüfen (vgl. Prüfschema Abb. A.IV.1 LAI-Leitfaden).

Entsprechend des vorliegenden Biotoptyps ist in Tabelle 9 der vorkommende Biotoptyp sowie der nach DRACHENFELS (2012) abgeleitete Critical Load aufgeführt.

Tabelle 9: Zusammenfassung der relevanten Biotopdaten

Vorkommende Biotoptypen		Critical Load [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹] gem. DRACHENFELS (2012)
GFS	Feucht- und Nassgrünland	20 – 30 Mittelwert 25

Die Bewertung von Stickstoffeinträgen nach LAI-Leitfaden erfolgt im Wesentlichen in drei Schritten:

1. Ermittlung der Stickstoffgesamtbelastung
2. Ableitung eines Beurteilungswertes der Stickstoffdeposition
3. Vergleich der Stickstoffgesamtbelastung mit dem Beurteilungswert

zu 1. Ermittlung der Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung durch Stickstoff (GB) errechnet sich gemäß LAI-Leitfaden aus der anlagebezogenen Zusatzbelastung (ZB) und der Hintergrund- bzw. Vorbelastung des Standortes (VB).

Es gilt somit: $GB = VB + ZB$

(mit: GB = Gesamtbelastung; VB = Vorbelastung; ZB = Zusatzbelastung)

Die Stickstoffvorbelastung ist in der Region nach dem Datensatz des Umweltbundesamtes für die unterschiedlichen Landnutzungsklassen in Tabelle 6 dargestellt:

Tabelle 10: Hintergrundbelastung Stickstoffdeposition gem. UBA für das Umfeld des Bauvorhabens (Auszug, UBA 2015)

Landnutzungsklasse	Depositionswert [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]
Wiesen und Weiden	18

Die Zusatzbelastung des Biotopes mit Stickstoff aus dem Betrieb Garms ist als Ergebnis der Ausbreitungsrechnung in der Abbildung 14 und in der Tabelle 11 zusammenfassend dargestellt. Dort wird ebenfalls die resultierende Gesamtbelastung ausgewiesen. Hierbei wurde für die Biotoptypen eine Depositionsgeschwindigkeit von $0,01 \text{ m s}^{-1}$ (Zahlenwerte in Abb. 14) zu Grunde gelegt.

Tabelle 11: Prognostizierte maximale Zusatzbelastung sowie resultierende Gesamtbelastung der einzelnen Biotope

Biotoptyp	Maximale Zusatzbelastung [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Vorbelastung		Gesamtbelastung [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]
		[kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	[Landnutzungs-kategorie]	
NRG	7	18	Wiesen und Weiden	25

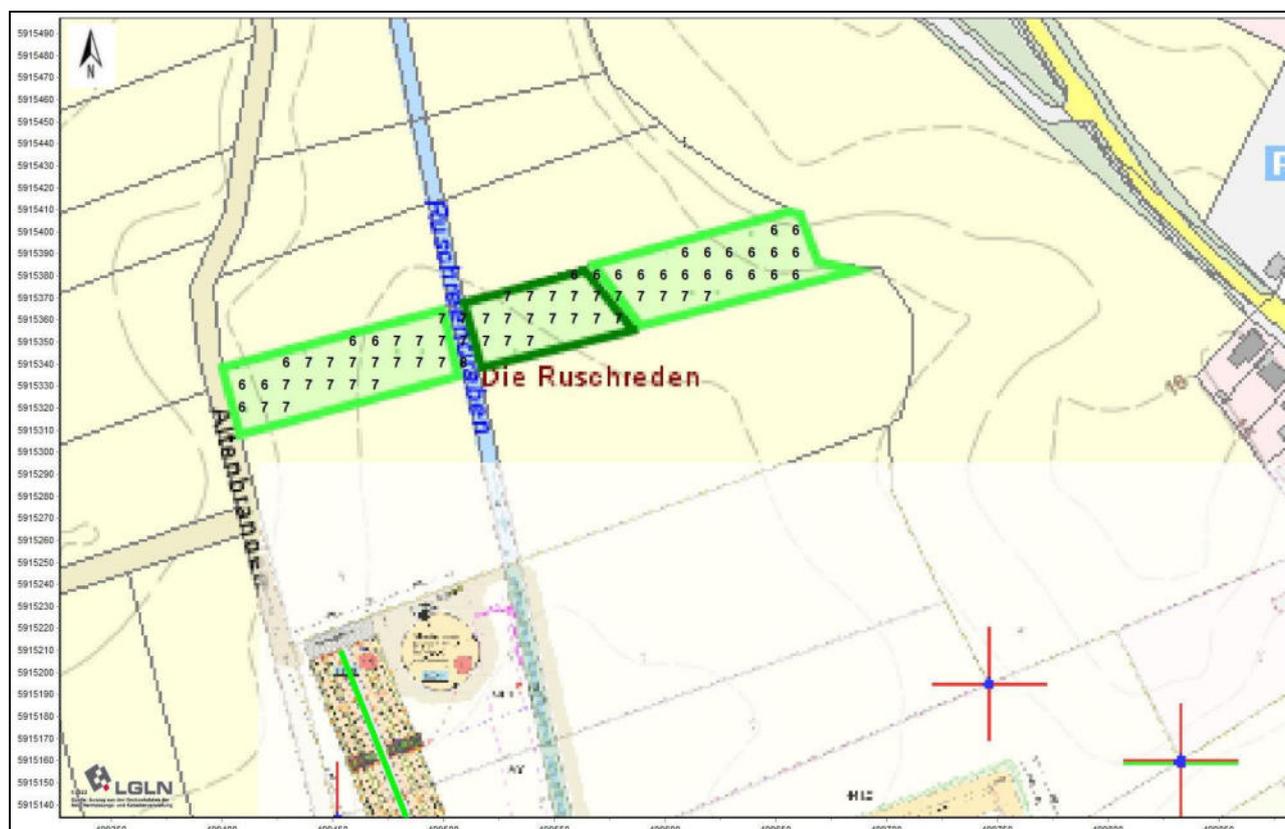


Abb. 14: Anlagenbezogene Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition in kg N ha⁻¹a⁻¹ in dem nördlich des Vorhabens gelegenen Biotop (dunkelgrün umrandet) (Beurteilungswerte in einem 10 m-Raster, interpoliert aus einem geschachtelten Rechengitter; AKS Bremervörde)

Fazit: Bei dem nördlich des Vorhabens gelegenen Biotoptyp liegt die prognostizierte Gesamtbelastung nicht oberhalb des durchschnittlichen critical load Wertes. Somit kann eine erhebliche Beeinträchtigung des vorliegenden Biotoptyps durch Stickstoffdeposition gemäß dem Vorgehen des LAI-Leitfadens nach gegenwärtigem Kenntnissstand ausgeschlossen werden.

6.2.7 Vorsorge nach TA-Luft

Nach Ziff. 5.2.4 TA-Luft 2002 ist zur Vorsorge vor Umweltbelastungen bei Ammoniak

- a) ein Massenstrom der Emissionen von max. $0,15 \text{ kg h}^{-1}$ oder
- b) eine Massenkonzentration der Emissionen von max. 30 mg m^{-3} einzuhalten.

Nach Umrechnung der Daten der o. g. Tabelle 7 beträgt der tierbezogene Emissionsmassenstrom der Gesamtanlage im Planzustand $0,313 \text{ g NH}_3 \text{ s}^{-1}$ resp. $1,1 \text{ kg h}^{-1}$ Ammoniak bei einer mittleren Ammoniakkonzentration von $6,8 \text{ mg m}^{-3}$ ($313 \text{ mg NH}_3 \text{ s}^{-1}$ dividiert durch einen Abgasvolumenstrom in Höhe von $46 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$). Die Anforderungen der Ziff. 5.2.4 TA-Luft 2002 werden damit eingehalten.

6.3 Staubimmissionen

Nach Ziff. 4.6.1.1 und Tabelle 7 der TA-Luft 2002 ist im Genehmigungsverfahren die Bestimmung der Immissionskenngrößen für Staub nicht erforderlich, wenn die nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in Tabelle 7 der TA-Luft 2002 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und die nicht nach Nummer 5.5 abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 vom Hundert der in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten (gefasste Quelle $< 1 \text{ kg Staub h}^{-1}$, diffuse Quelle $< 0,1 \text{ kg Staub h}^{-1}$).

Tabelle 12: Mittlere Emissionsraten von Staub für die Tierhaltung

Tierart	Mittlere Emissionsrate für einatembaren Staub (Gesamtstaub) nach VDI- Richtlinie 3894 Blatt 1	
	mg TP ⁻¹ h ⁻¹	kg TP ⁻¹ a ⁻¹
Milchviehhaltung (Flüssigmistverfahren) BE 01 und BE 12 → 704 Tiere	68,5	0,6
Milchviehhaltung (Festmistverfahren) BE 12 → 10 Tiere	148,4	1,3
Jungrinder (Festmistverfahren) BE 11 → 66 Tiere	79,9	0,7
Rinder/Jungrinder (Flüssigmistverfahren) BE 13 und BE 12 → 505 Tiere	45,7	0,4
Kälber (Festmistverfahren) BE 11 → 214 Tiere	34,3	0,3

Quelle: VDI Richtlinie 3894, Blatt1.

Nach Ziff. 5.5.2 der TA-Luft 2002 soll ein Schornstein mindestens eine Höhe von 10 m über der Flur und eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben, um als gefasste Quelle zu gelten. Alle Quellen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, gelten nach allgemeiner Lesart als diffuse Quellen.

Geht man nach der o.g. Tabelle 12 von den genannten Staubfrachten aus, so emittiert die geplante Anlage bei insgesamt 1499 Rindern eine Staubfracht in Höhe von 85 g h⁻¹. Diese liegt unter dem oben angegebenen Bagatellmassenstrom in Höhe von 0,1 kg h⁻¹ für diffuse Quellen.

Neben den Staubemissionen aus der Tierhaltung selber bzw. aus den Stallungen und den Haltungsverfahren, kann das Häckseln des Stroh durch eine Strohühle kurzzeitig Staube-missionen erzeugen. Das gehäckselte Stroh wird auf dem Betrieb Garms zu Fütterung und zur Einstreu der Liegeboxen im Kuhstall genutzt. Das Häckseln des Stroh erfolgt im bzw. vor dem Gebäude 8 und das Häckselgut wird während des Vorgangs in das Gebäude befördert. Das Häckseln erfolgt ca. 10-mal im Jahr und dauert dann jeweils ca. 4,5 h. Alle ein bis zwei Wochen wird dann Stroh mit einem Lader entnommen und zur Einstreu der Liegeboxen im Stall 1 verwendet. Weiterhin werden täglich geringere Mengen an Häckselstroh aus der Halle entnommen und dann der Futtermischung im Futtermischwagen zugefügt. Hierbei handelt es sich jeweils um einzelne Radladerschaufeln.

Das allergrößte Staubemissionspotenzial bei der Verwendung des Häckselstrohs ist im eigentlichen Häckselvorgang durch die Strohmühle zu sehen. Hier können in kurzer Zeit starke Staubemissionen auftreten, die zwar in ihrer Häufigkeit im Jahresverlauf gering sind, aber dennoch zu Staubimmissionen im nahen Umfeld führen können. Aufgrund der geringen Häufigkeiten und der sehr unterschiedlichen Häckselbedingungen (Strohqualität, Witterung, Windrichtung) ist dieser Häckselvorgang in einer Ausbreitungsberechnung bzw. einer Immissionsprognose nicht genau zu modellieren. Aus hiesiger Sicht können die Staubemissionen beim Häckseln und die Staubimmissionen an den umliegenden Häusern jedoch weitestgehend minimiert werden. Zum einen ist hier die Befeuchtung des Strohs während des Häckselvorgangs zu nennen. Hierbei kann das Stroh mit Wasser befeuchtet werden und es werden Staubemissionen in der Entstehung minimiert. Diese Befeuchtung erfolgt laut Aussagen des Betreibers bereits jetzt. Hierbei wird ein Wasserschlauch an die Strohmühle angeschlossen und das Wasser wird auf das Häckselwerk gesprüht. Weiterhin sind die Witterungsverhältnisse bei Häckseln des Strohs als Immissionsminderung an den Häusern zu berücksichtigen. Daher ist darauf zu achten, dass die Häckselvorgänge bei Wind aus Richtung Ost und Nord durchzuführen sind. Hiermit kann die Verfrachtung in Richtung nächster Wohnhäuser verhindert werden. Die täglichen bzw. wöchentlichen Entnahmen des gehäckselten Strohs zu Einstreu- und Fütterungszwecken werden aus hiesiger Sicht als eher untergeordnete Emissionsquellen eingeschätzt: es sind aus diesen Vorgängen keine relevanten Staubimmissionen im Bereich der umliegenden Wohnbebauung zu erwarten.

7 Verwendete Unterlagen

Ausbreitungsklassen-Statistik der Station Bremervörde für den Zeitraum 2010 bis 2019 vom Deutschen Wetterdienst

Auszüge aus der AK5 M 1 : 20.000 über den kritischen Bereich in Gnarrenburg

Deutscher Wetterdienst: Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002 auf einen Standort in Gnarrenburg (QPR KU 1 HA / 0061-20) aus dem Jahr 2020.

DIN EN 13.725: Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. Beuth-Verlag, Berlin 2006

Geruchs-Immissions-Richtlinie des Landes Niedersachsen vom 23.07.2009 in der Fassung der Länder-Arbeitsgemeinschaft-Immissionsschutz vom 29.2.2008 mit der Ergänzung vom 10.9.2008, Gem. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML u. d. MW v. 23.07.2009, - 33 – 40500 / 201.2 (Nds. MBl.)- VORIS 28500

Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz sowie des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung: „Durchführung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens; hier: Schutz stickstoffempfindlicher Wald-, Moor- und Heideökosysteme, Hinweise für die Durchführung der Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 TA Luft“. Erlass-Nr.: 404/406-64120-27 vom 1. August 2012, veröffentlicht in: Niedersächsisches Ministerialblatt, 62. (67.) Jahrgang, Nr. 29, S. 662-664 (2012).

Hartmann, u.; Gärtner, A.; Hölscher, M.; Köllner, B. und Janicke, L.: Untersuchungen zum Verhalten von Abluftfahnen landwirtschaftlicher Anlagen in der Atmosphäre. Langfassung zum Jahresbericht 2003 des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, www.lua.nrw.de

Heidenreich, Th.; S. Mau; U. Wanka; J. Jakob: Immissionsschutzrechtliche Regelung Rinderanlagen, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden im Mai 2008, www.smul.sachsen.de

Ingenieurbüro Oldenburg: Geruchsimmissionen, Gutachten zum Neubau eines Milchviehstalles, 27442 Gnarrenburg, Gutachten Nr. 10.185 b vom 17. Dezember 2010

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh. 2017, www.lubw.baden-wuerttemberg.de

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA NRW) (Hg.): Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA-Luft und der Geruchsimmissionsrichtlinie, Merkblatt 56. Essen, 2006.

Oldenburg, J.: Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung, KTBL-Schrift 333, Darmstadt, 1989

Schirz, St.: Handhabung der VDI-Richtlinien 3471 Schweine und 3472 Hühner, KTBL-Arbeitspapier 126, Darmstadt, 1989

Sucker, K., Müller, F., Both, R.: Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Materialien Band 73, 2006

- Sucker, Kirsten: Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft – Belästigungsbefragungen und Expositions-Wirkungsbeziehungen. Vortragstagung Kloster Banz November 2006, KTBL-Schrift 444, Darmstadt 2006
- Straub, W., Hebbinghaus, H., Sowa, A., Wurzler, S., Ermittlung von Stickstoff- und Säureeinträgen in Wäldern mit Lagrange'schen Ausbreitungsmodellen: Vergleich unterschiedlicher Berechnungsmethoden, in: Immissionsschutz 13, Nr. 1 (2013), S. 16-20.
- Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft 2002 vom 24. Juli 2002): Buchausgabe des Carl Heymanns Verlages KG, Köln 2002
- Umweltbundesamt (Hg.): Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Langfassung, Stand: 1. März 2012. hier nach: <http://www.umweltbundesamt.de/luft/downloads/lai-n-leitfaden.pdf> (1. März 2013).
- VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, Beurteilung der Abgasfahnenüberhöhung. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, Juni 1985
- VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Beuth-Verlag, Berlin, 2010
- VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1: Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Beuth-Verlag Berlin, September 2011
- VDI-Richtlinie 4250, Blatt 1 Bioaerosole und biologische Agenzien. Umweltmedizinische Bewertung von Bioaerosol-Immissionen. Wirkungen mikrobieller Luftverunreinigungen auf den Menschen. August 2014
- VDI-Richtlinie 4255, Blatt 2: Bioaerosole und biologische Agenzien. Emissionsquellen und –minderungsmaßnahmen in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Berlin, 2009
- VDI-Richtlinie 4255, Blatt 3 Entwurf: Bioaerosole und biologische Agenzien, Emissionsfaktoren für Geflügelhaltung. Berlin, August 2014 Vetter, H.: Ammoniak und Umwelt. Heft 18 der Prof.-Udo-Riemann-Stiftung im Verlag des Rationalisierungskuratorium für Landwirtschaft, Kiel und Rendsburg, 1993, 953-1081
- Zeisig, H.-D.; G. Langenegger: Geruchsemissionen aus Rinderställen. Ergebnisse von Geruchsfahnenbegehungen. Landtechnik-Bericht Heft 20, München-Weihenstephan 1994

8 Anhang A

Parameterdateien zur Berechnung der Geruchs- und Ammoniakimmissionen

Geruchsimmissionen Istzustand mit Nachbarn

AUSTAL2000.log

2022-02-28 08:13:41 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05

Das Programm läuft auf dem Rechner "BERECHNUNG_2".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +2
> XA 0
> YA 0
> UX 499904
> UY 5915104
> X0 -462 -542 -902 -1302
> Y0 -305 -665 -905 -985
> NX 68 40 40 29
> NY 60 50 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ 19 -279 -188 45 79 218 299 1 -171 48 -481
> YQ -60 -107 -27 -57 -433 -483 -438 -445 -163 -8 310
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 10 160 16 15 10 10 41.1 38.2 66 38 19.6
> BQ 0 0 0 0 0 0 0 16 0 19.6
> CQ 1.5 10 3 2 1.5 1.5 3 6 2 6 0
> WQ -155.2 19.1 -65.5 21 21.8 -65.2 -161.5 -70.1 18.4 20.1 -75.2
> XP 135 139 115 92 40 -20 -45 133 182 176 59 139 113 131 96 67 116 50 25 -8
> YP 44 74 96 117 64 137 234 -14 -50 -88 206 123 -186 -57 68 96 -24 149 178 189
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> ODOR_050 0 7632 54 90 0 45 1154.4 583.2 168.7 426 271
> ODOR_100 90 0 108 0 90 0 0 0 0 0 0
===== Ende der Eingabe =====

```

Anzahl CPUs: 1

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

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

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

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

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

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

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

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

Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.

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

Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE

2: 01.01.2010 - 31.12.2019

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=10327

In Klasse 2: Summe=19413

In Klasse 3: Summe=45840
 In Klasse 4: Summe=15630
 In Klasse 5: Summe=5644
 In Klasse 6: Summe=3161
 Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme AKS 651fd8a9
 2022-02-28 08:13:42 Restdivergenz = 0.005 (1027 11)
 2022-02-28 08:13:43 Restdivergenz = 0.002 (1027 21)
 2022-02-28 08:13:46 Restdivergenz = 0.001 (1027 31)
 2022-02-28 08:13:51 Restdivergenz = 0.002 (1027 41)
 2022-02-28 08:13:52 Restdivergenz = 0.004 (1018 11)
 2022-02-28 08:13:53 Restdivergenz = 0.002 (1018 21)
 2022-02-28 08:13:56 Restdivergenz = 0.002 (1018 31)
 2022-02-28 08:14:01 Restdivergenz = 0.002 (1018 41)
 2022-02-28 08:14:02 Restdivergenz = 0.004 (2027 11)
 2022-02-28 08:14:04 Restdivergenz = 0.002 (2027 21)
 2022-02-28 08:14:06 Restdivergenz = 0.002 (2027 31)
 2022-02-28 08:14:11 Restdivergenz = 0.002 (2027 41)
 Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
 Der maximale Divergenzfehler ist 0.005 (1027).
 2022-02-28 08:14:12 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-02-28 08:13:41 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05

Das Programm läuft auf dem Rechner "BERECHNUNG_2".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ausal2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +2
> XA 0
> YA 0
> UX 499904
> UY 5915104
> X0 -462 -542 -902 -1302
> Y0 -305 -665 -905 -985
> NX 68 40 40 29
> NY 60 50 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ 19 -279 -188 45 79 218 299 1 -171 48 -481
> YQ -60 -107 -27 -57 -433 -483 -438 -445 -163 -8 310
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 10 160 16 15 10 10 41.1 38.2 66 38 19.6
> BQ 0 0 0 0 0 0 0 0 16 0 19.6
> CQ 1.5 10 3 2 1.5 1.5 3 6 2 6 0
> WQ -155.2 19.1 -65.5 21 21.8 -65.2 -161.5 -70.1 18.4 20.1 -75.2
> XP 135 139 115 92 40 -20 -45 133 182 176 59 139 113 131 96 67 116 50 25 -8
> YP 44 74 96 117 64 137 234 -14 -50 -88 206 123 -186 -57 68 96 -24 149 178 189
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> ODOR_050 0 7632 54 90 0 45 1154.4 583.2 168.7 426 271
> ODOR_100 90 0 108 0 90 0 0 0 0 0
===== Ende der Eingabe =====
```

Anzahl CPUs: 1

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

Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE
 2: 01.01.2010 - 31.12.2019
 3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)
 4: JAHR
 5: ALLE FAELLE
 In Klasse 1: Summe=10327
 In Klasse 2: Summe=19413
 In Klasse 3: Summe=45840
 In Klasse 4: Summe=15630
 In Klasse 5: Summe=5644
 In Klasse 6: Summe=3161
 Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme AKS 651fd8a9
 2022-02-28 08:13:42 Restdivergenz = 0.004 (2018 11)
 2022-02-28 08:13:43 Restdivergenz = 0.002 (2018 21)
 2022-02-28 08:13:46 Restdivergenz = 0.002 (2018 31)
 2022-02-28 08:13:51 Restdivergenz = 0.002 (2018 41)
 2022-02-28 08:13:51 Restdivergenz = 0.002 (3027 11)
 2022-02-28 08:13:53 Restdivergenz = 0.001 (3027 21)
 2022-02-28 08:13:56 Restdivergenz = 0.001 (3027 31)
 2022-02-28 08:14:01 Restdivergenz = 0.001 (3027 41)
 2022-02-28 08:14:02 Restdivergenz = 0.002 (3018 11)
 2022-02-28 08:14:03 Restdivergenz = 0.001 (3018 21)
 2022-02-28 08:14:06 Restdivergenz = 0.001 (3018 31)
 2022-02-28 08:14:11 Restdivergenz = 0.001 (3018 41)
 Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
 Der maximale Divergenzfehler ist 0.004 (2018).
 2022-02-28 08:14:12 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-02-28 08:13:41 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
 Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05
 Das Programm läuft auf dem Rechner "BERECHNUNG_2".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +2
> XA 0
> YA 0
> UX 499904
> UY 5915104
```

```

> X0 -462 -542 -902 -1302
> Y0 -305 -665 -905 -985
> NX 68 40 40 29
> NY 60 50 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ 19 -279 -188 45 79 218 299 1 -171 48 -481
> YQ -60 -107 -27 -57 -433 -483 -438 -445 -163 -8 310
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 10 160 16 15 10 10 41.1 38.2 66 38 19.6
> BQ 0 0 0 0 0 0 0 0 16 0 19.6
> CQ 1.5 10 3 2 1.5 1.5 3 6 2 6 0
> WQ -155.2 19.1 -65.5 21 21.8 -65.2 -161.5 -70.1 18.4 20.1 -75.2
> XP 135 139 115 92 40 -20 -45 133 182 176 59 139 113 131 96 67 116 50 25 -8
> YP 44 74 96 117 64 137 234 -14 -50 -88 206 123 -186 -57 68 96 -24 149 178 189
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> ODOR_050 0 7632 54 90 0 45 1154.4 583.2 168.7 426 271
> ODOR_100 90 0 108 0 90 0 0 0 0 0

```

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

Anzahl CPUs: 1

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE

2: 01.01.2010 - 31.12.2019

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=10327

In Klasse 2: Summe=19413

In Klasse 3: Summe=45840

In Klasse 4: Summe=15630

In Klasse 5: Summe=5644

In Klasse 6: Summe=3161

Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme AKS 651fd8a9

2022-02-28 08:13:41 Restdivergenz = 0.002 (4027 11)

2022-02-28 08:13:42 Restdivergenz = 0.001 (4027 21)

2022-02-28 08:13:45 Restdivergenz = 0.001 (4027 31)

2022-02-28 08:13:50 Restdivergenz = 0.001 (4027 41)

2022-02-28 08:13:51 Restdivergenz = 0.002 (4018 11)

2022-02-28 08:13:52 Restdivergenz = 0.001 (4018 21)

2022-02-28 08:13:55 Restdivergenz = 0.001 (4018 31)

2022-02-28 08:14:00 Restdivergenz = 0.001 (4018 41)

2022-02-28 08:14:01 Restdivergenz = 0.002 (5027 11)

2022-02-28 08:14:01 Restdivergenz = 0.001 (5027 21)

2022-02-28 08:14:04 Restdivergenz = 0.001 (5027 31)

2022-02-28 08:14:09 Restdivergenz = 0.001 (5027 41)

Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.002 (4018).
2022-02-28 08:14:12 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-02-28 08:13:41 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05
Das Programm läuft auf dem Rechner "BERECHNUNG_2".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\austral2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +2
> XA 0
> YA 0
> UX 499904
> UY 5915104
> X0 -462 -542 -902 -1302
> Y0 -305 -665 -905 -985
> NX 68 40 40 29
> NY 60 50 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ 19 -279 -188 45 79 218 299 1 -171 48 -481
> YQ -60 -107 -27 -57 -433 -483 -438 -445 -163 -8 310
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 10 160 16 15 10 10 41.1 38.2 66 38 19.6
> BQ 0 0 0 0 0 0 0 16 0 19.6
> CQ 1.5 10 3 2 1.5 1.5 3 6 2 6 0
> WQ -155.2 19.1 -65.5 21 21.8 -65.2 -161.5 -70.1 18.4 20.1 -75.2
> XP 135 139 115 92 40 -20 -45 133 182 176 59 139 113 131 96 67 116 50 25 -8
> YP 44 74 96 117 64 137 234 -14 -50 -88 206 123 -186 -57 68 96 -24 149 178 189
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> ODOR_050 0 7632 54 90 0 45 1154.4 583.2 168.7 426 271
> ODOR_100 90 0 108 0 90 0 0 0 0 0 0
===== Ende der Eingabe =====
```

Anzahl CPUs: 1

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE
2: 01.01.2010 - 31.12.2019
3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)
4: JAHR
5: ALLE FAELLE
In Klasse 1: Summe=10327
In Klasse 2: Summe=19413
In Klasse 3: Summe=45840

In Klasse 4: Summe=15630
 In Klasse 5: Summe=5644
 In Klasse 6: Summe=3161
 Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme AKS 651fd8a9
 2022-02-28 08:13:41 Restdivergenz = 0.002 (5018 11)
 2022-02-28 08:13:43 Restdivergenz = 0.001 (5018 21)
 2022-02-28 08:13:45 Restdivergenz = 0.001 (5018 31)
 2022-02-28 08:13:51 Restdivergenz = 0.001 (5018 41)
 2022-02-28 08:13:51 Restdivergenz = 0.002 (6027 11)
 2022-02-28 08:13:52 Restdivergenz = 0.001 (6027 21)
 2022-02-28 08:13:55 Restdivergenz = 0.001 (6027 31)
 2022-02-28 08:14:00 Restdivergenz = 0.001 (6027 41)
 2022-02-28 08:14:00 Restdivergenz = 0.002 (6018 11)
 2022-02-28 08:14:02 Restdivergenz = 0.001 (6018 21)
 2022-02-28 08:14:04 Restdivergenz = 0.001 (6018 31)
 2022-02-28 08:14:10 Restdivergenz = 0.001 (6018 41)
 Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
 Der maximale Divergenzfehler ist 0.002 (6018).
 2022-02-28 08:14:12 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-02-28 08:14:12 AUSTAL2000 gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
 =====

Arbeitsverzeichnis: D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
 Das Programm läuft auf dem Rechner "BERECHNUNG_2".

=====
 ===== Beginn der Eingabe =====
 > settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
 > settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
 > TI "Garms"
 > AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
 > GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
 > HA 17.2
 > Z0 0.2
 > QS +2
 > XA 0
 > YA 0
 > UX 499904
 > UY 5915104
 > X0 -462 -542 -902 -1302
 > Y0 -305 -665 -905 -985
 > NX 68 40 40 29
 > NY 60 50 44 30
 > DD 10 20 40 80
 > NZ 0 0 0 0
 > XQ 19 -279 -188 45 79 218 299 1 -171 48 -481
 > YQ -60 -107 -27 -57 -433 -483 -438 -445 -163 -8 310
 > HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
 > AQ 10 160 16 15 10 10 41.1 38.2 66 38 19.6

TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_050-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_050-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PK_Temp/tal2k2440/erg0004/odor_100-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

Auswertung der Ergebnisse:

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -267 m, y= -100 m (1: 20, 21)
 ODOR_050 J00 : 100.0 % (+/- 0.0) bei x= -267 m, y= -100 m (1: 20, 21)
 ODOR_100 J00 : 99.9 % (+/- 0.0) bei x= 13 m, y= -60 m (1: 48, 25)
 ODOR_MOD J00 : 99.9 % (+/- ?) bei x= 13 m, y= -60 m (1: 48, 25)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08
09	10							
11	12	13	14	15	16	17	18	19
20								
xp	135	139	115	92	40	-20	-45	133
182	176							
59	139	113	131	96	67	116	50	25
-8								
yp	44	74	96	117	64	137	234	-14
-50	-88							
206	123	-186	-57	68	96	-24	149	178
189								
hp	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
2.0	2.0							
2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

ODOR J00	21.6 0.2	20.9 0.1	20.1 0.2	17.9 0.1	25.0 0.1	18.7 0.2	12.9 0.1
23.8 0.2	14.6						
0.2	15.1 0.2	13.6 0.2	17.1 0.1	14.9 0.1	18.9 0.2	24.2 0.2	20.5 0.1
17.3 0.2							
15.4 0.1	15.2 0.1 %						
ODOR_050 J00	20.6 0.1	20.7 0.1	18.8 0.2	16.9 0.1	22.9 0.1	18.0 0.2	12.5 0.1
22.6 0.2							
14.0 0.2	14.4 0.2	13.1 0.2	16.4 0.2	13.9 0.1	18.2 0.2	23.3 0.2	19.2 0.1
0.2	16.5 0.2						
15.0 0.1	14.9 0.1 %						

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE
 2: 01.01.2010 - 31.12.2019
 3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)
 4: JAHR
 5: ALLE FAELLE
 In Klasse 1: Summe=10327
 In Klasse 2: Summe=19413
 In Klasse 3: Summe=45840
 In Klasse 4: Summe=15630
 In Klasse 5: Summe=5644
 In Klasse 6: Summe=3161
 Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme AKS 651fd8a9
 2022-02-28 08:12:05 Restdivergenz = 0.005 (1027 11)
 2022-02-28 08:12:06 Restdivergenz = 0.002 (1027 21)
 2022-02-28 08:12:09 Restdivergenz = 0.001 (1027 31)
 2022-02-28 08:12:14 Restdivergenz = 0.002 (1027 41)
 2022-02-28 08:12:15 Restdivergenz = 0.004 (1018 11)
 2022-02-28 08:12:17 Restdivergenz = 0.002 (1018 21)
 2022-02-28 08:12:19 Restdivergenz = 0.002 (1018 31)
 2022-02-28 08:12:24 Restdivergenz = 0.002 (1018 41)
 2022-02-28 08:12:25 Restdivergenz = 0.004 (2027 11)
 2022-02-28 08:12:27 Restdivergenz = 0.002 (2027 21)
 2022-02-28 08:12:29 Restdivergenz = 0.002 (2027 31)
 2022-02-28 08:12:34 Restdivergenz = 0.002 (2027 41)
 Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
 Der maximale Divergenzfehler ist 0.005 (1027).
 2022-02-28 08:12:34 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-02-28 08:12:04 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
 Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05
 Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +2
> XA 0
> YA 0
> UX 499904
> UY 5915104
> X0 -462 -542 -902 -1302
> Y0 -305 -665 -905 -985
> NX 68 40 40 29
> NY 60 50 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ -206 -279 -188 8 79 218 299 1 -166 -178 -450 -481 41
> YQ 12 -107 -27 -79 -433 -483 -438 -445 -166 -119 105 310 -71
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 17 160 17 15 12 12 41.1 38.2 61.4 64.3 99.7 19.6 4.4
```


Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05

Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +2
> XA 0
> YA 0
> UX 499904
> UY 5915104
> X0 -462 -542 -902 -1302
> Y0 -305 -665 -905 -985
> NX 68 40 40 29
> NY 60 50 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ -206 -279 -188 8 79 218 299 1 -166 -178 -450 -481 41
> YQ 12 -107 -27 -79 -433 -483 -438 -445 -166 -119 105 310 -71
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 17 160 17 15 12 12 41.1 38.2 61.4 64.3 99.7 19.6 4.4
> BQ 0 0 0 0 0 0 0 0 28.7 15.8 0 19.6 0
> CQ 3 10 3 2 2 2 3 6 2 6 10 4 1
> WQ -72.7 19.1 -65.5 21 21.8 -65.2 -161.5 -70.1 18.7 20.1 -68.8 -75.2 -153.4
> XP 135 139 115 92 40 -20 -45 133 182 176 59 139 113 131 96 67 116 50 25 -8
> YP 44 74 96 117 64 137 234 -14 -50 -88 206 123 -186 -57 68 96 -24 149 178 189
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> ODOR_050 72 9590.4 76.5 90 0 45 1154.4 583.2 804 777.6 3228 271 0
> ODOR_100 144 0 153 0 90 0 0 0 0 0 0 0 15
===== Ende der Eingabe =====
```

Anzahl CPUs: 1

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE

2: 01.01.2010 - 31.12.2019

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=10327

In Klasse 2: Summe=19413

In Klasse 3: Summe=45840

In Klasse 4: Summe=15630

In Klasse 5: Summe=5644

In Klasse 6: Summe=3161

Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme AKS 651fd8a9
 2022-02-28 08:12:05 Restdivergenz = 0.002 (4027 11)
 2022-02-28 08:12:06 Restdivergenz = 0.001 (4027 21)
 2022-02-28 08:12:08 Restdivergenz = 0.001 (4027 31)
 2022-02-28 08:12:13 Restdivergenz = 0.001 (4027 41)
 2022-02-28 08:12:14 Restdivergenz = 0.002 (4018 11)
 2022-02-28 08:12:15 Restdivergenz = 0.001 (4018 21)
 2022-02-28 08:12:18 Restdivergenz = 0.001 (4018 31)
 2022-02-28 08:12:23 Restdivergenz = 0.001 (4018 41)
 2022-02-28 08:12:23 Restdivergenz = 0.002 (5027 11)
 2022-02-28 08:12:24 Restdivergenz = 0.001 (5027 21)
 2022-02-28 08:12:27 Restdivergenz = 0.001 (5027 31)
 2022-02-28 08:12:32 Restdivergenz = 0.001 (5027 41)
 Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
 Der maximale Divergenzfehler ist 0.002 (4018).
 2022-02-28 08:12:34 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-02-28 08:12:04 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
 Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05
 Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

===== Beginn der Eingabe =====
 > settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\Austal2000.settings"
 > TI "Garms"
 > AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
 > GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
 > HA 17.2
 > Z0 0.2
 > QS +2
 > XA 0
 > YA 0
 > UX 499904
 > UY 5915104
 > X0 -462 -542 -902 -1302
 > Y0 -305 -665 -905 -985
 > NX 68 40 40 29
 > NY 60 50 44 30
 > DD 10 20 40 80
 > NZ 0 0 0 0
 > XQ -206 -279 -188 8 79 218 299 1 -166 -178 -450 -481 41
 > YQ 12 -107 -27 -79 -433 -483 -438 -445 -166 -119 105 310 -71
 > HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
 > AQ 17 160 17 15 12 12 41.1 38.2 61.4 64.3 99.7 19.6 4.4
 > BQ 0 0 0 0 0 0 0 0 28.7 15.8 0 19.6 0
 > CQ 3 10 3 2 2 2 2 3 6 2 6 10 4 1
 > WQ -72.7 19.1 -65.5 21 21.8 -65.2 -161.5 -70.1 18.7 20.1 -68.8 -75.2 -153.4
 > XP 135 139 115 92 40 -20 -45 133 182 176 59 139 113 131 96 67 116 50 25 -8
 > YP 44 74 96 117 64 137 234 -14 -50 -88 206 123 -186 -57 68 96 -24 149 178 189
 > HP 2
 > ODOR_050 72 9590.4 76.5 90 0 45 1154.4 583.2 804 777.6 3228 271 0
 > ODOR_100 144 0 153 0 90 0 0 0 0 0 0 0 0 15
 ===== Ende der Eingabe =====

Anzahl CPUs: 1

Die Höhe h_q der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE
 2: 01.01.2010 - 31.12.2019
 3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)
 4: JAHR
 5: ALLE FAELLE
 In Klasse 1: Summe=10327
 In Klasse 2: Summe=19413
 In Klasse 3: Summe=45840
 In Klasse 4: Summe=15630
 In Klasse 5: Summe=5644
 In Klasse 6: Summe=3161
 Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme AKS 651fd8a9
 2022-02-28 08:12:05 Restdivergenz = 0.002 (5018 11)
 2022-02-28 08:12:06 Restdivergenz = 0.001 (5018 21)
 2022-02-28 08:12:09 Restdivergenz = 0.001 (5018 31)
 2022-02-28 08:12:14 Restdivergenz = 0.001 (5018 41)
 2022-02-28 08:12:14 Restdivergenz = 0.002 (6027 11)
 2022-02-28 08:12:15 Restdivergenz = 0.001 (6027 21)
 2022-02-28 08:12:18 Restdivergenz = 0.001 (6027 31)
 2022-02-28 08:12:23 Restdivergenz = 0.001 (6027 41)
 2022-02-28 08:12:24 Restdivergenz = 0.002 (6018 11)
 2022-02-28 08:12:25 Restdivergenz = 0.001 (6018 21)
 2022-02-28 08:12:27 Restdivergenz = 0.001 (6018 31)
 2022-02-28 08:12:33 Restdivergenz = 0.001 (6018 41)
 Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
 Der maximale Divergenzfehler ist 0.002 (6018).
 2022-02-28 08:12:34 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-02-28 08:12:34 AUSTAL2000 gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
 =====

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
 Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

=====
 Beginn der Eingabe
 > settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
 > settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
 > TI "Garms"
 > AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"

```

> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +2
> XA 0
> YA 0
> UX 499904
> UY 5915104
> X0 -462 -542 -902 -1302
> Y0 -305 -665 -905 -985
> NX 68 40 40 29
> NY 60 50 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ -206 -279 -188 8 79 218 299 1 -166 -178 -450 -481 41
> YQ 12 -107 -27 -79 -433 -483 -438 -445 -166 -119 105 310 -71
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 17 160 17 15 12 12 41.1 38.2 61.4 64.3 99.7 19.6 4.4
> BQ 0 0 0 0 0 0 0 28.7 15.8 0 19.6 0
> CQ 3 10 3 2 2 2 3 6 2 6 10 4 1
> WQ -72.7 19.1 -65.5 21 21.8 -65.2 -161.5 -70.1 18.7 20.1 -68.8 -75.2 -153.4
> XP 135 139 115 92 40 -20 -45 133 182 176 59 139 113 131 96 67 116 50 25 -8
> YP 44 74 96 117 64 137 234 -14 -50 -88 206 123 -186 -57 68 96 -24 149 178 189
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> ODOR_050 72 9590.4 76.5 90 0 45 1154.4 583.2 804 777.6 3228 271 0
> ODOR_100 144 0 153 0 90 0 0 0 0 0 0 0 15
> LIBPATH "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

Anzahl CPUs: 4

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

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

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

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

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

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

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

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

Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.

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

Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.07 (0.05).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

1: BREMERVOERDE

2: 01.01.2010 - 31.12.2019

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=10327

In Klasse 2: Summe=19413

In Klasse 3: Summe=45840

In Klasse 4: Summe=15630

In Klasse 5: Summe=5644

In Klasse 6: Summe=3161

Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme AKS 651fd8a9

```

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor-j00s04" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_050"
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_050-j00s04" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor_100"
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1760/erg0004/odor_100-j00s04" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
=====
    
```

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

```

=====
ODOR   J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -437 m, y=  70 m (1: 3, 38)
ODOR_050 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -437 m, y=  70 m (1: 3, 38)
ODOR_100 J00 : 100.0 %   (+/- 0.0 ) bei x= -187 m, y= -30 m (1: 28, 28)
ODOR_MOD J00 : 100.0 %   (+/- ? ) bei x= -187 m, y= -30 m (1: 28, 28)
=====
    
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15	16	17
19	20							18
xp	135	139	115	92	40	-20	-45	133
182	176	59	139	113	131	96	67	116
50	25	-8						
yp	44	74	96	117	64	137	234	-14
-50	-88	206	123	-186	-57	68	96	-24
149	178	189						

```

hp          2.0      2.0      2.0      2.0      2.0      2.0      2.0      2.0      2.0
2.0        2.0      2.0      2.0      2.0      2.0      2.0      2.0      2.0
2.0        2.0
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
ODOR  J00    17.3 0.2    16.6 0.2    17.6 0.2    18.4 0.2    23.4 0.2    22.7 0.2    17.9 0.2
17.7 0.2    13.9 0.2    13.5 0.2    17.0 0.2    15.8 0.2    14.9 0.2    15.7 0.2    19.2 0.2    21.0
0.2        19.2 0.2    19.9 0.2    19.3 0.2    19.4 0.2 %
ODOR_050 J00 16.5 0.2    15.9 0.2    16.8 0.2    17.5 0.2    22.1 0.2    21.8 0.2    17.6 0.2
16.9 0.2    13.1 0.2    13.0 0.2    16.2 0.2    15.2 0.2    14.3 0.2    15.1 0.2    18.3 0.2    20.2
0.2        17.8 0.2    19.0 0.2    18.7 0.2    18.7 0.2 %
ODOR_100 J00 0.7 0.0      0.6 0.0      0.6 0.0      0.8 0.0      0.8 0.0      1.2 0.0      1.8 0.0      1.2 0.0
0.7 0.0      0.5 0.0      0.6 0.0      0.9 0.0      0.6 0.0      0.8 0.0      0.8 0.0      0.8 0.0      1.0 0.0
0.8 0.0      1.0 0.0      1.2 0.0      1.3 0.0 %
ODOR_MOD J00 9.0 --     8.6 --     9.2 --     9.6 --     12.3 --     12.3 --     9.5 --     9.2 -
- 7.2 --     7.0 --     8.9 --     8.2 --     7.8 --     8.3 --     10.0 --     11.0 --     10.0 -
- 10.4 --     10.2 --     10.4 -- %
=====

```

2022-02-28 12:43:45 AUSTAL2000 beendet.

Ammoniak

2022-12-14 15:24:52 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05

Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +1
> XA 0
> YA 0
> GX 499904
> GY 5915104
> X0 -482 -702 -902 -1302
> Y0 -425 -625 -905 -985
> NX 76 66 40 29
> NY 70 64 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ -276 -290 19 -166 -178 -450
> YQ -107 -63 -8 -166 -119 105
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 160 25 15 61.4 64.3 99.7
> BQ 0 25 15 28.7 15.8 0
> CQ 10 5 3 2 6 10
> WQ 19.1 0 0 18.7 20.1 -68.8
> XP 135 128 115 89 31 -20 -49 133 182 176 59 133 113 131 96 68 116
> YP 44 83 96 118 69 137 237 -14 -50 -88 206 128 -186 -57 68 93 -24
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> NH3 0.233 0.0063 0.0012 0.0064 0.0186 0.0475
===== Ende der Eingabe =====

```

Anzahl CPUs: 1

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

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

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

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

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

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

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.21 (0.18).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE
2: 01.01.2010 - 31.12.2019
3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)
4: JAHR
5: ALLE FAELLE
In Klasse 1: Summe=10327
In Klasse 2: Summe=19413
In Klasse 3: Summe=45840
In Klasse 4: Summe=15630
In Klasse 5: Summe=5644
In Klasse 6: Summe=3161
Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme AKS 651fd8a9
2022-12-14 15:24:52 Restdivergenz = 0.005 (1027 11)
2022-12-14 15:24:54 Restdivergenz = 0.002 (1027 21)
2022-12-14 15:25:00 Restdivergenz = 0.002 (1027 31)
2022-12-14 15:25:07 Restdivergenz = 0.002 (1027 41)
2022-12-14 15:25:07 Restdivergenz = 0.004 (1018 11)
2022-12-14 15:25:09 Restdivergenz = 0.002 (1018 21)
2022-12-14 15:25:15 Restdivergenz = 0.003 (1018 31)
2022-12-14 15:25:22 Restdivergenz = 0.002 (1018 41)
2022-12-14 15:25:23 Restdivergenz = 0.004 (2027 11)
2022-12-14 15:25:24 Restdivergenz = 0.002 (2027 21)
2022-12-14 15:25:31 Restdivergenz = 0.002 (2027 31)
2022-12-14 15:25:38 Restdivergenz = 0.002 (2027 41)
Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.005 (1027).
2022-12-14 15:25:38 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-12-14 15:24:52 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05

Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

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

> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"

> TI "Garms"

> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"

> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"

> HA 17.2

> Z0 0.2

> QS +1

> XA 0

> YA 0

> GX 499904

> GY 5915104

> X0 -482 -702 -902 -1302

> Y0 -425 -625 -905 -985

> NX 76 66 40 29

> NY 70 64 44 30

> DD 10 20 40 80

> NZ 0 0 0 0

> XQ -276 -290 19 -166 -178 -450

> YQ -107 -63 -8 -166 -119 105

> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1

> AQ 160 25 15 61.4 64.3 99.7

> BQ 0 25 15 28.7 15.8 0

> CQ 10 5 3 2 6 10

```
> WQ 19.1 0 0 18.7 20.1 -68.8
> XP 135 128 115 89 31 -20 -49 133 182 176 59 133 113 131 96 68 116
> YP 44 83 96 118 69 137 237 -14 -50 -88 206 128 -186 -57 68 93 -24
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> NH3 0.233 0.0063 0.0012 0.0064 0.0186 0.0475
===== Ende der Eingabe =====
```

Anzahl CPUs: 1

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.21 (0.18).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE

2: 01.01.2010 - 31.12.2019

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=10327

In Klasse 2: Summe=19413

In Klasse 3: Summe=45840

In Klasse 4: Summe=15630

In Klasse 5: Summe=5644

In Klasse 6: Summe=3161

Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme AKS 651fd8a9

2022-12-14 15:24:52 Restdivergenz = 0.004 (2018 11)

2022-12-14 15:24:54 Restdivergenz = 0.002 (2018 21)

2022-12-14 15:25:00 Restdivergenz = 0.002 (2018 31)

2022-12-14 15:25:07 Restdivergenz = 0.002 (2018 41)

2022-12-14 15:25:08 Restdivergenz = 0.002 (3027 11)

2022-12-14 15:25:09 Restdivergenz = 0.001 (3027 21)

2022-12-14 15:25:15 Restdivergenz = 0.001 (3027 31)

2022-12-14 15:25:22 Restdivergenz = 0.001 (3027 41)

2022-12-14 15:25:23 Restdivergenz = 0.002 (3018 11)

2022-12-14 15:25:25 Restdivergenz = 0.001 (3018 21)

2022-12-14 15:25:31 Restdivergenz = 0.001 (3018 31)

2022-12-14 15:25:38 Restdivergenz = 0.001 (3018 41)

Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.

Der maximale Divergenzfehler ist 0.004 (2018).

2022-12-14 15:25:38 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-12-14 15:24:52 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05

Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

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

> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"

> TI "Garms"

> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"

> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"

> HA 17.2

> Z0 0.2

> QS +1

2022-12-14 15:25:38 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-12-14 15:24:52 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:07:05

Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\ austal2000.settings"
> TI "Garms"
> AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
> GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
> HA 17.2
> Z0 0.2
> QS +1
> XA 0
> YA 0
> GX 499904
> GY 5915104
> X0 -482 -702 -902 -1302
> Y0 -425 -625 -905 -985
> NX 76 66 40 29
> NY 70 64 44 30
> DD 10 20 40 80
> NZ 0 0 0 0
> XQ -276 -290 19 -166 -178 -450
> YQ -107 -63 -8 -166 -119 105
> HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
> AQ 160 25 15 61.4 64.3 99.7
> BQ 0 25 15 28.7 15.8 0
> CQ 10 5 3 2 6 10
> WQ 19.1 0 0 18.7 20.1 -68.8
> XP 135 128 115 89 31 -20 -49 133 182 176 59 133 113 131 96 68 116
> YP 44 83 96 118 69 137 237 -14 -50 -88 206 128 -186 -57 68 93 -24
> HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
> NH3 0.233 0.0063 0.0012 0.0064 0.0186 0.0475
===== Ende der Eingabe =====

```

Anzahl CPUs: 1

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

Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

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

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

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

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

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.21 (0.18).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.08 (0.05).

1: BREMERVOERDE

2: 01.01.2010 - 31.12.2019

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=10327

In Klasse 2: Summe=19413

In Klasse 3: Summe=45840

In Klasse 4: Summe=15630

In Klasse 5: Summe=5644

In Klasse 6: Summe=3161

Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme AKS 651fd8a9
 2022-12-14 15:24:52 Restdivergenz = 0.002 (5018 11)
 2022-12-14 15:24:53 Restdivergenz = 0.001 (5018 21)
 2022-12-14 15:24:59 Restdivergenz = 0.001 (5018 31)
 2022-12-14 15:25:07 Restdivergenz = 0.001 (5018 41)
 2022-12-14 15:25:07 Restdivergenz = 0.002 (6027 11)
 2022-12-14 15:25:08 Restdivergenz = 0.001 (6027 21)
 2022-12-14 15:25:13 Restdivergenz = 0.001 (6027 31)
 2022-12-14 15:25:21 Restdivergenz = 0.001 (6027 41)
 2022-12-14 15:25:21 Restdivergenz = 0.002 (6018 11)
 2022-12-14 15:25:22 Restdivergenz = 0.001 (6018 21)
 2022-12-14 15:25:28 Restdivergenz = 0.001 (6018 31)
 2022-12-14 15:25:36 Restdivergenz = 0.001 (6018 41)
 Eine Windfeldbibliothek für 3 Situationen wurde erstellt.
 Der maximale Divergenzfehler ist 0.002 (6018).
 2022-12-14 15:25:38 TALdia ohne Fehler beendet.

2022-12-14 15:25:39 AUSTAL2000 gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

=====
 Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09
 =====

Arbeitsverzeichnis: C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
 Das Programm läuft auf dem Rechner "OLDENBURG-5146".

=====
 > settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\AUSTAL2000.settings"
 > settingspath "C:\Program Files (x86)\P&K\P&K TAL2K\AUSTAL2000.settings"
 > TI "Garms"
 > AS "aks_bremervoerde_10x19.aks"
 > GH "dgm1_498427_5913912_dgm1_test.txt"
 > HA 17.2
 > Z0 0.2
 > QS +1
 > XA 0
 > YA 0
 > GX 499904
 > GY 5915104
 > X0 -482 -702 -902 -1302
 > Y0 -425 -625 -905 -985
 > NX 76 66 40 29
 > NY 70 64 44 30
 > DD 10 20 40 80
 > NZ 0 0 0 0
 > XQ -276 -290 19 -166 -178 -450
 > YQ -107 -63 -8 -166 -119 105
 > HQ 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
 > AQ 160 25 15 61.4 64.3 99.7
 > BQ 0 25 15 28.7 15.8 0
 > CQ 10 5 3 2 6 10
 > WQ 19.1 0 0 18.7 20.1 -68.8
 > XP 135 128 115 89 31 -20 -49 133 182 176 59 133 113 131 96 68 116
 > YP 44 83 96 118 69 137 237 -14 -50 -88 206 128 -186 -57 68 93 -24
 > HP 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
 > NH3 0.233 0.0063 0.0012 0.0064 0.0186 0.0475
 > LIBPATH "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/lib"

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

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

Anzahl CPUs: 4

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

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

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

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

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

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

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.21 (0.18).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.15 (0.12).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.07 (0.05).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

1: BREMERVOERDE

2: 01.01.2010 - 31.12.2019

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=10327

In Klasse 2: Summe=19413

In Klasse 3: Summe=45840

In Klasse 4: Summe=15630

In Klasse 5: Summe=5644

In Klasse 6: Summe=3161

Statistik "aks_bremervoerde_10x19.aks" mit Summe=100015.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme AKS 651fd8a9

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nh3"

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-depz01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-deps01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-depz02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-deps02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-depz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-deps03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-depz04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Users/KHLCKE~1/AppData/Local/Temp/tal2k1780/erg0004/nh3-deps04" ausgeschrieben.

TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition

J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit

Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

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

Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher

möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

NH3 DEP : 714.83 kg/(ha*a) (+/- 0.1%) bei x= -177 m, y= -70 m (1: 31, 36)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

NH3 J00 : 238.54 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= -167 m, y= -70 m (1: 32, 36)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08							
09	10														
xp	11	12	13	14	15	16	17								
182	176	135	128	115	89	31	-20	-49							
yp	59	133	113	131	96	68	116								
-50	-88	44	83	96	118	69	137	237							
hp	206	128	-186	-57	68	93	-24								
2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0							
	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0									
NH3 DEP	9.48	1.2%	9.82	1.1%	10.57	1.2%	11.10	1.2%	17.71	0.9%	15.23	1.0%	7.88		
1.4%	6.67	1.3%	6.58	1.3%	9.06	1.3%	8.86	1.3%	7.14	1.3%	9.06	1.2%	12.32	1.1%	13.26
1.0%	10.83														
1.1% kg/(ha*a)	NH3 J00	3.47	0.6%	3.62	0.6%	3.84	0.6%	4.18	0.6%	6.51	0.5%	5.72	0.5%	3.08	
0.7%	3.51	0.6%													
2.45	0.7%	2.51	0.7%	3.44	0.7%	3.33	0.7%	2.66	0.7%	3.33	0.6%	4.58	0.6%	4.97	
0.6%	3.92	0.6%													
µg/m³															

2022-12-14 17:18:54 AUSTAL2000 beendet.

9 Anhang C – Qualifizierte Überprüfung der Wetterdaten

25 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Standortparameter.....	3
3	Verwendete Unterlagen	4
4	Beurteilungskriterien.....	5
5	Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet.....	5
6	Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung	7
6.1	Allgemeine Erläuterungen	7
6.2	Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt.....	8
7	Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen	8
7.1	Verwendete Bezugswindstationen	8
7.2	Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen	9
7.3	Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten.....	12
8	Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort.....	14
9	Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten.....	15
10	Schlussfolgerungen	16
11	Hinweise für den Anwender	16
12	Literatur.....	17
13	Abbildungsverzeichnis.....	18
14	Tabellenverzeichnis.....	18

Anlagen

1 Einleitung

Mit Schreiben vom 16.01.2020 beauftragte das Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg in 21734 Oederquart den Deutschen Wetterdienst eine Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKTerm) bzw. einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen (AKS) für einen Standort bei 27442 Gnarrenburg durchzuführen. Aus fachlichen Gründen wird die vorrangige Nutzung einer Ausbreitungsklassenzeitreihe empfohlen, insbesondere da hierdurch die „Meteorologie“ besser abgebildet wird und zeitlich variable Quellen realistischer behandelt werden.

Die Qualifizierte Prüfung (QPR) dient der Ermittlung einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung einer repräsentativen Zeitreihe (AKTerm) bzw. von Ausbreitungssituationen (AKS). Die AKTerm bzw. AKS wird so gewählt, dass sie - im Sinne der Technischen Anleitung TA Luft 2002 - auf einen Bereich im Rechengebiet (Übertragungsbereich) übertragbar ist. Der Übertragungsbereich kann auch aus mehreren Zielbereichen (vgl. VDI 3783-20) bestehen, in denen in der Regel der Punkt des Ersatzanemometers im Sinne der Richtlinie VDI 3783-16 zu finden sein sollte. Die vorliegende QPR ist mit der Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 konform.

Die angegebenen „effektiven Anemometerhöhen“ (vgl. Tab. 3) ermöglichen - je nach mittlerer Rauigkeitslänge - eine implizite Anpassung der Windverteilung an die Rauigkeitsklassen (CORINE-Kataster) am Standort (TA Luft, 2002; Anhang 3, Tab. 14). Die entsprechenden Verfahrensbeschreibungen sind in aktueller Fassung unter www.dwd.de einzusehen.

In der Regel ist eine Datenübertragung an einen anderen Ort mit Einschränkungen verbunden. So kann die Datenübertragung von einem Messort in einen geeigneten Zielbereich auch dann erfolgen, wenn diese nur mit Einschränkungen, z. B. infolge von besonderen orografischen Gegebenheiten hinsichtlich zu beachtender Kaltluftströmungen (TA Luft 2002, Anhang 3, Kap. 8, Nr. 11), durchgeführt werden kann. Diese Einschränkungen können gegebenenfalls einen erweiterten Untersuchungsumfang durch den Anwender – z. B. mit geeigneten (zusätzlichen) Modellrechnungen – erforderlich machen. Für die sachgerechte Verwendung der übertragenen meteorologischen Zeitreihe, z.B. im Rahmen einer Immissionsprognose, ist der Anwender verantwortlich.

Aktuelle Beschreibungen der Verfahren des DWD werden auf unserer Internetseite laufend bereitgestellt. Wir empfehlen sich hier regelmäßig zu informieren (<http://www.dwd.de/ausbreitungsklassen>).

Die Messwerte des Deutschen Wetterdienstes werden einer fortlaufenden Qualitätskontrolle unterzogen. Dieser Leistung liegt der zur Zeit der Erstellung erreichte Qualitätsstatus der Messwerte zugrunde.

2 Standortparameter

Standort der Anlage: 27442 Gnarrenburg
Westlicher Ortsrand von Gnarrenburg
Art der Anlage: Rinderhaltungsanlage
Quellhöhe: ca. 3 bis 12 m ü. Gr.
Größe des Rechengebietes: Radius mindestens 1000 m

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) des Standortes der Anlage

Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Höhe über NN
34 99 651	59 16 915	ca. 3 bis 12 m ü. Gr.	ca. 11 m

Modifizierungen des Windfeldes durch Gebäude oder andere umgebende Hindernisse, wie zum Beispiel Waldgebiete, finden in den nachfolgenden Betrachtungen keine Berücksichtigung. Die Beurteilung des Windfeldes ist nur oberhalb der umgebenden Bauflächen bzw. Waldgebiete, nicht innerhalb der Hindernisse möglich.

3 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen werden verwendet:

- 1) Topographische Karten 1:25000 Normalausgabe des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes – Landesvermessung –

- 2519 Frelsdorf (2. Auflage 2008)
- 2520 Bremervörde (2. Auflage 2008)
- 2619 Vollersode (2. Auflage 2008)
- 2620 Gnarrenburg (2. Auflage 2008)

Top50 Niedersachsen Version 5,0 - Amtliche Topographische Karten Niedersachsen/Bremen – Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2008

Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)  www.lgln.niedersachsen.de

- 2) Windstatistiken der meteorologischen Beobachtungsstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und des Geoinformationsdienst der Bundeswehr (BW)

- Brake (DWD)
- Bremen (DWD)
- Bremerhaven (DWD)
- Bremervörde (DWD)
- Nordholz (BW)
- Ruthenstrom (DWD)

- 3) Regionale statistische Erwartungswerte für Windparameter im Bereich des Standortes (Statistisches Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes)

4 Beurteilungskriterien

Für die Qualifizierte Prüfung werden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- a) Empirische Abschätzung der markanten Windrichtungen im Übertragungsbereich durch den Gutachter
- b) Vergleich der markanten Windrichtungen an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung der räumlichen Repräsentanz
- c) Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit (\bar{v}) und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeit kleiner als 1 m/s an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen in der entsprechenden Messhöhe und der Sollwerte des Jahresmittels im Zielortbereich in 10 m über Störniveau
- d) Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse (in Abhängigkeit von der Quellhöhe) auf das Windfeld im Zielbereich auf der Grundlage von Ergebnissen einer Abschätzung durch Auswertung von topographischen Karten

5 Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet

Weitere Umgebung: (siehe Abbildung 1)

Großräumig gesehen liegt der Planungsort an der Grenze zwischen dem Landschaftsraum des Teufelsmoores und dem Landschaftsraum der Wesermünder Geest.

Die Niederungen um das Teufelsmoor grenzen sich nach Westen deutlich durch den Geestrand der Wesermünder Geest, im Osten durch die Zevener Geest ab. Sie sind ein von der Oste und der Hamme und zahlreichen Entwässerungsgräben durchzogenes, weithin offenes, gering besiedeltes Grünlandgebiet. Die Hamme entspringt in der Geest, entwässert das Teufelsmoor und vereinigt sich dann mit der Wümme zur Lesum, die in die Weser mündet. Wegen des Gezeiteneinflusses ist der Unterlauf der Hamme bedeiht, auch ist sie, im Gegensatz zur Wümme, im 19. Jahrhundert begradigt worden. Durch starke Niederschläge kommt es im Winter regelmäßig zu Überschwemmungen der Hammeniederung, deren Höhe nur bei etwa ein bis zwei Meter ü. NN liegt. Man findet im Osten überwiegend Moormarschen und in den Flussniederungen Niedermoorböden vor. Das Bild des Teufelsmoores und der Flussniederungen ist von weithin offenen Grünländereien geprägt.

Die Wesermünder Geest ist nach Norden und Westen von Marschen, nach Osten von der Hammeniederung und dem Teufelsmoor begrenzt. Im Süden endet die Landschaft bei Bremen. Den größten Teil der Landschaft nimmt die Geest ein, ein Grundmoränengebiet, das im Durchschnitt bei 10 m über NN liegt, und dort, wo saalezeitliche Endmoränenzüge aufragen, auch auf Höhenlagen von 30 m und in der Wingst sogar auf 74 m über NN ansteigt. Die höher gelegenen Bereiche sind mit Nadelwäldern bestockt, die Freiflächen durch Wallhecken strukturiert. Zum Teil befinden sich dort naturnahe Laubwaldbestände, Heideflächen und vermoorte Senken. Die Geest wird von zahlreichen Niederungen zertalt, die von Fließgewässern und unzähligen Entwässerungsgräben durchflossen werden und in Verbindung zu den Marschgebieten der Elbe und Weser stehen. Die Niederungen liegen meist zwischen 0,5 m über und 1 m unter NN. Es herrschen Niedermoore vor, die heute überwiegend durch Melioration unter Grünlandnutzung stehen. Im Norden der Landschaft befinden sich große Hochmoorkomplexe in abflusslosen Senken, die heute weitgehend entwässert, abgetorft und als Grünland kultiviert sind. Sie liegen etwa in einer Höhenlage um 5 m über NN, durch Moorsackung und Torfabbau ist die Höhe zum Teil deutlich verringert. In den Niederungs- und Mooregebieten liegen vereinzelt Moorseen mit großen vermoorten Verlandungszonen und Röhrichtgürteln. Bruch- und Moorwälder säumen Fließgewässer und Seen. Den überwiegenden Teil der Landnutzung nimmt das intensiv genutzte Grünland ein. Auf der Geest wird Ackerbau betrieben und viele Nadelwälder werden intensiv forstwirtschaftlich genutzt. (Auszüge aus Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de)

Nähere Umgebung:

Gnarrenburg liegt etwa 11 m südwestlich von Bremervörde. Der Planungsort befindet sich am westlichen Ortsrand von Gnarrenburg auf ca. 11 m ü. NN. Er erstreckt sich am Fuße des östlichen Randes der Wesermünder Geest, die in Gnarrenburg mit einem sehr schmalen Sporn nach Süden bis Südsüdosten reicht. Besonders nordöstlich bis südwestlich ist das überwiegend ebene Gelände von zahlreichen Gräben und Bächen durchzogen. Nach Westen bis Nordosten erfolgt in Richtung Geest ein leichter Geländeanstieg.

Etwa 2,2 km nördlich des Untersuchungsortes zeigt das Terrain ca. 40 m ü. NN.

Im Nordosten und Osten ist das Umland in Gnarrenburg auf ca. 20 m ü. NN angestiegen. Danach erfolgt zum Augustendorfer Moor ein Geländeabfall, sodass im Nordosten nach einem Kilometer und im Osten nach etwa 0,5 km das Terrain auf ca. 10 m ü. NN leicht abgefallen ist. In beiden Richtungen befindet sich nach etwa 9,5 bzw. 9,1 km der Flusslauf der Oste auf ca. 3 bzw. 4 m Seehöhe.

Ebenfalls etwa 0,7 km südöstlich zeigt das Umland 20 m ü. NN, bevor es auch in dieser Richtung nach weiteren etwa 0,7 km auf ca. 10 m ü. NN abgefallen ist. Bis in eine Entfernung von etwa 4,5 km verbleibt es anschließend auf einem Höhenniveau von 9 bis 10 m ü. NN.

Bis etwa 3,7 bzw. 2 km südlich bzw. südwestlich des Planungsortes ist ein Abfall auf ca. 5 m ü. NN erfolgt. Im Süden zeigt das Gelände bis in eine Entfernung von mindestens 9 km dann Höhen zwischen 3 und 5 m ü. NN. In südwestlicher Richtung verläuft das Terrain entlang des Geestrandes bis in eine Entfernung von mindestens 10 km auf 2 bis 5 m ü. NN

Bis etwa 1,6 km westlich des Standortes erreicht das Umland ca. 8 bis 15 m Seehöhe. Danach führt der Geländeanstieg nach weiteren etwa 1,3 km zu ca. 30 m ü. NN.

Im Nordwesten ist das Umland nach etwa 2,5 km auf ca. 35 m Seehöhe angestiegen.

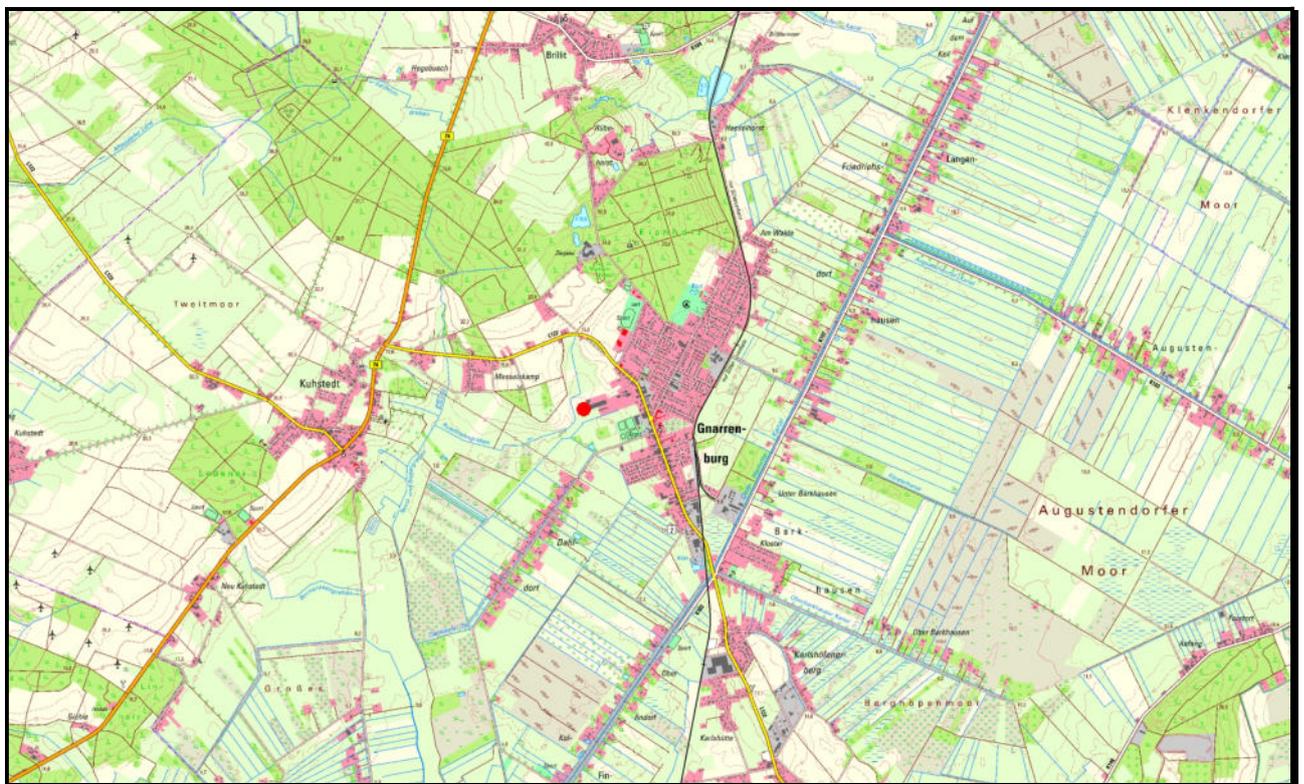


Abbildung 1: Lage des Standortes und Festlegung des Aufpunktes Xa, Ya (roter Punkt)

[Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © <2019> Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)  www.lgln.niedersachsen.de]

Die nächsten Siedlungsflächen weisen zum Planungsort folgende Entfernungen auf:

➤ nach Norden	ca. 0,7 km ca. 1,8 km ca. 2,7 km	Messelskamp Rübehorts Brillit
➤ nach Nordnordosten	ca. 0,5 km ca. 2,6 km	Gnarrenburg Hasselhorst
➤ nach Ostnordosten	unmittelbar ca. 2,5 km	Gnarrenburg Friedrichsdorf
➤ nach Osten	unmittelbar ca. 1,7 km	Gnarrenburg Friedrichsdorf
➤ nach Ostsüdosten	ca. 0,2 km ca. 1,7 km ca. 1,7 km	Gnarrenburg Unter Barkhausen Barkhausen
➤ nach Südsüdosten	ca. 0,6 km ca. 2 km ca. 2,2 km	Gnarrenburg Oberfindorf Karlshöfenerberg
➤ nach Süden	ca. 0,6 km ca. 2,2 km ca. 3 km	Dahldorf Oberfindorf Findorf
➤ nach Südsüdwesten	ca. 0,6 km	Dahldorf
➤ nach Westsüdwesten	ca. 2 km	Kuhstedt
➤ nach Westen	ca. 0,9 km ca. 1,8 km	Messelskamp Kuhstedt
➤ nach Westnordwesten	ca. 0,7 km ca. 1,4 km	Messelskamp Kuhstedt
➤ nach Nordnordwesten	ca. 0,7 km	Messelskamp

Rechengebiet

Für Ausbreitungsrechnungen z.B. mit AUSTAL 2000, ist es erforderlich ein Rechengebiet festzulegen. Gemäß TA-Luft 2002, Anhang 3, entspricht das Rechengebiet mindestens einem Kreis mit einem Radius, der das 50-fache der Quellhöhe, mindestens aber 1 km beträgt. Alternativ kann das Rechengebiet aber auch eine rechteckige oder quadratische Fläche überstreichen. Bei einer hier anzunehmenden Quellhöhe von ca. 3 bis 12 m ergibt sich ein Radius für das Rechengebiet von mindestens 1000 m.

Innerhalb des Rechengebietes sind nur Geländeunebenheiten mit Hangneigungen kleiner als 1:20 vorhanden.

6 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

6.1 Allgemeine Erläuterungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die vorherrschende Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergeben sich hieraus häufige südsüdwestliche bis westliche Windrichtungen. Das Geländere Relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder 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 windschwachem und wolkenarmem Wetter können wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z.B.

Berg- und Talwinde oder Land-Seewind entstehen. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die nachts bei klarem und windschwachem Wetter als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise an Wiesenhängen entsteht und dem Geländegefälle folgend – je nach seiner Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam – abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Erstreckung und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können im Allgemeinen nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

6.2 Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt

Aufgrund der kaum gegliederten Topographie sind die Einflüsse des Untergrundes auf die bodennahen Luftschichten im norddeutschen Tiefland nur gering. Das Windfeld wird sich nahezu ungestört ausbilden und ist im Wesentlichen von der allgemeinen Luftdruckverteilung gesteuert.

Durch die Lage des Planungsraumes am Rande der Wesermünder Geest kann allerdings das Windfeld etwas modifiziert werden, was hauptsächlich zu einer Erhöhung der südlichen bis südöstlichen Richtungsanteile führen kann. Somit ist am Standort mit der Dominanz der südsüdwestlichen bis westlichen Windrichtungen zu rechnen. Das sekundäre Maximum wird, aufgrund der erhöhten südöstlichen und südlichen Anteile, weit aufgefächert aus Ost bis Süd erwartet. Das Richtungsminimum befindet sich aufgrund der vorgelagerten Geest im Sektor Nordnordwest bis Nordnordost.

Von dem westlich bis nordnordöstlich leicht ansteigenden Gelände können sich während schwachgradientiger Hochdrucklagen leichte Kaltluftflüsse in Richtung des Planungsortes ausbilden, die sich in den ebenen Bereichen im Umland des Begutachtungsortes sammeln und zu einem Anwachsen der Kaltluftschicht führen, sodass auch der Standort im Verlaufe der Nacht von der Kaltluft umschlossen wird. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass derartige Kaltluftflüsse in der Regel nicht kontinuierlich die ganze Nacht, sondern intervallartig auftreten. Deshalb ist im Rechengebiet eine wesentliche Modifizierung der durch die Orographie und allgemeine Zirkulation vorgegebenen Windrichtungsverteilung durch Kaltluftflüsse eher unwahrscheinlich.

Tabelle 2: Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Zielortes (Richtungsangaben siehe Abbildung 2)

Höhe über Störniveau		Richtungsmaximum	Sekundäres Maximum	Richtungsminimum
10 m	Bezogen auf alle Windgeschwindigkeiten	SSW bis W	E bis S	NNW bis NNE

7 Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen

7.1 Verwendete Bezugswindstationen

In der Tabelle 3 sind die verwendeten Windmessstationen mit einigen Stationsangaben aufgeführt. Weitere Windmessstationen, die für eine Prüfung geeignet und/oder verfügbar sind, liegen nicht vor. Die Daten der ehemaligen Stationen des Deutschen Wetterdienstes bzw. Geoinformationsdienst der Bundeswehr – Störsperrwerk und Rotenburg (Wümme) - können keine Verwendung mehr finden, da der für die Begutachtung zur Verfügung stehende Beobachtungszeitraum nicht mehr den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 entspricht.

Tabelle 3: Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)

Station	Stationshöhe über NN	Windgeberhöhe über Grund	Gauß-Krüger-Koordinaten (in m)	Entfernung vom Standort	mittleres z_0 an der Station**	Datenmaterial u. Zeitraum
Brake*	1 m	10 m	34 66 555 59 13 430	ca. 35 km westlich	0,053 m	2009/18
Bremen*	4 m	10 m	34 86 402 58 79 109	ca. 40 km südsüdwestlich	0,063 m	2009/18
Bremerhaven*	6 m	11,6 m	34 71 941 59 33 725	ca. 32 km westnordwestlich	0,392 m	2009/18
Bremervörde*	11 m	10 m	35 09 742 59 23 624	ca. 12 km ostnordöstlich	0,038 m	2009/18
Nordholz*	25 m	10 m	34 77 416 59 59 164	ca. 48 km nordnordwestlich	0,071 m	2009/18
Ruthenstrom*	7 m	12 m	35 27 742 59 54 355	ca. 47 km nordnordöstlich	0,017 m	2009/18

* registrierendes Windmessnetz; stündliche Auswertungen (24 Werte pro Tag)

** Der Berechnungszeitraum für das mittlere z_0 der Stationen weicht vom Berechnungszeitraum der verwendeten Winddaten ab.

7.2 Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen

Geprüft wurden die in Tabelle 3 aufgeführten Windmessstellen mit kontinuierlicher Windregistrierung, um im Rechengebiet einen Zielort zu finden, an dem die meteorologische Zeitreihe einer Bezugsstation gültig ist. In Tabelle 4 sind die Maxima und Minima der Hauptwindrichtungen stationsbezogen aufgeführt.

Tabelle 4: Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)

Station	Maximum	Sekundäres Maximum	Minimum
Brake	210° (SSW) (14,5 %) 240° (WSW) (15,6 %)	90° (E) (7,2 %) 120° (ESE) (7,4 %) 150° (SSE) (8,2 %) 180° (S) (9,0 %)	360°(N) (4,2 %)
Bremen	210° (SSW) (13,4 %) 240° (WSW) (16,2 %) 270° (W) (10,6 %)	120° (ESE) (10,8 %)	330° (NNW) (3,7 %) 360° (N) (2,8 %)
Bremerhaven	210° (SSW) (12,6 %) 240° (WSW) (13,4 %)	60° (ENE) (8,8 %) 90° (E) (9,2 %) 120° (ESE) (8,0 %)	360° (N) (3,9 %) 30° (NNE) (3,4 %)
Bremervörde	210° (SSW) (12,9 %) 240° (WSW) (15,8 %) 270° (W) (11,7 %)	120° (ESE) (7,4 %) 150° (SSE) (7,2 %) 180° (S) (7,5 %)	360° (N) (4,2 %) 30° (NNE) (5,1 %)
Nordholz	210° (SSW) (13,4 %) 240° (WSW) (15,0 %) 270° (W) (9,6 %) 300° (WNW) (11,0 %)	90° (E) (10,4 %) 120° (ESE) (8,1 %)	360° (N) (3,5 %) 30° (NNE) (3,8 %)
Ruthenstrom	210° (SSW) (14,3 %) 240° (WSW) (13,1 %) 270° (W) (8,9 %) 300° (WNW) (11,2 %)	90° (E) (7,5 %) 120° (ESE) (9,6 %)	360° (N) (3,8 %)

Die sich am nördlichen Stadtrand von Brake befindende Station liegt am Westufer der Weser in ebenem Gelände. Die langjährige Windverteilung zeigt Häufigkeitsmaxima aus Südsüdwest (14,5 %) und Westsüdwest (15,6 %). Wobei die Westwinde zwar auch noch hohe Anteile aufweisen, mit einer Häufigkeit von 9,3 % aber etwas zu selten belegt sind. Das weit aufgefächerte sekundäre Maximum bildet keine zweite Richtungsspitze sondern reicht von Ost (7,2 %) über Ostsüdost (7,4 %), Südsüdost (8,2 %) bis Süd (9,0 %) und schließt sich damit direkt an das primäre Maximum an. Dabei weist es noch eine leichte Betonung der Südsüdost- und Südwinde auf. Die geringsten Anteile zeigen in Brake die Nordwinde (4,2 %).

Die Station Bremen liegt am linken Weserufer südlich der Hansestadt, etwa 3,5 km vom Stadtkern entfernt, innerhalb des freien Flugplatzgeländes. Auf der Süd- und Westseite wird der Flugplatz von den feuchten Wiesen der Ochtumniederung eingeschlossen. Hier liegt das Windrichtungsmaximum in den Sektoren Südsüdwest (13,4 %), Westsüdwest (16,2 %) und West (10,6 %). Das sekundäre Maximum zeigt der Sektor Ostsüdost (10,8 %). Doch auch die Ostnordost- und Ostwinde weisen mit Anteilen von 7,2 % bzw. 7,6 % noch erhöhte Häufigkeiten auf. Die geringsten Anteile entfallen mit 3,7 % bzw. 2,8 % auf den Nordnordwest- und Nordbereich.

Der Windmast der Station Bremerhaven befindet sich westlich der Innenstadt auf einer Deichkrone von etwa 7 m Höhe, die nach Norden zum Wasser hin abfällt. In unmittelbarer Umgebung liegt im Norden der Geestnothafen, im Osten der Vorhafen sowie der Binnendeich vor dem Handelshafen und im Süden der Fischereihafen.

Die Trichtermündung der Weser beginnt im Westsüdwesten, erreicht westlich der Station etwa 1,6 km und in nordwestlicher Richtung, in einer Entfernung von etwa 5 km, bereits etwa 5 km Breite. In Bremerhaven liegt das Windrichtungsmaximum in den Sektoren Südsüdwest (12,6 %) und Westsüdwest (13,4 %). Ebenso wie in Brake, sind auch an dieser Station die Westwinde mit einem Anteil von 9,5 % etwas zu selten vertreten. Das sekundäre Maximum zeigen die Sektoren Ostnordost (8,8 %), Ost (9,2 %) und Ostsüdost (8,0 %). Selten weht der Wind aus Nord (3,9 %) und Nordnordost (3,4 %).

Die für die Messstation in Bremervörde vorliegende mittlere jährliche Windrichtungsverteilung weist das Richtungsmaximum aus südsüdwestlichen (12,9 %), westsüdwestlichen (15,8 %) und westlichen (11,7 %) Richtungen auf, während sich keine deutlich ausgeprägte zweite Richtungsspitze zeigt. Das schwach ausgeprägte sekundäre Maximum schließt sich direkt an das primäre Maximum an und erstreckt sich mit relativ gleichverteilten Anteilen zwischen 7,2 % und 7,5 % von Ostsüdosten bis Süden. Aber auch die sich im nordwestlichen Richtungsbereich anschließenden Westnordwestwinde sind mit 8,8 % noch hoch vertreten. Mit Anteilen von 4,2 % und 5,1 % weisen die Nord- und Nordnordostwinde die geringsten Anteile auf, wobei im Vergleich mit den anderen Stationen die Nordnordostwinde etwas zu häufig belegt sind. Die Station liegt ca. 2 km südsüdwestlich des Stadtzentrums von Bremervörde in der Oste-Niederung. Die Oste verläuft in einer Entfernung von etwa 1,3 km von Süden nach Norden. Die Landschaft ist landwirtschaftlich geprägt und wird vereinzelt durch kleinere Waldgebiete unterbrochen. Die Höhenunterschiede in der Umgebung sind gering.

Die Station Nordholz liegt südöstlich des Ortes auf einem Flugplatzgelände. An dieser Station zeigen die Sektoren 210 Grad mit 13,4 %, 240 Grad mit 15,0 %, 270 Grad mit 9,6 % und 300 Grad mit 11,0 % die größten Häufigkeiten, wobei die Westwinde etwas zu selten auftreten und nur aufgrund der einschließenden Westnordwestwinde mit zum Bereich des primären Maximums gezählt werden. Die 90 Grad- und 120 Grad-Sektoren weisen mit Anteilen von 10,4 % bzw. 8,1 % ein sekundäres Maximum auf. Die minimalen Richtungsanteile entfallen mit 3,5 % bzw. 3,8 % auf den Nord- und Nordnordostsektor.

Die Station Ruthenstrom befindet sich am Sperrwerk des Ruthenstroms, ca. 2 km östlich von Drochtersen und 0,6 km westlich des Südsüdost-Nordnordwest verlaufenden Elbufers. Sie zeigt die höchsten Anteile aus den Richtungen Südsüdwest (14,3 %), Westsüdwest (13,1 %), West (8,9 %) und Westnordwest (11,2 %). Auch an dieser Station weisen die Westwinde zu geringe Häufigkeiten auf und zählen nur aufgrund der umliegenden höher belegten Sektoren mit zum primären Maximumbereich. Das sekundäre Maximum befindet sich mit 7,5 % bzw. 9,6 % im Ost- und Ostsüdostsektor. Mit 3,8 % weht der Wind nur selten aus Nord.

Die am Planungsort zu erwartende südsüdwestliche bis westliche Hauptwindrichtung wird von den Stationen Bremen und Bremervörde wiedergegeben. In Brake und Bremerhaven sind dagegen die Westwinde etwas zu selten vertreten und zählen nicht mehr mit zum primären Maximum. An den Stationen Nordholz und Ruthenstrom ist das Richtungsmaximum bis in den Westnordwestsektor ausgedehnt. Dabei ist zusätzlich zu beachten, dass an diesen beiden Stationen zwar die Westwinde, da sie mit zu dem Sektorbereich mit den insgesamt höchsten Anteilen gehören, zum primären Maximum hinzuzählen, sie aber trotzdem etwas zu niedrig belegt sind.

Das sekundäre Maximum, das am Planungsort weit aufgefächert in den Richtungen Ost bis Süd zu erwarten ist und sich direkt an das primäre Maximum anschließt, zeigt nur die Station Brake. Auch in Bremervörde zeigt sich keine deutlich ausgeprägte zweite Richtungsspitze. Hier geht das primäre Maximum ebenfalls direkt in das sekundäre Maximum über, sodass es sich von Ostsüdosten bis Süden ausdehnt. Lediglich die Ostwinde sind leicht zu selten belegt. An den Stationen Nordholz und Ruthenstrom umfasst das sekundäre Maximum den Ost- und Ostsüdostsektor, sodass hier die südlicheren Komponenten, die am Planungsort durch die Ausrichtung des Geestrandes etwas verstärkt zu erwarten sind, im Vergleich zu den östlichen Komponenten etwas zu selten auftreten.

In Bremerhaven erstreckt es sich von Ostnordost bis Ostsüdost, während in Bremen eine deutliche Konzentration auf den Ostsüdostsektor zu verzeichnen ist. Insgesamt wäre somit neben Brake, bei Beachtung leicht zu seltener Ostwinde, noch Bremervörde bezüglich des sekundären Maximums hinreichend übertragbar.

In den Sektoren Nordnordwest bis Nordnordost ist am Planungsort das Windrichtungsminimum zu erwarten. Hier weist keine Station eine ideale Übereinstimmung auf. An den Stationen Bremerhaven, Bremervörde und Nordholz erstreckt es sich im Norden und Nordnordosten, sodass die Nordnordwestwinde etwas zu häufig auftreten. In Brake und Ruthenstrom konzentriert es sich auf den Nordsektor und in Bremen umfasst es den Nordnordwest und Nordsektor, wobei die Anteile der Nordnordostwinde hier sogar noch leicht unter denen von Bremervörde liegen. Fasst man die Häufigkeiten für die erwarteten Windrichtungen zusammen, so zeigt die Station Bremen mit 11,1 % die geringsten Anteile. Danach folgen Nordholz und Ruthenstrom (13,9 %), Bremervörde (15,2 %), Brake (15,7 %) und Bremerhaven (15,8 %). Somit wird insgesamt die Station Bremen bezüglich des Richtungsminimums bevorzugt.

Bei der Entscheidung welche Stationsdaten zu empfehlen sind, wird die Übereinstimmung der primären Maxima der Windrichtungsverteilung höher bewertet als die der sekundären Maxima und dann der Minima.

Insgesamt betrachtet entspricht die vorgenannte Richtungsverteilung der Station Bremervörde am ehesten den erwarteten Bedingungen am Zielpunkt. Die Belegungsmaxima liegen im Bereich Südsüdwest bis West sowie Ostsüdost bis Süd. Das Minimum ist im Sektor Nord bis Nordnordost zu finden, wobei der Anteil der Nordnordostwinde noch leicht zu hoch ausfällt. Die Windrichtungsverteilungsstruktur dieser Station stimmt bei Beachtung etwas zu häufiger Nordnordwest- und Nordnordostwinde und etwas zu seltener Ostwinde damit brauchbar mit den Bedingungen am Zielpunkt überein und eignet sich hinreichend für eine Übertragung in das Rechengebiet am Standort.

Fazit:

Für eine Ausbreitungsrechnung unter Verwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder einer Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) erfüllt aufgrund der verglichenen Windrichtungsstrukturen und bei Beachtung der genannten Einschränkungen die Bezugsstation Bremervörde am ehesten die Erwartungen im Gebiet des Zielortes, sodass dieser Station für eine Übertragung der Vorzug gegeben wird.

Bei Berücksichtigung etwas zu seltener Westwinde und etwas zu häufiger Nordnordwest- und Nordnordostwinde wäre ebenfalls die Station Brake verwendbar. Dabei sind die Unterschiede zur Station Bremervörde nur gering. Bremervörde wurde hauptsächlich wegen der noch etwas besseren Übertragbarkeit des primären Maximums favorisiert.

Auch Bremen könnte bei Berücksichtigung einer zu deutlichen Konzentration auf den Ostsüdostwinden und geringfügig zu häufiger Nordnordostwinde Verwendung finden.

In der Anlage (Abbildungen 3 bis 8) sind die Windrosen der Stationen Brake, Bremen, Bremerhaven, Bremervörde, Nordholz und Ruthenstrom zur Veranschaulichung beigefügt.

7.3 Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten

In Tabelle 5 werden die ermittelten Sollwerte des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit für den Bereich des Standortes mit den Istwerten der Bezugsstationen verglichen. Es werden hier nur noch die drei am ehesten übertragbaren Stationen geprüft.

Bei den angegebenen Windgeschwindigkeiten ist zu beachten, dass sowohl die Erwartungswerte als auch die Messwerte der Bezugswindstationen auf eine einheitliche Rauigkeitslänge z_0 und eine Höhe über Grund von $10\text{ m} + 12 \cdot z_0$ umgerechnet wurden, sodass ein Vergleich der einzelnen Messwerte mit den Erwartungswerten möglich wurde. Das hierzu verwendete Verfahren ist im Merkblatt zur Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenden Anemometerhöhe des Deutschen Wetterdienstes beschrieben.

Tabelle 5: Vergleich der Erwartungswerte des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit für den Zielortbereich mit den Istwerten der Bezugstationen (in $10\text{ m} + 12 \cdot z_0$ über Grund)

Kennwerte der Windgeschwindigkeit ff	Erwartungswerte für den Zielbereich u. 10 m über dem mittleren Störniveau	Istwerte der Stationen in Messhöhe		
		Brake	Bremen	Bremervörde
Mittlerer Jahresmittelwert [m/s]*	um 4,2 nach /1/	4,2	4,1	3,7

* einschließlich der Calmen

Sollwerte aus: /1/. SWM nach Gerth (1994)

Der prozentuale Anteil der Schwachwindfälle nimmt in der Regel mit wachsender mittlerer jährlicher Windgeschwindigkeit ab. Eine hohe prozentuale Häufigkeit von windschwachen Situationen ist bei der Ausbreitungsrechnung gesondert zu berücksichtigen (vgl. hierzu diesbezügliche Festlegungen der TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 12). Dies trifft vornehmlich bei Anwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) zu.

Sollen die Messdaten in einer AKS verwendet werden, muss das Schwachwindkriterium nach TA Luft (2002, Kap. 12), d.h. das Unterschreiten einer Häufigkeitsschwelle von weniger als 20 % der Jahresstunden für Windgeschwindigkeiten kleiner als $1,0\text{ m/s}$, geprüft werden. Die Prüfung dieses Schwachwindkriteriums ist nur an der ggf. zu empfehlenden Messreihe selbst vorzunehmen. Der prozentuale Anteil für Schwachwindhäufigkeiten der betrachteten Stationen liegt mit 0,5 % bis 4,9 % dabei deutlich unter der 20 % - Schwelle (Sollwert nach TA Luft 2002).

Für den Bereich des Zielortes wird ein Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit um $4,2\text{ m/s}$ erwartet. Gemäß der VDI-Richtlinie 3786 Blatt 20 liegt eine gute Übereinstimmung vor, wenn der mittlere Jahresmittelwert der Station um nicht mehr als $\pm 0,5\text{ m/s}$ vom Erwartungswert am Zielort abweicht. Eine hinreichende Übereinstimmung ist bei einer Abweichung $\leq \pm 1,0\text{ m/s}$ gegeben. Nach diesem Kriterium zeigen alle drei Stationen eine gute Übereinstimmung mit dem Erwartungswert.

In der TA Luft 2002 können die Unebenheiten des Geländes berücksichtigt werden. In der Regel wird hierfür ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell (TALdia) verwendet (siehe Anhang 3, Kapitel 11 der TA Luft und Kapitel 9 der Modellbeschreibung AUSTAL 2000, Version 2.5). Dies bedeutet, dass zur Ausbreitungsrechnung die Zeitreihe (AKTerm) einer nahe gelegenen Messstation verwendet werden kann, wenn sich im Rechenggebiet mindestens ein Zielbereich findet, der eine Orographie mit ähnlicher (regionaler) windklimatischer Repräsentanz hat wie sie der Standort der Messstation aufweist.

Die Daten der Messstation werden dann in diesen Zielbereich übertragen oder in die weiteren Zielbereiche, in denen in der Regel eine nach der Richtlinie VDI3783/16 bestimmte, regional repräsentative Ersatzanemometerposition liegt.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM wird am Übertragungsort ein Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit erwartet, der mit den Werten der Stationen Brake, Bremen und Bremervörde gut übereinstimmt.

In der Entscheidung über die repräsentative Station für den Zielort hat die Übereinstimmung mit der am Zielort erwarteten Richtungsverteilung in der Regel ein größeres Gewicht als die Übereinstimmung bei den Windgeschwindigkeiten.

Die Extrema der am Planungsort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt bei Beachtung etwas zu häufiger Nordnordwest- und Nordnordostwinde und etwas zu seltener Ostwinde die Verteilung der Station Bremervörde am ehesten wieder.

Somit wird empfohlen, die Station Bremervörde als Bezugsstation für den Zielort bei Gnarrenburg heranzuziehen.

Die am Planungsort erwarteten Strömungsverhältnisse stimmen gut mit der Lage und den in der Windverteilung dargestellten Bedingungen der Station Bremervörde überein. Deshalb kann als Anemometerstandort der Ausbreitungsrechnung im Rechengebiet (X_a , Y_a) der Planungsort selbst empfohlen werden (s. Abb. 1).

Die zur konkreten Ableitung eines Windprofils erforderliche Rauigkeitsbewertung der Windmessdaten erfolgt über die Angabe der 9 Anemometerhöhen, die der Rauigkeitsklasse der TA-Luft zugeordnet sind (siehe „Dateikopfformat AKTerm-Formate des DWD“ und Handbuch AUSTAL2000“, Version 2.2.11, Kapitel 6 „Rechnen mit Zeitreihen“).

8 Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort

Über freiem, unbebautem Gelände in der Umgebung des Standortes wird in windschwachen, wolkenarmen Nächten bodennah Kaltluft gebildet. Auf geneigten Freiflächen mit einem Gefälle von mindestens etwa 1° kann sich die Kaltluft hangabwärts in Form eines Kaltluftflusses in Bewegung setzen.

Auf die topographische Lage des Standortes bei Gnarrenburg wurde bereits im Kapitel 6.2 hingewiesen. Es wurde ausgeführt, dass sich von dem westlich bis nordnordöstlich leicht ansteigenden Gelände während schwachgradientiger Hochdrucklagen leichte Kaltluftflüsse in Richtung des Planungsortes ausbilden können. Die Kaltluft wird sich in dem ebenen Gelände im Umland des Planungsortes sammeln und zu einem Anwachsen der Kaltluftschicht führen, sodass auch der Standort im Verlaufe der Nacht von der Kaltluft umschlossen wird. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass derartige Kaltluftflüsse in der Regel nicht kontinuierlich die ganze Nacht, sondern intervallartig auftreten. Deshalb ist im Rechengebiet eine wesentliche Modifizierung der durch die Orographie und allgemeine Zirkulation vorgegebenen Windrichtungsverteilung durch Kaltluftflüsse eher unwahrscheinlich.

Wesentliche Einflüsse lokaler Windsysteme (thermisch erzeugte Flurwinde) auf die Windverhältnisse in 10 m ü. Grund werden als nicht relevant eingeschätzt (siehe auch TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11). Solche sporadischen Flurwinde werden durch einen horizontalen Temperaturgradienten induziert, der durch unterschiedliche Ein- und Ausstrahlungsvorgänge über Flächen unterschiedlicher Landnutzung entsteht. Sie entwickeln sich z. B. zwischen Siedlungen und Freiflächen sowie besonders tagsüber zwischen bewaldeten- und unbewaldeten Flächen.

Ein tagesperiodisches Lokalwindssystem ist dort ebenso unwahrscheinlich.

Weitergehende quantitative Aussagen zur Kaltluftbildung und zu Kaltluftflüssen sind nur im Rahmen weitergehender Untersuchungen, wie Modellrechnungen und/oder Messungen vor Ort möglich, die auftragsgemäß nicht Gegenstand dieser Qualifizierten Prüfung sind.

9 Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten

Wenn die Emissionshöhe das 1,2-fache, aber nicht das 1,7-fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen oder Bewuchshöhen überschreitet, wird empfohlen, die Einflüsse mit Hilfe eines Windfeldmodells für Gebäudeüberströmung zu berücksichtigen.

Falls im Rechengebiet Höhendifferenzen – von mehr als dem 0,7-fachen der Emissionshöhe über eine Strecke, die mindestens dem 2-fachen der Emissionshöhe entspricht – vorkommen, sind orographische Einflüsse (siehe Kapitel 6) zu berücksichtigen. Für die Anwendung der jeweils gültigen AUSTAL2000-Modellversion mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia bedeutet dies Steigungen von mehr als 1:20, aber nicht über 1:5 (siehe TA-Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11). Bei Rechnungen mit Hilfe eines prognostischen mesoskaligen Windfeldmodells (s. Richtlinie VDI 3783 Blatt 16) entfällt die Begrenzung auf Steigungen unter 1:5.

Innerhalb des Rechengebietes sind nur Geländeunebenheiten mit Hangneigungen kleiner als 1:20 vorhanden.

Die auf der Grundlage der topographischen Karte TOP 25 in Kapitel 5 beschriebene orographische Situation im Untersuchungsgebiet lässt deshalb zwar vermuten, dass für ein Rechengebiet nach TA Luft 2002 (Anhang 3, Kapitel 11) bezüglich zu beachtender Geländeunebenheiten eine Ausbreitungsrechnung mit Orographie nicht erforderlich ist, maßgeblich für die Beurteilung der Bestimmungen des Kapitels 11 (Anhang 3, TA Luft 2002) ist jedoch die verwendete Modellorographie des Strömungsmodells. Die hinsichtlich der vorgenannten Bestimmungen geforderte Analyse der Modellorographie ist mit der Bauhöhe der Emissionsquelle skaliert: Insbesondere die räumliche Auflösung der Modellorographie ergibt sich dabei im Kontext eines nach Kapitel 7 (Anhang 3, TA Luft 2002) bestimmten Rechengitters.

10 Schlussfolgerungen

Für die Qualifizierte Prüfung wurden die Windrichtungsverteilungen und Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit der Stationen Brake, Bremen, Bremerhaven, Bremervörde, Nordholz und Ruthenstrom herangezogen.

Die Extrema der am Zielort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt bei Beachtung etwas zu häufiger Nordnordwest- und Nordnordostwinde und etwas zu seltener Ostwinde die Verteilung der Station Bremervörde am ehesten wieder.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM wird am Zielort ein Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit erwartet, der mit den Werten der Stationen Brake, Bremen und Bremervörde gut übereinstimmt.

Aus den in Kapitel 7.3 genannten Gründen wird empfohlen, die Daten der Station Bremervörde auf den Zielort bei Gnarrenburg zu übertragen. Die Station weist langjährige kontinuierliche Windmessungen auf. Die Winddaten können auf den in Kapitel 7.3 genannten Aufpunkt, der mit dem Planungsort identisch ist, (Gauß-Krüger-Koordinaten: *rechts 34 99 651; hoch 59 16 915*) übertragen werden.

Bezüglich des zu verwendenden Modells zur Berücksichtigung von Orographie und Bebauung wird auf Anhang 3, Kapitel 10 und 11 TA Luft 2002 verwiesen.

Im Rechengebiet ist eine wesentliche Modifizierung der durch die Orographie und allgemeine Zirkulation vorgegebenen Windrichtungsverteilung durch Kaltluftflüsse eher unwahrscheinlich.

Für exaktere Angaben wären Messungen vor Ort für die Dauer eines Jahres in geeigneter Höhe über Grund und/oder Modellrechnungen erforderlich.

11 Hinweise für den Anwender

Grundsätzlich besteht bei der Erstellung einer Qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit kein Unterschied hinsichtlich der Verwendung des Windfeldmodelles bzw. der Nutzung einer Ausbreitungsklassenstatistik oder einer Zeitreihe AKTerm.

12 Literatur

Augter, G., 1997: Berechnung der Häufigkeiten windschwacher Strahlungsnächte und windschwacher Abkühlungsnächte, ZGB Offenbach am Main

Christoffer, J. und Ulbricht-Eissing, M., 1989: Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 147, Offenbach am Main

Gerth, W.-P. und Christoffer, J., 1994: Windkarten von Deutschland, Meteorologische Zeitschrift, NF 3, S. 67-77

Deutscher Wetterdienst (DWD), 2014: Bestimmung der in AUSTAL2000 anzugebenden Anemometerhöhe (Merkblatt, Stand 22.10.2014)

Hess, Paul und Brezowski, Helmuth, 1993, Katalog der Großwetterlagen Europa nach Paul Hess und Helmuth Brezowski 1881 bis 1992, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes Offenbach am Main

Gellert, J. F., Meyen, E., Müller-Miny, H., Schmithüsen, J., Schultze, J.H., 1961: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands

Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de

Namyslo, J. und M. Stengel, 2015: Bestimmung von Ausbreitungsklassen nach TA Luft mit Wolkenbedeckungsgraden aus Satellitendaten. METTOOLS IX, Offenbach 2015

TA Luft 2002: Erste Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, GMBI 2002, Nr. 25 - 29, S. 511 - 605

AUSTAL2000: Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagebezogenen Immissionsschutz; UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256, Programmbeschreibung zu Version 1.0, Stand 2003-02-09. Dunum. Das Handbuch zur jeweils aktuellsten Version ist unter www.austal2000.de zu finden (zur Zeit zur Version 2.6.11, Stand 2014-09-03, mit dem diagnostischen Windfeldmodell "TALdia")

VDI (Verein Deutscher Ingenieure e.V.), Richtlinie VDI 3783 Blatt 16, 2015: Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft.

VDI (Verein Deutscher Ingenieure e.V.), Richtlinie VDI 3783 Blatt 20, 2016: Umweltmeteorologie – Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft.

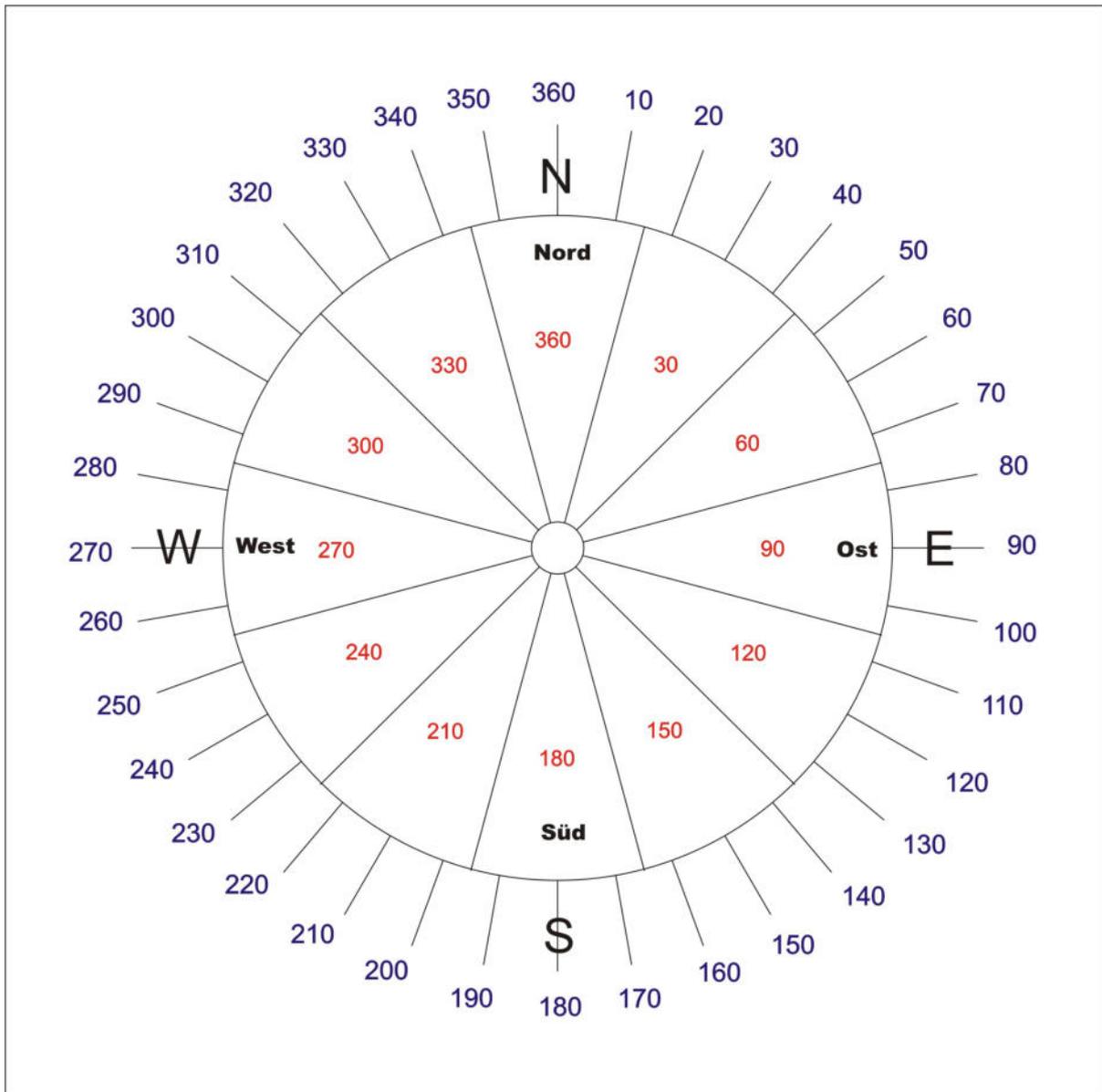
13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Standortes und Festlegung des Aufpunktes Xa, Ya (roter Punkt) .	6
Abbildung 2:	Windtafel	19
Abbildung 3:	Stärkewindrose Brake	20
Abbildung 4:	Stärkewindrose Bremen	21
Abbildung 5:	Stärkewindrose Bremerhaven	22
Abbildung 6:	Stärkewindrose Bremervörde	23
Abbildung 7:	Stärkewindrose Nordholz	24
Abbildung 8:	Stärkewindrose Ruthenstrom	25

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) des Standortes der Anlage.....	4
Tabelle 2:	Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Zielortes (Richtungsangaben siehe Abbildung 2).....	8
Tabelle 3:	Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)	9
Tabelle 4:	Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)	10
Tabelle 5:	Vergleich der Erwartungswerte des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit für den Zielortbereich mit den Istwerten der Bezugsstationen (in 10 m + 12*z ₀ über Grund).....	13

Anlage 1 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Gnarrenburg



Windtafel

Außen: 10° - Einteilung
 Innen: 30° - Sektoren

Abbildung 2: Windtafel

Anlage 2 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Gnarrenburg

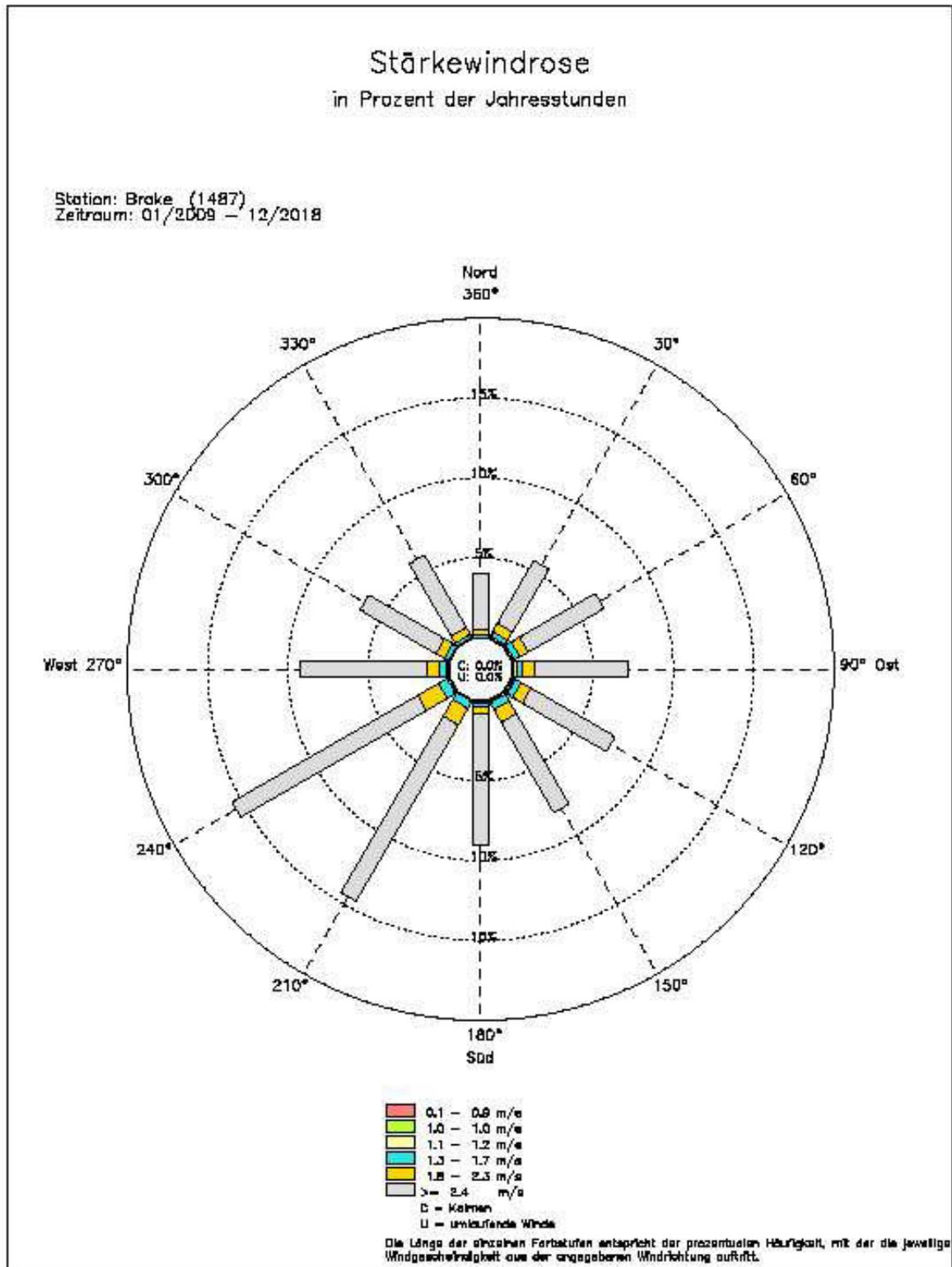


Abbildung 3: Stärkewindrose Brake

Anlage 3 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Gnarrenburg

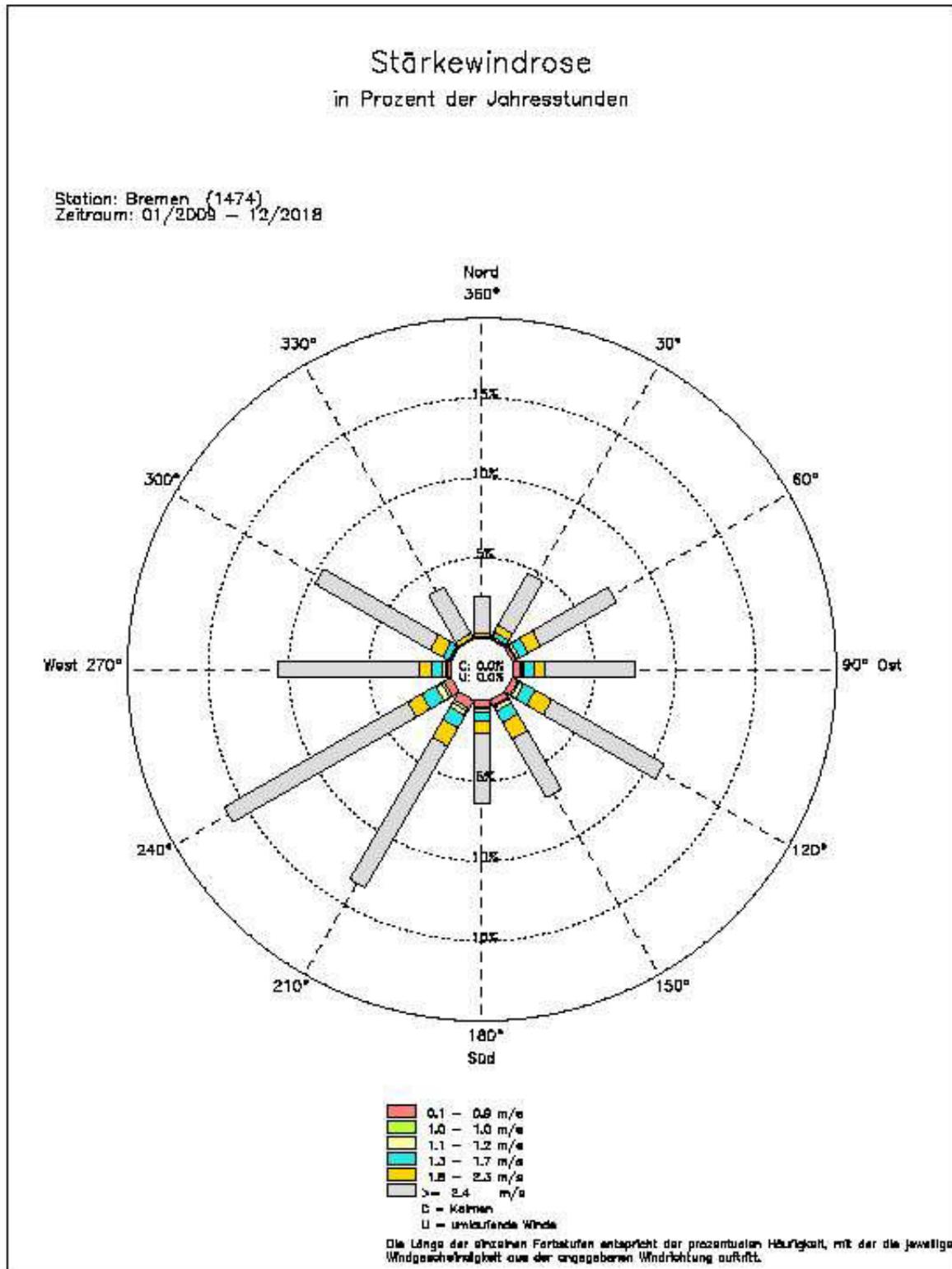


Abbildung 4: Stärkewindrose Bremen

Anlage 4 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Gnarrenburg

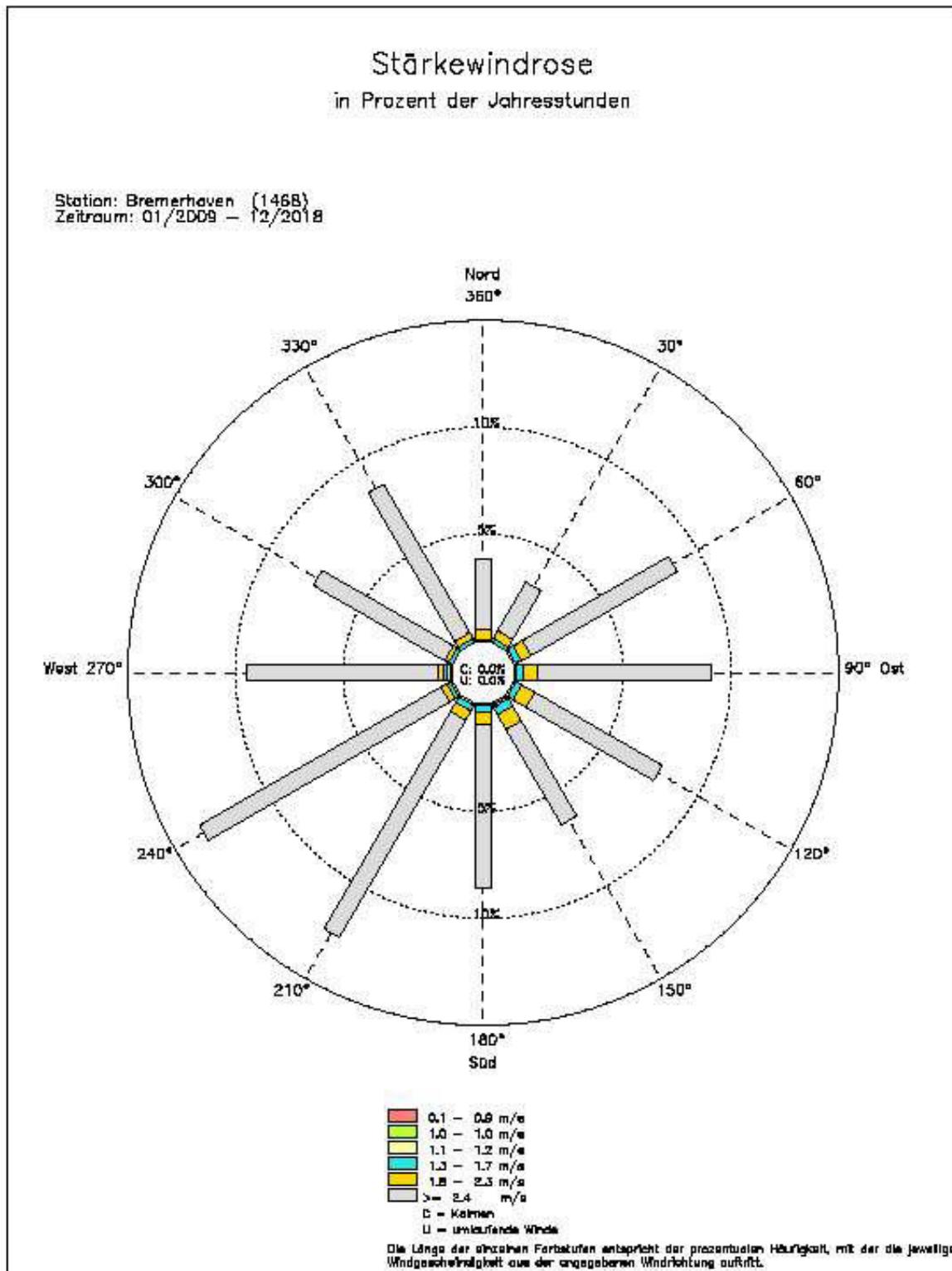


Abbildung 5: Stärkewindrose Bremerhaven

Anlage 5 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Gnarrenburg

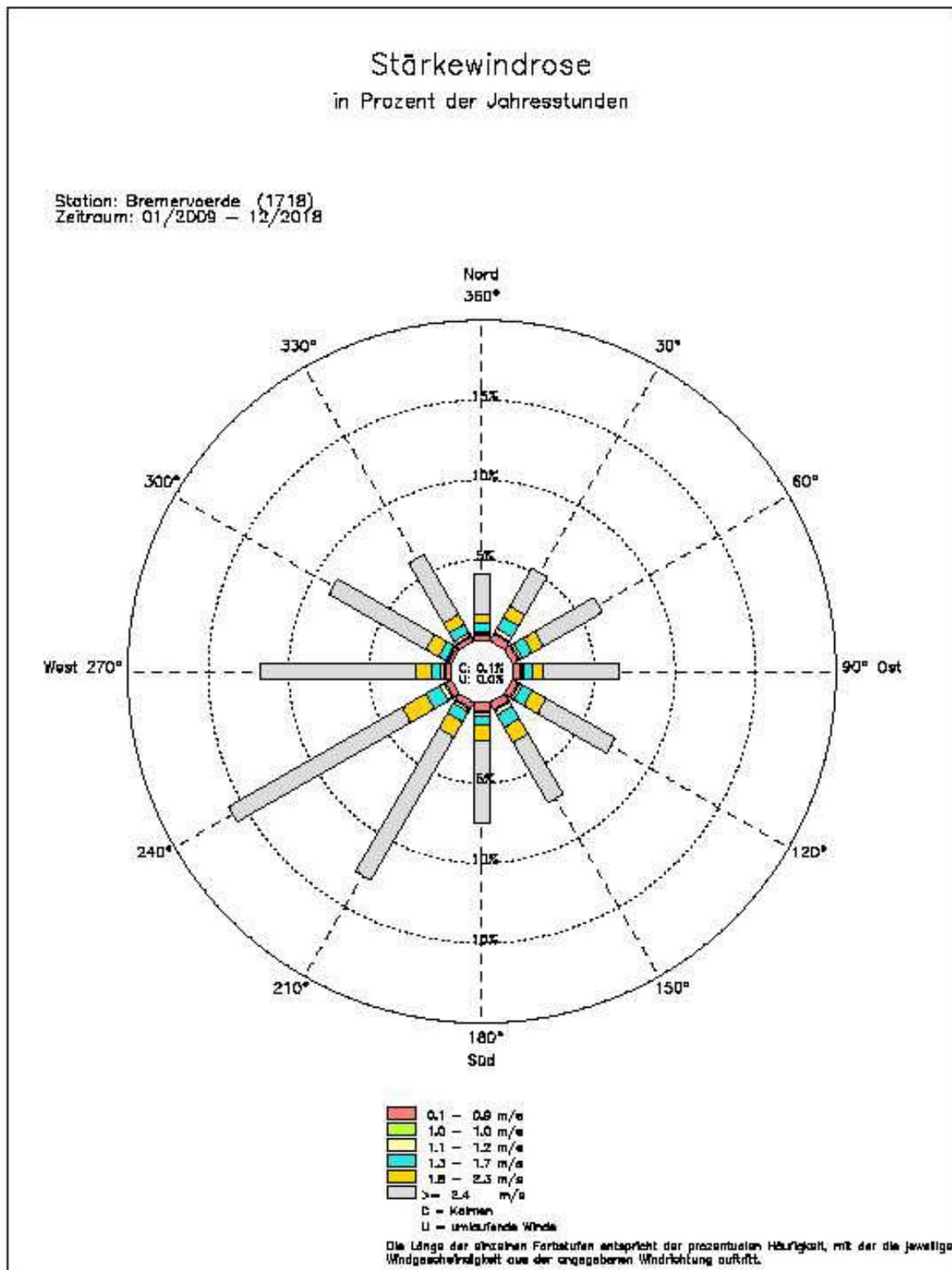
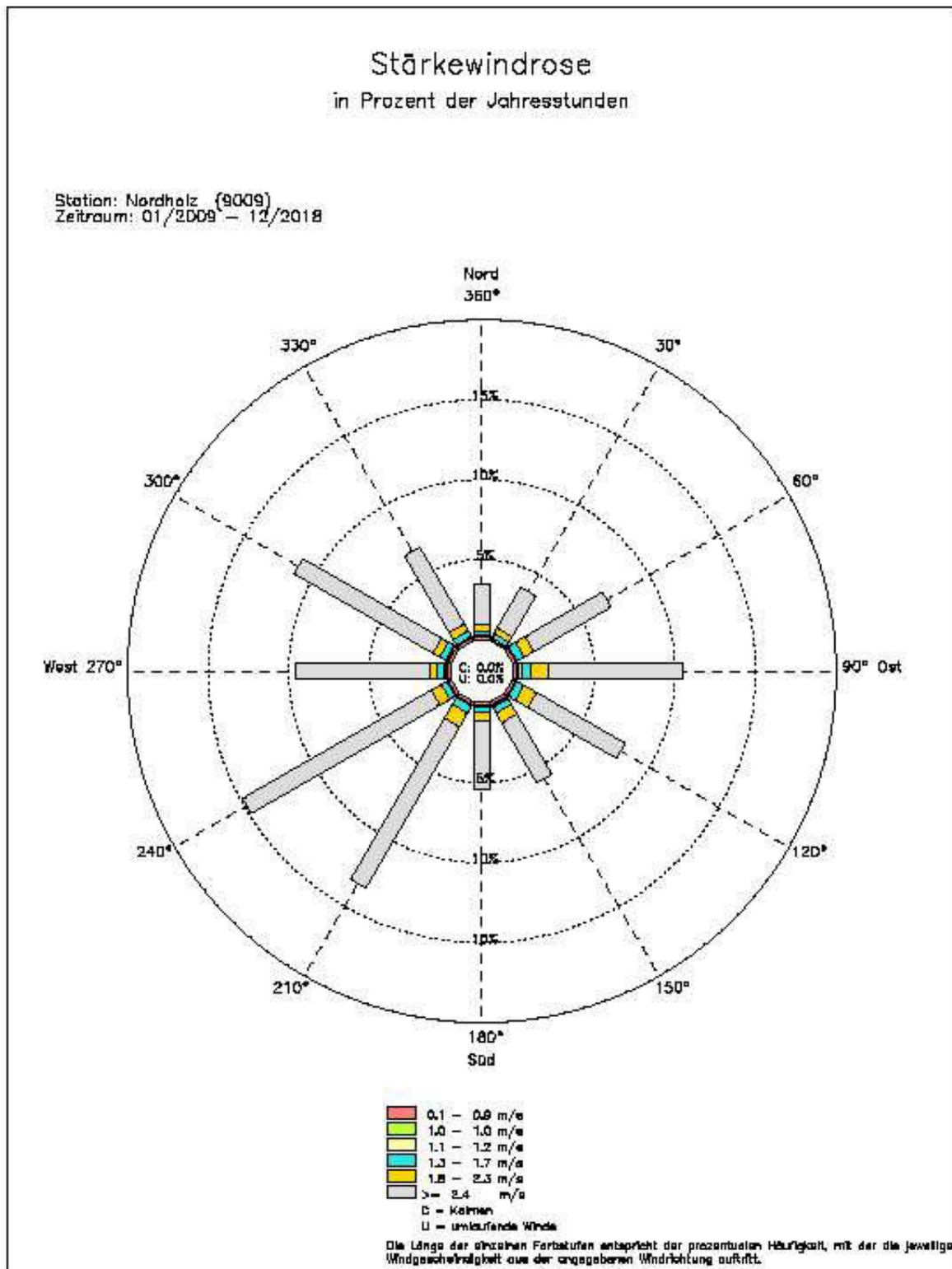


Abbildung 6: Stärkewindrose Bremervörde

Anlage 6 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Gnarrenburg



© Deutscher Wetterdienst 2019



Abbildung 7: Stärkewindrose Nordholz

Anlage 7 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Gnarrenburg

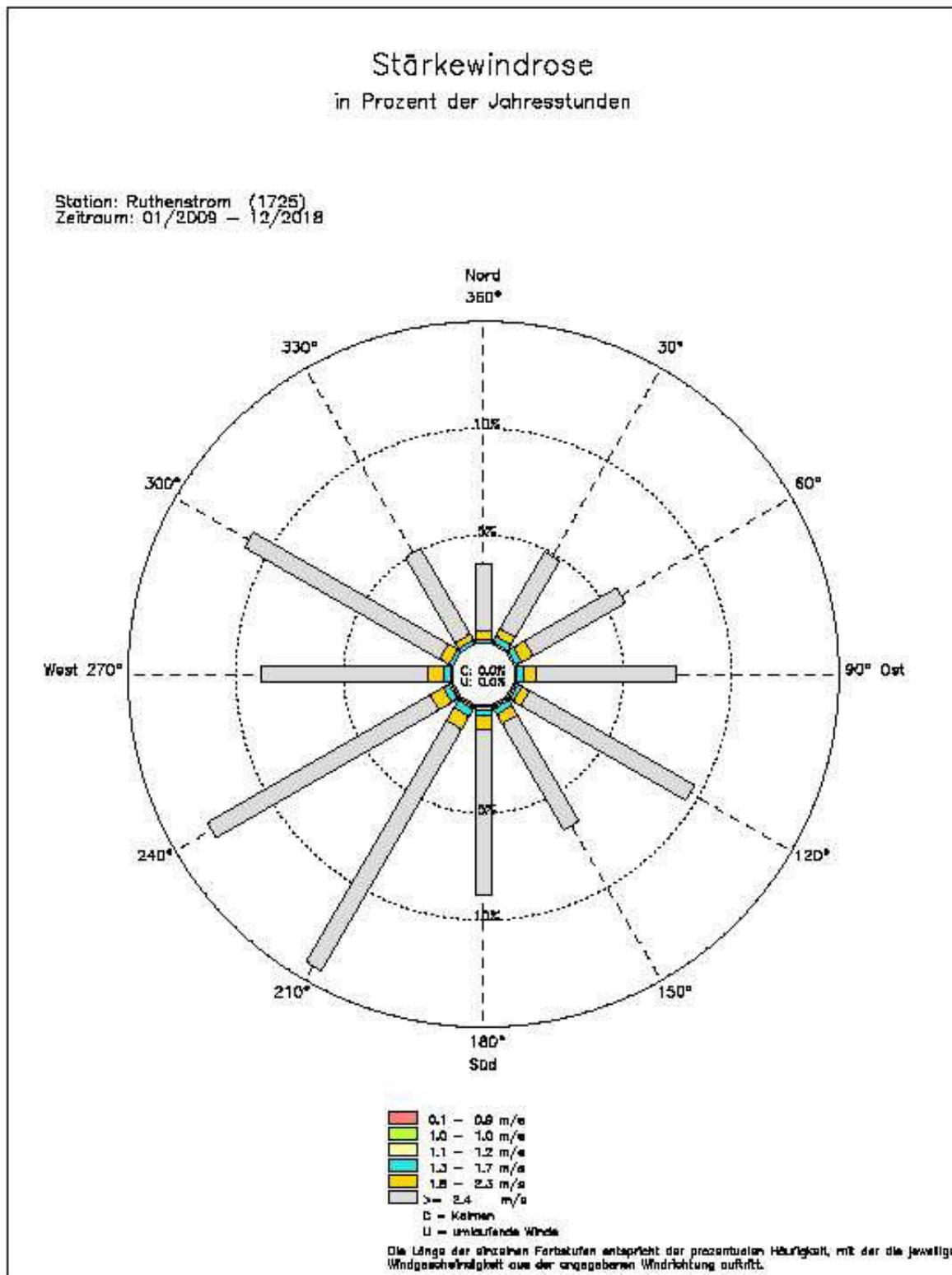


Abbildung 8: Stärkewindrose Ruthenstrom