LAIRM CONSULT GmbH

Beratendes Ingenieurbüro
Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §29b BImSchG
(Geräuschmessungen)

VMPA anerkannte Schall-
schutzprüfstelle nach
DIN 4109 (Bauakustik)
VMPA-SPG-231-20-SH

Prüfbefreit nach
§ 9 Abs. 2 AIK-Gesetz
für den Bereich Schallschutz

DAkkS akkreditiert gemäß DIN
EN ISO / IEC 17025:2018 Er-
mittlung von Geräuschen,
Bestimmung von Geräuschen
in der Nachbarschaft
(Modul Immissionsschutz),
Urkunde: D-PL-19845-01-00

Prognose der Stickstoffdeposition durch den Betrieb des geplanten Biomasseheizkraftwerks am Standort Hof Hörnsee in Pohnsdorf – Anpassung an die aktualisierte Planung –

Projektnummer: 21064.01

19. Oktober 2022

Im Auftrag von:
Preetzer Bürger Energie
Genossenschaft eG
Ihlsol 11a

24211 Preetz

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung 2
2. Örtliche Situation 2
3. Beurteilungsgrundlagen 2
4. Emissionen 4
5. Immissionen 4
5.1. Berechnungsverfahren 4
5.1.1. Rechenmodell 4
5.1.2. Rechengebiet 5
5.1.3. Stickstoffdeposition 6
5.2. Stickstoffdepositionen in den FFH-Gebieten 7
5.3. Qualität der Prognose 8
6. Zusammenfassung und Bewertung 8
7. Quellenverzeichnis 10
8. Anlagenverzeichnis I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Am Standort Hof Hörnsee im Gebiet der Gemeinde Pohnsdorf sind der Bau und Betrieb einer Freiflächensolarthermieanlage und eines Biomasseheizkraftwerks geplant. Hierzu stellt die Gemeinde Pohnsdorf einen Vorhaben- und Erschließungsplan auf. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist der Schutz der nächstgelegenen FFH-Gebiete vor zusätzlichen Stickstoffeinträgen über den Luftpfad von der geplanten Anlage sicherzustellen. Der Nachweis erfolgt über eine rechnerische Immissionsprognose.

Hierzu wurde eine Prognose der Stickstoffdeposition erstellt [21]. Demgegenüber wurde mittlerweile die Planung der Anlage geändert. Die Holzhackschnitzelkessel werden innerhalb des Gebäudes auf der nordwestlichen Seite installiert. Damit kommt auch der dafür vorgesehene Schornstein auf die linke Seite des Gebäudes. Zusätzlich werden zwei Pyrolyseanlagen installiert, die ebenfalls mit Holzhackschnitzel versorgt werden, auf der linken Gebäudeseite (nordwestlich), jedoch außerhalb der Heizzentrale installiert. Die vorgesehene Heizleistung beträgt 2 x 520 kW. Hierfür wird ein weiterer 2-zügiger Schornstein benötigt.

Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der Technischen Anleitung Luft (TA Luft), in der die Beurteilung der Stickstoffdepositionen als Anhang 8 in die Neufassung der TA Luft aufgenommen wurde.

Der Nachweis erfolgt über eine rechnerische Immissionsprognose.

2. Örtliche Situation

Das Plangebiet liegt zwischen dem Stadtgebiet Preetz und der Ortslage Pohnsdorf nördlich der Preetzer Landstraße. Nordwestlich des Plangebiets ist der Bioenergiehof Hörnsee vorhanden.

Die nächstgelegenen FFH-Gebiete sind in folgenden Bereichen vorhanden:

- DE 1727-305 „Klosterforst Preetz“: Dieses FFH-Gebiet liegt nördlich des Plangebiets in mehr als 500 m Abstand.
- DE 1727-322 „Untere Schwentine“: Dieses FFH-Gebiet liegt östlich des Plangebiets in einem Abstand von etwa 1.000 m und mehr und verläuft etwa in Nord-Süd-Richtung.

Eine detaillierte Darstellung der örtlichen Gegebenheiten kann den Lageplänen in der Anlage A 1 entnommen werden.

3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Stickstoffdeposition erfolgt auf Grundlage der TA Luft [4].

Unter Deposition wird die Ablagerung eines Spurenstoffes an einer Grenzfläche der Atmosphäre, z.B. Erdboden, Gebäudeoberfläche verstanden. Man unterscheidet zwischen trockener Deposition durch Anhaften, zufällige Berührung oder Sedimentation (Absinken von

Aerosolen infolge der Schwerkraft) und nasser Deposition infolge von Niederschlag ([8]-[10]).

Die atmosphärische Deposition ist ein komplexer, aus vielen Einzelmechanismen bestehender Vorgang. Größere Partikel und Tropfen folgen der Schwerkraft und sedimentieren. Kleinere schwebende Partikel werden mit den Turbulenzen der Luftströmungen auf Oberflächen abgelagert. Gase werden an feuchten Oberflächen gelöst oder von trockenen Oberflächen adsorbiert. Eine detaillierte Beschreibung der physikalischen Prozesse, die bei der trockenen und nassen Deposition eine Rolle spielen, ist außerordentlich komplex und Gegenstand aktueller Forschungen. Für praktische Anwendungen wird daher meist auf ein einfaches Modellkonzept zurückgegriffen.

Trockene atmosphärische Deposition ist die Ablagerung oder Absorption von festen Partikeln, kleinen flüssigen Partikeln (Nebel- und Wolkentröpfchen) und Gasen aus der Luft heraus an Grenzflächen wie z.B. dem Erdboden, Pflanzen und bebauten Flächen. Die physikalischen Prozesse, die bei der trockenen Deposition eine Rolle spielen, sind der Transport der Schadstoffe zur Oberfläche und die Aufnahme in diese. Der Transport wird von den Turbulenzeigenschaften der oberflächennahen Luftschicht bestimmt, die Aufnahme hängt, insbesondere bei pflanzlichem Bewuchs, von einer ganzen Reihe von Parametern ab, wie der Pflanzenart, der Oberflächenfeuchte, der Jahres- und Tageszeit und den Konzentrationen bereits absorbierter Spurenstoffe. Der Vorgang des Austrags und der Ablage von Stoffen durch kleine flüssige Partikel (Tröpfchen) wird auch gesondert als feuchte atmosphärische Deposition bezeichnet.

Nasse atmosphärische Deposition ist der Austrag von gelösten und ungelösten (an Partikeln haftenden) Substanzen durch wässrige Niederschläge wie Regen, Schnee und Hagel. Neben der Niederschlagsmenge hängt der Bodeneintrag vom Transport der Spurenstoffe zur Oberfläche und von den Lösungseigenschaften ab.

Die Beurteilung der Deposition in empfindlichen Gebieten erfolgt auf Grundlage von nutzungsabhängigen kritischen Stoffeinträgen („critical loads“ [19]-[20]). Sofern die critical loads aufgrund der vorhandenen Vorbelastungen bereits überschritten werden, sind in der Regel zum Schutz der FFH-Gebiete keine relevanten zusätzlichen Einträge zulässig. Die Relevanzgrenze liegt in der Regel in Anlehnung an die TA Luft bei einem Zusatzeintrag von bis zu 3 % des critical load-Wertes. Dies wurde auch in der aktuellen Rechtsprechung bestätigt [5].

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens der Bundesanstalt für Straßenwesen wurde ein Verfahren zur Bewertung straßenverkehrsbedingter Nährstoffeinträge in empfindliche Biotope erarbeitet [16]. Dem entsprechend wird die Anwendung eines unteren Abschneidekriteriums von 0,3 kg/(ha a) empfohlen (Irrelevanzschwelle). Bei vorhabenbezogenen Stickstoffeinträgen unterhalb dieses Wertes wäre das Vorhaben dann grundsätzlich zulässig. Dieser Wert stützt sich direkt auf einen Fachkonventionsvorschlag zur Erheblichkeitsbeurteilung. Die zusätzliche Menge an vorhabenbedingten Stickstoffeinträgen ist bis zu dieser Schwelle weder durch Messungen empirisch nachweisbar noch wirkungsseitig relevant und damit nach den Maßstäben der praktischen Vernunft und der Verhältnismäßigkeit irrelevant. Der Wert von 0,3 kg/(ha a) ist unabhängig von einem critical load.

In die TA Luft wurde dieser Wert in die seit dem 1. Dezember 2021 geltende Neufassung aufgenommen.

4. Emissionen

Das geplante Biomasseheizkraftwerk (BMHKW) soll aus drei Holzhackschnitzelkesseln (HHS-Kessel) mit Feuerungswärmeleistungen von je etwa 2,4 MW sowie zwei Pyrolyseanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils 520 MW bestehen. Die Abgase der HHS-Kessel sollen über jeweils einen dreizügigen Schornstein abgeleitet werden. Für die beiden Pyrolyseanlagen ist ein weiterer 2-zügiger Schornstein vorgesehen. Beide Schornsteine werden an der Nordwestseite der Technikzentrale in etwa 5 m Abstand voneinander aufgestellt.

Das BMHKW unterliegt gemäß Nr. 1.2.1 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV [2]). Für die Kessel gelten die Grenzwerte der 44. BImSchV [3].

Im Genehmigungsverfahren wurde eine Schornsteinhöhenberechnung gemäß TA Luft [4] erstellt [23]. Dementsprechend ist für beide Schornsteine eine Höhe von je 20 m erforderlich.

Die konkreten Emissionsdaten für die geplanten Kessel und die Abgaskamine wurden dem Gutachten [23] zur Schornsteinhöhenberechnung entnommen. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 2. Im Folgenden wird als konservativer Ansatz davon ausgegangen, dass alle Kessel durchgehend betrieben werden.

5. Immissionen

5.1. Berechnungsverfahren

5.1.1. Rechenmodell

Die Berechnung der Luftschadstoffausbreitung erfolgte im vorliegenden Fall mit dem Modell AUSTAL [6], das für Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft zu verwenden ist.

Die Berechnungen wurden als Zeitreihenberechnung unter Berücksichtigung der standortspezifischen meteorologischen Daten mit einer Auflösung von 1 Stunde durchgeführt. Am konkreten Standort liegen jedoch keine Wetterdaten vor. Die nächstgelegene Station befindet sich in Kiel-Holtenau. Diese Daten sind auch für das Untersuchungsgebiet aufgrund der vorliegenden Geländetopografie als räumlich repräsentativ anzusehen und wurden in der vorliegenden Untersuchung verwendet. Gemäß Angaben des Deutschen Wetterdienstes ist für das Untersuchungsgebiet als repräsentatives Jahr das Jahr 2001 anzusehen. Die langjährige mittlere Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeit ändern sich erst auf längeren Zeiträumen (typischerweise mehr als 30 Jahre), so dass die Repräsentanz der Daten weiterhin gegeben ist.

Die Windrichtungsverteilung sowie die Verteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen sind in der Anlage A 4 dargestellt. Die Hauptwindrichtung ist durch westliche und südwestliche Winde gegeben, die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt etwa 3,8 m/s.

Die Qualität bzw. die Standardabweichung der Simulationsergebnisse mit AUSTAL2000 hängt von der Anzahl der bei der Simulation berücksichtigten Teilchen ab. Die Anzahl der Teilchen kann durch Wahl einer Qualitätsstufe beeinflusst werden. Eine Erhöhung wird allerdings durch eine teilweise erheblich längere Rechenzeit erkauft. Im vorliegenden Fall wurde die Qualitätsstufe QS = 2 gewählt, die zu ausreichend niedrigen Standardabweichungen und somit sicheren Ergebnissen im Bereich der FFH-Gebiete führt.

Die geplanten Schornsteine befinden sich im Nahbereich des Technikgebäudes. Bei Umströmungen eines Hindernisses entstehen typische turbulente Wirbel mit nach unten gerichteten Vertikalwinden im Nachlauf des Hindernisses. Diese Vertikalwinde sorgen dafür, dass Schadstoffkonzentrationen im Hindernisnachlauf in Bodennähe transportiert werden und dort zu Konzentrationserhöhungen führen können (Down-Wash-Effekt). Die Berücksichtigung des Einflusses der Baukörper auf die Konzentrationsverteilungen erfolgte daher in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 [11] durch die Benutzung von vertikal ausgedehnten Linienquellen (in den Lageplänen horizontal als Punktquellen dargestellt), die sich von der halben bis zur vollen Schornsteinhöhe erstrecken. Durch die vertikal verteilte Emissionsabgabe wird der Down-Wash-Effekt simuliert, so dass eine realistischere Konzentrationsverteilung der Luftschadstoffe ermöglicht wird.

Bei der Ausbreitungsberechnung von Emissionen aus Schornsteinen ist die Berücksichtigung einer Abgasfahnenüberhöhung durch die mit einem vertikalen Impuls behafteten Abgase zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall wurde eine Abgasfahnenüberhöhung aufgrund des thermischen Auftriebs der heißen Abgase gemäß VDI 3782, Blatt 3 [9] berücksichtigt.

5.1.2. Rechengebiet

Das Rechengebiet hat eine Größe von 3.000 m x 3.000 m und umfasst das Plangebiet und die maßgebenden Bereiche der nächstgelegenen FFH-Gebiete. Es wird mit 300 x 300 Gitterzellen und einer Maschenweite von 10 m gerechnet. Vertikal wurde das Standardgitter gemäß AUSTAL verwendet. Die Lage des Rechengebietes kann der Anlage A 1.1entnommen werden.

Im Untersuchungsgebiet wurde der Einfluss der vorhandenen und geplanten Geländetopografie aufgrund des weitgehend ebenen Geländes nicht berücksichtigt. Der Einfluss auf die Schadstoffausbreitung ist vernachlässigbar.

Für das gesamte Untersuchungsgebiet ist der Einfluss von Bebauung vernachlässigbar. Im Nahbereich der Schornsteine wird das angrenzende Gebäude indirekt über die vertikale Quellenausdehnung berücksichtigt (s. Abschnitt 5.1.1).

Die Rauhigkeitslänge für das Untersuchungsgebiet wurde in AUSTAL zu z_0=0,05 m ermittelt (entspricht u.a. Ackerland). Mit der Planung ist jedoch auch eine Neubebauung durch

Gebäude und technische Anlagen geplant, so dass sich die Struktur ändert. Daher wurde bei den Windfeld- und Ausbreitungsrechnungen die mittlere Rauhigkeitslänge auf z_0=0,5 m erhöht, mit der die vorgesehene Bebauung implizit berücksichtigt wird. Das AUSTAL-Rechenprotokoll findet sich in der Anlage A 3.

5.1.3. Stickstoffdeposition

In der Nähe von niedrig liegenden Quellen wird der Stickstoffeintrag in der Regel durch die trockene Deposition bestimmt. Bei sehr hohen Quellen (Schornsteinen) kann demgegenüber im Nahbereich die nasse Deposition durch Auswaschvorgänge überwiegen. Im vorliegenden Fall einer mittleren Schornsteinhöhe kann sich die Untersuchung auf die trockene Deposition beschränken. Aufgrund der geringen Auswaschraten für Stickstoffoxide liegen die Einträge durch eine Auswaschung um etwa zwei Größenordnungen unterhalb der Einträge aufgrund der trockenen Deposition. Dies wurde in Voruntersuchungen für das konkrete Vorhaben geprüft.

Die trockene Deposition wird durch Depositionsgeschwindigkeiten bestimmt, die stoffspezifisch sind und von der Nutzung der Landschaft abhängen. Hierzu stehen Ansätze in der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 [10] zur Verfügung. Aktuelle Werte für die Depositionsgeschwindigkeiten, differenziert nach Landnutzungsklassen gemäß dem CORINE-Kataster, wurden für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes ermittelt [17]-[18] und für die Anwendung empfohlen. Letztere Daten sind derzeit jedoch in der Diskussion, so dass im Folgenden die verifizierten Depositionsgeschwindigkeiten der VDI 3782, Blatt 5 zugrunde gelegt werden. Dies wird auch in einem aktuellen Forschungsbericht vorgeschlagen [16].

Die Berechnung der Schadstoffdeposition erfolgte mithilfe des Programms AUSTAL für die Stickoxide (NOx) als Summe über die Schadstoffkomponenten Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2). Bei der Ausbreitungsrechnung wurden für NO und NO_2 die Depositionsgeschwindigkeiten für die Mesoskala zugrunde gelegt (siehe Tabelle 1), da landnutzungsabhängige Werte in der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 nicht zur Verfügung stehen.

Die vom Modell berechneten NOx-Depositionen werden aus den jeweiligen Stickstoffmassenanteilen in Stickstoffdepositionen umgerechnet.

Bei der Berechnung der Stickstoffdepositionen aus der NOx-Belastung wird die Verteilung der NO- und NO_2-Anteile benötigt, da die Depositionsgeschwindigkeiten unterschiedlich sind. Aktuelle Messwerte zeigen für die großräumige Hintergrundbelastung abseits von Hauptverkehrsstraßen einen NO_2-Anteil von etwa 70 % bis 75 %, während der NO_2-Anteil an straßenverkehrsexponierten Standorten mit etwa 30 % deutlich niedriger liegt.

Im Folgenden wird für die Zusatzbelastungen im Untersuchungsgebiet zur sicheren Seite von einem mittleren Umwandlungsgrad von 70 %, d.h. einem NO_2-Anteil von 70 % ausgegangen. Die NO_2/NO-Verteilung von 70:30 wird für die Ableitung einer mittleren Depositionsgeschwindigkeit für die NOx-Belastungen zugrunde gelegt.

Tabelle 1: Stickstoff Depositionsgeschwindigkeiten vd [cm/s] gemäß VDI 3782, Blatt 5

Schadstoffkomponente	Depositionsgeschwindigkeit v_d [cm/s]		
	Gras	Wald	Mesoskala
Stickstoffmonoxid (NO)	—	—	0,05
Stickstoffdioxid (NO_2)	—	—	0,30
Stickoxide (NOx), Anteil NO_2 an NOx etwa 70%	—	—	0,23

5.2. Stickstoffdepositionen in den FFH-Gebieten

Zur Bewertung der Stickstoffdepositionen wurden die Zusatzbelastungen durch den geplanten Betrieb des Biomasseheizkraftwerks prognostiziert.

Die Stickstoffdeposition wurde als Jahresfracht in g/(ha a) flächendeckend berechnet. Eine Darstellung in einer flächendeckenden Rasterkarte findet sich in der Anlage A 5.

Das Maximum der Stickstoffeinträge ist nordöstlich der Schornsteine außerhalb der FFH-Gebiete in Hauptwindrichtung zu erwarten. Dort ergeben sich Stickstoffeinträge von bis zu etwa 0,606 kg/(ha a).

Der Schadstoffkarte ist zu entnehmen, dass in den FFH-Gebieten nur geringe Zusatzbelastungen unter 0,200 kg/(ha a) zu erkennen sind. Die maximalen Stickstoffeinträge betragen in den jeweiligen FFH-Gebieten:

- DE 1727-305 „Klosterforst Preetz“: 0,064 kg/(ha a)
- DE 1727-322 „Untere Schwentine“: 0,094 kg/(ha a)

Damit wird das Abschneidekriterium von 0,300 kg/(ha a) in den FFH-Gebieten sicher unterschritten.

Die für die Beurteilung der Erheblichkeit relevanten vegetationsabhängigen „critical loads“ liegen typischerweise in der Größenordnung von 10 bis 20 kg/(ha a) [19]/[20] für den hier vorliegenden Lebensraumtyp „Wald“. Geht man von einem mittleren Wert von 15 kg/(ha a) aus, so liegen die zusätzlichen Einträge in den FFH-Gebieten mit bis zu etwa 0,12 kg/(ha a) deutlich unter dem Relevanzkriterium von 3 % (entspricht 0,45 kg/(ha a)).

Insgesamt sind im FFH-Gebiet 1727-305 zusätzliche Stickstoffeinträge von etwa 1,5 kg pro Jahr sowie in dem im Rechengebiet enthaltenen Teil des FFH-Gebietes DE 1727-322 Stickstoffeinträge von etwa 5,6 kg pro Jahr. Daraus ergeben sich insgesamt Zusatzeinträge von etwa 7,1 kg pro Jahr.

Auf der anderen Seite ist mit der vorliegenden Planung auch eine Reduzierung der Stickstoffeinträge im Untersuchungsgebiet verbunden. Derzeit liegt im Plangebiet noch eine Fläche von 13,6 ha mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung vor. Im Rahmen der Planung

wird diese Fläche hinsichtlich einer Ackernutzung stillgelegt. Legt man eine jährliche Düngung von etwa 150 kg bis 200 kg Stickstoff je Hektar zugrunde, so ist eine Abnahme um etwa 2.040 kg/a bis 2.720 kg/a zu erwarten. Diese überwiegt die zusätzlichen Einträge durch den geplanten Betrieb bei Weitem. Aufgrund der räumlichen Nähe des Plangebiets zum FFH-Gebiet ist zu erwarten, dass sich die Reduktion der landwirtschaftlichen Stickstoffeinträge auch in den angrenzenden FFH-Gebieten bemerkbar machen wird.

Weiterhin ist durch die vorliegende Planung mit schwer zu beziffernden Abnahmen von Stickstoffeinträgen durch die Demontage von Erdgas-, Heizöl- und Holzverbrennungsöfen im Nahversorgungsgebiet zu rechnen.

5.3. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Ergebnisse liegen im Rahmen der erforderlichen Genauigkeiten. Die statistischen Unsicherheiten bei der Ausbreitungsberechnung mit AUSTAL sind im quellfernen Bereich größer als im Nahbereich der Quellen. Für die NOx-Depositionen liegen die statistischen Unsicherheiten in den FFH-Gebieten im Bereich von 5 % und weniger. Am Ort der maximalen Belastungen in den FFH-Gebieten betragen die Unsicherheiten maximal etwa 3 %.

6. Zusammenfassung und Bewertung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die durch den Betrieb des geplanten Biomasseheizkraftwerks zu erwartenden zusätzlichen Stickstoffdepositionen im Bereich der FFH-Gebiete DE 1727-305 „Klosterforst Preetz“ und DE 1727-322 „Unteres Schwentinetal“ ermittelt.

Die Berechnung erfolgte auf Grundlage von mittleren jährlichen Emissionen mit dem TA Luft-Modell AUSTAL. Dabei wurde als konservativer Ansatz ein durchgehender Betrieb aller drei Kessel und beiden Pyrolyseanlagen zugrunde gelegt. Bei der Ausbreitungsrechnung wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die zusätzlichen Stickstoffeinträge in beiden FFH-Gebieten deutlich unterhalb des Abschneidekriteriums von 0,3 kg/(ha a) liegen. Damit sind diese Zusatzeinträge in einer Größenordnung, die messtechnisch nicht nachweisbar ist. Auch das Relevanzkriterium von 3 % des critical load-Wertes für Wald von 0,45 kg/(ha a) wird deutlich unterschritten.

Insgesamt sind in den betrachteten FFH-Gebieten Zusatzeinträge von etwa 10 kg pro Jahr zu erwarten.

Demgegenüber ist mit der vorliegenden Planung auch eine Reduzierung der Stickstoffeinträge im Untersuchungsgebiet durch Stilllegung der derzeitigen Ackernutzung verbunden. Hier ist eine Abnahme um etwa 2.040 bis 2.720 kg pro Jahr zu erwarten. Diese überwiegt die zusätzlichen Einträge durch den geplanten Betrieb des Biomasseheizkraftwerks bei Weitem. Aufgrund der räumlichen Nähe des Plangebiets zum FFH-Gebiet ist zu erwarten,

dass sich die Reduktion der landwirtschaftlichen Stickstoffeinträge auch in den angrenzenden FFH-Gebieten bemerkbar machen wird.

Weiterhin ist durch die vorliegende Planung mit schwer zu beziffernden Abnahmen von Stickstoffeinträgen durch die Demontage von Erdgas-, Heizöl- und Holzverbrennungsöfen im Nahversorgungsgebiet zu rechnen.

Abschließend ist festzustellen, dass der Schutz der FFH-Gebiete vor zusätzlichen Stickstoffeinträgen durch den Betrieb des Biomassekraftwerks sichergestellt ist. Maßnahmen zur Minderung sind nicht erforderlich. Aus immissionsschutzrechtlicher Sicht ist das Vorhaben somit als genehmigungsfähig zu bewerten.

Bargteheide, den 19. Oktober 2022

erstellt durch:		geprüft durch:
gez.	LAIRM CONSULT GmbH · Messstelle nach §29b BImSchG zur Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen · Haferkamp 6 · 22941 Bargteheide · Tel.: 04532 / 2809-0 · Fax: -15	gez.
Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel Projektingenieur		Dipl.- Phys. Bernd Burandt Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBI. I S. 1726, 1727);

[2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973), Neubekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBI. I S. 1440, 1441);

[3] 44. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen, erlassen am 13. Juni 2019 (BGBl. I S. 804) zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 6. Juli 2021 (BGBI. I S. 2514, 2566);

[4] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBl. Nr. 48 - 54 vom 14.09.2021 S. 1050)

[5] Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 14.04.2010, Az.: 9 A 5.08;

Emissions-/Immissionsberechnung

[6] AUSTAL, Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, UFOPLAN-Vorhaben 3714 43 204 0 und 43 256, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Version 3.1.2, 9. August 2021;

[7] WinAustal2000, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Version 2.6.11, 3. September 2014,

[8] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Dezember 2001;

[9] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre – Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, September 2022;

[10] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter, April 2006;

[11] VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13 (Entwurf): Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Dezember 2007;

[12] VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000;

[13] Arbeitskreis „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“ der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Abschlussbericht, Entwurf, Stand 03.03.2010;

[14] Umweltdaten Deutschland online Datenbank, Stickstoffvorbelastungen in Deutschland 2007, Umweltbundesamt, 2013, http://gis.uba.de/website/depo1/;

[15] Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Langfassung,1. März 2012;

[16] Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Band 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn, Carl Schünemann Verlag, Bremen, November 2013;

[17] Gauger (2007): F+E Vorhaben "Nationale Umsetzung UNECE-Luftreinhaltekonvention (Wirkungen)..." (Fkz. 204 63 252) im Auftrag des BMU, Stand März 2008;

[18] MAPESI, Modelling of Air Pollutants ansd EcoSystems Impact, Forschungsvorhaben BMU/UBA 3707 64 200, Umweltbundesamt;

[19] Manual on Methodologies and Criteria for Mapping critical levels/loads and Geographical areas where they are exceeded, UN ECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution;

[20] Bobbink & Hettelingh (Hrsg.), Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, 2011;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

[21] Prognose der Stickstoffdeposition durch den Betrieb des geplanten Biomasseheizkraftwerks am Standort Hof Hörnsee in Pohnsdorf, LAIRM CONSULT GmbH, Bargteheide, 26.03.2021;

[22] Planzeichnung Solarthermieanlage Hof Hörnsee, Gemeinde Pohnsdorf, Vorhaben- und Erschließungsplan, IPP ESN Power Engineering GmbH, Kiel, 24.07.2020;

[23] Ermittlung der Schornsteinhöhe für das Biomasseheizkraftwerk der Preetzer Bürger Energie Genossenschaft eG, TÜV Nord Umweltschutz, Hamburg, 14.Oktober 2022;

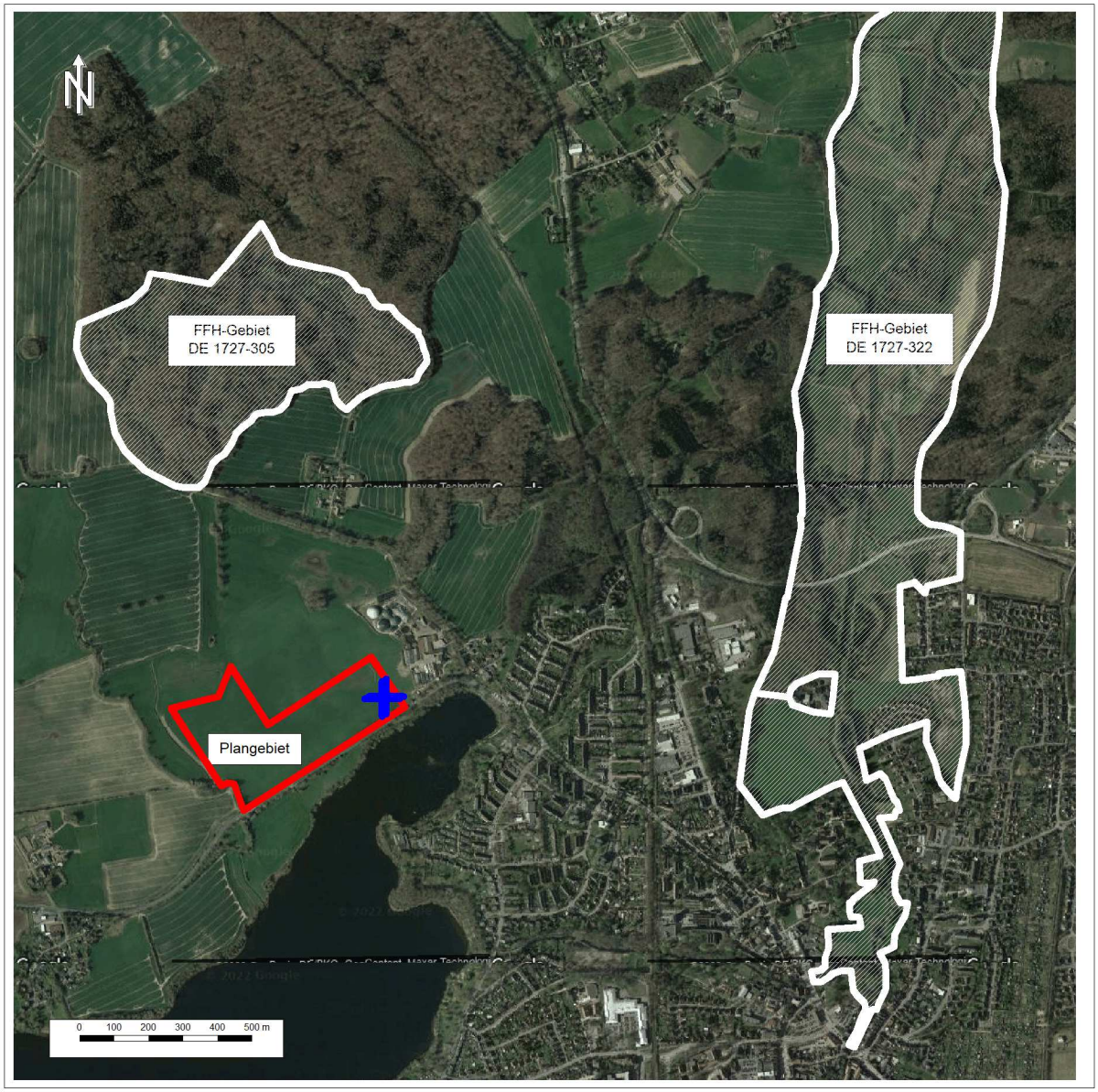
[24] AKTERM-Zeitreihe, Deutscher Wetterdienst, Station Kiel-Holtenau Jahr 2001.

8. Anlagenverzeichnis

A 1 Lagepläne II
A 1.1 Untersuchungsgebiet, Rechengebiet, Maßstab 1:20.000 II
A 1.2 Übersichtsplan Biomasseheizkraftwerk, Maßstab 1:2.500 III
A 2 Emissionen IV
A 3 Berechnungsprotokoll (Austal) V
A 4 Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Kiel-Holtenau, repräsentatives Jahr 2001) VII
A 4.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel VII
A 4.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen VII
A 5 Stickstoffdeposition (Rasterschadstoffkarte) VIII

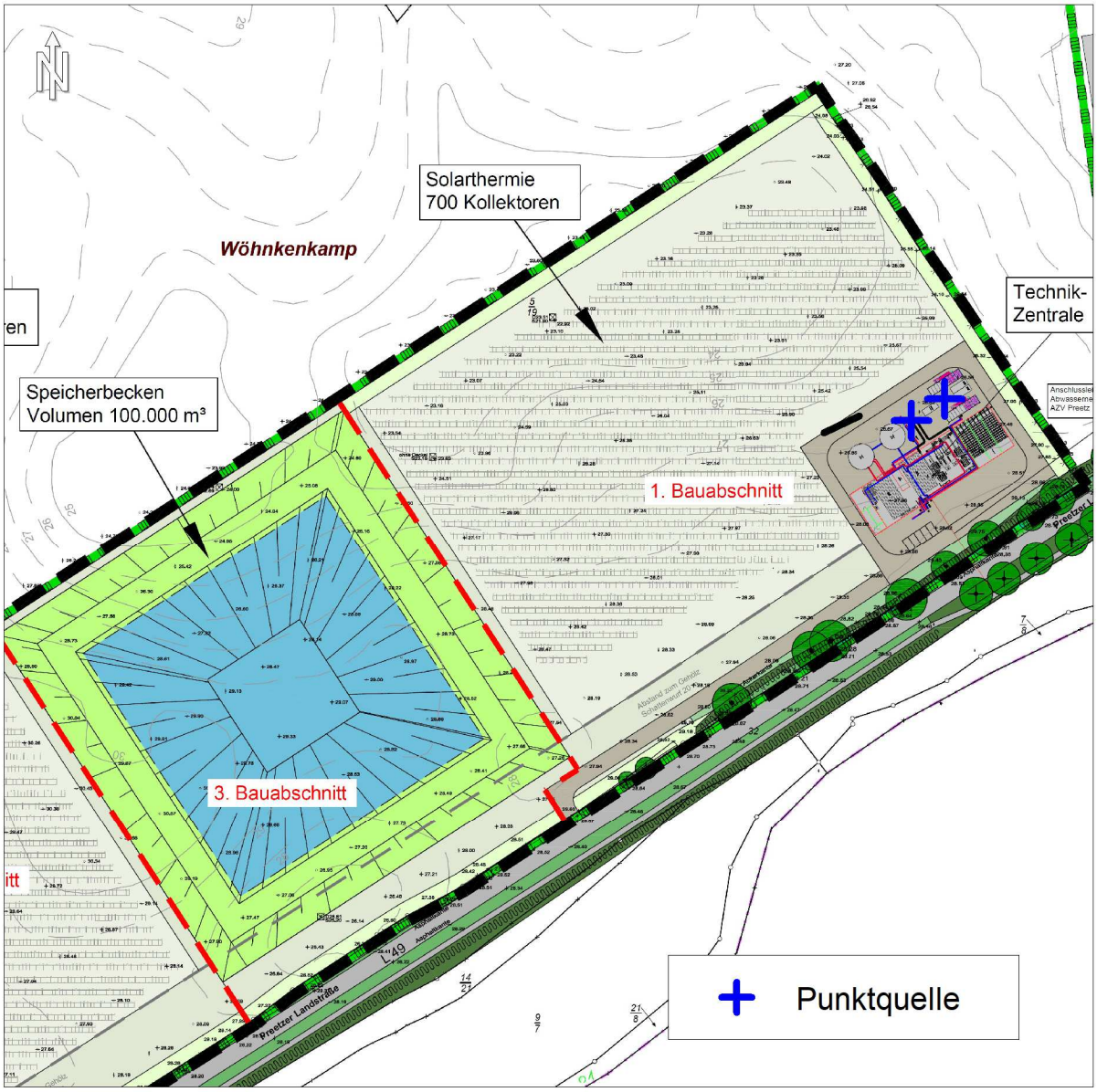
A 1 Lagepläne

A 1.1 Untersuchungsgebiet, Rechengebiet, Maßstab 1:20.000



Quelle Luftbild: Google Earth

A 1.2 Übersichtsplan Biomasseheizkraftwerk, Maßstab 1:2.500



A 2 Emissionen

Quelle	Wärme-leis-tung [kW]	Abgas-tem-peratur [°C]	Wasser-beladung [kg/kg]	Durch-messer Kamin [m]	Bezugs-Abgas-volumen-strom trocken [Nm³/h]	NOx-Grenzwert [mg/m³]	NOx-Emission [kg/h]
Schornstein 1 (dreizügig)							
3 HHS-Kessel	7.200	165	0,254	0,866	8.373	370	3,098
Schornstein 2 (zweizügig)							
2 Pyrolyseanlagen	1.040	150	0,200	0,354	1.280	200	0,256

A 3 Berechnungsprotokoll (Austal)

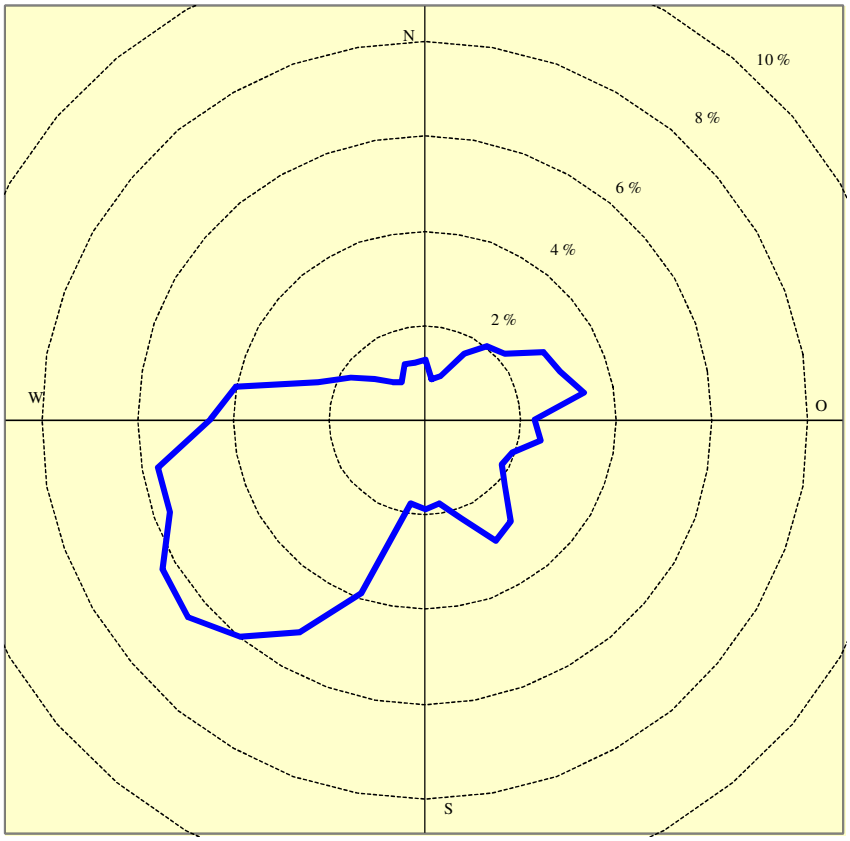
```
2022-10-18 09:44:44 -----------------------------------------------------------
TalServer:D:\Transfer\21064_01\Austal

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

   Arbeitsverzeichnis: D:/Transfer/21064_01/Austal

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-8".

============================= Beginn der Eingabe ============================
> ti    "21064.01 trockene Deposition"
> az    "D:\Transfer\21064_01\Austal\akterm_kiel_holtenau_01.akt"
> ha    10
> xa    0
> ya    0
> qs    2
> ux    32581350
> uy    6010450
> z0    0.5
> os    "SCINOTAT;NOSTANDARD;Vd=0.0023"
> x0    0
> y0    0
> dd    10
> nx    300
> ny    300
> hq    10   6.5
> xq    1015   1028
> yq    1045   1051
> cq    10   6.5
> dq    0.866   0.354
> vq    12   11.2
> tq    165   150
> zq    0.254   0.2
> xx-1     0.86055833   0.07111111
============================= Ende der Eingabe ==============================

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

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

AKTerm "D:/Transfer/21064_01/Austal/akterm_kiel_holtenau_01.akt" mit 8760
Zeilen, Format 3
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

Prüfsumme AUSTAL   5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA   abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm   4f4c0029

==============================================================================
```

```
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/Transfer/21064_01/Austal/xx-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Transfer/21064_01/Austal/xx-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Transfer/21064_01/Austal/xx-depz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Transfer/21064_01/Austal/xx-deps" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
==============================================================================

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

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

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

Maximalwerte, Deposition
========================
XX       DEP :  1.694e-03 g/(m²*d) (+/-  0.5%) bei x= 1085 m, y= 1095 m
(109,110)
==============================================================================

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=======================================
XX       J00 :  8.364e-06 g/m³ (+/-  0.3%) bei x= 1075 m, y= 1085 m (108,109)
==============================================================================

2022-10-18 14:54:11 AUSTAL beendet.
```

A 4 Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Kiel-Holtenau, repräsentatives Jahr 2001)

A 4.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel

(Anteil an Gesamtjahresstunden)

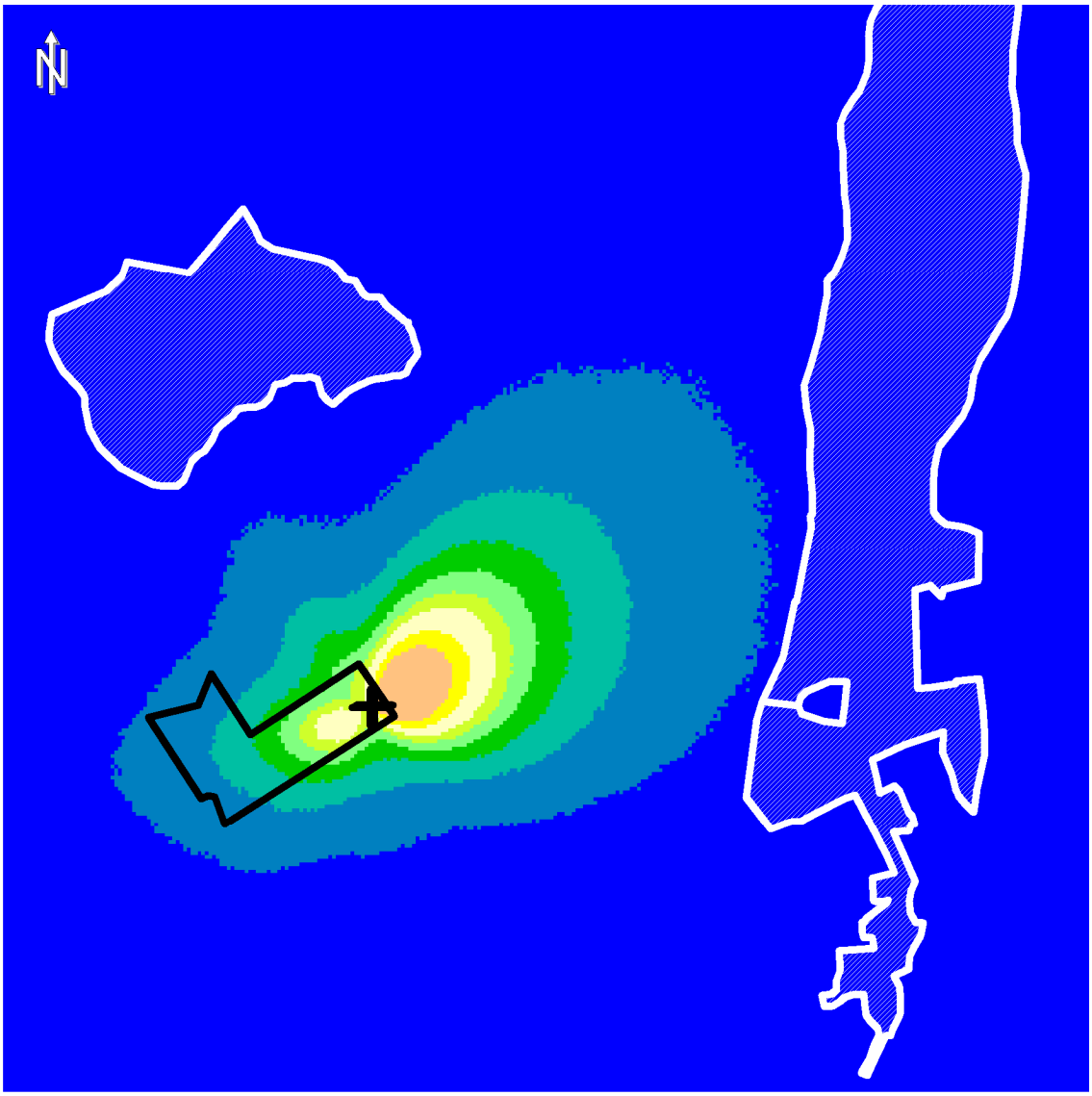


A 4.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen

(Anteil an Gesamtjahresstunden)

Windgeschwindigkeit [m/s]	Ausbreitungsklasse					
	I sehr stabil	II stabil	III/1 indifferent leicht stabil	III/2 indifferent leicht labil	IV labil	V sehr labil
0-1	1,83 %	0,93 %	0,07 %	0,09 %	0,20 %	0,02 %
1,5	2,89 %	2,41 %	0,69 %	0,59 %	0,31 %	0,08 %
2	3,87 %	3,69 %	0,93 %	1,14 %	0,64 %	0,27 %
3	0,00 %	8,86 %	16,25 %	7,56 %	2,43 %	1,75 %
4-5	0,00 %	0,00 %	19,11 %	4,61 %	1,21 %	0,56 %
6	0,00 %	0,00 %	9,54 %	1,09 %	0,27 %	0,06 %
7-8	0,00 %	0,00 %	3,34 %	0,27 %	0,16 %	0,00 %
9	0,00 %	0,00 %	1,47 %	0,13 %	0,09 %	0,00 %
>10	0,00 %	0,00 %	0,50 %	0,06 %	0,01 %	0,00 %
Summe	**8,58 %**	**15,90 %**	**51,90 %**	**15,55 %**	**5,33 %**	**2,74 %**

A 5 Stickstoffdeposition (Rasterschadstoffkarte)



- > 0,000 kg/(ha*a)
- > 0,100 kg/(ha*a)
- > 0,200 kg/(ha*a)
- > 0,300 kg/(ha*a)
- > 0,400 kg/(ha*a)
- > 0,500 kg/(ha*a)
- > 0,600 kg/(ha*a)
- > 0,800 kg/(ha*a)
- > 1,000 kg/(ha*a)
- > 2,000 kg/(ha*a)
- > 4,000 kg/(ha*a)
- > 5,000 kg/(ha*a)