

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Frankfurt
Kleinbahnweg 4
63589 Linsengericht

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

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Geoökol. Michael Kortner
Telefon +49(6051)6183 26
Michael.Kortner@mbbm.com

13. April 2022
M166128/01 Version 2 KTN/MSB

ONE-Dyas B.V.

Errichtung und Betrieb einer Offshore- Gasförderplattform

Immissionsprognose inkl. Bestimmung der Stickstoff- und Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet

Bericht Nr. M166128/01

Auftraggeber:	ARSU GmbH Escherweg 1 26121 Oldenburg
Bearbeitet von:	Dipl.-Geoökol. Michael Kortner Dr. Veit Nottebaum
Berichtsumfang:	Insgesamt 64 Seiten inkl. Anhang

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Situation und Aufgabenstellung	7
2 Beurteilungsgrundlagen	8
2.1 Critical Level und Bagatellschwelle	8
2.2 Stickstoffdeposition und Säureeinträge	9
3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	12
4 Kurzbeschreibung des geplanten Vorhabens	14
5 Emissionen	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Szenario „Jahr 2“	17
5.2.1 Beschreibung der Emissionsquellen	17
5.2.2 Modellierung der Emissionsquellen	19
5.2.3 Emissionsfrachten	21
5.2.4 Zeitszenarien	22
5.3 Szenario „Jahr 3“	23
5.3.1 Beschreibung der Emissionsquellen	23
5.3.2 Modellierung der Emissionsquellen	24
5.3.3 Emissionsfrachten	26
5.3.4 Zeitszenarien	26
6 Meteorologische Eingangsdaten	27
6.1 Auswahlkriterien und Eignung	27
6.2 Beschreibung der verwendeten Wetterdaten	27
7 Weitere Eingangsgrößen und Methoden	31
7.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung	31
7.2 Rauigkeitslänge	32
7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	32
7.3.1 Bebauung	32
7.3.2 Gelände	33
7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell	33
7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	33

7.6	Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung	33
7.6.1	Chemische Umwandlung von NO zu NO ₂	33
7.6.2	Depositionsgeschwindigkeiten und Auswaschraten	33
8	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung	35
8.1	Beurteilung der Auswirkungen durch Luftschadstoffimmissionen von NO _x und SO ₂ in den umliegenden Natura 2000-Gebieten	35
8.1.1	Szenario „Jahr 2“	35
8.1.2	Szenario „Jahr 3“	37
8.2	Beurteilung der Auswirkungen durch Stickstoffdeposition und Säureeinträge	38
8.2.1	Szenario „Jahr 2“	39
8.2.2	Szenario „Jahr 3“	42
8.3	Zusammenfassung der prognostizierten Zusatzbelastungen	46
9	Grundlagen des Gutachtens	47

Anhang: Log-Dateien der AUSTAL-Rechenläufe

Zusammenfassung

Die ONE Dyas B.V. plant die Errichtung und den Betrieb einer Offshore-Gasförderplattform (N05-A) in der niederländischen Nordsee, etwa 20 Kilometer nördlich der Inseln Borkum, Rottumerplaat und Schiermonnikoog. Von diesem Standort aus können 12 Bohrungen abgeteuft werden. Das geförderte Gas wird über die NGT-Rohrleitung zum Festland transportiert. Der Anschluss an die NGT Rohrleitung wird etwa 12 km südlich der geplanten N05-A erfolgen. Die ONE-Dyas B.V. erwartet, am Standort über einen Zeitraum von 10 bis 35 Jahren Erdgas zu fördern.

Sowohl in der Bauphase (Installation der Plattform, Verlegung der Rohrleitung und eines Stromkabels), der Bohrphase und der Förderphase entstehen Emissionen an Stick- und Schwefeloxiden sowie teilweise Ammoniak z. B. Die Emissionen können gemäß den Betreiberangaben 4 verschiedenen Szenarien zugeordnet werden, die entweder die Bohrphase (*Jahr 1*), die Konstruktionsphase (*Jahr 2*), die gleichzeitige Bohr- und Förderphase bei weitgehender Elektrifizierung (*Jahr 3*) oder die ausschließliche Förderphase (*Jahr 4*) abbilden. Die emissionsintensivsten Phasen der Bau- und Betriebszeit wurden in den Szenarien „Jahr 2“ und „Jahr 3“ identifiziert.

Da sich im Umkreis des geplanten Standortes Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet befinden (FFH-Gebiet DE-2104-301 „FFH-Gebiet DE-2306-301 „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ und SPA-Gebiet DE-2210-401 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“), ist für diese Gebiete die Ermittlung der durch das geplante Vorhaben hervorgerufenen Stickstoff- und Säureeinträge nach deutschen Standards erforderlich.

Im Zuge des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde die Müller-BBM GmbH beauftragt, das Vorhaben hinsichtlich der lufthygienischen Belange gutachtlich zu untersuchen und zu bewerten.

Die vorliegende Immissionsprognose nach Anhang 2 der TA Luft erfolgte grundsätzlich gemäß den Anforderungen der TA Luft sowie der VDI 3783 Blatt 13 zur Qualitätssicherung bei Immissionsprognosen im anlagenbezogenen Immissionsschutz. Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft unter Anwendung der VDI 3783 Blatt 13 sind Bestandteil des Akkreditierungsumfangs der Müller-BBM GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Prüfbereich Umweltmeteorologische Gutachten.

Wesentliche Emissionsquellen für Luftschadstoffe im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme sind die Emissionen der zur Errichtung der Plattform und ihrer Infrastruktur eingesetzten Schiffe. Es entstehen zudem Emissionen durch das unvermeidbare Abfackeln von Testgas im Bohrbetrieb. Ferner werden mit Generatoren und dieselbetriebenen Motoren Geräte eingesetzt, die trotz zu errichtender Stromversorgung durch den etwa 8 km östlich gelegenen Windpark „Riffgat“ nicht elektrifiziert werden können.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose können wie folgt zusammengefasst werden:

- Im Bereich der Bohr- und Förderplattformen N05-A sowie entlang der Schiffsrouten zur Versorgung und zur Errichtung der erforderlichen Infrastruktur (Pipeline, Kabel) kommt es zur Freisetzung von Luftschadstoffen.
- in der Ausbreitungsrechnung des Szenarios „Jahr 2“ (Konstruktion) wurden 11 Schiffsrouten (Linienquellen) und eine Hubinsel über insgesamt 16 Einzelquellen abgebildet. Im Szenario „Jahr 3“ (elektrifizierter Bohr- und Förderbetrieb) wurden drei Punktquellen auf den Plattformen (Motoren, Fackel, Notstrom), die Landungen/Starts der Helikopter sowie ein Wach- und ein Versorgungsschiff berücksichtigt.
- Das Jahr 2 wurde für das westwinddominierte Frühjahr modelliert, um konservative Ausbreitungsbedingungen für die östlich gelegenen Natura 2000-Gebiete herzustellen.
- Die durch den Schiffs- und Helikopterverkehr sowie die betriebsbedingten Zusatzbelastungen in den terrestrischen Ökosystemen der umliegenden Natura 2000-Gebiete durch die Konzentrationen von Stickstoffoxiden und Schwefeldioxid sowie die Stoffeinträge durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen und säurebildenden Verbindungen (Stickstoff / Schwefel) sind wie folgt zusammenzufassen:

Natura 2000-Gebiete	Szenario	Bagatellschwelle		Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet*	
		NO _x [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 2“	0,9	0,6	0,2	≤ 0,01
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 3“	0,9	0,6	≤ 0,01	≤ 0,01
Natura 2000-Gebiete	Szenario	Abschneidekriterium Stickstoffeintrag		Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet*	
		[kg N / (ha × a)]		[kg N / (ha × a)]	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 2“	0,3		0,02	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 3“	0,3		0,001	
	Szenario	Abschneidekriterium Säurestoffeintrag		Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet*	
		[keq (N+S) / (ha × a)]		[keq (N+S) / (ha × a)]	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 2“	0,04		<0,01	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 3“	0,04		< 0,001	

*bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

In Hinblick auf die vorhabenbedingten Zusatzbelastungen durch Schiffsverkehr und Geräteeinsatz können erhebliche Auswirkungen auf Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (Natura 2000-Gebiete) auf deutschem Staatsgebiet ausgeschlossen werden.



Dipl.-Geoökol. Michael Kortner



Dr. Veit Nottebaum

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

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

1 Situation und Aufgabenstellung

Die ONE Dyas B.V. plant die Errichtung und den Betrieb einer Offshore-Gasförderplattform (N05-A) in der niederländischen Nordsee, etwa 20 Kilometer nördlich der Inseln Borkum, Rottumerplaat und Schiermonnikoog. Von diesem Standort aus können 12 Bohrungen abgeteuft werden. Das geförderte Gas wird über die NGT-Rohrleitung zum Festland transportiert. Der Anschluss an die NGT Rohrleitung wird etwa 12 km südlich der geplanten N05-A erfolgen. Die ONE-Dyas B.V. erwartet, am Standort über einen Zeitraum von 10 bis 35 Jahren Erdgas zu fördern.

Sowohl in der Bauphase (Installation der Plattform, Verlegung der Rohrleitung und eines Stromkabels), der Bohrphase und der Förderphase entstehen Emissionen an Stick- und Schwefeloxiden sowie teilweise Ammoniak z. B. durch Geräteeinsatz und Schiffsbewegungen. Die Emissionen können gemäß den Betreiberangaben 4 verschiedenen Szenarien zugeordnet werden, die entweder die Bohrphase („Vor-Plattform-Bohrungen“; *Jahr 1*), die Konstruktionsphase (*Jahr 2*), die gleichzeitige Bohr- und Förderphase (*Jahr 3*) oder die ausschließliche Förderphase (*Jahr 4*) abbilden.

Da sich im Umkreis des geplanten Standortes Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet befinden (FFH-Gebiet DE-2104-301 „FFH-Gebiet DE-2306-301 „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ und SPA-Gebiet DE-2210-401 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“), ist für diese Gebiete die Ermittlung der durch das geplante Vorhaben hervorgerufenen Stickstoff- und Säureeinträge nach deutschen Standards erforderlich (hier insbesondere nach TA Luft 2021).

Im Zuge des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde die Müller-BBM GmbH mit der Untersuchung von Stoffeinträgen reaktiver Stickstoffverbindungen sowie säurebildender Luftschadstoffe in umliegende Natura 2000-Gebiete beauftragt. Für die Bestimmung der Stoffeinträge wurden die Szenarien *Jahr 2*, das die Konstruktion der Förderplattform sowie die Verlegung der benötigten Rohrleitungs- und Kabelverbindungen darstellt und *Jahr 3*, das den gleichzeitigen Bohr- und Förderbetrieb abbildet, als *worst-case* eingestuft und jeweilig einzelnen Berechnungen zugrunde gelegt.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Critical Level und Bagatellschwelle

Für die Beurteilung werden kompartimentspezifische Beurteilungswerte für das Ökosystemkompartiment Luft („Critical Levels“) herangezogen. Hierbei handelt es sich um atmosphärische Schadstoffkonzentrationen, bei deren Überschreitung nachteilige Effekte u. a. bei Pflanzen und Ökosystemen eintreten können.

Bei Unterschreitung der Beurteilungswerte ist davon auszugehen, dass es zu keinen grundlegenden stoffbedingten Störungen in einem Natura 2000-Gebiet und damit zu keiner erheblichen nachteiligen Beeinträchtigung bzw. zu keiner Verschlechterung von Erhaltungszuständen kommt. Die Anwendung von Critical Levels ist naturschutzfachlich anerkannt.

Hierin eingeschlossen sind auch die in den Lebensräumen vorkommenden Arten, da diese in einer unmittelbaren Wechselbeziehung zu den Lebensräumen bzw. den Lebensraumeigenschaften stehen. Verändern sich die Lebensraumbedingungen durch eine stoffbezogene Zusatzbelastung nicht, so ist eine erhebliche nachteilige Beeinträchtigung der dort lebenden Pflanzen und Tiere ausgeschlossen.

Der Beurteilung liegt eine abgestufte Vorgehensweise zu Grunde.

1. Irrelevanzkriterium

Prüfung, ob die Zusatzbelastungen in Natura 2000-Gebieten als irrelevant bzw. Bagatelle einzustufen und erhebliche Beeinträchtigungen der maßgeblichen Bestandteile der Natura 2000-Gebiete ausgeschlossen sind. Hierzu werden die maximalen Zusatzbelastungen mit dem Critical Level verglichen und der prozentuale Beitrag der Zusatzbelastung am Critical Level bestimmt.

Critical Levels sind in der „Vollzugshilfe zur Beurteilung von irrelevanten und erheblichen Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebieten“ (Brandenburger Papier [8]) aufgeführt. Als Irrelevanzkriterium wird für den Regelfall eine Irrelevanzschwelle von 5 % eines Critical Levels genannt. Diese ist gemäß dem Urteil des BVerwG vom 14.04.2010 (Az. 9 A 5.08) nicht mehr anwendbar. Es wird derzeit in der Fachwelt eine generelle Irrelevanzschwelle von 3 % des Critical Level als Irrelevanzschwelle für gasförmige Luftschadstoffimmissionen in Natura 2000-Gebieten diskutiert. Da bislang somit keine Irrelevanzschwelle für gasförmige Luftschadstoffeinträge rechtlich fixiert ist, erfolgt nachfolgend vorsorglich eine Betrachtung der 3 %-Irrelevanzschwelle.

Bei Unterschreitung der Irrelevanzschwelle sind erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund der geringen Zusatzbelastung auszuschließen. Der prognostizierte zusätzliche Stoffeintrag ist dann als irrelevant bzw. als Bagatelle einzustufen.

2. Gesamtbelastung

Sollte eine Überschreitung der Irrelevanzschwelle festgestellt werden, so wird geprüft, ob der zusätzliche Stoffeintrag gemeinsam mit der Vorbelastung dazu geeignet ist, die Erhaltungsziele eines Natura 2000-Gebietes erheblich nachteilig zu beeinträchtigen. Hierzu wird geprüft, ob die Critical Levels in der Gesamtbelastung eingehalten werden.

Der Critical Level bildet die Erheblichkeitsschwelle, bei deren Unterschreitung, ungeachtet der Höhe der Zusatzbelastung, keine erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes eintreten.

In der nachfolgenden Tabelle sind der Critical Level (Erheblichkeitsschwelle) für NO_x sowie die Irrelevanzschwellen aufgeführt:

Tabelle 1. Critical Level und Irrelevanzkriterium für Stickstoffoxide (NO_x) und Schwefeldioxid (SO₂).

Schadstoffe	Immissionswert	Irrelevanzkriterium
	[µg/m ³]	[%]
Stickstoffoxide (NO _x)	30	3
Schwefeldioxid (SO ₂)	20	3

2.2 Stickstoffdeposition und Säureeinträge

Gemäß § 34 Abs. 2 BNatSchG [1] ist ein Projekt grundsätzlich unzulässig, wenn es zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung (Natura 2000-Gebiet (d. h. FFH- und VSG-Gebiete)) in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann.

Gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG sind Projekte daher vor Ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes zu überprüfen, wenn sie einzeln oder im Zusammenhang mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen.

Neben dem Schutz der Umwelt und ihrer Bestandteile einschließlich der menschlichen Gesundheit vor Immissionen von Luftschadstoffen, ist daher für die Realisierung von gewerblichen und industriellen Nutzungen auch die Verträglichkeit dieser Nutzungen mit dem Natura 2000-Gebietsschutz sicherzustellen.

In diesem Zusammenhang sind potenzielle Einträge von eutrophierenden und versauernden Luftschadstoffen in Natura 2000-Gebieten zu beurteilen, da diese Einträge v. a. zu Veränderungen der abiotischen Standortbedingungen und damit zu nachteiligen Veränderungen der Erhaltungszustände von Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie führen könnten.

Bspw. sind Stickstoffdepositionen eine der Ursachen für die Eutrophierung von Lebensräumen. Unter Eutrophierung wird die Anreicherung von Nährstoffen in Ökosystemen verstanden. Stickstoffeinträge können den Nährstoffhaushalt des Bodens und auf verschiedenen Wegen die Konkurrenzverhältnisse in Vegetationsbeständen, die von Natur aus auf eine schwache Stickstoffversorgung eingestellt sind, beeinflussen.

Darüber hinaus können Stickstoffdepositionen langfristig chronische Schäden an Pflanzen (u. a. durch Nährstoffungleichgewichte), eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Frost und Schädlingen und einen Verlust der biologischen Vielfalt bewirken.

Hinsichtlich der Empfindlichkeit gegen Stickstoffeinträge zeigen die Lebensraumtypen (LRT) gemäß der FFH-Richtlinie sehr große Unterschiede. Die spezifische Empfindlichkeit der einzelnen LRT wird anhand maximaler kritischer Einträge pro Hektar und Jahr charakterisiert (Critical Loads).

Solange die kritischen jährlichen Einträge nicht überschritten werden, kann davon ausgegangen werden, dass der Lebensraum auch langfristig keine negativen Veränderungen durch Stickstoffeinträge erfahren wird.

Dabei ist die Verträglichkeit eines Projektes unter Berücksichtigung von Summationswirkungen, d. h. unter Berücksichtigung von Einträgen weiterer Pläne und Projekte zu beurteilen.

In einem ersten Schritt wird hierzu geprüft, ob im Einwirkungsbereich eines Projektes ein Natura 2000-Gebiet ausgewiesen ist bzw. der Einwirkungsbereich ein Natura 2000 Gebiet tangiert. Hierzu besteht ein fachlicher Konsens zur Festlegung von Abschneidekriterien, ab denen eine Beurteilung von vorhabenbedingten Stickstoff- bzw. Säureeinträgen überhaupt noch sinnvoll bzw. möglich ist. Als Abschneidekriterium ist die Grenze definiert, ab der sich Zusatzbelastungen überhaupt noch sicher messtechnisch nachweisen lassen bzw. mit der notwendigen Genauigkeit modellierbar sind. Dabei gilt, dass projektbezogene Auswirkungen erst ermittelt werden können, wenn die projektbezogene Zusatzbelastung das Abschneidekriterium überschreitet.

Zur Höhe der Abschneidekriterien besteht in Anhang 8 der TA Luft [2] in der novellierten Fassung von 2021 eine gesetzliche Grundlage, die den Einwirkungsbereich eines Vorhabens anhand eines Stickstoffeintrages ab $0,3 \text{ kg N} / (\text{ha} \times \text{a})$ sowie eines Säureeintrages von $0,04 \text{ keq N+S}/(\text{haxa})$ definiert. Unterschreitet die vorhabenbedingte Zusatzbelastung diese Abschneidekriterien liegt der Immissionsort außerhalb des Einwirkungsbereichs des Vorhabens und erhebliche Beeinträchtigungen können ausgeschlossen werden.

In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob die projektbedingte Zusatzbelastung dem Bagatelldarakter unterliegt. Als Bagatelle wird in diesem Zusammenhang eine Zusatzbelastung in der Größenordnung von 3 % des jeweiligen lebensraumspezifischen Critical Load bezeichnet. Eine Zusatzbelastung in dieser Größenordnung wird als nicht signifikant verändernd eingestuft, da dieser Wert niedriger ist als der Umfang der verschiedenen natürlichen Prozesse, die einen Entzug von Stickstoffverbindungen bewirken (z. B. Abgabe von Stickstoff in die Atmosphäre durch bakteriellen Abbau). In Analogie wird diese 3 %-Bagatellschwelle auch in Bezug auf Säureeinträge angewendet.

Die 3 %-Bagatellschwelle ist nicht vorhabenspezifisch ausgestaltet, sondern gilt unter Berücksichtigung der Summation mit weiteren Plänen und Projekten. Demnach ist stets zu prüfen, ob weitere Projekte oder Pläne gemeinsamen mit dem zu prüfenden Projekt in einem Natura 2000-Gebiet zu einer Zusatzbelastung führen, die in ihrer summierten Größenordnung zu einer Überschreitung der 3 %-Bagatellschwelle führen können.

Sollten die Zusatzbelastung oberhalb des Abschneidekriteriums und in der Summation oberhalb der 3 %-Bagatellschwelle liegen, so ist vertieft zu untersuchen, ob die Zusatzbelastungen zu einer erheblichen nachteiligen Beeinträchtigung des betroffenen Natura 2000-Gebietes führen kann oder solche Beeinträchtigungen begründet ausgeschlossen werden können.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung wird ausschließlich die Zusatzbelastung durch das Vorhaben bestimmt und anhand der Abschneidekriterien gemäß Anhang 8 TA Luft 2021 beurteilt (siehe Kapitel 8).

Bei der Beurteilung der Stoffeinträge werden im vorliegenden Fall zudem explizit terrestrische Ökosysteme betrachtet. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte können entsprechende Einträge in umliegende marine Ökosysteme als irrelevant angesehen werden.

3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Standort der geplanten Gasförderplattform N05-A befindet sich ca. 20 km nordwestlich der deutschen Nordseeinsel Borkum bei den Koordinaten N325451 / E5952662 (UTM Z32 ED50) und damit auf niederländische Seite der Seegrenze zwischen den Niederlanden und Deutschland (Bundesland Niedersachsen). Die Lage der Grenze in der Nordsee ist ungeklärt, weswegen zwei Grenzlinien in den Karten eingezeichnet sind. Die nächstgelegenen Küsten befinden sich zwischen 17 und 20 km südlich, bzw. südöstlich des geplanten Standortes der N05-A an den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat (beide NL) und Borkum (D). Außerdem befindet sich der Windpark „Riffgat“ etwa 8 km östlich.

Die Lage des Standortes und seine weitere Umgebung sind der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen.

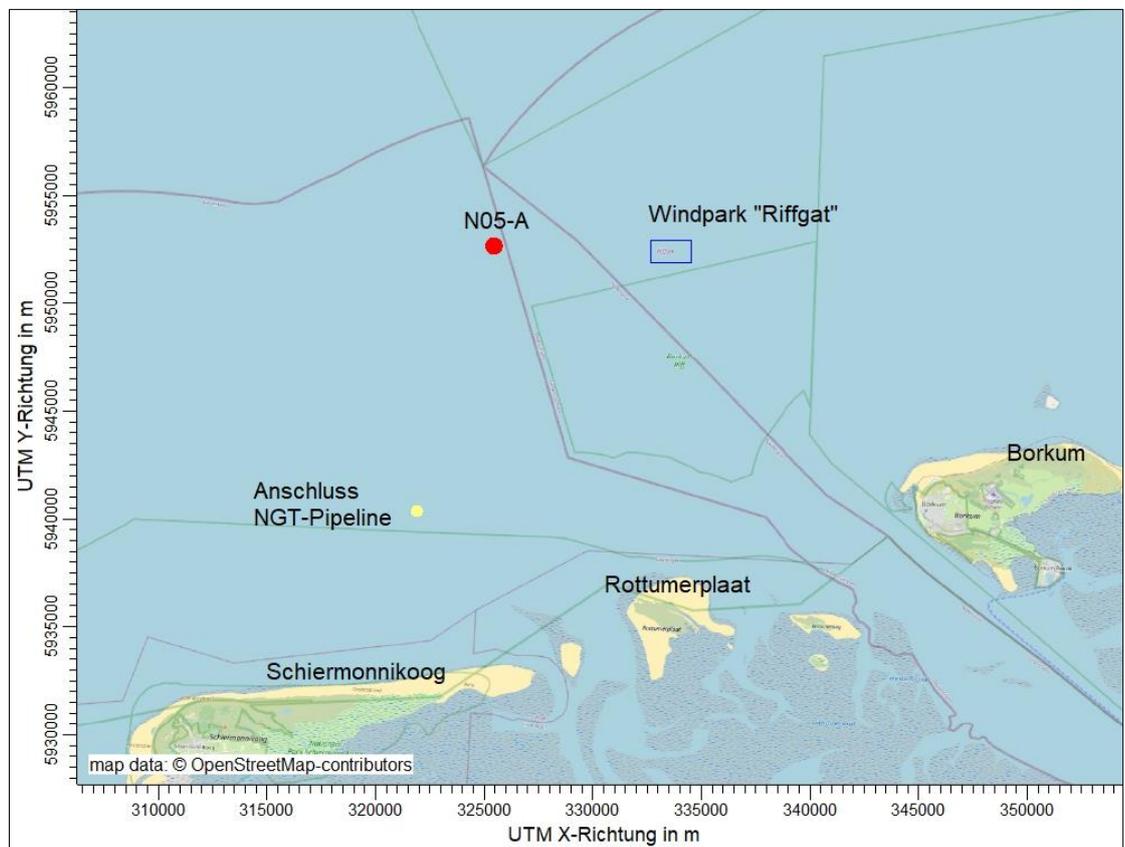


Abbildung 1. Lage des geplanten Standortes der Gasförderplattform N05-A, des Anschlusses an die NGT-Pipeline und des Windparks „Riffgat“.

Im Umfeld des geplanten Standortes sind des Weiteren europarechtlich geschützte Natura 2000-Gebiete auf deutschem und niederländischem Staatsgebiet ausgewiesen (s. Abbildung 2).

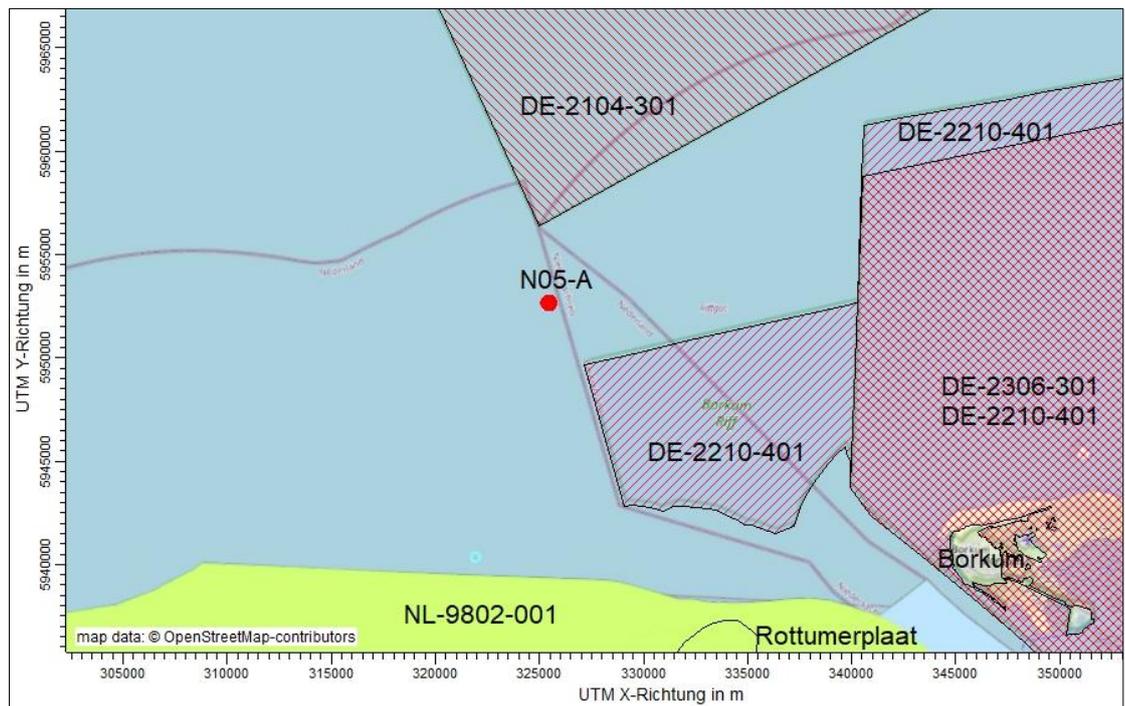


Abbildung 2. Lage des geplanten Standortes der Gasförderplattform N05-A und der umliegenden FFH- und Vogelschutzgebiete (auf deutscher Seite schraffiert; auf niederländischer Seite grün).

Die nächstgelegenen Gebiete sind das etwa 6 km nördlich gelegene FFH-Gebiet „Borkum Riffgrund“ (DE-2104-301) und das SPA-Gebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE-2210-401) etwa 6 km südöstlich. Darüber hinaus liegen das FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE-2306-301) etwa 15 km östlich, bzw. auf niederländischem Gebiet, das FFH- und SPA-Gebiet „Noordzeekustzone“ (NL-9802-001) etwa 12 km südlich.

4 Kurzbeschreibung des geplanten Vorhabens

Die ONE-Dyas B.V. plant die Errichtung und den Betrieb einer Offshore-Gasförderplattform N05-A in der niederländischen Nordsee, etwa 20 Kilometer nördlich der Inseln Borkum, Rottumerplaat und Schiermonnikoog. Das geförderte Erdgas soll über eine einzurichtende Anschlussleitung der NGT-Pipeline, die etwa 13 km südlich verläuft, abgeliefert werden. Die Elektrifizierung der Förderplattform und der Bohrplattform erfolgt über den etwa 8 km östlich gelegenen Windpark „Riffgat“. Das Vorgehen ermöglicht, auf eigene Stromproduktion auf der Plattform mittels Generatoren zu verzichten und entsprechende Schadstoffemissionen zu vermeiden.

Das Vorhaben wird in vier Phasen unterteilt, die jeweils unterschiedliche Charakteristika bzgl. der einzusetzenden Anlagen und Schiffe sowie ihrer Schadstoffemissionen aufweisen. Die Phasen untergliedern sich wie folgt [9]

- Jahr 1: Vor der Produktion werden Vorbohrungen abgeteuft, während die Förderplattform noch nicht verfügbar ist. Da der Elektrifizierung über die Förderplattform erfolgt, kann die Bohrplattform noch nicht elektrifiziert werden. Testgas aus Vorbohrungen wird vollständig abgepackelt.
- Jahr 2: Bauphase; Die Förderplattform wird installiert und die Pipeline zur NGT-Pipeline sowie das Stromkabel vom Windpark „Riffgat“ verlegt.
- Jahr 3: Ein Jahr während der Produktionsphase in dem gleichzeitig Erdgas gefördert als auch Bohrungen abgeteuft werden („Parallelbetrieb“). Die Emissionsdaten beruhen auf Berechnungen für ein Jahr, in dem die Stromversorgung der Plattformen über den Windpark erfolgt und in dem eine Restförderung bis zur Erschöpfung des Gebietes stattfindet, da dann die höchsten Emissionen entstehen. Die Restförderung wird normalerweise einige Jahre nach Produktionsbeginn in Betrieb genommen. Die Förderplattform wird im elektrifizierten Betrieb unbemannt / ferngesteuert betrieben, wodurch erforderliche Versorgungsfahrten/-flüge reduziert werden.
- Jahr 4: Ein Jahr der Betriebsphase in dem ausschließlich gefördert wird und keine Bohrungen mehr abgeteuft werden. Über die gesamte Lebensdauer der Plattform (10 – 35 Jahre) wird diese Phase die meiste Zeit einnehmen.

„Jahr 1“ repräsentiert die Einrichtung der Bohrplattform und die Testbohrungen (*Pre-Drill*-Bohrungen). Die Phase ist vorübergehend (max. 10 Monate) und geht noch mit keinen Förderaktivitäten bzw. mit diesen verbundenen Emissionen einher.

„Jahr 4“ ist nur noch mit den Emissionen des regelmäßigen Versorgungsverkehrs (Schiffe/Helikopter) verbunden. Aus dem Förderbetrieb fallen keine Emissionen an, da Bohrungen abgeschlossen und die Förderplattform nahezu vollständig elektrifiziert sein werden.

Entsprechend stellen aus lufthygienischer, bzw. naturschutzfachlicher Sicht die Szenarien „Jahr 2“ und „Jahr 3“ die emissionsstärksten Phasen des Vorhabens dar. Daher erfolgt im Sinne einer konservativen Betrachtung die Ermittlung der maßgeblichen Stoffeinträge für die emissionsintensivsten Projektphasen „Jahr 2“ und „Jahr 3“, die nachfolgend genauer beschrieben werden.

Jahr 2 (Konstruktion / Bauphase)

Während der Bauphase entstammen die Emissionen im Wesentlichen den Schiffen, die an der Verlegung und Ankopplung der Pipeline zur NGT-Leitung nach Süden, bzw. des Stromkabels zum Windpark „Riffgat“ nach Osten beteiligt sind.

Diese umfassen gemäß den vorliegenden Unterlagen für die Errichtung der Förderplattform:

- Schlepperboot (Verbringung der Förderplattform),
- Kranschiff,
- Wachtschiff,

für die Pipeline-Konstruktion zum Anschluss an die NGT-Leistung:

- Rohrverlegeschiff,
- Trägerschiff,
- Wachtschiff,
- Versorgungsschiff,
- Tauch-Unterstützung,
- Hubinsel am Anschlusspunkt der NGT-Pipeline und

für die Einrichtung des Stromkabels vom Windpark „Riffgat“:

- Kabelverlegeschiff,
- Trägerschiff,
- Wachtschiff.

Jahr 3 (Gleichzeitiger Betrieb aus Bohrungen und Produktion)

Der gleichzeitige Betrieb umfasst die weiteren Bohraktivitäten (Bohrplattform) und den Produktionsbetrieb auf der Förderplattform. Außerdem sind weiterhin Schiffs- und Helikopterverkehr für die Versorgung der Plattformen erforderlich.

Aufgrund der Elektrifizierung der Plattformen wird der Betrieb von dieselbetriebenen Motoren weitgehend vermieden. Es verbleiben einzelne dieselbetriebene Aggregate, die nur schwer zu elektrifizieren sind (z. B. Kräne). Sie werden nur unregelmäßig betrieben; ihre Laufzeit wird mit etwa einem Monat angegeben.

Nach einer Bohrung wird das Bohrloch zunächst gereinigt und getestet. Das geförderte Erdgas muss abgepackelt werden.

Zuletzt ist ein Dieselgenerator für den Fall unvorhergesehener Stromausfälle vorhanden, der im Regelfall einmal monatlich für eine Stunde testweise betrieben wird [9].

5 Emissionen

5.1 Allgemeines

Es ist geplant, die Bohr- und die Förderplattform über eine Kabelverbindung mit dem Windpark „Riffgat“ zu elektrifizieren. So werden Emissionen, bspw. aus Generatoren auf den jeweiligen Plattformen vermieden. Verbleibende Emissionsquellen für Luftschadstoffe im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Betrieb der Plattform N05-A sind die dieselbetriebenen Motoranlagen sowie Transportvorgänge für die Versorgung durch Schiffe und Helikopter.

Die Beschreibung der Emissionsquellen und -massenströme entstammen den von der Auftraggeberin bereitgestellten Unterlagen «Bericht – Forschung zur Luftqualität» [9], dem «Rapport – Addendum MER N05-A» [10] und der Tabelle «Nitrogen emission sources N05-A project ONE-Dyas 14-09-2021» [11], «Ergänzende EIA-Gasproduktion N05-A» [12] sowie sonstiger Angaben der Auftraggeberin.

Der Ermittlung der Emissionen und Ableitbedingungen liegen in den folgenden Ausführungen die folgenden Grundsätze zugrunde:

- Der Anteil von NO₂ an den NO_x-Emissionen wird auf Basis von Erfahrungswerten mit 10 % parametrisiert.
- Schwefelemissionen werden auf Basis der Feuerungswärmeleistungen („Warmteinhoud“) der jeweiligen Schiffsmotoren (Modellschiffskategorie) [3], dem entsprechenden Brennstoffverbrauch je Tag bei einem Heizwert von 42,7 MJ/kg und einem Schwefelgehalt von 0,1 % im Brennstoff abgeschätzt. Diese dient schiffstypspezifisch der Quantifizierung der SO_x-Emissionen der einzelnen Schiffsquellen.
- Für die Schiffsemissionen wird konservativ keine Überhöhung gemäß VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3 (Ausgabe Juni 1985) berücksichtigt.

Tabelle 2. Ableitung der SO_x-Emissivität auf Basis der Feuerungswärmeleistung (FWL) [3] und der angesetzten NO_x-Emissionen ([9], [10], [11]) der unterschiedlichen eingesetzten Schiffskategorien.

Schiffskategorie	FWL [MW]	Kraftstoffverbrauch [kg/Tag ¹]	SO _x [kg/Tag ^{1,2}]
Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 10.000-29.999	2,4	4856	9,7
Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 5.000-9.999	1,59	3217	6,4
Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 3.000-4.999	0,99	1998	4,0
Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 1.600-2.999	0,78	1578	3,2
Kühlschiffe/Fischereifahrz BRZ: 100-1.599	0,26	526	1,1

¹ Tag = Schiffstag; entspr. 24h Einsatz

² basierend auf einem Schwefelgehalt von 0,1 % im Brennstoff

5.2 Szenario „Jahr 2“

Das Szenario „Jahr 2“ ist im Wesentlichen durch die Schiffsemissionen geprägt, die im Zuge der Pipeline- und Kabelverlegungen entstehen. Die Quantifizierung der resultierenden Emissionen entstammt den Angaben der Vorhabenträgerin und wird hier im Folgenden wiedergegeben.

5.2.1 Beschreibung der Emissionsquellen

Installation der Förderplattform

Nach Angaben der Vorhabenträgerin kommen zur Installation der Förderplattform drei verschiedene Schiffstypen zum Einsatz. Die Förderplattform wird mit einem Schlepper über eine Schifffahrtsroute zum Standort geschleppt. Dort wird sie von einem Kranschiff in einem etwa zweiwöchigen Zeitraum platziert. Währenddessen wird ein Wachschiff die Arbeiten zur Absicherung begleiten. Die Schiffe unterscheiden sich in ihren Motorleistungen und den daraus resultierenden Emissionsfrachten (s. Tabelle 3).

Der Emissionsermittlung zugrunde gelegt sind Angaben zu Modellschiffen, inkl. zugehöriger Emissionsgrenzwerte je Schiffstag (24 h). Für die Strecke zwischen Eemshaven und den Plattformen wird je Besuchsvorgang das 0,75-fache eines Schiffstages angesetzt. Dies betrifft das Schlepperboot (CON1) und das Versorgungsschiff (CON7).

Tabelle 3. Charakterisierung der Emissionsquellen bei der Installation der Förderplattform [10] [11].

Quelle	Schiffskategorie	Emissionswert NO _x [kg/Tag*]	Mündungshöhe [m]	Schiffstage
Schlepperboot (CON1)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 3.000-4.999	63 / (47**)	16	
Kranschiff (CON2)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 5.000-9.999	108	20	14
Wachschiff (CON3)	Kühlschiffe/Fischereifahrz BRZ: 100-1.599	4,3	10	14

*Tag = Schiffstag; entspr. 24h Einsatz

** für CON1 wird der 0,75-fache Emissionswert zur Abbildung der Strecke Eemshaven – N-05A angesetzt

Verlegung der Pipeline

Vom Standort der Förderplattform wird eine Pipeline zu einem bestehenden Anschlusspunkt der NGT-Pipeline verlegt. Neben einer Hubinsel, die am Anschlusspunkt eingerichtet wird, kommen 5 Schiffe zum Einsatz, deren unter konservativen Gesichtspunkten ermittelte Emissionen in Tabelle 4 dargestellt sind.

Tabelle 4. Charakterisierung der Emissionsquellen bei der Verlegung der Pipeline [10] [11].

Quelle	Schiffskategorie	Emissionswert NO _x [kg/Tag*]	Mündungshöhe [m]	Einsatztage
Rohrverlegeschiff (CON4)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 10.000-29.999	295	28	8
Trägerschiff (CON5)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 10.000-29.999	295	28	28
Wachschiff (CON6)	Kühlschiffe/Fischereifahrz BRZ: 100-1.599.	4,3	10	28
Versorgungsschiff (CON7)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 1.600-2.999	37,9 / (28,4**)	12	3
Tauch-Unterstützung (CON8)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 5.000-9.999	108	20	22
Hubinsel (CON9)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 1.600-2.999	37,9	12	45

*Tag = Schiffstag; entspr. 24h Einsatz

**für CON7 wird in der Berechnung der 0,75-fache Emissionswert zur Abbildung der Strecke Eemshaven – N-05A angesetzt

Verlegung des Stromkabels

Zur Versorgung der Bohr- und Förderplattformen ist geplant, elektrischen Strom vom Windpark „Riffgat“ zu beziehen. Dazu wird ein Stromkabel vom etwa 8 km östlich gelegenen Windpark zum Standort der Plattformen verlegt. Für die Verlegearbeiten werden ein Kabelverlegeschiff, ein Trägerschiff sowie ein bis zwei Wachschiffe eingesetzt. Eine Übersicht über die zu erwartenden Emissionen gibt die nachfolgende Tabelle 5.

Tabelle 5. Charakterisierung der Emissionsquellen bei der Installation der Förderplattform [10] [11].

Quelle	Schiffskategorie	Emissionswert NO _x [kg/Tag*]	Mündungshöhe [m]	Schiffstage
Kabelverlegeschiff (CON10)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 10.000-29.999	295	28	9
Trägerschiff (CON11)	Schlepper/Arbeitsboote BRZ: 10.000-29.999	295	28	9
Wachschiff (CON12)	Kühlschiffe/Fischereifahrz BRZ: 100-1.599.	4,3	10	15

*Tag = Schiffstag

5.2.2 Modellierung der Emissionsquellen

Im Szenario „Jahr 2“ werden die oben beschriebenen Emissionsquellen mit den folgenden Parametern für die Ausbreitungsrechnung modelliert (s. Tabelle 6). Dabei werden Schiffe mit eher stationärem Einsatzbereich (z. B. Kranschiff) als Volumenquelle modelliert. Schiffe mit einer linearen Einsatzroute (z. B. Rohr-/Kabelverlegeschiffe) gehen als vertikale Flächenquellen in das Modell ein. Die vertikale Ausdehnung der Quellen wird entsprechend der Distanz zwischen 2 m ü. Gr. und der jeweiligen Schornsteinhöhe eingeführt.

Die Route zur Verlegung der Pipeline wird in zwei Segmente (A/B) aufgeteilt. Die Emissionen entstammen modellhaft vertikalen Flächenquellen auf dem nördlichen Teilstück (A; ca. 6,7 km Länge), bzw. südlichen Teilstück (B, ca. 5,45 km) auf der Strecke zum Anschlusspunkt an die NGT-Pipeline. Die Emissionen wurden proportional zur Streckenlänge auf die Quellen aufgeteilt. Betroffen sind von dieser Aufteilung das Rohrverlegeschiff (CON4A/B), das Trägerschiff (CON5A/B), das Wachtschiff zur Begleitung der Pipelineverlegung (CON6A/B) sowie das Tauch-Unterstützungsschiff (CON8A/B).

Tabelle 6. Eingabedaten der Quellen für die Ausbreitungsrechnung (Koordinaten in UTM Z32 ED50).

Quelle	x-	y-	Höhe	Länge	Breite	Vertik. Ausdehnung	Winkel
	Koordinate	Koordinate					
	xq [m]	yq [m]	hq [m]	aq [m]	bq [m]	cq [m]	wq [°]
Schlepperboot (CON1)	325591	5951645	2	0	40195	16	229,22
Kranschiff (CON2)	325518	5951569	2	160	160	20	-
Wachtschiff (Plattform; CON3)	325448	5951496	2	300	300	10	-
Rohrverlegeschiff (CON4A)	325592	5951644	2	0	6706	28	155,71
Rohrverlegeschiff (CON4B)	322342	5945775	2	0	5446	28	175,37
Trägerschiff (Pipeline, CON5A)	325592	5951644	2	0	6706	28	155,71
Trägerschiff (Pipeline, CON5B)	322342	5945775	2	0	5446	28	175,37
Wachtschiff (Pipeline, CON6A)	325592	5951644	2	0	6706	10	155,71
Wachtschiff (Pipeline, CON6B)	322342	5945775	2	0	5446	10	175,37
Versorgungsschiff (CON7)	325591	5951645	2	0	40195	12	229,22
Tauch-Unterstützung (CON8A)	325592	5951644	2	0	6706	20	155,71
Tauch-Unterstützung (CON8B)	322342	5945775	2	0	5446	20	175,37
Hubinsel (CON9)	321892	5940337	12	20	20	0	-

Quelle	x-Koordinate	y-Koordinate	Höhe	Länge	Breite	Vertik. Ausdehnung	Winkel
	xq [m]	yq [m]	hq [m]	aq [m]	bq [m]	cq [m]	wq [°]
Kabelverlegeschiff (CON10)	325614	5951653	2	0	8958	28	269
Trägerschiff (Kabel, CON11)	325614	5951653	2	0	8958	28	269
Wachtschiff (Kabel, CON12)	325614	5951653	2	0	8958	10	269

Abbildung 3 zeigt die Lage der als vertikalen Flächenquellen modellierten Schiffsrouten: Nach Eemshaven (CON1/7), zur Verlegung der Pipeline nach Süden (Segmente A/B) und zwecks Stromkabelverlegung vom Windpark "Riffgat" (CON10-12). Abbildung 4 verdeutlicht die Größe und Lage der modellierten Schiffsemissionen im Umfeld des Standortes der Plattformen.

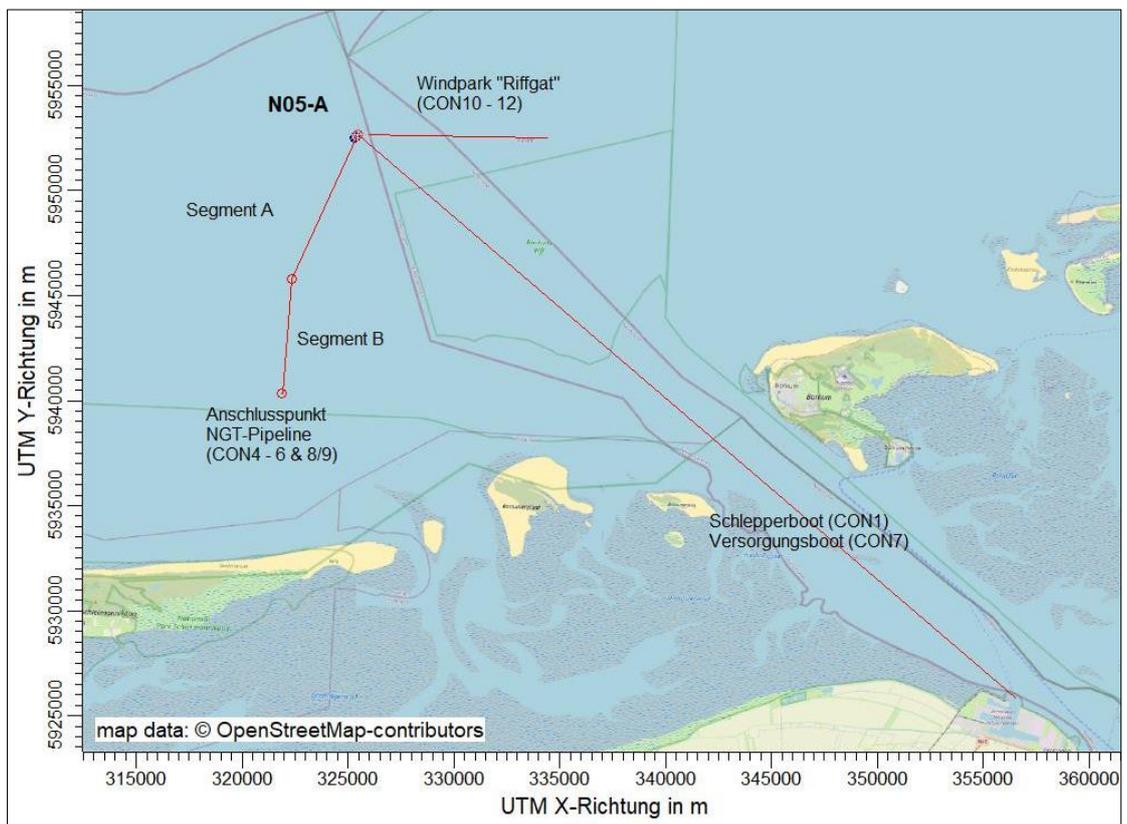


Abbildung 3. Darstellung der Lage der Emissionsquellen im Szenario „Jahr 2“.

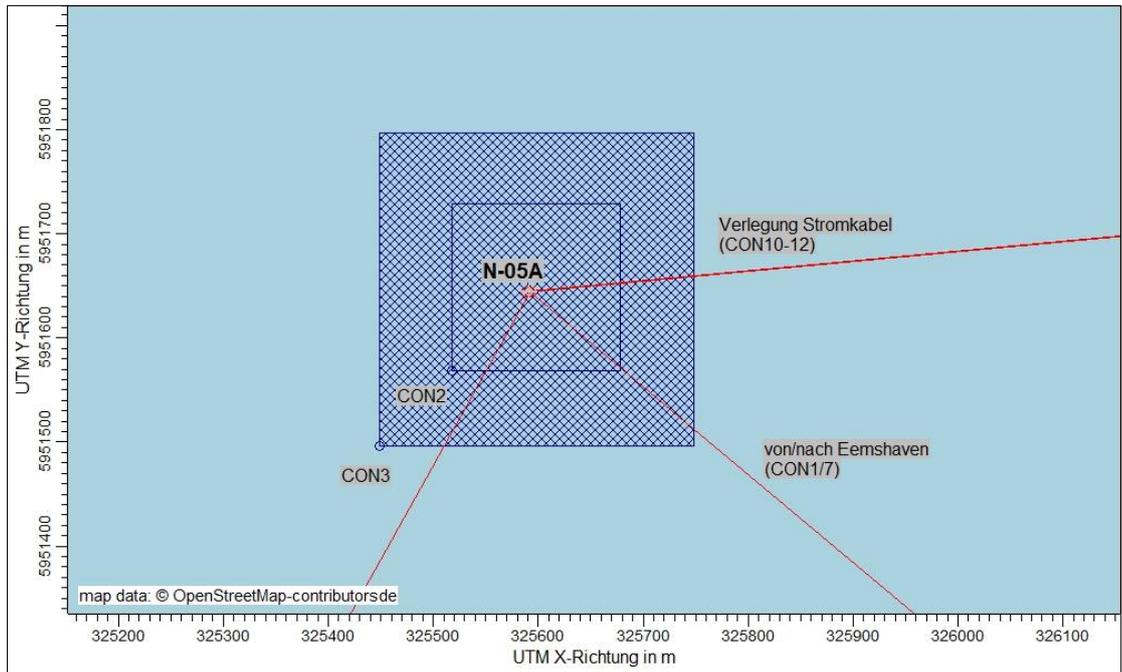


Abbildung 4. Größe und Lage der Quellen (Volumenquellen blau schraffiert) im Umfeld des Standortes der Plattformen.

5.2.3 Emissionsfrachten

Aus den Angaben zum Emissionswert und der Einsatzzeit (Kapitel 5.2.1) lassen sich stündliche Emissionsfrachten für jede modellierte Quelle ableiten, die in Tabelle 7 dargestellt sind.

Tabelle 7. Emissionsfrachten im Szenario „Jahr 2“.

Quelle	Quellen-ID	Emissionszeit in Tagen	Emissionsfrachten [kg/h]	
			Stickstoffoxide (NO _x)	Schwefeldioxid ¹ (SO ₂)
Schlepperboot	CON1	1	2,0	0,17
Kranschiff	CON2	14	63	6,6
Wachtschiff (Plattform)	CON3	14	2,5	0,61
Rohrverlegeschiff (Segm. A)	CON4A	8	44	1,5
Rohrverlegeschiff (Segm. B)	CON4B	8	54	1,8
Trägerschiff (Pipeline, Segm. A)	CON5A	28	154	5,1
Trägerschiff (Pipeline, Segm. B)	CON5B	28	190	6,2
Wachtschiff (Pipeline, Segm. A)	CON6A	28	2,3	0,6
Wachtschiff (Pipeline, Segm. B)	CON6B	28	2,9	0,7

Quelle	Quellen-ID	Emissionszeit in Tagen	Emissionsfrachten [kg/h]	
			Stickstoffoxide (NO _x)	Schwefeldioxid ¹ (SO ₂)
Versorgungsschiff ²	CON7	3	10,7	1,1
Tauch-Unterstützung (Segm. A)	CON8A	22	44	2,6
Tauch-Unterstützung (Segm. B)	CON8B	22	55	3,2
Hubinsel	CON9	45	71	7,5
Kabelverlegeschiff	CON10	9	111	3,6
Trägerschiff (Kabel)	CON11	9	111	3,6
Wachschiff (Kabel)	CON12	15	2,7	0,7

¹Herleitung s. Kap. 5.1

²Die Emissionen werden auf einen Einsatz von 8 h/Tag aufgeteilt (sonst. Schiffe: 24 h/Tag)

5.2.4 Zeitszenarien

Die Einsatzzeiten der modellierten Quellen erstrecken sich im vorliegenden Fall nicht über ein gesamtes Jahr, sondern über einen Zeitraum von Wochen, bzw. Monaten. Um dies in der Ausbreitungsrechnung abzubilden wurden Zeitszenarien gewählt, die die Ausbreitungsbedingungen in einer konservativen Betrachtung abbilden. In Anbetracht der vornehmlich östlich des Vorhabenstandorts und der befahrenen Routen gelegenen Natura 2000-Gebiete sind daher Jahresphasen mit ausgeprägten Westwindwetterlagen, vorliegend die Frühjahrsmonate März bis Mai ausgewählt worden.

Weitergehend werden die Emissionen nicht tageszeitenabhängig modelliert, sondern über die 24 Stunden der jeweiligen Einsatztage verteilt und der hinterlegten meteorologischen Zeitreihe ausgesetzt.

5.3 Szenario „Jahr 3“

Das Szenario „Jahr 3“ bildet den gleichzeitigen Bohr- und Förderbetrieb ab. Im Bohrbetrieb entstehen weiterhin unvermeidbare Emissionen durch den unregelmäßigen Einsatz von Dieselgeneratoren/-motoren z. B. für Kräne. Weitere Emissionen aus stationären Quellen fallen im elektrifizierten Betrieb der Plattformen nicht an. Darüberhinausgehende Emissionen entstammen dem Versorgungs- und Unterstützungsverkehr. Die Quantifizierung der Emissionen entstammt den Angaben der Vorhabenträgerin und wird im Folgenden wiedergegeben.

5.3.1 Beschreibung der Emissionsquellen

Bohr- und Förderbetrieb

Im elektrifizierten Betrieb entstehen nur die Emissionen aus unregelmäßig betriebenen und nicht vermeidbaren Quellen, wie z. B. dieselbetriebene Generatoren und schwierig zu elektrifizierenden Motoren (z. B. Kranmotoren) auf der Bohrplattform. Aus einem täglichen Dieselverbrauch von 0,4 m³ ergibt sich gemäß [12] eine jährliche NO_x-Emission von 190 kg. Zusätzlich wird durch die Anwendung einer selektiven katalytischen Reduktion (SCR) aufgrund des Ammoniak-Schlupfes eine NH₃-Emission von 6 kg/a erwartet ([12]).

Im Zuge des Bohrbetriebs ist ein regelmäßiges Abfackeln von austretendem Erdgas erforderlich. Die Menge umfasst etwa 500 m³ je Bohrphase (= 3 Monate). Entsprechend werden pro Jahr ca. 2 Mio. m³ Erdgas abgefackelt. Bei konservativer Annahme einer NO_x-Emission von 9 g/GJ ergeben sich jährlich 495 kg NO_x aus dem Fackelbetrieb [12].

Zusätzlich ergeben sich Emissionen aus dem regelmäßigen Testbetrieb des Notstromaggregats (1x monatlich für 1 Stunde), die mit einer jährlichen NO_x-Emission von 12 kg modelliert werden.

Versorgungsverkehr (Helikopter/Schiffe)

Die Versorgung der Plattform bzw. der Personentransport erfolgen über Helikopter und Schiffe, die in regelmäßigen Abständen den Standort anfliegen/-fahren. Dabei ist der Aufwand bei einer bemannten Plattform höher als im unbemannten Betrieb. Es wurden vorliegend die Emissionen in einem „worst-case“-Szenario angenommen.

Die bemannte Förderplattform wird jährlich 312-mal von einem Helikopter angefliegen und landet/startet vom Helideck [10]. Die Reiseflughöhe beträgt ca. 900 m. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese oberhalb der unteren Inversionsschicht der Atmosphäre liegt und somit die Ausbreitung der emittierten Stoffe so groß ist, dass für die Ausbreitung und Deposition der betrachteten Luftschadstoffe keine Relevanz besteht. Entsprechend wird die Betrachtung der Emissionen aus den Helikopterflügen auf die Landungen und Starts beschränkt. Bei einer Stickoxidemission von 0,29 kg/Besuch ergibt sich eine Jahresemission 89 kg [10].

Die Versorgung des Standorts wird weitergehend durch 59 Besuche eines Versorgungsschiffes je Bohrphase (= 3 Monate) bewerkstelligt. Es fährt die Strecke von Eemshaven innerhalb von 0,75 Schiffstagen ([11]). Weiter ergibt sich ein Emissionsfaktor von 37,9 kg je Schiffstag und entsprechend für die vorliegende Strecke 28,43 kg. Bei jährlich 4 Bohrphasen mit je 59 Besuchsvorgängen des Versorgungsschiffes ergibt sich eine NO_x-Emission von 6.709 kg/a.

Darüber hinaus ist ein Wachschiff an der Plattform anwesend, das jahresdurchgängig im Einsatz ist.

Tabelle 8 stellt die zugrunde gelegten Emissionen im gleichzeitigen Bohr- und Förderbetrieb (Szenario „Jahr 3“) dar.

Tabelle 8. Charakterisierung der Emissionsquellen im gleichzeitigen Bohr- und Förderbetrieb [10] [11] [13].

Quelle	Einsatzzeit od. Vorgänge /Jahr	Emissionswert NO _x	Emissionswert NO _x [kg/a]	Mündungshöhe [m]
Generatoren/Motoren (DRL1)	unregelmäßig	0,52 kg/Tag	190	20
Fackel (DRL2)	unregelmäßig	9 g/GJ	495	40
Notstromaggregat (COPS1)	12 Stunden	1 kg/h	12	25
Helikopter (TSP1)	308 Vorgänge	0,29 kg/Vorgang	89	20-50
Versorgungsschiff (TSP2) ¹	236 Vorgänge	28,43 kg/Vorgang	6.709	12
Wachschiff (TSP3) ¹	365 Tage	4,3 kg/Tag	1.570	10

¹Schiffskategorie, s. gleiche Quellen in Tabelle 4

5.3.2 Modellierung der Emissionsquellen

Im Szenario „Jahr 3“ werden die oben beschriebenen Emissionsquellen mit den folgenden Parametern für die Ausbreitungsrechnung modelliert (s. Tabelle 9). Dabei werden die stationären Quellen (Generatoren/Motoren) als Punktquellen modelliert. Das Landen/Starten der Helikopter und das Wachschiff mit seinem eher stationärem Einsatzbereich werden als Volumenquelle modelliert. Das Versorgungsschiff geht als vertikale Flächenquelle zwischen Standort N05-A und Eemshaven (ca. 40 km südöstlich) in das Modell ein. Die vertikale Ausdehnung der Flächen- und Volumenquellen wird entsprechend der Distanz zwischen 2 m ü. Gr. und der jeweiligen Schornsteinhöhe eingeführt.

Tabelle 9 Eingabedaten der Quellen für die Ausbreitungsrechnung (Koordinaten in UTM Z32 ED50).

Quelle	x-Koordinate	y-Koordinate	Höhe	Länge	Breite	Vertik. Ausdehnung	Winkel
	xq [m]	yq [m]	hq [m]	aq [m]	bq [m]	cq [m]	wq [°]
Generatoren/ Motoren (DRL1)	325591	5951645	20	0	0	0	-
Fackel (DRL2)	325591	5951645	40	0	0	0	-
Notstromaggregat (COPS1)	325591	5951644	25	0	0	0	-
Helikopter (TSP1)	325566	5951617	20	50	50	50	-
Versorgungsschiff (TSP2)	325591	5951645	2	0	40195	12	229,85
Wachtschiff (TSP3)	325439	5951491	2	300	300	10	-

Abbildung 5 zeigt die Lage der Quellen im Szenario „Jahr 3“.

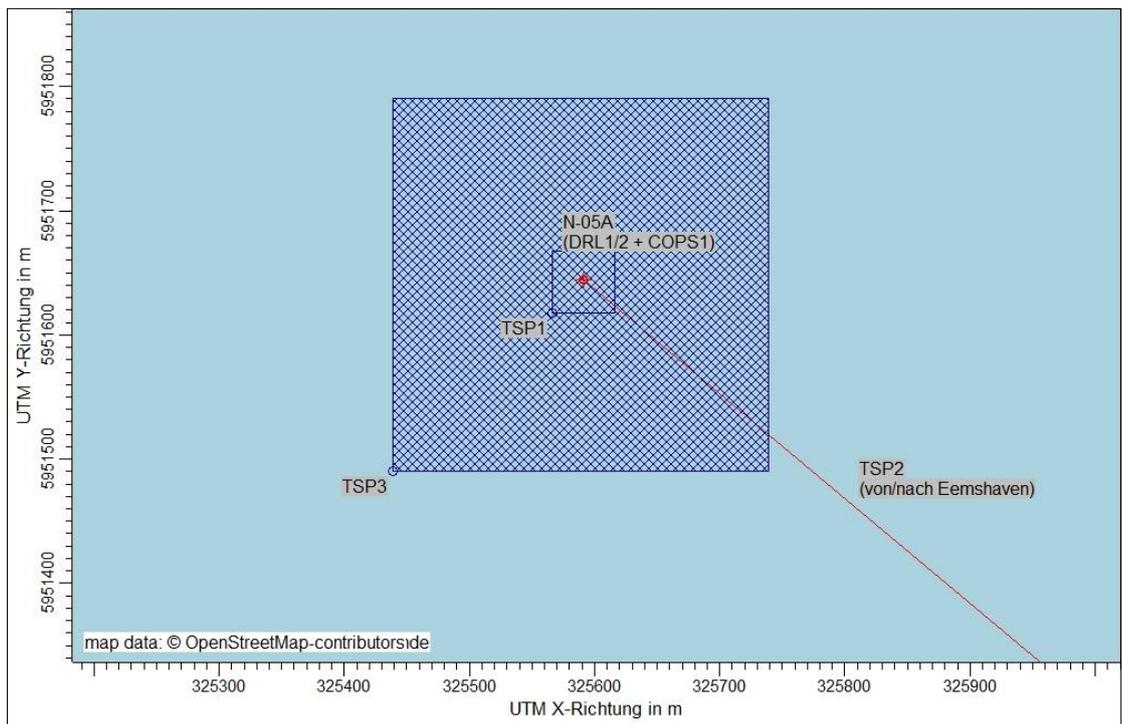


Abbildung 5. Darstellung der Lage der Emissionsquellen im Szenario „Jahr 3“.

5.3.3 Emissionsfrachten

Aus den Angaben in Tabelle 8 lassen sich stündliche Emissionsfrachten für jede modellierte Quelle ableiten, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Im folgenden Kapitel 5.3.4 sind die dazu hinterlegten Zeitszenarien vorgestellt.

Die Modellierung der jährlichen Emissionen aufgrund des Ammoniakschlupfes der für die Generatoren/stationären Motoren betriebenen Abgasreinigungseinrichtungen von 6 kg/a beruhen auf den Angaben der Antragstellerin [11].

Tabelle 10. Emissionsfrachten im Szenario „Jahr 3“.

Quelle	Quellen-ID	Emissionszeit im Jahr	Emissionsfrachten [kg/h]		
			Stickoxide (NO _x)	Schwefeldioxid (SO ₂)	Ammoniak (NH ₃)
Generatoren/Motoren	DRL1	8760 h	0,022	0,0008	0,0007
Fackel	DRL2	8760 h	0,057	0,002	-
Notstromaggregat	COPS1	12 h	1	0,04	-
Helikopter	TSP1	312 x 2 h	0,143	0,005	-
Versorgungsschiff	TSP2	236 x 8 h	3,6	0,37	-
Wachschiff	TSP3	365 Tage	0,18	0,04	-

5.3.4 Zeitszenarien

Die hinterlegten Zeitszenarien ergeben sich aus den Beschreibungen der Vorhabenträgerin zum Einsatz der entsprechenden Geräte, Schiffe und Helikopter. Das Wachschiff (Quelle TSP3) ist jahresdurchgängig im Einsatz und seine Emissionen sind im Modell nicht variabel.

Für die Generatoren/Motoren (DRL1) und die Fackel (DRL2) wurde die Jahresemission auf die volle Anzahl der Jahresstunden umgelegt, sodass sich die genannten Emissionen im Ausbreitungsmodell gleichmäßig auf den Jahresverlauf verteilen.

Das Notstromaggregat (COPS1) emittiert im Modell an jedem 10. eines Monats zwischen 12 und 13 Uhr.

Die Landungen und Starts der Helikopter (TSP1) wurden in Summe für 312 Tage während 624 h für die Zeiten 8-9 und 13 – 14 Uhr modelliert.

Die Emissionen des Versorgungsschiffes (TSP2, Standort N05-A – Eemshaven) wurden für 8 h (7 – 15 Uhr) an 236 zufällig über das Jahr verteilten Tagen angesetzt. Die zusammenfassende Windrichtungsverteilung dieser Zeiträume ist deutlich südwest- bis westdominiert.

6 Meteorologische Eingangsdaten

6.1 Auswahlkriterien und Eignung

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

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung wurde entsprechend den Anforderungen des Anhang 2 der TA Luft eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung verwendet, die für den Standort der Plattform und die Seefahrtswege von und zu dieser charakteristisch ist. Im vorliegenden Fall wurde auf eine meteorologische Zeitreihe der vom Deutschen Wetterdienst betriebenen Wetterstation Nr. 619 Borkum [14] zurückgegriffen.

Borkum ist der auf deutscher Seite nächstgelegene Ort von dem meteorologische Datengrundlagen in der benötigten Form (Umfang, Dauer) bereitgestellt werden. Vor dem Hintergrund, der nicht vorhandenen Orographie vor der Küste ist davon auszugehen, dass die so bereitgestellte Datengrundlage, die im Rahmen der verfügbaren Wetterinformationen bestmögliche Beschreibung der meteorologischen Situation am Standort darstellt. Ferner repräsentiert sie die tatsächlichen Verhältnisse im am stärksten betroffenen terrestrischen Bereich im Umfeld des Vorhabens.

Als repräsentatives Jahr wird für diese Station 2012 herangezogen [14].

Die im Jahr 2012 an der DWD-Station Borkum-Suederstraße aufgezeichneten Daten sind dazu geeignet, die für eine Ausbreitungsrechnung von emittierten Luftschadstoffen maßgeblichen meteorologischen Bedingungen im Rechen- und Beurteilungsgebiet abzubilden; ihre Übertragbarkeit hinsichtlich der örtlichen und zeitlichen Repräsentativität ist basierend auf der gutachterlichen Einschätzung gegeben.

Des Weiteren liegen der Ausbreitungsrechnung eine vom Umweltbundesamt für die Koordinaten E328350 / N5954300 (UTM Zone 32) und das Jahr 2012 ermittelte und bereitgestellte Niederschlagszeitreihe zugrunde [15].

6.2 Beschreibung der verwendeten Wetterdaten

Die Winddaten sowie die Ausbreitungsklassen im Jahr 2012 an der Station Nr. 619 Borkum-Suederstraße (ca. 20 km südöstlich des geplanten Standorts der Plattform N05-A) liegen als meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer zeitlichen Auflösung von einer Stunde vor.

In den nachfolgenden Abbildungen 6 und 7 sind die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen dargestellt:

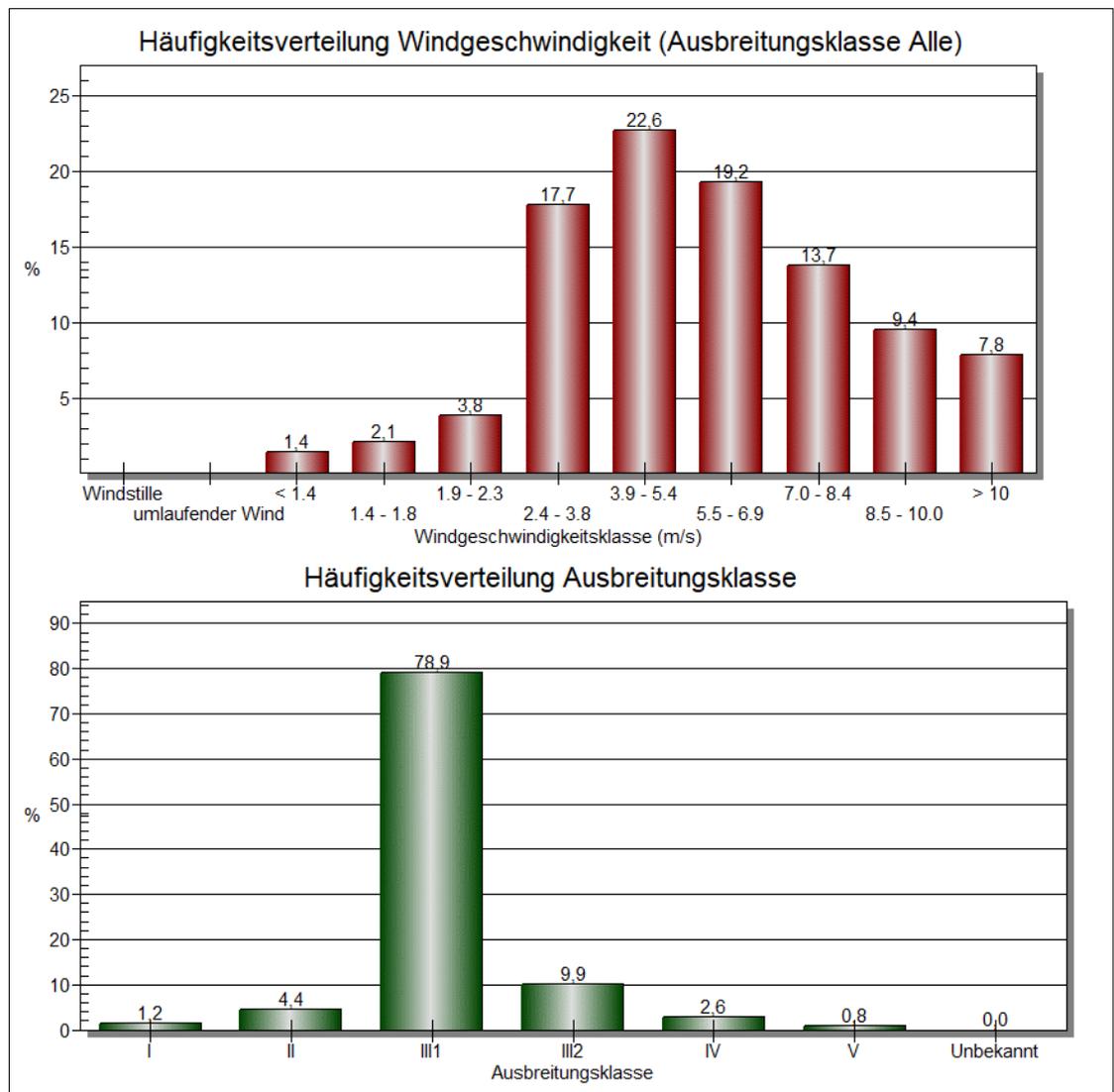


Abbildung 7. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit (oben) und der Ausbreitungsklassen (unten) der Station Borkum-Suederstraße (2012).

Der Seelage entsprechend traten windschwache Situationen ($v < 2,3$ m/s) im Jahr 2012 mit $< 7,5$ % der Jahresstunden selten auf. Häufiger waren moderate Windgeschwindigkeiten zwischen 2,4 und 5,4 m/s in etwa 40 % der Jahresstunden. Auf hohe Windgeschwindigkeiten ($5,5$ m/s $< v < 10$ m/s) entfallen etwa 42 %, während sehr hohe Windgeschwindigkeiten von > 10 m/s noch zu fast 8 % der Jahresstunden auftraten. Die überwiegende Mehrheit der Jahresstunden (ca. 79 %) standen unter dem Einfluss neutraler (schwach-stabiler) Ausbreitungsbedingungen (Klasse III/1), die mit einer hohen mechanisch induzierten Turbulenz und einem guten Vertikalaustausch der bodennahen Atmosphäre einhergehen.

Aufgrund des flachen Geländes und des nicht vorhandenen Einflusses von Gebäuden auf die Schadstoffausbreitung konnte auf die Verwendung eines der Ausbreitungsrechnung vorgeschalteten Windfeldmodells verzichtet werden (vgl. Kap. 7.3). Entsprechend war die Bestimmung einer Ersatzanemometerposition ebenfalls nicht erforderlich.

Die vom Partikelmodell benötigten meteorologischen Grenzschichtprofile und die hierzu benötigten Größen

- Windrichtung in Anemometerhöhe
- Monin-Obukhov-Länge
- Mischungsschichthöhe
- Rauigkeitslänge
- Verdrängungshöhe

wurden gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 8 und entsprechend den in Anhang 2 der TA Luft festgelegten Konventionen bestimmt.

7 Weitere Eingangsgrößen und Methoden

7.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Als Rechengebiet wurde aufgrund der Quellstruktur ein Quadrat mit einer Kantenlänge von 96.000 m festgelegt (s. Abbildung 8). Es genügt damit den Anforderungen der TA Luft, wonach das Rechengebiet einen Radius vom 50-fachen der Schornsteinhöhe bzw. bei Quelhöhen < 20 m einen Radius von mindestens 1 km um die Quellen herum haben muss.

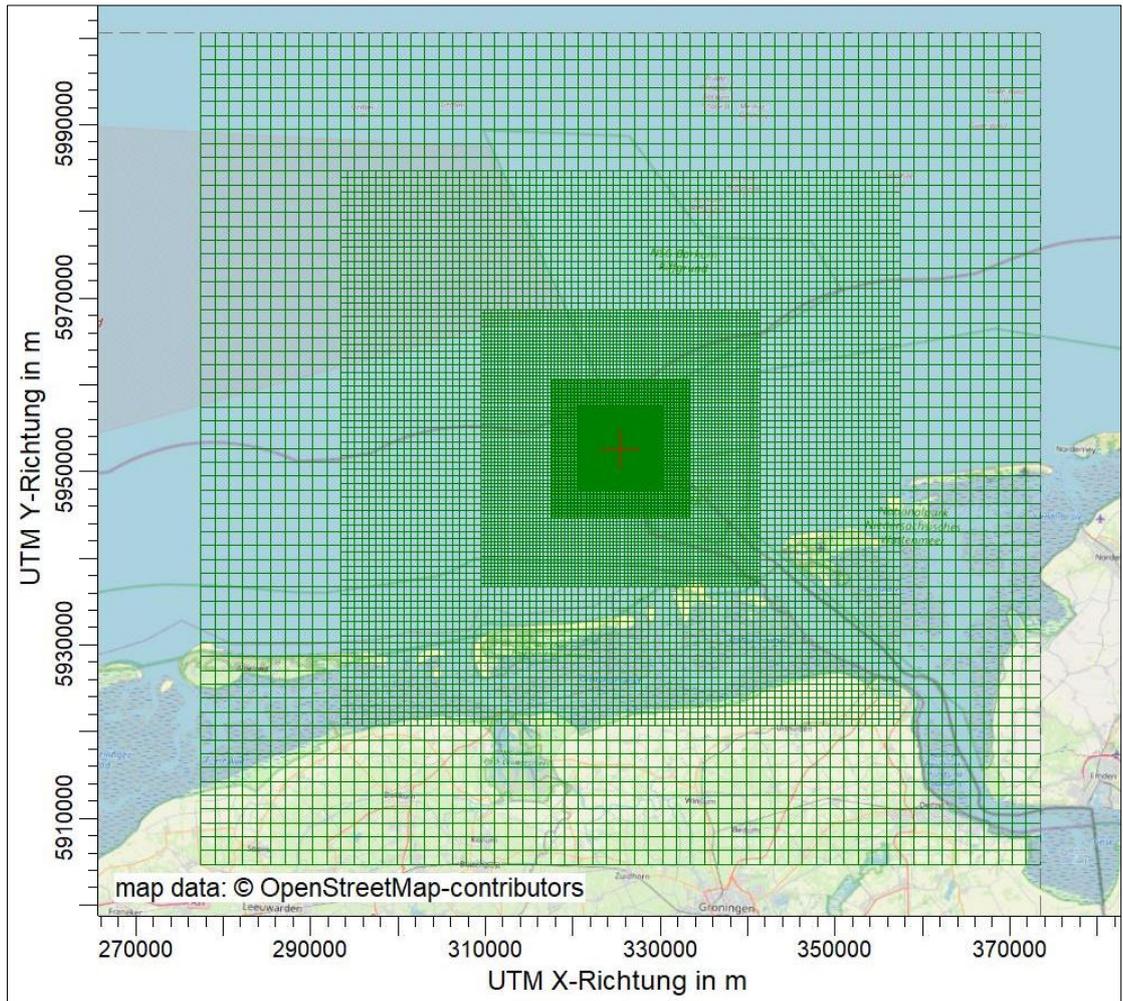


Abbildung 8. Rechengitter der Ausbreitungsrechnung; Das rote Kreuz markiert den Bezugspunkt bei der Gasförderplattform N05-A. Hintergrundkarte: © OpenStreetMap.

Es wurde ein 6-fach geschachteltes Rechengitter mit Gitterweiten von 50 m bis 1.600 m verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Zusatzbelastungen an den relevanten Immissionsorten können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden. Der Bezugspunkt des Rechengebietes befindet sich etwa 150 m südwestlich des Vorhabenstandortes bei den Koordinaten E32325400 / N5952600.

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

7.2 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist grundsätzlich nach Tabelle 15 in Anhang 2 der TA Luft aus den Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge ist gemäß Nr. 6 Des Anhangs 2 der TA Luft für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächliche Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber 150 m beträgt.

Im vorliegenden Fall der Ausbreitungsrechnung über einer Meeresoberfläche wird, trotz der marginal eingeführten Rauigkeit aufgrund des Wellengangs, der Minimalwert für die Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,01$ festgelegt.

Bei stärkerem Wellengang ist die effektive Rauigkeitslänge höher. Da eine höhere Rauigkeitslänge mit einer stärkeren Vertikaldispersion einhergeht, ist durch diese mit einer noch rascheren Verdünnung der oberflächennah und ohne Überhöhung freigesetzten Emissionen zu rechnen. Die gewählte Vorgehensweise ist somit im Hinblick auf den Betrachtungsgegenstand als konservativ anzusehen.

Die Verdrängungshöhe d_0 ergibt sich nach Nr. 9.6 in Anhang 2 der TA Luft aus z_0 zu $d_0 = z_0 \times 6$.

7.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

7.3.1 Bebauung

Die Berücksichtigung der Gebäude im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß TA Luft in Abhängigkeit der Parameter Quellhöhe (bzw. Schornsteinhöhe), Gebäudehöhe und den entsprechenden Abständen zwischen Quellen und Gebäuden.

In Anbetracht der zumeist mobilen Quellen, großen Distanzen zwischen diesen sowie der Plattform als für den Wind auch unterströmbares Element ergibt sich keine merkliche Beeinträchtigung des lokalen Windfeldes durch die Bebauung, die sich im Hinblick auf die Transmission zu den nächstgelegenen terrestrischen Bereichen immissionsrelevant bemerkbar machen würde. Es wurde daher auf die Berücksichtigung von Bebauung in der Ausbreitungsrechnung verzichtet.

7.3.2 Gelände

Aufgrund der Seelage spielen orographisch bedingte Umlenkeffekte oder geländeklimatisch angetriebene Windsysteme am Standort der Plattform N05-A sowie im Beurteilungsgebiet nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft keine für die Ausbreitung von Luftschadstoffen relevante Rolle. Aus diesem Grund kann auf eine explizite Berücksichtigung der Orographie im Zuge der Ausbreitungsrechnungen verzichtet werden.

7.4 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit dem Programm AUSTAL 3.1 [16] in AUSTAL View [17] bzw. TA Luft-konformer Konfiguration gearbeitet, welches den Anforderungen der TA Luft (Anhang 2) sowie der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 [7] genügt.

7.5 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Mit der Wahl der Qualitätsstufe 2 (entspricht einer Teilchenrate = 8 s^{-1}) bei der Ausbreitungsrechnung wurde sichergestellt, dass im beurteilungsrelevanten Gebiet die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Immissions-Jahreskennwert weniger als 3 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes betragen hat.

7.6 Stoffspezifische Parameter für die Ausbreitungsrechnung

7.6.1 Chemische Umwandlung von NO zu NO₂

Bei der Berechnung der Konzentration von NO₂ ist die chemische Umsetzung von NO zu NO₂ über die Umsatzraten von VDI 3782 Blatt 1 [4] zu berücksichtigen. Hierzu wurden für die Ausbreitungsrechnung die Emissionsmassenströme von NO und NO₂ getrennt vorgegeben.

7.6.2 Depositionsgeschwindigkeiten und Auswaschraten

Im vorliegenden Fall können NO und NO₂ sowie NH₃ zu einer zusätzlichen Stickstoffdeposition führen. Beide Komponenten sind ferner auch als säurebildende Luftschadstoffe einzustufen, da sie im aeroben Milieu zu Nitrat oxidiert werden, wobei je N-Atom (Molmasse: 14 g) jeweils 1 Proton bzw. H₃O⁺-Ion in die wässrige (z. B. Boden-) Lösung freigesetzt wird (1 eq/14 g N).

Darüber hinaus trägt auch die Komponente Schwefeldioxid, die im aeroben wässrigen Milieu zu Sulfat / Schwefelsäure oxidiert wird, wobei je S-Atom (Molmasse 32 g) jeweils 2 Protonen bzw. H₃O⁺-Ionen in die wässrige (z. B. Boden-)Lösung freigesetzt werden (1 eq/16 g S), zu den säurebildenden Luftschadstoffen bei.

Zur Berechnung der resultierenden Stoffeinträge werden entsprechend der neugefassten TA Luft die folgenden stoffspezifischen Parametrisierungen und Eingangsdaten angesetzt:

Tabelle 11. Depositionsgeschwindigkeiten und Auswaschraten entsprechend Anhang 2 TA Luft 2021.

Stoff	Auswaschfaktor λ in 1/s	Auswaschexponent κ	Depositionsgeschwindigkeit v_d in m/s	Sedimentationsgeschwindigkeit v_s in m/s
Stickstoffmonoxid NO	0	0	0,05	0
Stickstoffdioxid NO ₂	1×10^{-7}	1,0	0,3	0
Ammoniak NH ₃	$1,2 \times 10^{-4}$	0,6	1,0	0
Schwefeldioxid SO ₂	2×10^{-5}	1,0	1,0	0

Die Berechnung der Schadstoffdepositionen erfolgt flächenhaft im Untersuchungsgebiet. Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition und Säureeinträge werden die berechneten NO-, NO₂- und SO₂- sowie NH₃-Depositionen entsprechend den Molekularmassen in Stickstoff- und Schwefeldepositionen umgerechnet. Als Ergebnis resultieren Stoffeinträge für Stickstoff (N) (= Stickstoffdeposition) und Schwefel (S), die umgerechnet als Säureäquivalente (in keq N+S/(ha × a)) addiert den Säureeintrag ergeben.

Zur Ermittlung der nassen Deposition wurde die AKTerm des repräsentativen Jahres 2012 [14] der DWD-Station Nr. 619 Borkum-Suederstraße herangezogen, erweitert um eine Niederschlagszeitreihe des Umweltbundesamtes für die Koordinaten E328350 / N5954300 (UTM Zone 32) für das Jahr 2012 [15]. Der Niederschlag betrug ca. 993 mm. Zusammen mit der Vorgabe der VDI-Richtlinie 3782 Bl. 5 bzw. Anhang 2 TA Luft 2021 zur Berechnung der Auswaschraten errechnet sich daraus die nasse Deposition. Sie ist nach [5] nur für NH₃, NO₂ und SO₂ zu berücksichtigen, NO wird, aufgrund der geringen Wasserlöslichkeit in der Atmosphäre, nicht ausgewaschen.

Die Berechnung der Schadstoffdepositionen erfolgt flächenhaft im Untersuchungsgebiet. Zur Ermittlung der Stickstoffdeposition und Säureeinträge werden die berechneten NO-, NO₂-, NH₃- und SO₂-Depositionen entsprechend den Molekularmassen in Stickstoff- und Schwefeldepositionen umgerechnet. Als Ergebnis resultieren Stoffeinträge für Stickstoff (N) (= Stickstoffdeposition) und Schwefel (S), die umgerechnet als Säureäquivalente (in keq N+S / (ha × a)) addiert den Säureeintrag ergeben.

Die Konzentration des Summenparameters Stickstoffoxide wurde als Summe der Konzentrationen der Einzelstoffe (nach Umrechnung auf Stickstoffdioxid) ermittelt.

8 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

8.1 Beurteilung der Auswirkungen durch Luftschadstoffimmissionen von NO_x und SO₂ in den umliegenden Natura 2000-Gebieten

Betrachtet wurde nachfolgend die projektspezifische Zusatzbelastung der Szenarien „Jahr 2“ und „Jahr 3“, welche unter Berücksichtigung der in Kapitel 5 bestimmten Emissionen berechnet und unter Anwendung der in Kapitel 2.1 beschriebenen Kriterien bewertet wurde.

Bei der Beurteilung von Stoffeinträgen werden explizit terrestrische Ökosysteme betrachtet. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte können entsprechende Einträge in umliegende marine Ökosysteme als irrelevant angesehen werden.

8.1.1 Szenario „Jahr 2“

In der nachfolgenden Tabelle 12 sind die maximalen Immissionsbeiträge im terrestrischen Teil des südöstlich vom Standort der N05-A, bzw. östlich der Schiffsroute zwischen dem Plattformstandort und Eemshaven gelegenen FFH-Gebiets DE-2306-301 „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ bzw. des EU-Vogelschutzgebietes DE-2210-401 (siehe Abbildung 2) durch Stickstoffoxide NO_x und Schwefeldioxid (SO₂) im Szenario „Jahr 2“ den entsprechenden Beurteilungskriterien gegenübergestellt.

Tabelle 12. Projektspezifische Zusatzbelastung im Szenario „Jahr 2“ durch Stickstoffoxide (NO_x) und Schwefeldioxid (SO₂) im Vergleich mit den kompartimentspezifischen Beurteilungswerten (Critical Levels).

Natura 2000-Gebiete	Stoff	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit [µg/m ³]	Bagatellschwelle [%]	Bagatellschwelle [µg/m ³]	Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet* [µg/m ³]
DE-2306-301 DE-2210-401	Stickstoffoxide (NO _x)	30	3	0,9	0,2
DE-2306-301 DE-2210-401	Schwefeldioxid (SO ₂)	20	3	0,6	< 0,01

* bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

Die maximalen Beiträge durch NO_x im terrestrischen Teil des östlich gelegenen Natura 2000-Gebiets (DE-2306-301 / DE-2210-401) überschreiten mit max. 0,2 µg/m³ die Bagatellschwelle von 3 % des Critical Level nicht.

Der Immissionsbeitrag von SO₂ durch das Vorhaben wird im terrestrischen Teil des östlich gelegenen Natura 2000-Gebiets (DE-2306-301 / DE-2210-401) mit < 0,01 µg/m³ ausgegeben.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die projektspezifischen Zusatzbelastungen von NO_x im Szenario „Jahr 2“.

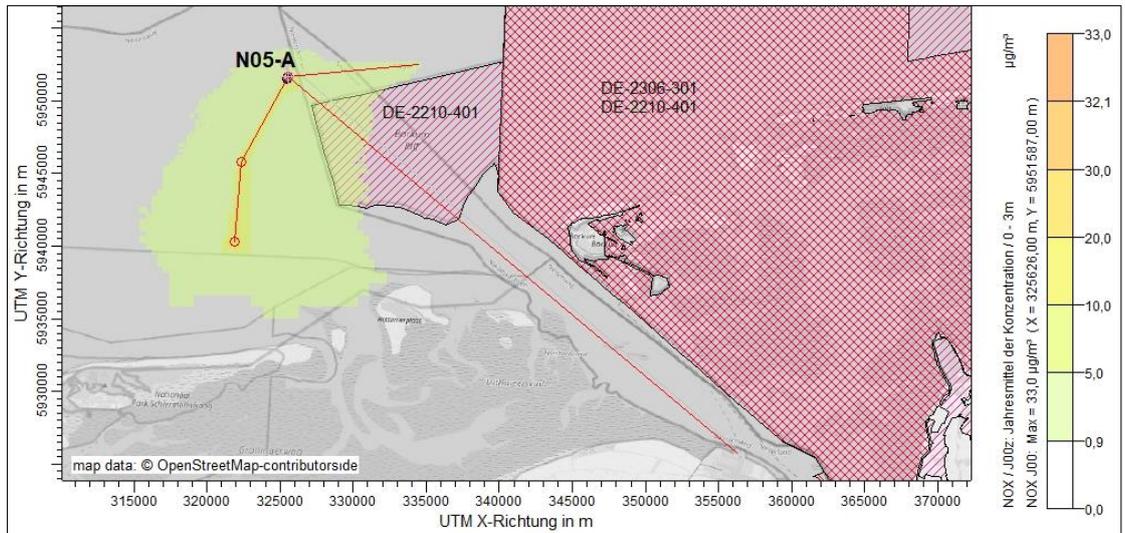


Abbildung 9. Projektspezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte) für **NO_x** in µg/m³ („Jahr 2“) im Rechengebiet (Zusatzbelastungen bis zum Bagatelkriterium von ≤ 3 % des Critical Level sind transparent dargestellt).

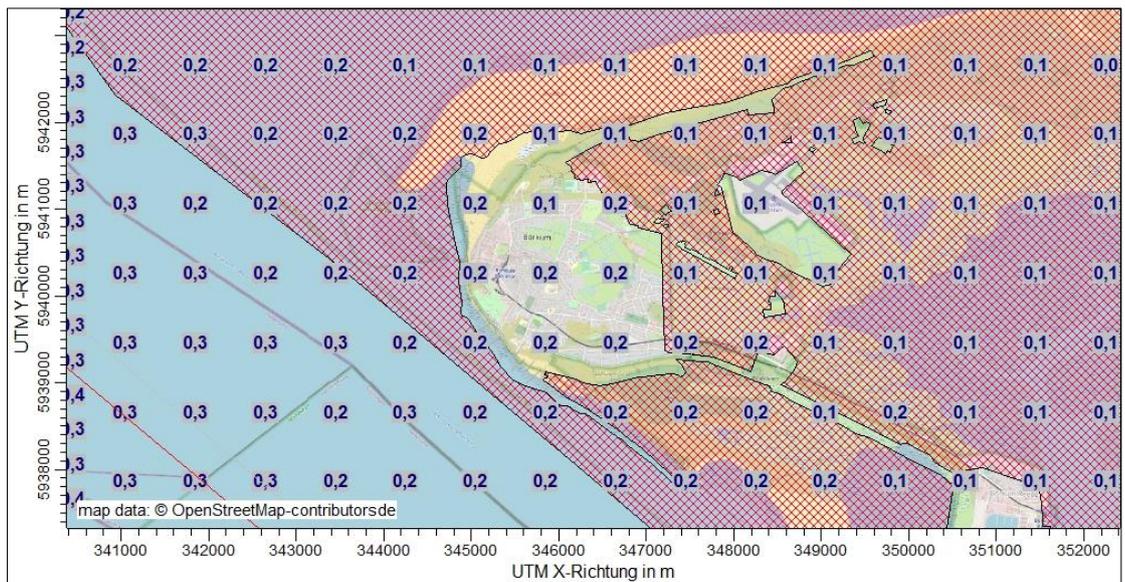


Abbildung 10. Projektspezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte) für **NO_x** in µg/m³ („Jahr 2“) in terrestrischen Ökosystemen von Borkum.

Die nachfolgende Abbildung stellt zudem eine Übersicht der Zusatzbelastung durch SO₂ im Rechengebiet dar (maximal 2,8 µg/m³). In den terrestrischen Ökosystemen der umliegenden Natura 2000-Gebiete wird keine SO₂-Zusatzbelastung prognostiziert.

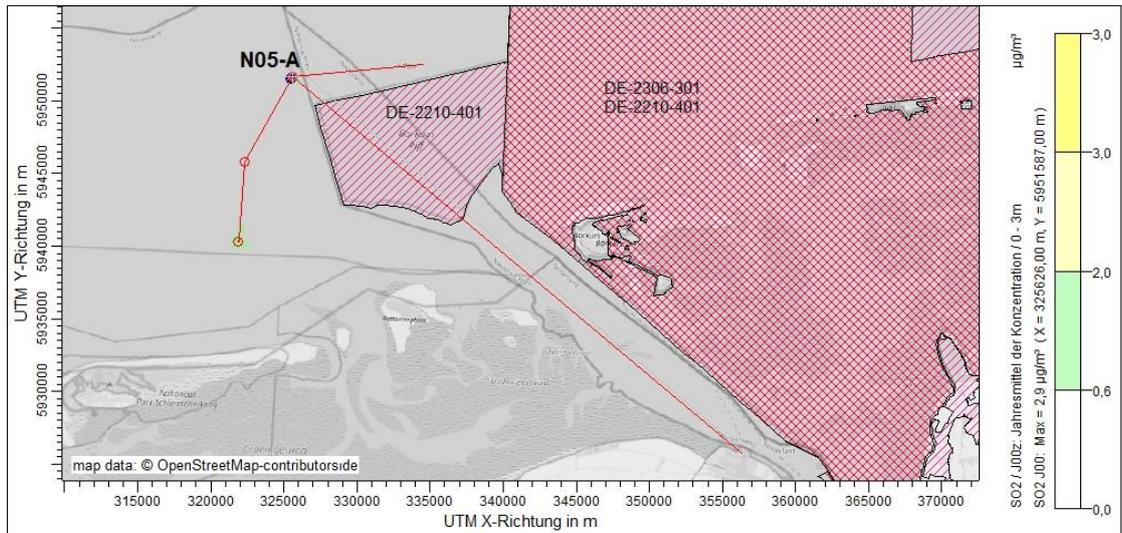


Abbildung 11. Projektspezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte) für **SO₂** in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ („Jahr 2“) in terrestrischen Ökosystemen von Borkum (Zusatzbelastungen bis zum Bagatellkriterium von $\leq 3\%$ des Critical Level sind transparent dargestellt).

8.1.2 Szenario „Jahr 3“

In der nachfolgenden Tabelle 13 sind die maximalen Immissionsbeiträge im terrestrischen Teil des südöstlich vom Standort der N05-A, bzw. östlich der Schiffsroute zwischen dem Plattformstandort und Eemshaven gelegenen FFH-Gebiets DE-2306-301 „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ bzw, des EU-Vogelschutzgebietes DE-2210-401 (siehe Abbildung 2) durch Stickstoffoxide NO_x und Schwefeldioxid im Szenario „Jahr 3“ den entsprechenden Beurteilungskriterien gegenübergestellt.

Tabelle 13. Projektspezifische Zusatzbelastung durch Stickstoffoxide (NO_x) und Schwefeldioxid (SO_2) im Vergleich mit den kompartimentspezifischen Beurteilungswerten (Critical Levels).

Natura 2000-Gebiete	Stoff	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bagatellschwelle [%]	Bagatellschwelle [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet* [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
DE-2306-301 DE-2210-401	Stickstoffoxide (NO_x)	30	3	0,9	< 0,01
DE-2306-301 DE-2210-401	Schwefeldioxid (SO_2)	20	3	0,6	< 0,01

* bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

Der Immissionsbeitrag durch NO_x im terrestrischen Teil des östlich gelegenen Natura 2000-Gebiets (DE-2306-301 / DE-2210-401) wird im Szenario „Jahr 3“ mit $< 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prognostiziert. Die Bagatellschwelle von 3 % des Critical Level (ergibt $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wird deutlich unterschritten.

Der Immissionsbeitrag durch SO_2 wird im terrestrischen Teil des östlich gelegenen Natura 2000-Gebiets (DE-2306-301 / DE-2210-401) im Szenario „Jahr 3“ mit $< 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prognostiziert. Auch für SO_2 wird die Bagatellschwelle ($0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sicher unterschritten.

Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft die projektspezifischen Zusatzbelastungen von NO_x im Szenario „Jahr 3“ für den Bereich der terrestrischen Ökosysteme auf der Insel Borkum.

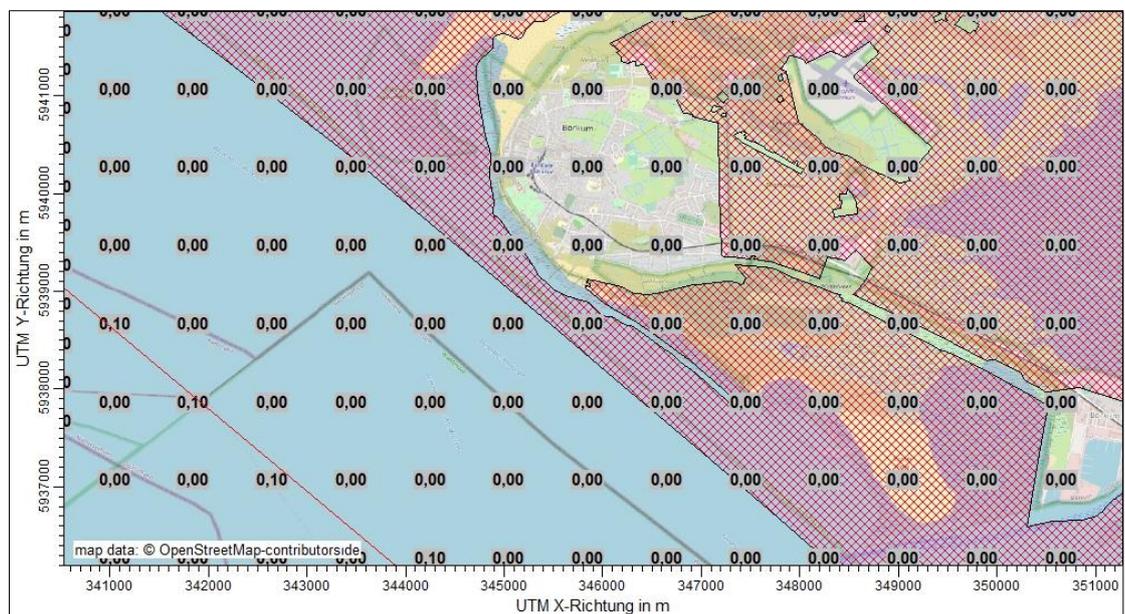


Abbildung 12. Projekt-spezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte) für NO_x in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ („Jahr 3“) im terrestrischen Bereich des Natura 2000-Gebietes.

8.2 Beurteilung der Auswirkungen durch Stickstoffdeposition und Säureeinträge

Betrachtet wurden nachfolgend die projektspezifischen Zusatzbelastungen der Stickstoff- und Säuredeposition in den Szenarien „Jahr 2“ und „Jahr 3“, welche unter Berücksichtigung der in Kapitel 5 bestimmten Emissionen berechnet und unter Anwendung der in Kapitel 2.2 beschriebenen Kriterien bewertet wurden.

Bei der Beurteilung der Stickstoff- und Säuredeposition werden explizit terrestrische Ökosysteme betrachtet. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte können entsprechende Einträge in umliegende marine Ökosysteme als irrelevant angesehen werden.

8.2.1 Szenario „Jahr 2“

Stickstoffdeposition

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Ausbreitungsprognose der Stickstoffdeposition im Szenario „Jahr 2“ in Bezug auf die betrachteten Natura 2000-Gebiete.

Tabelle 14. Projektspezifische Zusatzbelastung durch die Deposition eutrophierender Stickstoffverbindungen in terrestrische Ökosysteme der benachbarten Natura 2000-Gebiete („Jahr 2“) im Vergleich zum stoffbezogenen Abschneidekriterium.

Natura 2000-Gebiete	Stoff	Abschneidekriterium	Max. Deposition im Nat2000-Gebiet*
		[kg N / (ha x a)]	[kg N / (ha x a)]
DE-2306-301 DE-2210-401	Stickstoffverbindungen	0,3	0,02

* bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet und in den terrestrischen Ökosystemen auf der Insel Borkum durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen in kg N / (ha x a) im Szenario „Jahr 2“. Das Abschneidekriterium beträgt 0,3 kg N / (ha x a).

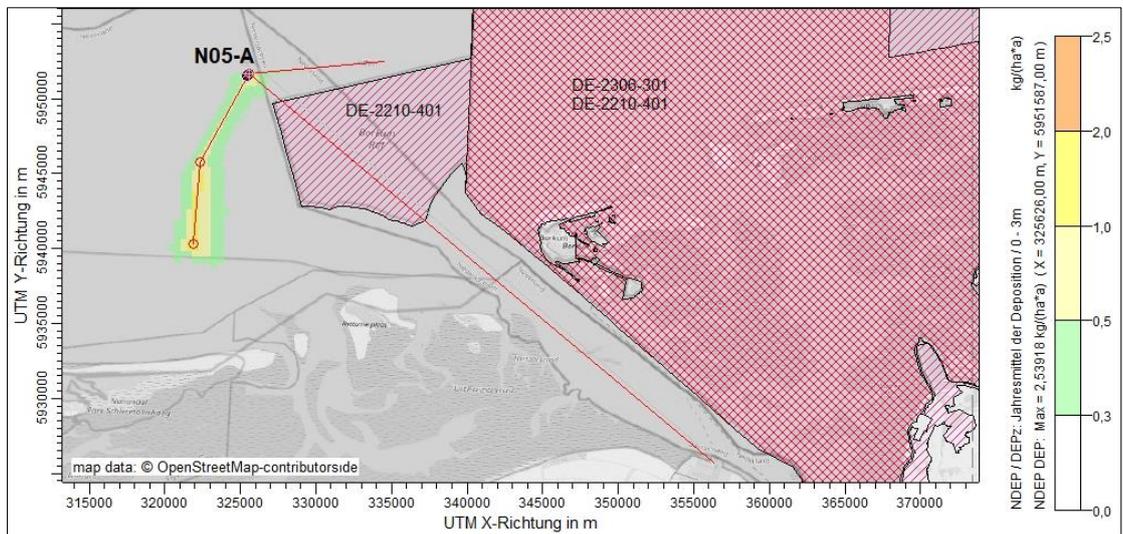


Abbildung 13. Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von eutrophierenden **Stickstoffverbindungen** (in kg N / (ha x a) im Szenario „Jahr 2“. Abschneidekriterium: 0,3 kg N / (ha x a).

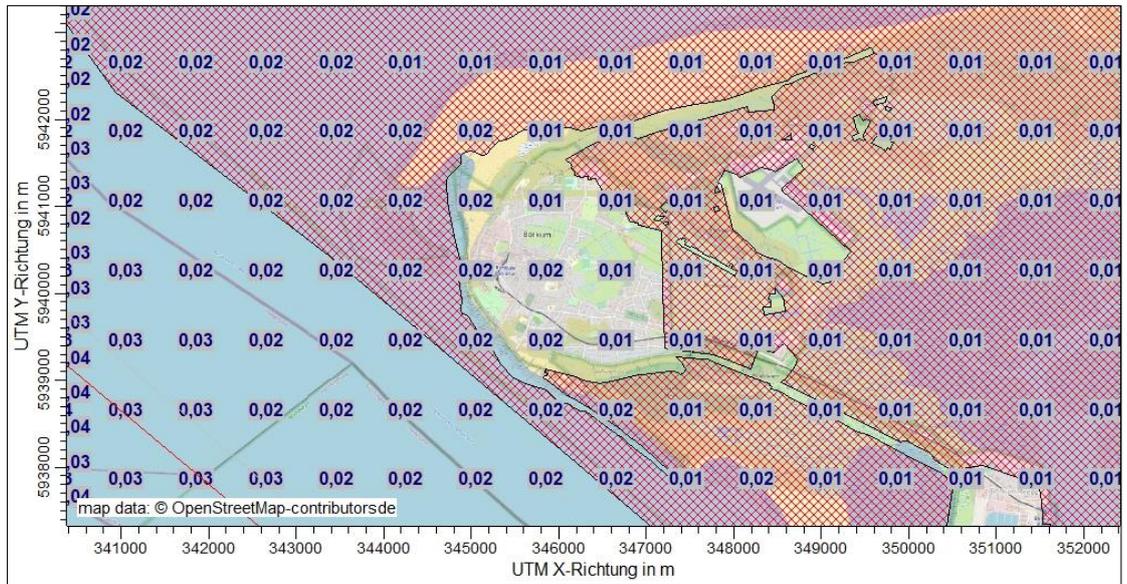


Abbildung 14. Projektspezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) in den terrestrischen Ökosystemen bei Borkum durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen (in kg N / (ha x a)) im Szenario „Jahr 2“. Abschneidekriterium: 0,3 kg N / (ha x a).

Die Auswertungen zeigen, dass die projektspezifische Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen in den terrestrischen Ökosystemen der Natura 2000-Gebiete „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE-2210-401) und „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE-2306-301) das Abschneidekriterium von 0,3 kg N / (ha x a) sehr deutlich unterschreiten.

Säuredeposition

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Ausbreitungsprognose in Bezug auf die betrachteten Natura 2000-Gebiete.

Tabelle 15. Projektspezifische Zusatzbelastung durch die Deposition säurebildender Verbindungen in terrestrische Ökosysteme der benachbarten Natura 2000-Gebiete im Vergleich zum stoffbezogenen Abschneidekriterium.

Natura 2000-Gebiete	Stoff	Abschneidekriterium [keq (N+S) / (ha x a)]	Max. Deposition im Nat2000-Gebiet* [keq (N+S) / (ha x a)]
DE-2306-301	Säurebild. Verb.	0,04	< 0,01
DE-2210-401			

* bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die projektspezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von Stickstoff und Schwefel in Säureäquivalenten in keq (N+S) / (ha x a). Das Abschneidekriterium beträgt 0,04 keq (N+S) / (ha x a).

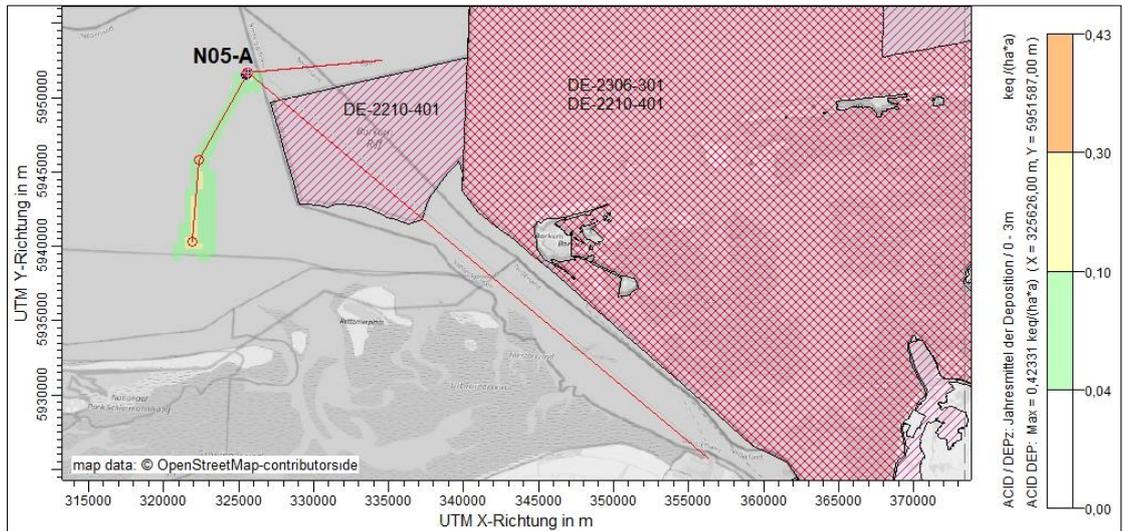


Abbildung 15. Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch Deposition von **Stickstoff** und **Schwefel** in **Säureäquivalenten** keq (N+S)/(ha x a) im Szenario „Jahr 2“. Abschneidekriterium: 0,04 keq (N+S)/(ha x a).

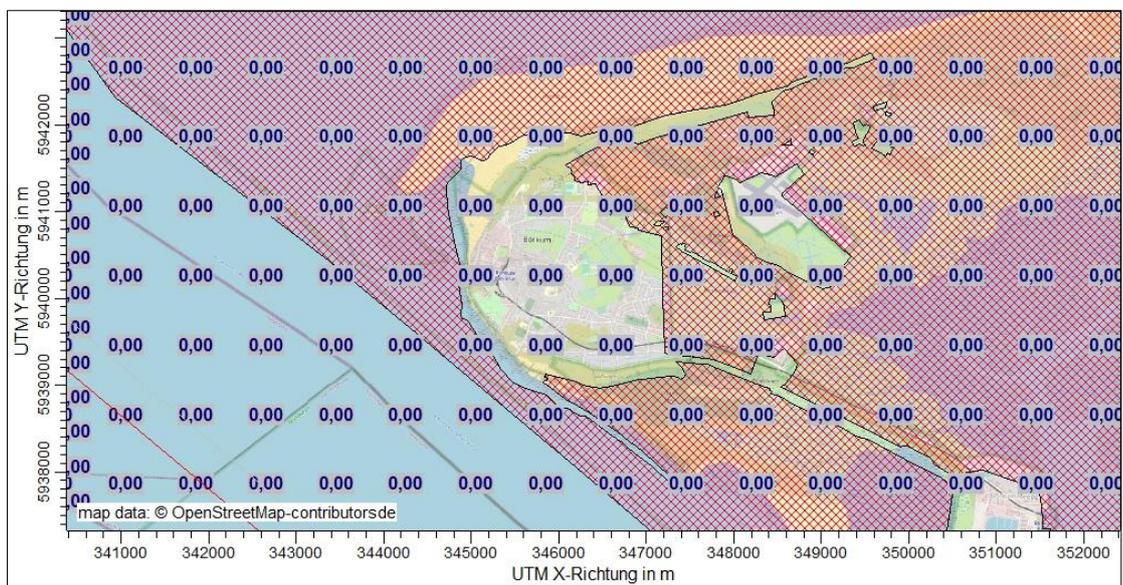


Abbildung 16. Projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) in den terrestrischen Ökosystemen der Insel Borkum durch die Deposition von **Stickstoff** und **Schwefel** in **Säureäquivalenten** keq (N+S) / (ha x a) im Szenario „Jahr 2“. Abschneidekriterium: 0,04 keq (N+S) / (ha x a).

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\166128\M166128\01_DOC_2D.DOCX:13. 04. 2022

Die Auswertungen zeigen, dass die projektspezifische Deposition von säurebildenden Verbindungen in den terrestrischen Ökosystemen der Natura 2000-Gebiete „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE-2210-401) und „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE-2306-301) das Abschneidekriterium von 0,04 keq (N+S) / (ha × a) sehr deutlich unterschreiten.

8.2.2 Szenario „Jahr 3“

Stickstoffdeposition

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Ausbreitungsprognose im Szenario „Jahr 3“ in Bezug auf die betrachteten Natura 2000-Gebiete.

Tabelle 16. Projektspezifische Zusatzbelastung durch die Deposition eutrophierender Stickstoffverbindungen in terrestrische Ökosysteme der benachbarten Natura 2000-Gebiete („Jahr 3“) im Vergleich zum stoffbezogenen Abschneidekriterium.

Natura 2000-Gebiete	Stoff	Abschneidekriterium	Max. Deposition im Nat2000-Gebiet*
		[kg N / (ha × a)]	[kg N / (ha × a)]
DE-2306-301 DE-2210-401	Stickstoffverbindungen	0,3	0,001

* bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet und in den terrestrischen Ökosystemen auf der Insel Borkum durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen in kg N / (ha × a) im Szenario „Jahr 3“. Das Abschneidekriterium beträgt 0,3 kg N / (ha × a).

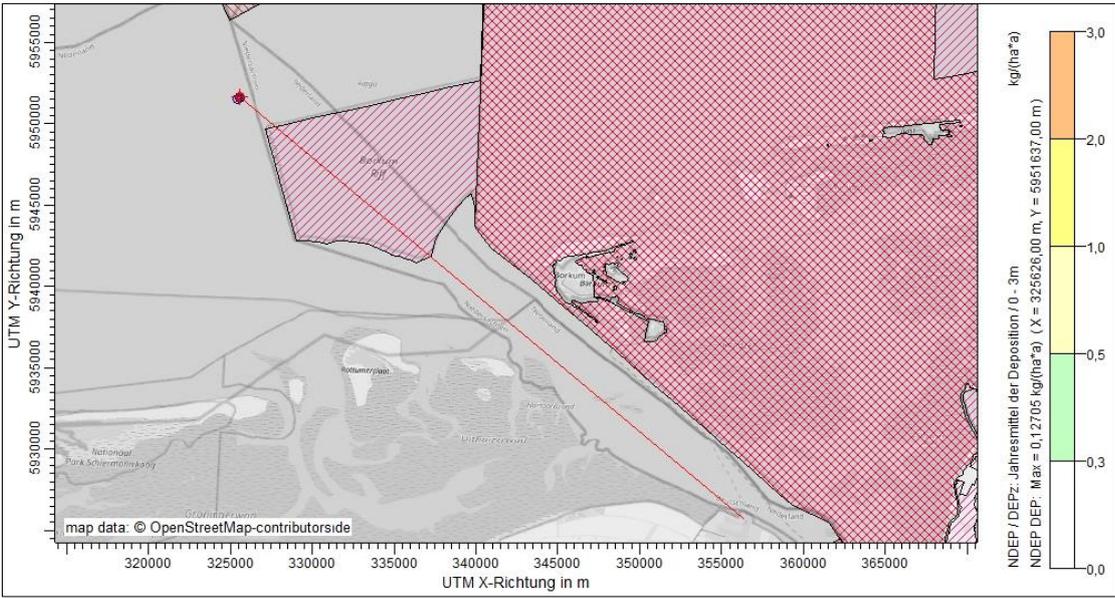


Abbildung 17. Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von eutrophierenden **Stickstoffverbindungen** (in kg N / (ha x a)) im Szenario „Jahr 3“. Abschneidekriterium: 0,3 kg N / (ha x a).

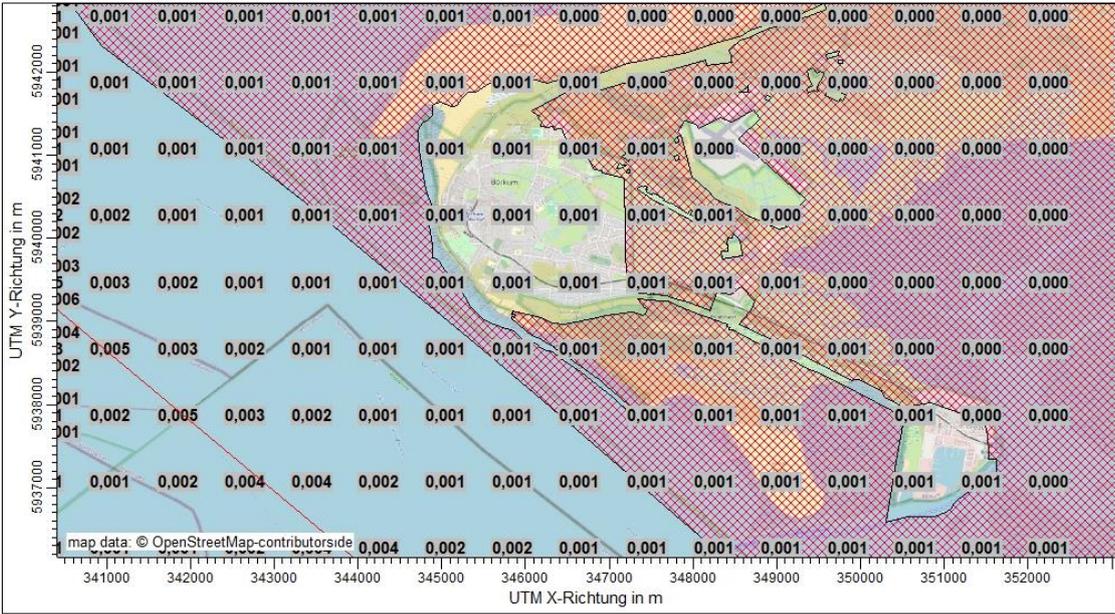


Abbildung 18. Projektspezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) in den terrestrischen Ökosystemen bei Borkum durch die Deposition von eutrophierenden **Stickstoffverbindungen** (in kg N / (ha x a)) im Szenario „Jahr 3“. Abschneidekriterium: 0,3 kg N / (ha x a).

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\166M166128\01_DOC_2D.DOCX:13. 04. 2022

Die Auswertungen zeigen, dass die projektspezifische Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen in den terrestrischen Ökosystemen der Natura 2000-Gebiete „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE-2210-401) und „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE-2306-301) mit maximal 0,001 kg N / (ha x a) prognostiziert und damit das Abschneidekriterium von 0,3 kg N / (ha x a) sehr deutlich unterschritten wird.

Säuredeposition

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Ausbreitungsprognose im Szenario „Jahr 3“ in Bezug auf die betrachteten Natura 2000-Gebiete.

Tabelle 17. Projektspezifische Zusatzbelastung durch die Deposition säurebildender Verbindungen in terrestrische Ökosysteme der benachbarten Natura 2000-Gebiete („Jahr 3“) im Vergleich zum stoffbezogenen Abschneidekriterium.

Natura 2000-Gebiete	Stoff	Abschneidekriterium [keq (N+S) / (ha x a)]	Max. Deposition im Nat2000-Gebiet* [keq (N+S) / (ha x a)]
DE-2306-301	Säurebild. Verb.	0,04	< 0,001
DE-2210-401			

* bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die projektspezifische Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von Stickstoff und Schwefel in Säureäquivalenten in keq (N+S) / (ha x a). Das Abschneidekriterium beträgt 0,04 keq (N+S) / (ha x a).

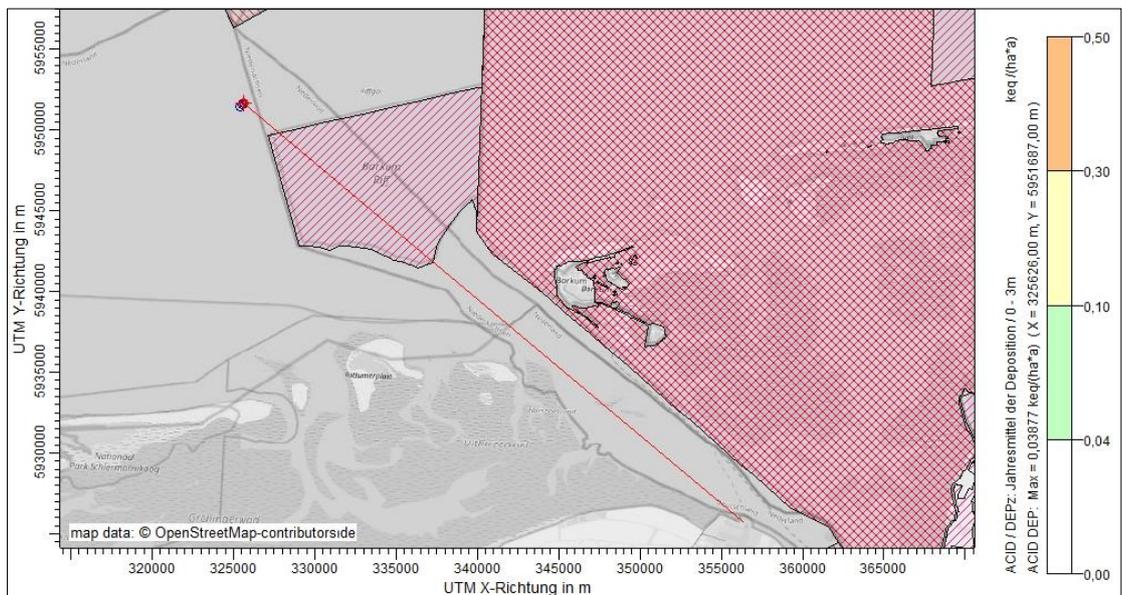


Abbildung 19. Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch Deposition von **Stickstoff** und **Schwefel** in **Säureäquivalenten** keq (N+S) / (ha x a) im Szenario „Jahr 3“. Abschneidekriterium: 0,04 keq (N+S) / (ha x a).

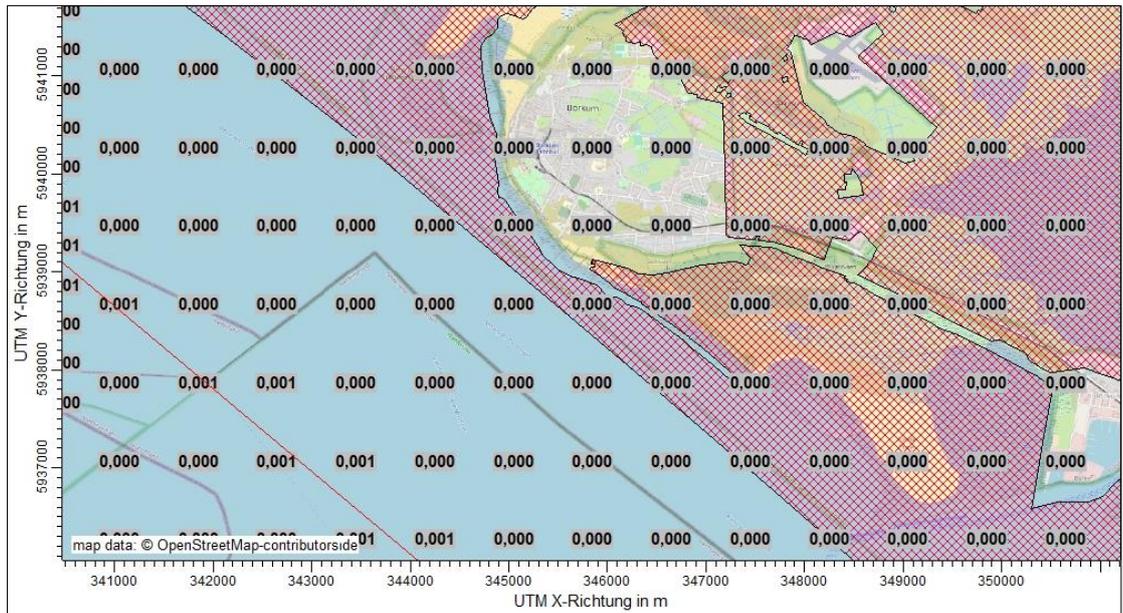


Abbildung 20. Projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) in den terrestrischen Ökosystemen der Insel Borkum durch die Deposition von **Stickstoff** und **Schwefel** in **Säureäquivalenten** keq (N+S) / (ha x a) im Szenario „Jahr 3“. Abschneidekriterium: 0,04 keq (N+S) / (ha x a).

Die Auswertungen zeigen, dass die projektspezifische Deposition von säurebildenden Verbindungen in den terrestrischen Ökosystemen der Natura 2000-Gebiete „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE-2210-401) und „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE-2306-301) das Abschneidekriterium von 0,04 keq (N+S) / (ha x a) sehr deutlich unterschreiten.

8.3 Zusammenfassung der prognostizierten Zusatzbelastungen

Tabelle 18 gibt die maximalen projektspezifischen Immissionsbeiträge (Punktwerte) durch Stoffeinträge in die terrestrischen Ökosysteme der umliegenden Natura 2000-Gebiete wieder.

Tabelle 18. Maximale projektspezifische Immissionsbeiträge (inkl. stat. Unsicherheit) durch Stoffeinträge im terrestrischen Teil der Natura 2000-Gebiete DE-2306-301 und DE-2210-401.

Natura 2000-Gebiete	Szenario	Bagatellschwelle		Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet*	
		NO _x [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 2“	0,9	0,6	0,2	≤ 0,01
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 3“	0,9	0,6	≤ 0,01	≤ 0,01
Natura 2000-Gebiete	Szenario	Abschneidekriterium Stickstoffeintrag		Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet*	
		[kg N / (ha × a)]		[kg N / (ha × a)]	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 2“	0,3		0,02	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 3“	0,3		0,001	
Natura 2000-Gebiete	Szenario	Abschneidekriterium Säurestoffeintrag		Max. Immissionsbeitrag im Nat2000-Gebiet*	
		[keq (N+S) / (ha × a)]		[keq (N+S) / (ha × a)]	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 2“	0,04		<0,01	
DE-2306-301 / DE-2210-401	„Jahr 3“	0,04		< 0,001	

* bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

Aufgrund der Unterschreitung der Abschneidekriterien können negative Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf dem terrestrischen Gebiet der am stärksten betroffenen Natura 2000-Gebiete DE-2306-301 „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (FFH-Gebiet) und DE-2210-401 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (SPA-Gebiet) durch Stoffeinträge aufgrund des geplanten Vorhabens ausgeschlossen werden.

9 Grundlagen des Gutachtens

Immissions-/Naturschutzrecht

- [1] Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege in der aktuellen Fassung.
- [2] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) GMBI. Nr. 48-52 vom 14.09.2021.

Methodische Grundlagen Emissionsabschätzung Schiffe und Verkehr

- [3] Ligterink, Hulskotte, Dellaert, de Ruiter (2021): TNO emissiefactoren voor zeevaart en binnenvaart voor Aerius 2021
<https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ae213cf93-52de-4e97-af47-f0e8b52dd8c0>.

Methodische Grundlagen Ausbreitungsrechnung

- [4] VDI 3782 Blatt 1: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Gaußsches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen. 2016-01.
- [5] VDI 3782 Blatt 5: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter. 2006-04.
- [6] VDI 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose – Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. 2010-01.
- [7] VDI 3945 Blatt 3: Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell. 2000-09.

Weitere Beurteilungsgrundlagen

- [8] Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV, 2008): Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete.

Weitere Gutachten und Planunterlagen der Vorhabenträgerin

- [9] Royal HaskoningDHV (2020): Forschung zur Luftqualität – Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A. Datum: 07.10.2020.
- [10] Royal HaskoningDHV (2020): Rapport – Addendum MER N05-A. Datum: 25.11.2020.
- [11] Tabelle „Nitrogen emission sources N05-A project ONE-Dyas 14-09-2021“ (Blatt: German case), bereitgestellt am 26.10.2021.

- [12] Royal HaskoningDHV (2021): Ergänzende EIA-Gasproduktion N05-A (Bericht), Dezember 2021.
- [13] Sonstige Informationsquellen der Vorhabenträgerin oder Auftraggeberin zum Vorhaben (Emails, Pläne etc.).

Meteorologische Eingangsdaten

- [14] Zeitreihe AKTerm der Station 619 Borkum-Suederstraße für das repräsentative Jahr 2012.
- [15] Niederschlagszeitreihe für die Koordinaten E328350 / N5954300 (UTM Zone 32) des Jahres 2012; bereitgestellt durch das Umweltbundesamt.

Verwendete Modelle und Software

- [16] Ausbreitungsmodell AUSTAL3.1, Version 3.1.2-WI-x.
- [17] AUSTALView 10 (TG): Benutzeroberfläche für das Ausbreitungsmodell AUSTAL 3.1 (TA Luft), ArguSoft GmbH & Co KG, (Version 10.0.4).

Weitere Daten zu Standort und Umgebung

- [18] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz: Natura 2000: Europäische Vogelschutzgebiete und gemeldete FFH-Gebiete in Niedersachsen. Shape-Dateien der Natura 2000-Gebiete in Niedersachsen; https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/service/umweltkarten/natur_amp_landschaft/natura_2000/natura-2000-europaeische-vogelschutzgebiete-und-gemeldete-ffh-gebiete-in-niedersachsen-9124.html

Anhang

Log-Dateien der AUSTAL-Rechenläufe

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ166\M166128\M166128_01_DOC_2D.DOCX:13. 04. 2022

Szenario „Jahr 2“

2022-03-21 16:47:12 -----
 TalServer:C:\Austal\PO_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/PO_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
 Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL01".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M166128neu"           'Projekt-Titel
> ux 32325400              'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5952600              'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.01                 'Rauigkeitslänge
> qs 2                    'Qualitätsstufe
> az "borkum_suederstrasse_2012.akt" 'AKT-Datei
> ri ?
> dd 50      100      200      400      800      1600      'Zellengröße (m)
> x0 -2449    -4949    -7949    -15949   -31949   -47949   'x-Koordinate der l.u. Ecke des
Gitters
> nx 100     100     80     80     80     60     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -2438   -4938   -7938   -15938  -31938  -47938   'y-Koordinate der l.u. Ecke des
Gitters
> ny 100     100     80     80     80     60     'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 1       19      19      19      19      19      'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
> xq 48.42   118.34   191.49   191.95   -3057.78  191.95   -3057.78  191.95   -3057.78
191.95   -3057.78  191.49   -3507.72  191.76   192.72   188.30
> yq -1103.72 -1031.19 -955.43 -955.82 -6824.89 -955.82 -6824.89 -955.82 -6824.89
-955.82 -6824.89 -955.43 -12263.10 -954.70 -954.68 -956.18
> hq 2.00    2.00    2.00    2.00    2.00    2.00    2.00    2.00    2.00    2.00    2.00
2.00    12.00    2.00    2.00    0.00
> aq 300.00   160.29   0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
0.00    0.00    20.00   0.00    0.00    0.00
> bq 300.00   160.29   40194.54  6705.84  5446.40  6705.84  5446.40  6705.84  5446.40
6705.84  5446.40  40194.54  20.00   8957.90  8957.90  8957.90
> cq 10.00    20.00    16.00    28.00    28.00    28.00    28.00    10.00    10.00    20.00
20.00    12.00    0.00    28.00    28.00    10.00
> wq 0.00     0.00     229.85    151.02    175.37    151.02    175.37    151.02    175.37
151.02    175.37    229.85    0.00     275.40    275.40    275.40
> dq 0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
> vq 0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
> tq 0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
> lq 0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
> rq 0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00     0.00     0.00
> zq 0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
> sq 0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
0.00     0.00     0.00     0.00     0.00
> so2 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?
```

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\166M166128M166128_01_DOC_2D.DOCX:13. 04. 2022

```

> no ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ?
> no2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ?
> nox ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ?

```

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

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

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 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=4.0 m verwendet.
 Die Angabe "az borkum_suederstrasse_2012.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
 Prüfsumme TALDIA abbd92e1
 Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
 Prüfsumme SERIES e49e7e34
 Gesamtniederschlag 993 mm in 1202 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"
 TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 8)
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t00i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-wetz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-wets01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-dryz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-drys01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t00z02" ausgeschrieben.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\166M166128\M166128M166128_01_DOC_2D.DOCX:13.04.2022

TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t03i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 8)
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/nox-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 8)
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-drys02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no"
TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 8)
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-deps02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24s05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00z05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00s05" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24z06" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s24s06" ausgeschrieben.

TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/so2-s00s06" ausgeschrieben.
 TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18z01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18s01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00z01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00s01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18z02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18s02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00z02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00s02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18z03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18s03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00z03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00s03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s18s06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28985_2022-03-21_ntt_m166128_Year2_b_neu/no2-s00s06" ausgeschrieben.

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

DEP: Jahresmittel der Deposition
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
 WET: Jahresmittel der nassen 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

```
=====
SO2  DEP : 7.7371 kg/(ha*a) (+/- 1.3%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
SO2  DRY : 7.7295 kg/(ha*a) (+/- 1.3%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
SO2  WET : 0.0343 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x=-3349 m, y=-12138 m (4: 32, 10)
NO2  DEP : 3.3437 kg/(ha*a) (+/- 2.1%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
NO2  DRY : 3.3436 kg/(ha*a) (+/- 2.1%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
NO2  WET : 0.0002 kg/(ha*a) (+/- 0.5%) bei x=-3349 m, y=-12138 m (4: 32, 10)
NO   DEP : 3.2606 kg/(ha*a) (+/- 2.1%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
NO   DRY : 3.2606 kg/(ha*a) (+/- 2.1%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
=====
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```
=====
SO2  J00 : 2.9 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
SO2  T03 : 90 µg/m³ (+/- 2.4%) bei x= 276 m, y=-1013 m (1: 55, 29)
SO2  T00 : 136 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 226 m, y=-1063 m (1: 54, 28)
SO2  S24 : 154 µg/m³ (+/- 6.9%) bei x= 276 m, y=-1063 m (1: 55, 28)
SO2  S00 : 374 µg/m³ (+/- 9.8%) bei x= 76 m, y=-1063 m (1: 51, 28)
NOX  J00 : 33.0 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
NO2  J00 : 3.5 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 226 m, y=-1013 m (1: 54, 29)
NO2  S18 : 186 µg/m³ (+/- 5.9%) bei x= 276 m, y=-1063 m (1: 55, 28)
NO2  S00 : 970 µg/m³ (+/- 4.0%) bei x=-3349 m, y=-12538 m (4: 32, 9)
=====
```

2022-03-21 17:15:53 AUSTAL beendet.

Szenario „Jahr 3“

2022-03-23 06:37:04 -----
 TalServer:C:\Austal\PO_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/PO_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
 Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL04".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "M166128neu"           'Projekt-Titel
> ux 32325400              'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5952600              'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.01                 'Rauigkeitslänge
> qs 2                    'Qualitätsstufe
> az "borkum_suederstrasse_2012.akt" 'AKT-Datei
> ri ?
> dd 50    100    200    400    800    1600    'Zellengröße (m)
> x0 -2449  -4949  -7949  -15949  -31949  -47949  'x-Koordinate der l.u. Ecke des
Gitters
> nx 100    100    80    80    80    60    'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -2438  -4938  -7938  -15938  -31938  -47938  'y-Koordinate der l.u. Ecke des
Gitters
> ny 100    100    80    80    80    60    'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 1     19     19     19     19     19    'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
> xq 191.15  191.29  166.08  191.49  38.72  191.33
> yq -955.21 -955.44 -982.58 -955.43 -1109.28 -955.52
> hq 20.00  40.00  20.00  2.00  2.00  25.00
> aq 0.00  0.00  50.00  0.00  300.00  0.00
> bq 0.00  0.00  50.00  40194.54  300.00  0.00
> cq 0.00  0.00  50.00  12.00  10.00  0.00
> wq 0.00  0.00  0.00  229.85  0.00  0.00
> dq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
> vq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
> tq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
> lq 0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
> rq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
> zq 0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
> sq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
> ts 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
> so2 0.000222222222 0.00055555556 ? ? 0.012222222 ?
> no 0.00361111111 0.0092222222 ? ? 0.030555556 ?
> no2 0.00055555556 0.0015833333 ? ? 0.005 ?
> nox 0.0061111111 0.015694444 ? ? 0.05 ?
> nh3 0.00019444444 0 0 0 0
===== Ende der Eingabe =====
    
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/PO_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=4.0 m verwendet.
 Die Angabe "az borkum_suederstrasse_2012.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae

Prüfsumme TALDIA abbd92e1
 Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
 Prüfsumme SERIES 8584117f
 Gesamtniederschlag 993 mm in 1202 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"

TMT: 366 Mittel (davon ungültig: 8)

TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wetz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wets01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-dryz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-drys01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wetz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wets02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-dryz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-drys02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00i03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wetz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wets03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-dryz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-drys03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t03i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-t00i04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wetz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-wets04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-dryz04" ausgeschrieben.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\166M166128M166128_01_DOC_2D.DOCX:13. 04. 2022

TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-s24s06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-s00z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/so2-s00s06" ausgeschrieben.
 TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18z01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18s01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00z01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00s01" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18z02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18s02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00z02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00s02" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18z03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18s03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00z03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00s03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s18s06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "C:/Austal/P0_28992_2022-03-23_ntt_m166128_Year3_b/no2-s00s06" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

DEP: Jahresmittel der Deposition
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
 WET: Jahresmittel der nassen 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

SO2 DEP : 0.9520 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 226 m, y= -913 m (1: 54, 31)
 SO2 DRY : 0.9482 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 226 m, y= -913 m (1: 54, 31)
 SO2 WET : 0.0037 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 226 m, y= -913 m (1: 54, 31)
 NO2 DEP : 0.1599 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 226 m, y= -963 m (1: 54, 30)
 NO2 DRY : 0.1599 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 226 m, y= -963 m (1: 54, 30)
 NO2 WET : 0.0000 kg/(ha*a) (+/- 1.2%)
 NO DEP : 0.1669 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 226 m, y= -963 m (1: 54, 30)
 NO DRY : 0.1669 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 226 m, y= -963 m (1: 54, 30)
 NH3 DEP : 0.0010 kg/(ha*a) (+/- 0.5%) bei x= 326 m, y= -663 m (1: 56, 36)
 NH3 DRY : 0.0009 kg/(ha*a) (+/- 0.5%) bei x= 326 m, y= -663 m (1: 56, 36)
 NH3 WET : 0.0006 kg/(ha*a) (+/- 0.0%) bei x= 226 m, y= -963 m (1: 54, 30)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

SO2 J00 : 0.3 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 76 m, y= -963 m (1: 51, 30)
 SO2 T03 : 1 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= -124 m, y=-1063 m (1: 47, 28)
 SO2 T00 : 1 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= -174 m, y=-1113 m (1: 46, 27)

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\166128\M166128\01_DOC_2D.DOCX:13. 04. 2022

SO2 S24 : 2 µg/m³ (+/- 10.8%) bei x= -74 m, y=-1163 m (1: 48, 26)
SO2 S00 : 4 µg/m³ (+/- 9.9%) bei x= -124 m, y=-1113 m (1: 47, 27)
NOX J00 : 1.6 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 176 m, y= -963 m (1: 53, 30)
NO2 J00 : 0.2 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 176 m, y=-1013 m (1: 53, 29)
NO2 S18 : 1 µg/m³ (+/- 4.0%) bei x= -974 m, y=-1963 m (1: 30, 10)
NO2 S00 : 3 µg/m³ (+/- 11.1%) bei x= -324 m, y=-1313 m (1: 43, 23)
NH3 J00 : 0.00 µg/m³ (+/- 1.3%)

=====

2022-03-23 14:20:47 AUSTAL beendet.