

- ◆ Umweltgutachten
- ◆ Genehmigungen
- ◆ Betrieblicher
Umweltschutz

Marinefliegerstützpunkt Nordholz

Neubaubedarf NH90 MRFH

Luftschadstoffgutachten

Ingenieurbüro für
Technischen Umweltschutz
Dr.-Ing. Frank Dröscher

Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Ruf 07071 / 889 - 28 - 0
Fax 07071 / 889 - 28 - 7
Buero@Dr-Droescher.de

Dezember 2022

Auftraggeber: Staatliches Baumanagement Elbe-Weser,
Cuxhaven
Projektnr.: 3075
Bearbeiter: Dr.-Ing. Frank Dröscher
Dipl.-Geogr. Markus Faiß
Dr. rer. nat. Christian Geißler

Dieser Bericht umfasst 50 Seiten
und 12 Seiten im Anhang.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	6
2	Räumliche Gegebenheiten und Vorhaben	8
2.1	Räumliche Gegebenheiten	8
2.2	Bestehende Infrastruktur	11
2.3	Vorhaben	11
3	Beurteilungsmaßstäbe	13
3.1	39. BImSchV	13
3.2	TA Luft 2021	13
3.3	Sonstige Beurteilungsquellen für weitere Schadstoffkomponenten	14
3.4	Beurteilung von Geruchsimmissionen	15
4	Meteorologische Gegebenheiten	17
5	Emissionen	20
5.1	Flugbetrieb	20
5.1.1	Luftverkehrsaufkommen	20
5.1.2	Ermittlung der Emissionen des Luftverkehrs	22
5.1.3	Emissionen des Luftverkehrs	25
5.2	Sonstiger Flugplatzbetrieb	27
5.2.1	Triebwerksprobeläufe	27
5.2.2	Kfz-Verkehr auf dem Flugplatzgelände	28
5.2.3	Zusammenfassung der Luftschadstoffemissionen aus dem sonstigen Vorfeldbetrieb	29
5.3	Emissionen von Heizungsanlagen	29
5.4	Emissionen von Gerüchen durch den Flug- und Flugplatzbetrieb	31
5.4.1	Emissionen von geruchsintensiven unverbrannten und teilverbrannten Kohlenwasserstoffverbindungen in Triebwerksabgasen	31
5.4.2	Emissionen bei Lagerung und Umschlag von Treibstoff	31
6	Ermittlung der Immissionskenngrößen	33
6.1	Rechengebiet, Lage der Berechnungspunkte	33
6.2	Ausbreitungsmodell	33
6.3	Umwandlung NO → NO ₂	34
7	Immissionsbelastung	35
7.1	Immissionsvorbelastung	35
7.2	Immissionsbeiträge durch den Flug- und Flugplatzbetrieb	36
7.3	Gesamtbelastung	38
8	Zusammenfassende Beurteilung	46
9	Literatur	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aus Sicht der Luftreinhaltung schutzbedürftige Wohnnutzungen und naturschutzfachlich schutzbedürftige Bereiche im Umfeld des Flugplatzes Nordholz - Immissionsorte	9
Tabelle 2:	Übersicht zu Ziel- und Grenzwerten für die Luftreinhaltung	15
Tabelle 3:	Geruchs-Immissionswerte (relative Grenzhäufigkeiten) nach Anhang 7 der TA Luft 2021 (Auszug)	16
Tabelle 4:	Definitionsschema der Ausbreitungsklassen	17
Tabelle 5:	Flugverkehrsaufkommen im Vergleichsszenario 2016, Nullszenario 2035 und Prognoseszenario 2035	21
Tabelle 6:	Leistungsstufen der Triebwerke bei den einzelnen Bewegungszuständen	23
Tabelle 7:	Emissionen der Bewegungszustände und Betriebsvorgänge im Vergleichsszenario 2016	26
Tabelle 8:	Emissionen der Bewegungszustände und Betriebsvorgänge im Nullszenario 2035	26
Tabelle 9:	Emissionen der Bewegungszustände und Betriebsvorgänge im Prognoseszenario 2035	26
Tabelle 10:	Triebwerksprobeläufe in den Szenarien	27
Tabelle 11:	Jahresbezogene Fahrleistungen des luftseitigen Kfz-Verkehrs in den Szenarien	28
Tabelle 12:	Emissionen aus dem Vorfeldbetrieb im Vergleichsszenario 2016	29
Tabelle 13:	Emissionen aus dem Vorfeldbetrieb im Nullszenario 2035	29
Tabelle 14:	Emissionen aus dem Vorfeldbetrieb im Prognoseszenario 2035	29
Tabelle 15:	Geruchsstoffemissionen in den Szenarien	31
Tabelle 16:	Modellparameter Lagrangesches Ausbreitungsmodell	34
Tabelle 17:	Immissionskenngrößen der Langzeitbelastung (Hintergrundbelastung) aus dem Messnetz des LÜN	35
Tabelle 18:	Geruchswahrnehmungshäufigkeit im Umfeld des Flugplatzes Nordholz – Immissionsbeitrag des Flugbetriebs	39
Tabelle 19:	Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 81	40
Tabelle 20:	Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 82	40
Tabelle 21:	Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 8	40
Tabelle 22:	Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 83	41
Tabelle 23:	Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 84	41
Tabelle 24:	Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 1	41
Tabelle 25:	Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 81	42
Tabelle 26:	Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 82	42
Tabelle 27:	Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 8	42
Tabelle 28:	Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 83	43
Tabelle 29:	Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 84	43
Tabelle 30:	Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 1	43
Tabelle 31:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N1	44
Tabelle 32:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N2	44
Tabelle 33:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N3	44
Tabelle 34:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N4	44
Tabelle 35:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N5	45
Tabelle 36:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N6	45
Tabelle 37:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N7	45
Tabelle 38:	Immissionskenngrößen Immissionsort IO N8	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Marinefliegerstützpunktes sowie der Immissionsorte (mit 5 km Umkreis) (N8 befindet sich ca. 5,8 km westlich im NP Niedersächsisches Wattenmeer)	10
Abbildung 2:	Lage der geplanten Maßnahmen (Quellen: /17/ und /18/)	12
Abbildung 3:	Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die DWD-Station Nordholz	19
Abbildung 4:	Bewegungszustände im Lande-Start-Zyklus (LTO-Zyklus)	23
Abbildung 5:	Qualitativer Verlauf der Emissionsfaktoren für Kohlenmonoxid, Stickoxide und Summe der Kohlenwasserstoffe in Abhängigkeit vom relativen Schub	24

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lage des Rechengebietes und Immissionsorte
Anlage 2:	Lage der Triebwerksprobeläufe / Bodenläufe in den Szenarien
Anlage 3:	Immissionsplan Vergleichsszenario 2016, Stickstoffdioxid (NO ₂), Jahresmittelwert Immissionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs
Anlage 4:	Immissionsplan Nullszenario 2035, Stickstoffdioxid (NO ₂), Jahresmittelwert Immis- sionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs
Anlage 5:	Immissionsplan Prognoseszenario 2035, Stickstoffdioxid (NO ₂), Jahresmittelwert Immissionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs
Anlage 6:	Immissionsplan Prognoseszenario 2035, Geruchswahrnehmungshäufigkeit, Im- missionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs

Abkürzungsverzeichnis

AK Term	Ausbreitungsklassenzeitreihe
APU	Auxiliary Power Unit (Hilfstriebwerke)
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
DES	Datenerfassungssystem
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWD	Deutscher Wetterdienst
EU	Europäische Union
FAA	Federal Aviation Administration (Luftfahrtaufsichtsbehörde)
FAEED	FAA (↑) Aircraft Engine Emission Database
FFH	Fauna Flora Habitat
GIRL	Geruchsimmissions-Richtlinie des LAI (↓)
GK	Gauß-Krüger-Koordinatensystem
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
ICAO	International Civil Aviation Organization (Zivilluftfahrtorganisation)
IO	Immissionsort
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
LTO	Landing-Take-off(-Cycle) (Start-Lande(-Zyklus))
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LÜN	Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NATO	North Atlantic Treaty Organisation (Nordatlantikvertrag-Organisation)
ND	Naturdenkmal
NSG	Naturschutzgebiet
MFG	Marinefliegergeschwader
MRFH	Multi Role Frigate Helicopter
MTOM	Maximum Take-off Mass (Maximales Startgewicht)
PAH	polycyclic aromatic hydrocarbons
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PM10	Feinstaubpartikel kleiner 10 Mikrometer
PM2,5	Feinstaubpartikel kleiner 2,5 Mikrometer
SLB	Start- und Landebahn
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
THC	total hydrocarbons
UTM	Universal Transverse Mercator Koordinatensystem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

1 Aufgabenstellung

Auf dem Marinefliegerstützpunkt Nordholz ist der Austausch des derzeit u. a. genutzten Luftfahrzeugmusters Sea Lynx MK88A durch den Luftfahrzeugtyp NH90 MRFH (Multi Role Frigate Helicopter) geplant. In diesem Zusammenhang sind verschiedene Anpassungen der Infrastruktur auf dem Marinefliegerstützpunkt Nordholz - vorwiegend im sogenannten Alpha-Bereich des Flugplatzes - erforderlich.

Für die geplanten Änderungen ist ein luftrechtliches Genehmigungsverfahren nach § 6 Abs. 4 Satz 2 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) durchzuführen.

Im Einzelnen sind die folgenden Maßnahmen geplant, die Flugbetriebsflächen betreffen bzw. unmittelbar flugbetriebsrelevant sind. Diese Maßnahmen sind Gegenstand des luftrechtlichen Genehmigungsverfahrens:

- Herrichten Taxiway Golf (Ersatzneubau Taxiway Golf, Errichtung Abstellfläche, Kompensierplattform und Be-/Entladeboxen)
- Neubau von zwei Abstellhallen mit entsprechenden Vorfeldern
- Neubau Wartungshalle mit entsprechendem Vorfeld
- Neubau Vorfeld Erweiterung Strukturinstandsetzung NH90 (Lackierhalle)
- Neubau Vorfeld Waschhalle 2 NH90
- Neubau Instandsetzungshalle NH90 und Anbindung an den Taxiway Golf
- Neubau Flugdeckausbildungsanlage

Darüber hinaus sind die folgenden Hochbauten und sonstigen Maßnahmen geplant. Diese Maßnahmen sind nicht Gegenstand des luftrechtlichen Genehmigungsverfahrens und werden nachrichtlich dargestellt:

- Waschhalle 2 NH90
- Erweiterung Strukturinstandsetzung NH90 (Lackierhalle)
- AGE-Halle
- AGE-Halle 2
- Dienstgebäude Stab T/F
- Gebäude für Cross Servicing
- Heizwerk
- Parkdeck
- Sportanlagen (Sportplatz und Kleinsportplatz)
- Verkehrsanlagen
- Versickerungs- / Puffer- / Rückhaltebecken
- Abbruchmaßnahmen

Als Teil der Genehmigungsunterlagen ist ein Technisches Luftschadstoffgutachten für den Marinefliegerstützpunkt zu erstellen. Zur Ermittlung möglicher vorhabenbedingter Änderungen werden im Rahmen der vorliegenden luftschadstofftechnischen Untersuchung die folgenden Szenarien betrachtet und miteinander verglichen:

(1) Vergleichsszenario 2016

Das "Vergleichsszenario 2016" stellt den aktuellen repräsentativen Flugbetrieb vor der Stationierung des NH90 MRFH sowie vor den geplanten Baumaßnahmen dar.

(2) Nullszenario 2035

Das „Nullszenario 2035“ beschreibt den im Jahr 2035 zu erwartenden Flugbetrieb, wie er sich ohne den Austausch des Sea Lynx MK88A durch den NH90 MRFH sowie die in diesem Zusammenhang beabsichtigten Baumaßnahmen darstellen würde. Zudem werden in diesem Szenario alle vorhabenunabhängigen Änderungen, die bekanntermaßen bis zum Jahr 2035 eintreten werden, berücksichtigt.

(3) Prognoseszenario 2035

Im „Prognoseszenario 2035“ ist der Flugbetrieb im Prognosejahr 2035 nach Abschluss des Austauschs des Sea Lynx MK88A durch den NH90 MRFH sowie der in diesem Zusammenhang beabsichtigten Baumaßnahmen beschrieben.

Die vorliegende Untersuchung gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Ermittlung der flug- und flugplatzinduzierten Emissionen
- Berechnung der Schadstoffimmissionen in der Umgebung. Dabei werden sowohl Kenngrößen der Langzeitbelastung (Jahresmittelwerte) als auch der Kurzzeitbelastung (Tages-, Stunden und Halbstundenmittelwerte) ermittelt.
- Lufthygienische Bewertung der ermittelten Schadstoffimmissionen

2 Räumliche Gegebenheiten und Vorhaben

2.1 Räumliche Gegebenheiten

Der Marinefliegerstützpunkt Nordholz befindet sich ca. 25 km nördlich von Bremerhaven und ca. 11 km südlich von Cuxhaven an der Autobahn A27 nahe der Nordseeküste.

Das Gelände des Marinefliegerstützpunktes ist umgeben von Teilorten der Gemeinde Wurster Nordseeküste, u.a. Nordholz, Nordholz Süd, Wursterheide, Deichsende und Köstersweg.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnnutzungen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt. Sie werden im Weiteren als Nachweisorte (Immissionsorte) für die punkthaften Ermittlungen und Bewertungen der vorhabenbedingten Immissionsbeiträge und die Gesamtbelastung verwendet.

Auf die Beurteilung den gewählten Immissionsorten direkt benachbarter Bebauung wurde verzichtet, da die Differenzen der Immissionsbeiträge hier sehr gering sind. Abschirmungen und Reflexionen, die zu erheblichen schalltechnischen Unterschieden zwischen Nachbarbauten führen können, haben nur geringe Auswirkungen auf die Immissionsbeiträge von Luftschadstoffen.

Des Weiteren liegen die Immissionsbeiträge an den weiter entfernt gelegenen Immissionsorten niedriger als an den betrachteten, da mit der Entfernung der Luftfahrzeuge zum Marinefliegerstützpunkt auch deren Flug- und damit auch die Freisetzungshöhe der Emissionen zunimmt und zudem der Einfluss der bodengebundenen Vorfeldquellen abnimmt.

Dies gilt auch für die im Bereich der Gemeinde Wurster Nordseeküste auf einer Gesamtfläche von ca. 34 ha um den Nordholzer See geplante Ferienhaussiedlung, die in Hinblick auf die immissionsschutzfachliche Beurteilung durch den höher beaufschlagten Immissionsort 84 (Bundesstraße 25, Nordholz) abgedeckt ist.

Im Umfeld des Flugplatzes befinden sich verschiedene naturschutzrechtliche Schutzgebietsausweisungen. Ab ca. 2 km östlich des Flugplatzes befindet sich das FFH-Gebiet „Aßbütteler und Herrschaftliches Moor“ (Melde-Nr. 2218-302). Weitere FFH- und EU-Vogelschutzgebiete befinden sich in Entfernungen > 5 km vom Marinefliegerstützpunkt (z.B. „Küstenheiden und Krattwälder bei Cuxhaven“, Melde-Nr. 2117-331; „Nationalpark niedersächsisches Wattenmeer“ Melde-Nr. 2306-301).

Im 5 km–Radius um den Flugplatzbezugspunkt befinden sich darüber hinaus noch:

- 9 geschützte Landschaftsbestandteile
- 6 Naturschutzgebiete (NSG)
- 5 punkthafte Naturdenkmale
- mehrere Landschaftsschutzgebiete (LSG)

Im weiteren Umkreis befindet sich eine Vielzahl von naturschutzfachlichen Gebietsausweisungen.

Daher wurden über die schutzbedürftigen Nutzungen hinaus vorhabenbedingte Immissionsbeiträge auch für naturschutzfachlich schutzbedürftige Bereiche im Umfeld des Flugplatzes ermittelt (Immissionsorte IO N1 – N8).

Tabelle 1: Aus Sicht der Luftreinhaltung schutzbedürftige Wohnnutzungen und naturschutzfachlich schutzbedürftige Bereiche im Umfeld des Flugplatzes Nordholz - Immissionsorte

IO*	Ortsteil, Anschrift	min. Entfernung zum Flugplatzzaun
1	Wanhödener Straße 291, Nordholz	380 m
8	Knill 71, Nordholz	250 m
81	Pickerstraße 4, Nordholz-Süd	30 m
82	Pickerstraße 27, Nordholz-Süd	300 m
83	Sandweg 35, Nordholz	250 m
84	Bundesstraße 25, Nordholz	170 m
N1	NSG Cuxhavener Küstenheiden	2.400 m
N2	NSG Stechginsterheide in Nordholz	3.200 m
N3	LSG Wöhlkens Forst	3.200 m
N4	NSG Hohensteinsforst	2.600 m
N5	NSG Wanhödener Moor	2.300 m
N6	FFH-Gebiet Aßbütteler und Herrschaftliches Moor	2.300 m
N7	LSG Fünf Berge	1.500 m
N8	FFH / Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	5.800 m

*Nummerierung nach Fluglärmgutachten / nicht im Fluglärmgutachten vorkommende IO werden ab Nr. 81 aufsteigend nummeriert.

Verkehrlich ist der Marinefliegerstützpunkt über die Landesstraße L135 sowie die Bundesautobahn A27 unmittelbar an das übergeordnete Straßennetz angeschlossen.

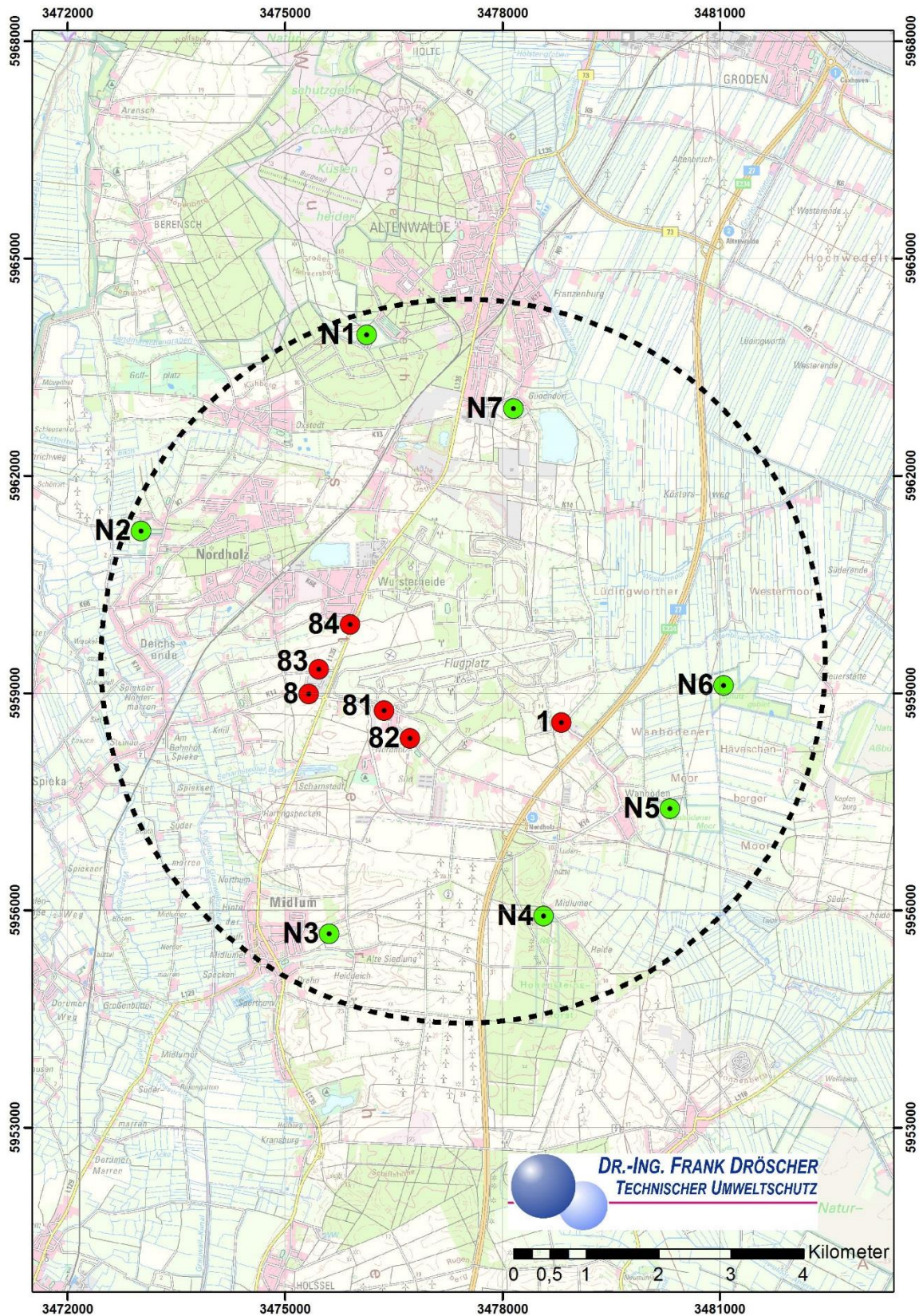


Abbildung 1: Lage des Marinefliegerstützpunktes sowie der Immissionsorte (mit 5 km Umkreis) (N8 befindet sich ca. 5,8 km westlich im NP Niedersächsisches Wattenmeer)

2.2 Bestehende Infrastruktur

Der Marinefliegerstützpunkt Nordholz verfügt über eine Start- und Landebahn in west-östlicher Richtung (SLB 08/26). Diese Bahn besitzt eine Gesamtlänge von derzeit ca. 2.440 m.

Der Start- und Landebahn 08/26 sind Vorfeldbereiche mit Abstellpositionen sowie Hallen- und Werftbereiche zugeordnet.

Die Start- und Landebahn ist über einen Parallelrollweg (Rollbahn S) an die südlich gelegenen Vorfeldbereiche angebunden. Über die die Rollbahn S und die Start- und Landebahn kreuzende Rollbahnen besteht auch eine Anbindung an die nördlich der Start- und Landebahn gelegenen Vorfeldbereiche.

Im westlichen und nördlichen Teil des Standortes befindet sich jeweils ein Tanklager.

Darüber hinaus befinden sich auf den Standort u.a. Lager- und Betriebsgebäude des Flugplatzes Nordholz mit Verkehrs- und Parkflächen.

Der Standort wird durch eine Heizzentrale mit Wärme versorgt.

Die Truppenunterkünfte befinden sich im nördlichsten Teil des Flugplatzgeländes.

2.3 Vorhaben

Das Vorhaben umfasst verschiedene flugbetrieblich relevante Baumaßnahmen. Hierzu zählen insbesondere:

- Herrichten Taxiway Golf (Ersatzneubau Taxiway Golf, Errichtung Abstellfläche, Kompensierplattform und Be-/Entladeboxen)
- Neubau von zwei Abstellhallen mit entsprechenden Vorfeldern
- Neubau Wartungshalle mit entsprechendem Vorfeld
- Neubau Vorfeld Erweiterung Strukturinstandsetzung NH90 (Lackierhalle)
- Neubau Vorfeld Waschhalle 2 NH90
- Neubau Instandsetzungshalle NH90 und Anbindung an den Taxiway Golf
- Neubau Flugdeckausbildungsanlage

Darüber hinaus sind die folgenden Hochbauten und sonstigen Maßnahmen geplant. Diese Maßnahmen sind nicht Gegenstand des luftrechtlichen Genehmigungsverfahrens und werden nachrichtlich dargestellt:

- Waschhalle 2 NH90
- Erweiterung Strukturinstandsetzung NH90 (Lackierhalle)
- AGE-Halle
- AGE-Halle 2
- Dienstgebäude Stab T/F
- Gebäude für Cross Servicing

- Heizwerk
- Parkdeck
- Sportanlagen (Sportplatz und Kleinsportplatz)
- Verkehrsanlagen
- Versickerungs- / Puffer- / Rückhaltebecken
- Abbruchmaßnahmen

Die Lage der geplanten Maßnahmen ist der nachfolgenden Abbildung 2 zu entnehmen.

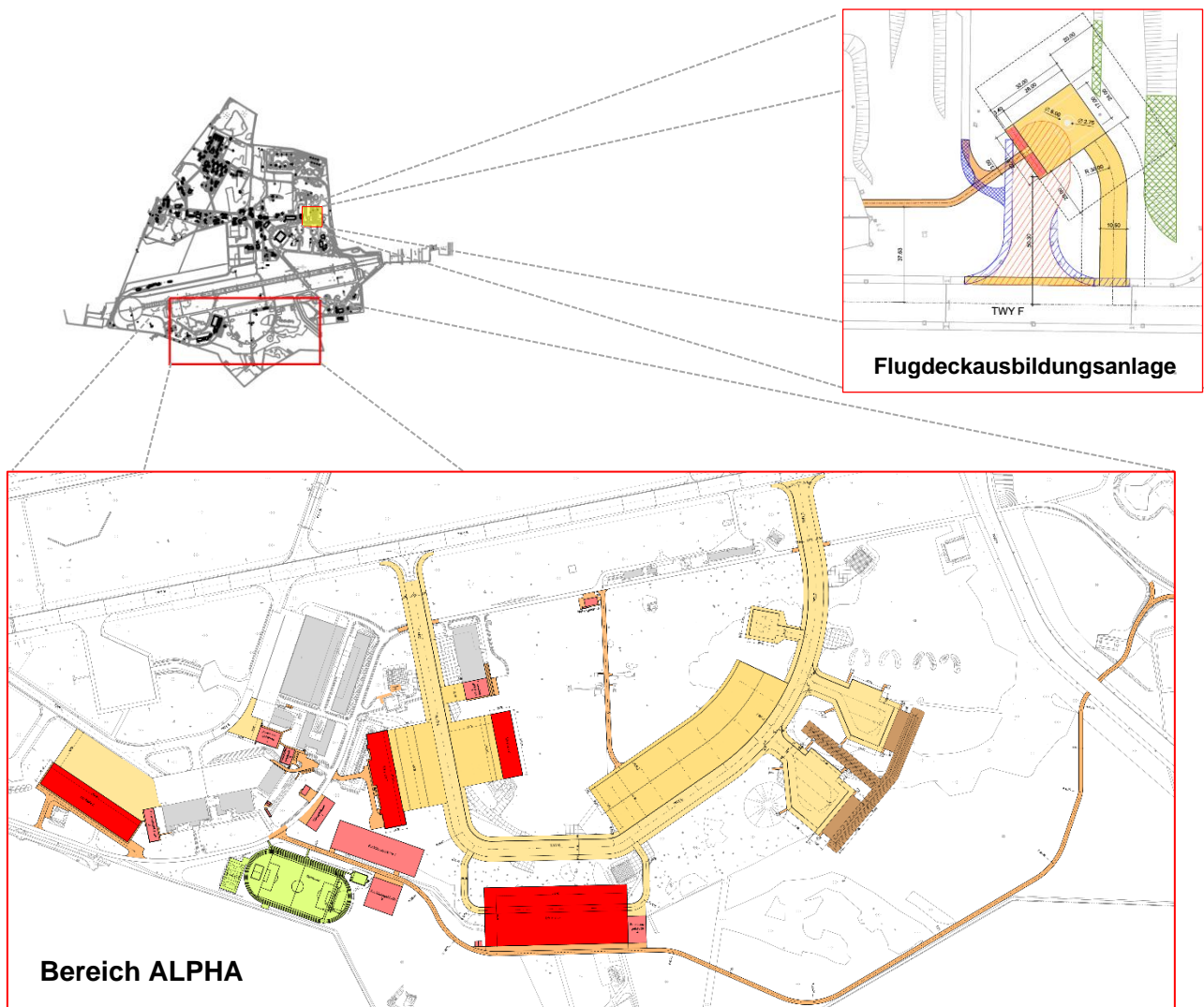


Abbildung 2: Lage der geplanten Maßnahmen (Quellen: /17/ und /18/)

3 Beurteilungsmaßstäbe

In der Bundesrepublik bestehen derzeit für den Luftverkehr keine spezifischen gesetzlich gültigen Grenzwerte für Luftschadstoffimmissionen.

Hilfsweise können die allgemeinen Immissionswerte der 39. BImSchV (39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über Immissionswerte /4/) und die TA Luft 2021 herangezogen werden. Mit der 39. BImSchV wurden Luftqualitätskriterien der Europäischen Gemeinschaft in deutsches Recht umgesetzt. Entsprechend dem Geltungsbereich des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /2/ sind sie auf Emissionen von Anlagen und Verkehr anzuwenden, nicht jedoch auf den Luftverkehr. Die Immissionswerte der TA Luft 2021 /1/ gelten lediglich für deren Anwendungsbereich, d. h. für die Zulassung immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen.

Zur lufthygienischen Bewertung des Vorhabens am Marinefliegerstützpunkt Nordholz werden als allgemeine Grenzwerte für Luftschadstoffbelastungen die Immissionswerte der 39. BImSchV /4/ verwendet sowie ergänzend die Immissionswerte der TA Luft 2021.

3.1 39. BImSchV

Die Immissionswerte der 39. BImSchV /4/ überführen Luftqualitätskriterien der Europäischen Gemeinschaft in deutsches Recht. Sie umfassen u.a. Immissionswerte für die Kurzzeitbelastung für Stickstoffdioxid (NO₂) und Schwebstaub (PM₁₀) sowie Immissionswerte für Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol und Schwebstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und stellen in Bezug zur Luftreinhaltung im vorliegenden Fall die Schadstoffe mit den höchsten Ausschöpfungen der Beurteilungswerte aufgrund der flug- und flugplatzbedingten Immissionsbeiträge dar.

Die Immissionswerte dürfen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen nicht überschritten werden.

3.2 TA Luft 2021

Die in der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) (TA Luft 2021 /1/) genannten Immissionswerte sind, dem sachlichen Geltungsbereich der TA Luft entsprechend, rein anlagenbezogene Kriterien zur Beurteilung von Luftverunreinigungen.

Die TA Luft 2021 unterscheidet Immissionswerte zum Schutz vor Gesundheitsgefahren und Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen, wobei im Rahmen der Luftschadstoffuntersuchung insbesondere die Werte zum Schutz vor Gesundheitsgefahren herangezogen werden.

Die TA Luft 2021 sieht zudem unterschiedliche Irrelevanzschwellen für die (Gesamt-)Zusatzbelastung als Obergrenze von geringfügigen anlagenbedingten Immissionsbeiträgen vor. In Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Luftschadstoffen (z. B. durch PM₁₀) beträgt die Irrelevanzschwelle für die Gesamtzusatzbelastung nach TA Luft Nr. 4.1 drei Prozent des Immissionsgrenzwertes für die Jahresmittelwerte. Die Gesamtzusatzbelastung ist hierbei der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird.

Überschreitet die Gesamtzusatzbelastung die Irrelevanzschwelle ist eine Ermittlung der Gesamtbelastung erforderlich (Vorbelastung + Gesamtzusatzbelastung).

Überschreitet die Gesamtbelastung die Immissionswerte nach Nr. 4.2.1 TA Luft 2021 ist eine Genehmigungsfähigkeit der Anlage nur gegeben, wenn die Zusatzbelastung (= Belastung durch den geänderten Anlagenteil) die Irrelevanzschwelle gemäß Nr. 4.2.2 von „3,0 % des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet und durch eine Auflage sichergestellt ist, dass weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung, insbesondere Maßnahmen, die über den Stand der Technik hinausgehen, durchgeführt werden.“

Darüber hinaus werden zur Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf naturschutzfachlich schutzbedürftige Bereiche auch die Immissionswerte der TA Luft zum Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere Schutz der Vegetation und von Ökosystemen nach Nr. 4.4 der TA Luft 2021 herangezogen. Dieser Beurteilungswert ist grundsätzlich nur in Bereichen anzuwenden, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.

Die Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂) und Benzo(a)pyren werden im Rahmen dieses Gutachtens nicht bei der quantitativen Ermittlung berücksichtigt. Einerseits ist die Vorbelastung für diese Stoffe außerordentlich gering und andererseits sind aufgrund der geringen Emissionen dieser Schadstoffe nur sehr geringe vorhabenbedingte Beiträge zu erwarten.

3.3 Sonstige Beurteilungsquellen für weitere Schadstoffkomponenten

Mit der Aufhebung der 23. BImSchV im Jahr 2004 sind Rußmessungen bundesweit weitgehend eingestellt worden. Rußpartikel werden seither, ohne besonders ausgewiesen zu werden, als Bestandteil der PM₁₀-Fraktion messtechnisch erfasst und über die PM₁₀-Minderungsmaßnahmen ebenfalls reduziert sowie über die Beurteilungswerte von PM₁₀ immissionsschutzfachlich abdeckend betrachtet. Die Komponente Ruß wird daher nachfolgend nicht betrachtet.

Tabelle 2 fasst alle berücksichtigten Ziel- und Grenzwerte für die Luftreinhaltung zusammen.

Tabelle 2: Übersicht zu Ziel- und Grenzwerten für die Luftreinhaltung

Schadstoff	Beurteilungswert	Konzentration	Mittelungszeit- raum	Zulässige Überschreitungs- häufigkeit im Jahr	Schutzziel
Schwebstaub (PM10)	Immissionswerte zum Schutz der menschli- chen Gesundheit	40 µg/m ³	Jahr	-	39. BImSchV, § 4 / TA Luft, Nr. 4.2.1
		50 µg/m ³	24 Stunden	35	
Schwebstaub (PM2,5)		25	Jahr	-	39. BImSchV, § 5
Stickstoffdioxid	Immissionswerte zum Schutz der menschli- chen Gesundheit	40 µg/m ³	Jahr	-	39. BImSchV, § 3 / TA Luft, Nr. 4.2.1
		200 µg/m ³	1 Stunde	18	
Stickstoffoxid, angegeben als Stickstoffdioxid	Immissionswert zum, Schutz der Vegetation	30 µg/m ³ ¹⁾	Jahr	-	TA Luft, Nr. 4.4.1
Benzol	Immissionswerte zum Schutz der menschli- chen Gesundheit	5 µg/m ³	Jahr	-	39. BImSchV, § 7 / TA Luft, Nr. 4.2.1

¹⁾ Der Beurteilungswert soll nur für Beurteilungspunkte angewendet werden, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.

3.4 Beurteilung von Geruchsimmissionen

Die Emission von Geruchsstoffen kann in der Umgebung einer Geruchsquelle zu erheblichen Belästigungen führen. Die Eigenschaft, beim Menschen Geruchsempfindungen auszulösen, ist eine spezifische Eigenheit des jeweiligen Stoffes. Der Geruch kann wahrgenommen werden, wenn die spezifische Geruchsschwelle des jeweiligen Geruchsstoffes überschritten wird.

Geruchsempfindungen können unterschieden werden nach Qualität, Intensität und Lästigkeit. Üblicherweise werden Gerüche nicht aufgrund ihrer Intensität, sondern aufgrund der Häufigkeit ihrer Wahrnehmung beurteilt.

Zur bundeseinheitlichen Regelung von Geruchsimmissionen wurde die vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) entwickelte Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL /13/) konzeptionell in den Anhang 7 der TA Luft 2021 aufgenommen.

Mit der in Anhang 7 der TA Luft 2021 beschriebenen Methodik kann die Erheblichkeit von Geruchsimmissionen, die von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen ausgehen, beurteilt werden.

Anhang 7 der TA Luft 2021 bezieht sich ausschließlich auf anlagenspezifische Gerüche und gibt Immissionswerte an, die von der Gesamtbelastung durch alle anlagenbezogenen Gerüche nicht überschritten werden dürfen. Überschreitet die Gesamtbelastung den Immissionswert, so sind erhebliche Geruchsbelästigungen nicht auszuschließen.

Die Geruchsimmissionen sind als jährliche Geruchswahrnehmungshäufigkeiten darzustellen.

Eine Geruchsimmission ist in der Regel dann als erhebliche Belästigung zu werten, wenn der Anteil der Geruchsstunden an den Jahresstunden folgende Werte nach Tabelle 3 (Immissionswerte) überschreitet:

Tabelle 3: Geruchs-Immissionswerte (relative Grenzhäufigkeiten) nach Anhang 7 der TA Luft 2021 (Auszug)

	Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/Industriegebiete
Immissionswert zum Ausschluss erheblicher Geruchsbelästigungen	0,10 (10 %)*	0,15 (15 %)*

* Maximal zulässiger Anteil von Geruchsstunden an der Gesamtzeit.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind nach den entsprechenden Grundsätzen des Planungsrechtes zuzuordnen. Im Einzelfall ist unter Beachtung von Nr. 4.8 der TA Luft 2021 zu prüfen, ob eine höhere oder geringere Zahl von Geruchsstunden zur Beurteilung der Zulässigkeit der Geruchsimmissionen zugrunde zu legen ist.

Eine Anlage soll in jedem Fall genehmigt werden, d.h. auch bei bereits bestehender oder zu erwartender Überschreitung der Immissionswerte durch die Vor- bzw. Gesamtbelastung, wenn der Immissionsbeitrag der Anlage (Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 (= 2 %) überschreitet (Irrelevanzschwelle).

4 Meteorologische Gegebenheiten

Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmen wesentlich die Ausbreitungsbedingungen für Luftverunreinigungen. Zur Charakterisierung der Ausbreitungsverhältnisse steht aus dem vorangegangenen Verfahren eine meteorologische Ausbreitungsklassenzeitreihe (AK Term) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) von der Station Marinefliegerstützpunkt Nordholz zur Verfügung.

Die DWD-Station Nordholz befindet sich auf dem Flugplatzgelände nördlich der Start- und Landebahn (UTM32U E477476 N5957397). Die meteorologischen Daten dieser Station beschreiben somit die meteorologischen Verhältnisse am Standort sehr gut.

Zur Ermittlung des für die Ausbreitungsberechnungen erforderlichen Referenzjahres wurden im Rahmen der Untersuchungen für die luftrechtliche Änderungsgenehmigung aus dem Jahr 2019 jahresbezogene Datensätze einer Analyse unterzogen. Grundsätzlich weisen dabei die jahresbezogenen Datensätze eine große Ähnlichkeit auf. Die mittleren Windgeschwindigkeiten bewegen sich in allen betrachteten Jahren zwischen 4,3 und 5,0 m/s. Auch in Hinblick auf die Windrichtungsverteilung zeigen sich nur geringfügige Unterschiede zwischen den Jahren.

Eine detaillierte vergleichende Untersuchung der Windgeschwindigkeiten, der Windrichtungsverteilung sowie der Ausbreitungsklassen insgesamt untereinander zeigte, dass der Datensatz des Jahres 2009 die mittleren Verhältnisse für den Standort am besten widerspiegelt. Da sich die grundsätzlichen meteorologischen Gegebenheiten allenfalls geringfügig verändern, wurde – insbesondere in Hinblick auf die eine Vergleichbarkeit der Szenarien – auch für die vorliegende Untersuchung das Jahr 2009 herangezogen. Die Windrosen für das den Ausbreitungsberechnungen zu Grunde gelegte Jahr 2009 ist in nachfolgender Abbildung 3 dargestellt.

Die den Ausbreitungsberechnungen zu Grunde liegende Ausbreitungsklassenzeitreihe beschreibt die Häufigkeit der am Standort auftretenden Ausbreitungssituationen (Wetterlagen).

Die maßgeblichen Größen Windgeschwindigkeit, Windrichtung und atmosphärischer Turbulenzzustand werden für die Ausbreitungsrechnung in 6 Ausbreitungsklassen eingeteilt. Die Definition der Ausbreitungsklassen ist in nachfolgender Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Definitionsschema der Ausbreitungsklassen

Ausbreitungs- klasse	Thermische Schichtung	Auftreten in der Regel
I	sehr stabil	nachts, windschwach, wenig Bewölkung
II	stabil	nachts, windschwach, bedeckt
III/1	neutral-stabil	bei Tag und Nacht, höhere Windgeschwindigkeiten
III/2	neutral-labil	tags, mittlere Windgeschwindigkeiten, bedeckt
IV	labil	tags, windschwach, wenig Bewölkung
V	sehr labil	Tage in den Sommermonaten, wolkenarm oder windschwach, nur um die Mittagszeit

Bei sehr stabilen und stabilen Schichtungen ist mit zunehmender Höhe die Temperaturabnahme der Umgebungsluft kleiner als die eines um dieselbe Höhe angehobenen Luftvolumens (adiabatische Zustandsänderung), so dass das Luftvolumen stets kälter und damit schwerer wird, als die Umgebungsluft. Das Luftvolumen neigt dazu, abzusinken. Dies erschwert den vertikalen Luftaustausch und führt zu einer Ausbreitung einer Abgasfahne in diesem Niveau. Stabile Schichtungen der Atmosphäre nennt man Inversionen, wenn die Temperatur mit der Höhe zunimmt statt niedriger zu werden. Winterliche Hochdrucklagen führen regelmäßig zu bodennahen Inversionslagen (Bodeninversion). In ihnen ist der vertikale Luftaustausch weitestgehend unterbunden. Es kann – in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit – zur Anreicherung von Luftverunreinigungen und zur Nebelbildung kommen.

Wenn mit zunehmender Höhe die Temperaturabnahme der Umgebungsluft größer ist, als die des gehobenen Luftvolumens, dann ist das gehobene Luftvolumen immer wärmer und damit leichter als die Umgebungsluft und steigt somit auf. Es handelt sich hierbei um eine labile Schichtung. Diese Schichtung begünstigt den vertikalen Luftaustausch.

Wenn die Temperaturabnahme der Umgebungsluft genauso hoch ist, wie die eines entsprechend bewegten Luftvolumens, so wird die Schichtung in diesem Fall neutral oder indifferent bezeichnet. Der vertikale Luftaustausch wird bei diesem Schichtungszustand weder behindert noch gefördert.

Für weitere Einzelheiten wird auf die VDI-Richtlinie 3782 Bl. 1 /10/ verwiesen.

Die Abbildung 3 zeigt die langjährige Windrichtungshäufigkeitsverteilung (Windrose) für diesen Standort. Die Windrichtungsverteilung ist als Anströmhäufigkeit dargestellt.

Danach herrschen Winde aus nordwestlichen bis südwestlichen Richtungen vor. Entsprechend werden Emissionen aus dem Bereich des Flugplatzes Nordholz häufiger in östliche Richtungen verfrachtet.

Aufgrund seiner topographischen Lage ist der Marinefliegerstützpunkt bei einer jahresmittleren Windgeschwindigkeit von 4,35 m/s insgesamt als gut anströmbare und gut belüftete zu bezeichnen.

Die Ausbreitungsklassen I und II, die auch die - für bodennahe Emissionsquellen ungünstigen - Bodeninversionswetterlagen einschließen, treten in rund 28 % der Zeit auf. Die vornehmliche Ausbreitungsrichtung ist im Vergleich zu den übrigen Klassen indifferenter, weist jedoch eine Tendenz für Winde aus südwestlicher Richtung sowie der Gegenwindrichtungen zu den Hauptanströmrichtungen (Nordwest, Südwest, s.o.) auf.

Die sowohl am Tage als auch in der Nacht auftretenden und mit höheren Windgeschwindigkeiten gekoppelten neutralen Ausbreitungsklassen III/1 und III/2 treten in rund 60 % der Zeit auf. In diesen Klassen dominieren Winde aus südwestlicher und nordwestlicher Richtung.

Die nur am Tage auftretenden labilen Ausbreitungsklassen IV und V mit gutem vertikalem Luftaustausch treten mit einer Häufigkeit von rund 8 % verhältnismäßig selten auf. Die vorherrschende Windrichtung dieser Ausbreitungsklassen ist Nordwest.

Lokale thermische Windsysteme (orographiebedingte Kaltluftströme) sind aufgrund sehr geringen Reliefenergie nur von geringer Bedeutung und sind in dem gemessenen meteorologischen Datensatz des DWD am Standort enthalten.

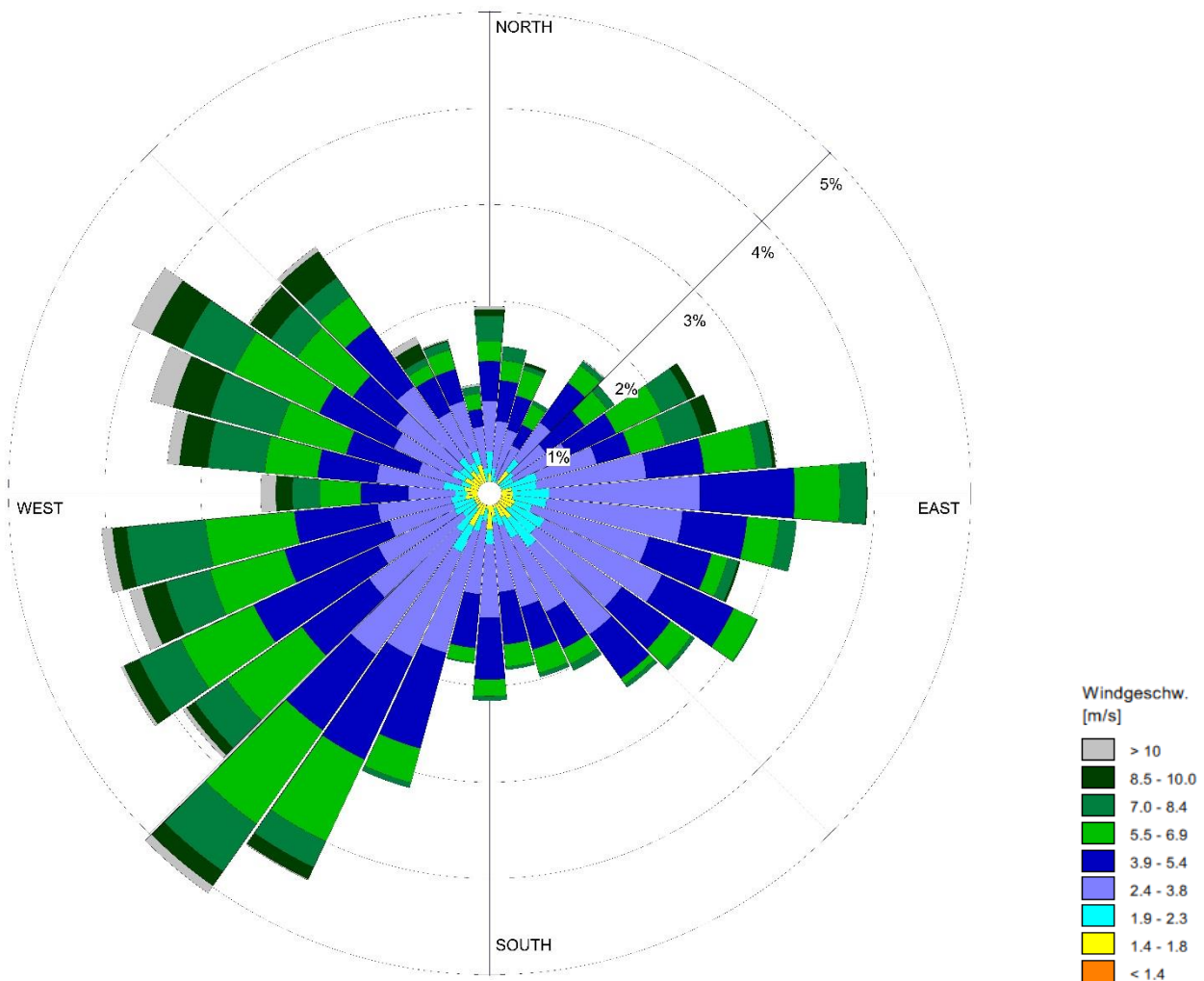


Abbildung 3: Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die DWD-Station Nordholz

5 Emissionen

Als wesentliche Eingangsgröße für die Immissionsprognose werden im Folgenden die Emissionen des Luftverkehrs auf dem Marinefliegerstützpunkt Nordholz für die Szenarien

- **Vergleichsszenario 2016**
- **Nullszenario 2035**
- **Prognoseszenario 2035**

ermittelt.

Grundlage hierzu bilden Angaben zum Luftverkehrsaufkommen aus den Datenerfassungssystemen DES /14/ und konservative Abschätzungen zum flugplatzbedingten Kfz-Verkehrsaufkommen, die Erkenntnisse aus einer Verkehrsuntersuchung /15/ sowie Angaben zu den weiteren Betriebsvorgängen auf dem Flugplatzgelände (Einsatz von Hilfsaggregaten, Triebwerksprobenläufe, etc.).

5.1 Flugbetrieb

5.1.1 Luftverkehrsaufkommen

Im Rahmen der luftrechtlichen Betrachtung sind als Grundlage für die immissionsschutzfachlichen Untersuchungen durch das Zentrum Luftoperationen, Frankfurt a. M. verschiedene Datenerfassungssysteme DES für den Marinefliegerstützpunkt Nordholz sowie ein Erläuterungsbericht dazu erstellt worden /14/.

Diese DES umfassen jeweils den Flugbetrieb der 6 verkehrsreichsten Monate.

Auf der Basis der Flugbetriebsszenarien wurde

- für das **Vergleichsszenario 2016** ein Gesamtluftverkehrsaufkommen von **12.570 Flugbewegungen** (Summe Tag und Nacht) (inkl. Flugbewegungen von Hubschraubern)
- für das **Nullszenario 2035** ein Gesamtluftverkehrsaufkommen von **10.093 Flugbewegungen** (Summe Tag und Nacht) (inkl. Flugbewegungen von Hubschraubern)
- für das **Prognoseszenario 2035** ein Gesamtluftverkehrsaufkommen von **12.451 Flugbewegungen** (Summe Tag und Nacht) (inkl. Flugbewegungen von Hubschraubern)

in den 6 verkehrsreichsten Monaten ermittelt.

Für die Szenarien wurden die Emissionen nach den spezifischen Triebwerksemissionen der in den Fluglärmgruppen auftretenden Flugzeugmuster berechnet. In den Fluglärmgruppen sind Flugzeugmuster in Gewichtsklassen (Maximales Startgewicht, Maximum Take Off Mass MTOM) und mit - in Bezug auf die Schall- und Schadstoffemissionen - ähnlicher Triebwerkausstattung jeweils gruppenweise zusammengefasst.

Tabelle 5 stellt das Luftverkehrsaufkommen für die definierten Fluglärmgruppen für das Vergleichsszenario 2016, das Nullszenario 2035 und das Prognoseszenario 2035 zusammen.

Tabelle 5: Flugverkehrsaufkommen im Vergleichsszenario 2016, Nullszenario 2035 und Prognoseszenario 2035

Flugverkehrsaufkommen am Marinefliegerstützpunkt Nordholz (6 verkehrsreichste Monate)				
Luftfahr- zeug- gruppe	Definition	Vergleichssze- nario 2016	Nullszenario 2035	Prognosesze- nario 2035
P 1.0	Ultraleichtflugzeuge	4	4	4
P 1.1	Motorsegler	2	0	0
P 1.3	Propellerflugzeuge mit MTOM bis 2 t	344	344	344
P 1.4	Propellerflugzeuge mit MTOM über 2 bis 5,7 t	1.650	26	26
P 2.1	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t	1.214	1.214	1.214
P 2.2	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t (nicht 2.1 zuordenbar)	44	14	14
S 5.1	Strahlflugzeuge mit MTOM bis 50 t, nach Anhang 16, Band 1, Kapitel 3 oder 4	116	116	116
S 5.2	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 50 t bis 120 t	2	508	508
S 6.1	Strahlflugzeuge mit zwei Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 120 t	2	2	2
S 7	Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 300 t bis 500 t	8	8	8
P-MIL 2	militärische Propellerflugzeuge mit MTOM über 5,7 t	328	44	44
S-MIL 3	Tornado	15	30	30
S-MIL 4	GTS11	2	2	2
S-MIL 6	Eurofighter	15	30	30
H 1.0	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 1,0 t	6	246	246
H 1.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit MTOM über 1,0 t bis 3,0 t	1.978	2.086	2.086
H 1.2	zivile oder militärische Hubschrauber mit MTOM über 3,0 t bis 5,0 t	16	16	16
H 2.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit MTOM über 5,0 t bis 10,0 t	6.760	3.692	116
H 2.2	zivile oder militärische Hubschrauber mit MTOM über 10,0 t	64	1.711	7.645
Summe		12.570	10.093	12.451

Quelle: /14/

Zur Ermittlung der flug- und flugplatzbedingten Emissionen und Immissionen, insbesondere zur Ermittlung der jahresbezogenen Kenngrößen, sind die Angaben zu den 6 verkehrsreichsten Monaten auf das Gesamtjahr zu erweitern. Hierzu liegen vom Marinefliegerstützpunkt Angaben vor. In konservativem Ansatz wurde zur Ermittlung des größtmöglichen jährlichen Bewegungsaufkommens der niedrigste Anteil der 6 verkehrsreichsten Monate zu Grunde gelegt. Entsprechend wurden die flugzeuggruppenspezifischen Bewegungsaufkommen des DES auf Basis eines Anteils von 57,2 % für alle Luftfahrzeuggruppen in allen Szenarien skaliert und ganzzahlig aufgerundet. Somit ergibt sich für das Vergleichsszenario 2016 ein Aufkommen von 21.984 Flugbewegungen/Jahr für das Nullszenario 2035 ein Aufkommen von 17.653 Flugbewegungen/Jahr und für das Prognoseszenario 2035 ein Aufkommen von 21.775 Flugbewegungen/Jahr.

5.1.2 Ermittlung der Emissionen des Luftverkehrs

Bei der Ermittlung der Emissionen von Luftverunreinigungen durch den Luftverkehr sind sämtliche Betriebsphasen der (Flugzeug-)triebwerke bei Landung und Start zu berücksichtigen. Nach der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (International Civil Aviation Organisation - ICAO) ist für Flugplätze ein typischer Lande-Start-Zyklus (LTO-Zyklus) mit Landung, Rollbewegungen von der Landebahn zur Vorfeldposition und von der Vorfeldposition zur Startbahn und Startpunkt entsprechend Abbildung 4 definiert. Die sinngemäße Entsprechung von Taxiways für Hubschrauber bilden die sogenannten Hoverstrecken (=Schwebeflugstrecken in geringen Höhen).

Die einzelnen Betriebs-/Lastzustände beinhalten folgende Flugabschnitte:

- | | |
|--------------------|---|
| Rollbewegungen: | Rollen des Flugzeugs vom Vorfeld zum Startpunkt bzw. vom Ende der Landebahn ins Vorfeld |
| Schwebeflug*: | Schweben (engl. Hover) des Hubschraubers zu seiner Start- bzw. von seiner Landeposition. Entspricht nach /26/ bzgl. der Leistungsstufe der Steigphase (Climb out) |
| Start und Abheben: | Startbeschleunigung ab Standposition bis zum Anheben auf eine Höhe von 35 ft. Wenn für den Betriebszustand Take Off in der Emissionsdatenbank keine Angaben hinterlegt sind, wurde der Betriebszustand „Military“ angesetzt. Hierbei entstammt „Military“ dem Prüfzyklus für Militärflugzeuge und entspricht einer 100%-Leistungsstufe. |
| Steigphase: | Steigflug nach Beendigung des Take Off. Wenn für Climb Out in der Emissionsdatenbank keine Angaben vorlagen, wurde der Betriebszustand „Intermediate“ herangezogen. Steigwinkel, Steiggeschwindigkeit und Triebwerksleistung bleiben bis zu einer Höhe von 1500 ft konstant. Danach erfolgt der Steigflug mit verminderter Leistung. |
| Anflug: | Landeflug, der den Anflug ab einer Höhe von 1500 ft, das Aufsetzen und das Rollen bis zum Ende der Landebahn beinhaltet. |

* nur Hubschrauber

Die Leistungsstufen der Triebwerke bei den einzelnen Bewegungszuständen sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Leistungsstufen der Triebwerke bei den einzelnen Bewegungszuständen

Bewegungszustand	Engl. Fachbegriff	Leistungsstufe in %
Start und Abheben	Take off	100 %
Steigphase	Climb out	85 %
Umkehrschub	Reverse Power	85 %
Schwebeflug (Hubschrauber)	Hover	85 %
Anflug	Approach	30 %
Rollen auf Rollbahn und Vorfeld	Taxi	7 %
Leerlauf	Idle	7 %

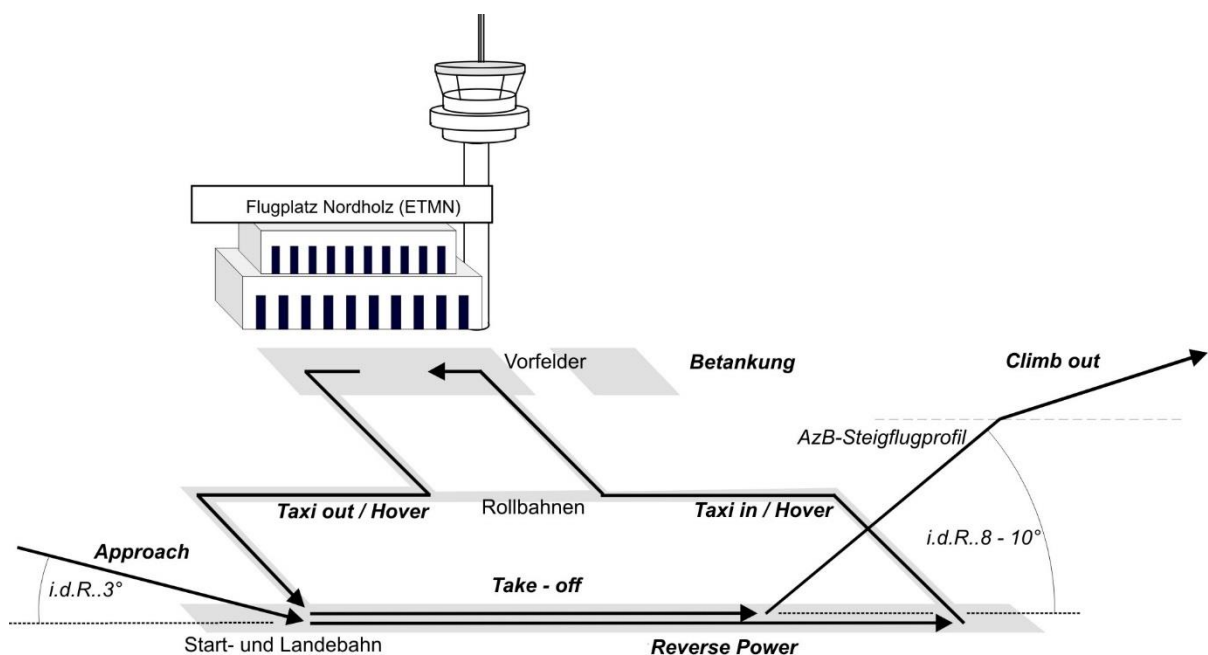


Abbildung 4: Bewegungszustände im Lande-Start-Zyklus (LTO-Zyklus)

Aufgrund des sehr hohen Anteils der Hubschrauber (> 75 % der Flugbewegungen) sind die Gesamtemissionen am Marinefliegerstützpunkt Nordholz im Wesentlichen durch die Emissionen der Luftfahrzeuggruppen H1.x bzw. H2.x bestimmt.

Für die wesentlichen Luftfahrzeuggruppen liegen triebwerksbezogene Emissionsangaben für die wesentlichen Schadstoffkomponenten vor. Für das weitere Luftverkehrsaufkommen wird z.B. auf Angaben zurückgegriffen, die bei der Baumusterzulassung der Haupttriebwerke für die Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Stickoxiden und Kohlenmonoxid ermittelt und in der ICAO-Emissionsdatenbank (ICAO /23/) zusammengestellt werden. Weiterhin liegen mit der FAA Aircraft Engine Emissions Database (FAEED) Emissionsdaten für kleineres Fluggerät, insbesondere Props, Turboprops und Hubschrauber vor. Wegen des großen Anteils an Hubschraubern wurde zusätzlich auf die Veröffentlichung „Guidance on the Determination of Helicopter Emissions“ inkl. dazugehöriger Datenbank /26/ zurückgegriffen.

Die Emissionen in den einzelnen Lastzuständen ergeben sich aus dem Treibstoffverbrauch, den Pisten- und Rollweglängen (bzw. Hoverweglängen) und den Roll- bzw. Hovergeschwindigkeiten.

Grundsätzlich hängt das Emissionsverhalten von Triebwerken stark vom jeweiligen Lastzustand ab:

Bei optimaler Verbrennung führt die thermische NO_x -Bildung zu einem Maximum der Emissionen bei maximalem Schub, d.h. in der Startphase bei den Bewegungszuständen Take off und Climb out (bzw. Hover bei Hubschraubern). Bei geringem Schub, also hauptsächlich beim Leerlauf und bei den Rollbewegungen, weisen hingegen die Produkte unvollständiger Verbrennung Kohlenmonoxid CO und Kohlenwasserstoffe HC die höchsten Emissionen auf.

Abbildung 5 veranschaulicht die Abhängigkeit der Emissionsfaktoren für CO, NO_x und HC vom relativen Schub.

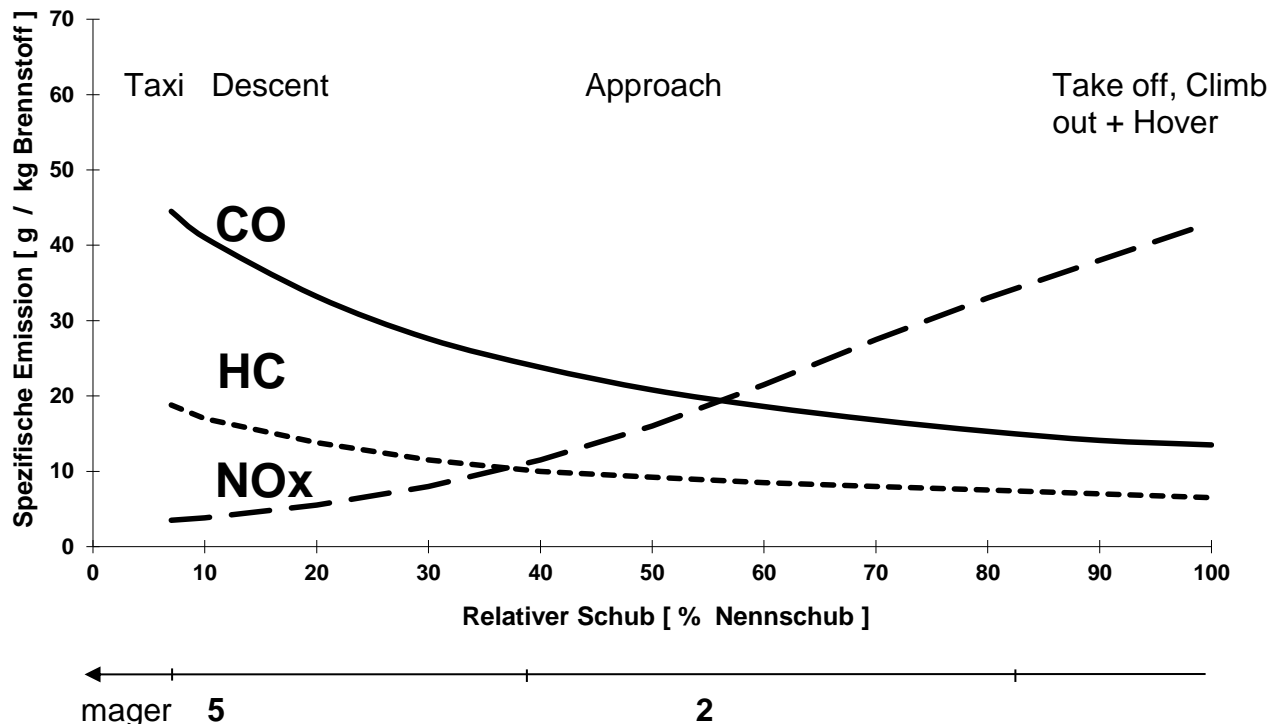


Abbildung 5: Qualitativer Verlauf der Emissionsfaktoren für Kohlenmonoxid, Stickoxide und Summe der Kohlenwasserstoffe in Abhängigkeit vom relativen Schub

Emissionsfaktoren

Für die Emissionsprognose wurden für jede Luftfahrzeuggruppe (Fluglärmgruppe) und für jeden Bewegungszustand triebwerksspezifische Emissionen auf der Grundlage der triebwerksbezogenen Angaben für die Flugzeuge und Hubschrauber sowie für die weiteren Flugzeuggruppen nach der ICAO Emissionsdatenbank /23/, der „Guidance on the Determination of Helicopter Emissions“ /26/ sowie des FAEED bestimmt.

Mit Hilfe der Angaben zu den triebwerksspezifischen Emissionsfaktoren der am Marinefliegerstützpunkt verkehrenden Flugzeugmuster und der Prognose des jährlichen Luftverkehrsaufkommens wurden die jahresbezogenen Emissionen der Abgaskomponenten Kohlenmonoxid, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe ermittelt.

Darüber hinaus wurden ebenfalls Abschätzungen der Emissionen von Benzol und Feinstaub PM10, sowie Gerüche vorgenommen.

Beim Schwebstaub ist zwischen nicht-lungengängigen (Grobstaub) und lungengängigen (Feinstaub) Fraktionen zu unterscheiden. Zur Vorsorge sind aus gesundheitlichen Gründen Feinstaubpartikel kleiner als 10 Mikrometer (*PM10*) bzw. kleiner als 2,5 Mikrometer (*PM2,5*) besonders relevant. Durch Reifen-, Brems- und Pistenabrieb entstehen zusätzlich zu den Triebwerksemissionen weitere Feinstaubemissionen.

Für den Reifenabrieb werden 0,13 kg/LTO Gesamtstaub bei einem PM10-Anteil von 30 % angesetzt. Der Bremsabrieb beträgt 0,00003 kg/LTO bei einem PM10-Anteil von 86 %. Für den Pistenabrieb sind 0,73 kg/LTO bei einem Feinstaubanteil von 19 % angesetzt. Bei diesen Emissionsansätzen handelt es sich um Abschätzungen, die für großes Fluggerät mit Maximalem Startgewicht > 50 t getroffen wurden.

Die kanzerogene Komponente *Benzol* entsteht als Produkt unvollständiger Verbrennung. In erster Näherung folgen die Benzol-Emissionen den Emissionen der Gesamt-Kohlenwasserstoffe und können aus diesen berechnet werden.

Da am Standort weit überwiegend Kerosin (JP-8) zum Einsatz kommt, sind erhebliche *Blei*-Emissionen nicht gegeben. Daher kann im Weiteren auf die Ermittlung und Bewertung von Blei-Emissionen und -Immissionen verzichtet werden.

Als Quellen von flugverkehrsspezifischen *geruchsintensiven Stoffen* kommen auf Flugplätzen Emissionen von geruchsintensiven unverbrannten und teilverbrannten Kohlenwasserstoffverbindungen in Triebwerksabgasen sowie Emissionen bei Lagerung und Umschlag von Treibstoff in Betracht (s. hierzu Abschnitt 5.4).

Grundsätzlich wurden bei allen Prognosen konservative Ansätze gewählt, um mögliche Unsicherheiten in der aktuellen Datenlage und in der Entwicklung der Flugbetriebs- und Triebwerkstechnik auszugleichen.

5.1.3 Emissionen des Luftverkehrs

In Tabelle 7 sind die Summen der Emissionen für das Vergleichsszenario 2016 dargestellt.

Tabelle 8 fasst die Emissionen am Marinefliegerstützpunkt Nordholz je Emissionskomponente für verschiedene Betriebszustände des Fluggerätes im Nullszenario 2035 zusammen.

In Tabelle 9 sind die Summen der Emissionen für das Prognoseszenario 2035 dargestellt.

Die Emissionsermittlungen umfassen die Bewegungszustände bis zu einer Flughöhe von 600 m. Emissionen oberhalb von 600 m führen in Bodennähe zu keinen Konzentrationserhöhungen im Untersuchungsgebiet.

Tabelle 7: Emissionen der Bewegungszustände und Betriebsvorgänge im Vergleichsszenario 2016

Bewegungszustand	Emissionen in Jahr					
	CO [t/a]	NO _x [t/a]	NO ₂ [t/a]	NO [t/a]	Benzol [t/a]	Partikel [t/a]
LTO der Luftfahrzeuge im Vergleichsszenario 2016						
Approach	7,8	5,0	0,7	2,8	0,01	0,09
Taxi*	26,7	22,9	3,4	12,7	1,0	9,0
Take off	0,5	1,0	0,2	0,6	0,001	0,01
Climb out	12,8	4,0	0,6	2,2	0,01	0,05
Summe	47,8	32,9	4,9	18,3	1,0	9,1

Tabelle 8: Emissionen der Bewegungszustände und Betriebsvorgänge im Nullszenario 2035

Bewegungszustand	Emissionen in Jahr					
	CO [t/a]	NO _x [t/a]	NO ₂ [t/a]	NO [t/a]	Benzol [t/a]	Partikel [t/a]
LTO der Luftfahrzeuge im Nullszenario 2035						
Approach	5,2	5,4	0,8	3,0	0,01	0,09
Taxi*	30,0	24,5	3,7	13,6	1,0	9,0
Take off	0,4	1,3	0,2	0,7	0,001	0,02
Climb out	3,4	4,7	0,7	2,6	0,00	0,06
Summe	38,9	35,9	5,4	20,0	1,0	9,2

Tabelle 9: Emissionen der Bewegungszustände und Betriebsvorgänge im Prognoseszenario 2035

Bewegungszustand	Emissionen in Jahr					
	CO [t/a]	NO _x [t/a]	NO ₂ [t/a]	NO [t/a]	Benzol [t/a]	Partikel [t/a]
LTO der Luftfahrzeuge im Prognoseszenario 2035						
Approach	5,5	6,5	1,0	3,6	0,01	0,1
Taxi*	32,3	33,4	5,0	18,5	1,4	8,3
Take off	0,4	1,5	0,2	0,8	0,001	0,02
Climb out	3,6	5,3	0,8	3,0	0,01	0,1
Summe	41,8	46,7	7,0	26,0	1,4	8,5

Die Emissionen verändern sich im Prognoseszenario 2035 gegenüber dem Vergleichsszenario 2016 und dem Nullszenario 2035 geringfügig. Die Veränderungen resultieren insbesondere aus den quantitativen und qualitativen Unterschieden des Luftverkehrsaufkommens in den Szenarien.

5.2 Sonstiger Flugplatzbetrieb

Zur Ermittlung der Emissionen aus Bodenquellen liegen Angaben des Nutzers für die Szenarien vor /16/.

5.2.1 Triebwerksprobeläufe

Jährlich werden nach Angaben des Nutzers /16/ folgende Umfänge an Triebwerksprobeläufen auf dem Flugplatz durchgeführt:

Tabelle 10: Triebwerksprobeläufe in den Szenarien

	Vergleichsszenario 2016 [Anzahl/Jahr]	Nullszenario 2035 [Anzahl/Jahr]	Prognoseszenario 2035 [Anzahl/Jahr]
P 2.1 – Do 228	80 à 0,8 h	80 à 0,8 h	80 à 0,8 h
P MIL-2 – P-3C	82 à 1,5 h	-	-
S 5.2 – P-8A Poseidon	-	60 à 1,5 h	60 à 1,5 h
H 2.2 – NH90	-	500 à 1 h	675 à 1 h
H 2.1 – Sea Lynx MK88A	1.040 à 1 h	500 à 1 h	-
H 2.1 – Sea Lynx MK41	1.040 à 1 h	-	-

Zusätzlich finden **im Vergleichsszenario** im Triebwerksteststand für den Sea Lynx MK88A Probeläufe im Umfang von 1.300 h/a sowie für den Sea Lynx MK41 im Umfang von 780 h/a statt.

Im **Nullszenario 2035** finden im Triebwerksteststand für den Sea Lynx MK88A Probeläufe im Umfang von 1.300 h/a statt.

Für den NH90 wird kein Teststand-Probebetrieb durchgeführt, daher ergeben sich für das **Prognoseszenario 2035** keine Hubschrauberprobeläufe in Testständen.

Die Verortung der Emissionen der Probeläufe erfolgte für die Szenarien entsprechend den in Anlage 2 dargestellten Standorten.

Für die Emissionsermittlung wurde für die Hubschrauber-Probeläufe in 20 % der Zeit von einem Leerlaufbetrieb und in 80 % der Zeit mit 80 % der Maximalleistung ausgegangen.

5.2.2 Kfz-Verkehr auf dem Flugplatzgelände

Des Weiteren wurde der Kfz-Verkehr auf dem Flugplatzgelände in allen Szenarien berücksichtigt.

Luftseitiger Kfz-Verkehr

Nach Angaben des Nutzers /16/ ist in den zu betrachtenden Szenarien mit den in nachfolgender Tabelle 11 dargestellten jahresbezogenen Fahrleistungen zu rechnen.

Tabelle 11: Jahresbezogene Fahrleistungen des luftseitigen Kfz-Verkehrs in den Szenarien

	Vergleichsszenario 2016 [km/Jahr]	Nullszenario 2035 [km/Jahr]	Prognoseszenario 2035 [km/Jahr]
Pkw	241.000	244.000	270.840
Leichte Nutzfahrzeuge	76.000	76.000	84.360
Schwere Nutzfahrzeuge	122.000	125.000	138.750

Landseitiger Kfz-Verkehr

Kfz-Fahrten zu Stellplätzen auf dem Flugplatz

Zusätzlich zu den Fahrten des luftseitigen Verkehrs auf dem Flugplatzgelände wurden auch tägliche **Fahrten von Mitarbeitern zu den Parkplätzen** auf dem Flugplatzgelände im Modell eingestellt. Für das **Vergleichsszenario 2016** und das **Nullszenario 2035** wurden nach Angaben des Nutzers /16/ für den Standort 723 Stellplätze angesetzt. Im **Prognoseszenario 2035** erhöht sich die Anzahl der Stellplätze um 426 auf insgesamt 1.149 Stellplätze. 169 Stellplätze fallen durch den Bau der Abstellhalle 1 weg und 595 Stellplätze werden mit dem geplanten Parkdeck neu geschaffen.

Für die Stellplätze auf dem Gelände wurden in konservativer Herangehensweise eine Vollausslastung bei 1,2 Stellplatzwechsel pro Tag und 7,5 km/Fahrt angesetzt.

Kfz-Verkehrsprognose für den Bereich des Südtores

In Hinblick auf das landseitige Verkehrsaufkommen liegt eine Kfz-Verkehrsprognose für den Bereich des Südtores vor /15/. Entsprechend der dortigen Erkenntnisse wurden die zu- und abfahrenden Verkehre über die Pickerstraße West und Ost angesetzt. Für das Vergleichsszenario 2016 liegen in /15/ keine Angaben vor. Jedoch wurden für den Bestand 2022 Verkehrserhebungen vorgenommen, die für das Vergleichsszenario 2016 verwendet werden können.

Die Emissionsfaktoren für die Fahrleistungen der Kraftfahrzeug-Vorfeldverkehre entstammen dem Handbuch Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr, Version (HBEFA) 4.2 /25/.

5.2.3 Zusammenfassung der Luftschadstoffemissionen aus dem sonstigen Vorfeldbetrieb

In den nachfolgenden Tabellen 12 bis 14 sind die Emissionen aus dem sonstigen Vorfeldbetrieb am Marinefliegerstützpunkt Nordholz je Emissionskomponente für die Szenarien zusammengefasst.

Tabelle 12: Emissionen aus dem Vorfeldbetrieb im Vergleichsszenario 2016

Bewegungszustand	Emissionen in Jahr					
	CO [t/a]	NO _x [t/a]	NO ₂ [t/a]	NO [t/a]	Benzol [t/a]	Partikel [t/a]
Vorfeldemissionen im Vergleichsszenario 2016						
Abfertigung, APU, Kfz, Triebwerksprobeläufe	16,8	18,1	2,7	10,0	0,3	8,7

Tabelle 13: Emissionen aus dem Vorfeldbetrieb im Nullszenario 2035

Bewegungszustand	Emissionen in Jahr					
	CO [t/a]	NO _x [t/a]	NO ₂ [t/a]	NO [t/a]	Benzol [t/a]	Partikel [t/a]
Vorfeldemissionen im Nullszenario 2035						
Abfertigung, APU, Kfz, Triebwerksprobeläufe	16,4	20,9	3,1	11,6	0,3	8,8

Tabelle 14: Emissionen aus dem Vorfeldbetrieb im Prognoseszenario 2035

Bewegungszustand	Emissionen in Jahr					
	CO [t/a]	NO _x [t/a]	NO ₂ [t/a]	NO [t/a]	Benzol [t/a]	Partikel [t/a]
Vorfeldemissionen im Prognoseszenario 2035						
Abfertigung, APU, Kfz, Triebwerksprobeläufe	15,4	23,3	3,5	13,0	0,1	10,0

5.3 Emissionen von Heizungsanlagen

Bei den bestehenden Heizungsanlagen auf dem Marinefliegerstützpunkt Nordholz handelt es sich um Kleinf Feuerungsanlagen gem. 1. BImSchV /3/. Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Heizungsanlagen mit entsprechend hohen Feuerungswärmeleistungen und größeren

Emissionsmassenströmen sind am Standort nicht vorhanden. Aufgrund der vergleichsweise geringen Feuerungswärmeleistungen und der Ableitbedingungen über Kamine mit thermischem und dynamischem Auftrieb ergeben sich aufgrund der Emissionen allenfalls geringfügige Immissionsbeiträge durch den Betrieb der Heizungsanlagen. Diese Quellengruppe wurde über vom Vorhabensträger zur Verfügung gestellte Informationen, z.B. zu Volumenströmen, berücksichtigt.

Die Wärmeversorgung des südlichen Bereichs der Liegenschaft erfolgt derzeit aus der zentralen Wärmeerzeugungsanlage. Die Dimensionierung des Rohrleitungsstranges zur Versorgung des südlichen Bereichs der Liegenschaft ist an der Kapazitätsgrenze. Die Wärmeversorgung für den südlichen Teil der Liegenschaft soll mit einer neu zu errichtenden separaten Heizzentrale inkl. neuem Wärmeversorgungsnetz (Gebäude 174) gewährleistet werden. Die benötigte Leistung wird mit ca. 7 MW beziffert.

Als Energieträger sollte nach erstem Planungsstand insbesondere Erdgas eingesetzt werden. Aufgrund der aktuellen politischen Lage sowie den klimapolitischen Zielen der Bundesregierung ist im Allgemeinen eine Defossilisierung / Dekarbonisierung anzustreben. Daher wird es zukünftig hinsichtlich zu erwartender und bereits vorliegender Vorschriftenlagen im Bereich der Wärmeversorgung zu Änderungen auch bei der Bundeswehr kommen.

Bei der geplanten Heizungsanlage in Gebäude 174 handelt es sich voraussichtlich um eine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlage nach BImSchG. Dementsprechend sind im weiteren Projektverlauf für diese Anlage nach einer erfolgten Festlegung der konkreten Anlagentechnik für die immissionsschutzrechtliche Antragstellung die Anforderungen nach TA Luft 2021 in Hinblick auf die emissionsseitigen Begrenzungen, die Schornsteinhöhe und auch den Immissionsschutz detailliert zu prüfen.

Für die vorliegende Untersuchung wird jedoch zur Berücksichtigung der Emissionen aus der Wärmeversorgung exemplarisch ein orientierender konservativer Emissionsansatz auf Basis eines Erdgas-Einsatzes mit typisierenden Annahmen zu den anlagenbedingten Emissionen und Emissionsrahmenbedingungen angesetzt.

5.4 Emissionen von Gerüchen durch den Flug- und Flugplatzbetrieb

5.4.1 Emissionen von geruchsintensiven unverbrannten und teilverbrannten Kohlenwasserstoffverbindungen in Triebwerksabgasen

Zu den typischen Geruchsbildnern unter den unverbrannten und teilverbrannten Kohlenwasserstoffverbindungen in Triebwerksabgasen zählen insbesondere die Alkine, Aromaten, Phenole, Aldehyde und Fettsäuren.

Die Geruchsemissionen am Marinefliegerstützpunkt Nordholz werden auf Basis der ermittelten Kohlenwasserstoffemissionen für das Abgasaufkommen aus dem Verbrennungsprozess der strahlgetriebenen Flugzeuge, der Kolbenmotoren der Propellermaschinen sowie der Hubschraubermotoren anhand eines mittleren Geruchsemissionsfaktors bestimmt. Im Rahmen von Luftschadstoffuntersuchungen am Flughafen Frankfurt Main /24/ wurden über einen Zeitraum von 2 Wochen 15 verschiedene Triebwerke an ca. 50 Flugzeugen in Hinblick auf Geruchsstoff- und Kohlenwasserstoffemissionen untersucht. Auf Basis dieser Untersuchungen ergab sich ein mittlerer Geruchsemissionsfaktor von 31 GE/mgC, der auch Grundlage vorliegender Untersuchung ist.

5.4.2 Emissionen bei Lagerung und Umschlag von Treibstoff

Aus dem Bereich der Lagerung und des Umschlags von Treibstoff werden Geruchsstoffe vor allem durch die Verdrängung kohlenwasserstoffgesättigter Luft beim Befüllen von Tanks frei. Wegen des um eine Größenordnung höheren Dampfdrucks spielen Verdunstungsemissionen beim Flugzeugmotorenkraftstoff AVGas eine größere Rolle als bei Kerosin.

Geruchsschwellenbestimmungen an Kerosin /24/ zeigen, dass die Kohlenwasserstoffe von verdunstetem Kerosin weniger geruchsrelevant sind als die Kohlenwasserstoffe aus Verbrennungsabgasen. Für die vorliegenden Untersuchungen wird deshalb der dort ermittelte Emissionsfaktor von 16 GE/mgC angesetzt.

Grundlage der Ermittlung der Verdunstungsemissionen bilden die Angaben zum Treibstoffumschlag am Marinefliegerstützpunkt Nordholz /16/. Demnach ist an zwei bestehenden Tanklagern (Tanklager Nord und Tanklager West) im Vergleichsszenario 2016 und im Nullszenario 2035 von einem Kraftstoffumschlag von 5,5 Mio Liter Kraftstoff pro Jahr für die Betankung der Flugzeuge auszugehen.

Im Prognoseszenario 2035 wird sich der Kraftstoffumschlag für F-34 (JP 8) und F-44 (JP 5) auf rd. 9,4 Mio Liter Kraftstoff pro Jahr erhöhen /16/.

Tabelle 15: Geruchsstoffemissionen in den Szenarien

Quellengruppe	Geruchsstoffemissionen		
	[MGE/h]		
	Vergleichsszenario 2016	Nullszenario 2035	Prognoseszenario 2035
Tankverdunstung und Triebwerksabgase	86	82	78

Im Vergleich der Szenarien ergeben sich für das Prognoseszenario 2035 trotz zunehmendem Luftverkehrsaufkommen etwas geringere Geruchsstoffemissionen, da in diesem Szenario zum einen die unverbrannten und teilverbrannten Kohlenwasserstoffverbindungen in Triebwerksabgasen für den veränderten Triebwerksmix am Flugplatz tendenziell abnehmen und zum anderen auch bodengebundene Emissionen aus Triebwerksprobeläufen in diesem Szenario in geringerem Umfang stattfinden.

Für die zeitliche Verteilung der Emissionen wurde ein für den Marinefliegerstützpunkt Nordholz typischer Tagesgang unterstellt.

6 Ermittlung der Immissionskenngrößen

Zur Ermittlung der Immissionskenngrößen wird die Immissionsgesamtbelastung in modellseitig beschreibbare Komponenten aufgelöst.

Die Gesamtbelastung für die betrachteten Jahre setzt sich demnach aus der allgemeinen Grundbelastung sowie den Immissionsbeiträgen des Luftverkehrs einschließlich Vorfeldbetrieb zusammen.

Schwerpunkt der vorliegenden Ausarbeitung bildet der Vergleich der Immissionsbeiträge des Luftverkehrs mit anerkannten Beurteilungskriterien. Daher wurden die Immissionsbeiträge des Luftverkehrs detailliert durch Ausbreitungsrechnungen für die in Kapitel 5 betrachteten Emissionen des Luftverkehrs bestimmt.

Zur Charakterisierung der Langzeitbelastung wurden die Jahresmittelwerte der Immissionszusatzbelastung errechnet. Die Kurzzeit-Beurteilungswerte wurden nach den Vorgaben zur Mittelung der jeweiligen einschlägigen Richtlinien ermittelt.

6.1 Rechengebiet, Lage der Berechnungspunkte

Die Emissionen des Luftverkehrs, die maßgeblich zu den Immissionen in schutzbedürftiger Wohnbebauung beitragen, werden im Wesentlichen im Bereich der Flugbetriebsflächen freigesetzt. Dabei ist zu beachten, dass bodennah freigesetzte Emissionen lufthygienisch sehr viel stärker wirksam werden, als in größerer Höhe über dem Boden freigesetzte Luftverunreinigungen.

Für die Ausbreitungsrechnungen wurde ein Rechengebiet von 17,5 km x 17,5 km zugrunde gelegt. Darin liegt der Marinefliegerstützpunkt Nordholz im Zentrum.

Zur punkthaften Beurteilung der Immissionsbeiträge des Luftverkehrs sowie der Gesamtbelastung wurden darüber hinaus im Rechengebiet sechs Immissionsorte an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bereichen definiert (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 1).

Acht weitere Beurteilungspunkte zur Ermittlung der flug- und flugplatzbedingten Immissionsbeiträge wurden in den umliegenden Naturschutzgebieten, FFH-Gebieten und naturschutzfachlich bedeutsamen Stillgewässern definiert (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 1).

Das Rechengebiet und die Immissionsorte sind in Anlage 1 dargestellt.

Die Abstände der Emissionsquellen des Flugplatzes Nordholz zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bereichen in den umliegenden Ortschaften sind gering (siehe Tabelle 1).

6.2 Ausbreitungsmodell

Die Emissionsquellen des Flugplatzes stellen im wesentlichen Linienquellen dar. Für die Berechnung der Immissionsbeiträge wurden diese Linienquellen in einzelne Quellpunkte aufgelöst.

Die Quellen für die Vorfeldemissionen wurden in Form von Flächenquellen modelliert. Für die quellgruppenspezifischen Ausbreitungsmodelle wurde jeweils eine Ausbreitungsrechnung mit dem Lagrangeschen Partikelmodell (VDI 3945 Blatt 3 /12/) für die Szenarien durchgeführt.

Der spezifischen Landnutzung innerhalb des untersuchten Gebietes wurde durch eine Berücksichtigung der jeweiligen Rauheitslänge nach dem Corine-Kataster Rechnung getragen.

Die Modellparameter des Lagrangeschen Ausbreitungsmodells sind zusammenfassend in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Modellparameter Lagrangesches Ausbreitungsmodell

Modellparameter	Marinefliegerstützpunkt Nordholz
Untersuchungsgebiet	17,5 km x 17,5 km linke untere Ecke: UTM X 403000 und Y 5926500
Räumliche Auflösung	horizontal: 125 m x 125 m
Aufpunkthöhe	1,5 m über Gelände gemäß Nr. 7, Anhang 3, TA Luft 1,5 m
Bodenrauigkeit	Mittlere Bodenrauigkeit im Untersuchungsgebiet aus Daten des Corine-Katasters zur Landnutzung $z_o = 0,1$ m (gem. VDI 3782)

6.3 Umwandlung NO → NO₂

Die Emissionen des Flug- und des Straßenverkehrs liegen nur als Summenwerte der NO_x-Emissionen vor. Die Beurteilungswerte beziehen sich dagegen auf NO₂-Immissionen. Deshalb müssen aus den errechneten NO_x-Immissionsbeiträgen die NO₂-Anteile rechnerisch ermittelt werden.

Für die Umwandlung von NO zu NO₂ wird im vorliegenden Gutachten der Ansatz der Richtlinien-Gruppe VDI 3782, Blatt 1 verwendet.

7 Immissionsbelastung

7.1 Immissionsvorbelastung

Die Immissionsvorbelastung im Jahresmittelwert wurde im Wesentlichen aus frei zugänglichen Daten des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) /19/ ermittelt.

In nachfolgender Tabelle 17 sind die Stationskenndaten, die Stationsklassifizierungen sowie die Immissionskenngrößen für die in der 39. BImSchV reglementierten Schadstoffkomponenten der Messstationen dargestellt. Zur Charakterisierung der lufthygienischen Situation im Umfeld des Flugplatzes wurde die Station Elbmündung verwendet. Die Schadstoffe Feinstaub PM 2,5 und Benzol werden an der Station Elbmündung nicht erfasst. Für diese beiden Komponenten wurde auf die Messdaten der Station Jadebusen zurückgegriffen.

Tabelle 17: Immissionskenngrößen der Langzeitbelastung (Hintergrundbelastung) aus dem Messnetz des LÜN

Stationen des LÜN		
	Elbmündung	Immissionswert IW
Stationskenndaten		
UTM Ost	32486917	-
UTM Nord	5964645	-
Entfernung zum Marinefliegerstützpunkt	11 km (NE)	-
Vorbelastung - Langzeitbelastung (Jahresmittelwert)		
Stickstoffdioxid (NO ₂)		
	[µg/m ³] / Anteil IW	[µg/m ³]
Jahr 2017	11	40
Jahr 2018	12	
Jahr 2019	11	
Jahr 2020	10	
Jahr 2021	9	
Mittelwert	11 / 27 %	
Stickstoffoxide (NO _x)		
	[µg/m ³] / Anteil IW	[µg/m ³]
Jahr 2017	14	30
Jahr 2018	16	
Jahr 2019	14	
Jahr 2020	13	
Jahr 2021	12	
Mittelwert	14 / 46 %	
Feinstaub PM10		
	[µg/m ³] / Anteil IW	[µg/m ³]
Jahr 2017	14	40
Jahr 2018	15	
Jahr 2019	15	
Jahr 2020	13	
Jahr 2021	13	
Mittelwert	14 / 35 %	

Stationen des LÜN		
	Jadebusen	Immissionswert IW
Stationskenndaten		
UTM Ost	32439814	-
UTM Nord	5938977	-
Entfernung zum Marinefliegerstützpunkt	20 km (SW)	-
Vorbelastung - Langzeitbelastung (Jahresmittelwert)		
Feinstaub PM2,5		
	[µg/m³] / Anteil IW	[µg/m³]
Jahr 2017	10	25
Jahr 2018	11	
Jahr 2019	9	
Jahr 2020	7	
Jahr 2021	8	
Mittelwert	9/36%	
Benzol (C ₆ H ₆)		
	[µg/m³] / Anteil IW	[µg/m³]
Jahr 2017	0,4	5
Jahr 2018	0,5	
Jahr 2019	0,3	
Jahr 2020	0,3	
Jahr 2021	0,4	
Mittelwert	0,4 / 8 %	

* nicht erfasst

7.2 Immissionsbeiträge durch den Flug- und Flugplatzbetrieb

Die Ergebnisse der Luftschadstoffuntersuchung sind für die betrachteten Immissionsorte (schutzbedürftige Wohnbebauung) nachfolgend in Tabelle 19 bis Tabelle 24 (Langzeitbelastung) sowie Tabelle 25 bis Tabelle 30 (Kurzzeitbelastung) zusammengestellt.

Die räumliche Ausbreitung der flug- und flugplatzbedingten Emissionen inklusive der Emissionen des Heizwerkes ist exemplarisch für den Schadstoff Stickstoffdioxid (NO₂) für die Szenarien den Anlagen 3 bis 5 zu entnehmen.

Maßgebend für die flug- und flugplatzbetrieblichen Immissionsbeiträge in der Nähe von schutzbedürftigen Wohnbebauungen sind dabei wie o.a. überwiegend die bodennahen Emissionen auf den Flugbetriebsflächen. Emissionen in größeren Flughöhen ab 300 m tragen nur noch sehr gering zu den Immissionsbeiträgen bei. Emissionen in Flughöhen > 600 m können am Boden nicht mehr zu einer Konzentrationserhöhung beitragen. Vorsorglich wurde die Höhe des Rechengebietes deshalb mit 600 m angesetzt.

Die punktbezogene Auswertung in Hinblick auf naturschutzfachlich schutzbedürftige Bereiche ist Tabelle 31 bis Tabelle 38 zu entnehmen.

Insgesamt ergibt sich für die Immissionsbeiträge durch den Flug- und Flugplatzbetrieb:

- Im **Nullszenario 2035** sowie im **Vergleichsszenario 2016** sind für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub PM10 und Benzol die Immissionsbeiträge selbst an den höchstbeaufschlagten Wohnnutzungen in unmittelbarer Flugplatznähe mit Anteilen von $\leq 3,0 \%$ irrelevant i.S. der Nr. 4.1 der TA Luft 2021.
- Nach Umsetzung des Vorhabens (**Prognoseszenario 2035**) sind für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub PM10 und Benzol die Immissionsbeiträge selbst an den höchstbeaufschlagten Wohnnutzungen in unmittelbarer Flugplatznähe ebenfalls irrelevant i.S. der Nr. 4.1 der TA Luft 2021.
- Die rechnerische Ermittlung von PM_{2,5} ist nicht erforderlich, da selbst unter der Prämisse, dass der Immissionsbeitrag von PM₁₀ vollumfänglich der Fraktion PM_{2,5} zugeordnet wird, die Irrelevanzschwelle für PM_{2,5} von 3 % von 25 µg/m³ (0,75 µg/m³) unterschritten ist.
- Die vorhabenbedingten Veränderungen der Immissionsbeiträge im Vergleich der Szenarien sind insgesamt als gering zu bezeichnen. Veränderungen resultieren insbesondere aus den quantitativen und qualitativen Veränderungen des Luftverkehrsaufkommens und aus Veränderungen bodengebundener Emissionsquellen.
- Im Hinblick auf die Kurzzeitbelastung ergeben sich für Feinstaub im Tagesmittel in allen Szenarien jeweils nur sehr geringe Immissionsbeiträge durch den Flug- und Flugplatzbetrieb, die jeweils nicht ursächlich zu einer Überschreitung der einschlägigen Beurteilungswerte führen können.

In Hinblick auf die Kurzzeitbelastung von Stickstoffdioxid ist die Einhaltung des Immissions-Stundenwerts (nach Nr. 4.7.3 TA Luft 2021) für NO₂ sichergestellt, wenn

1. die Kenngröße der Vorbelastung im Jahresmittel $\leq 90 \%$ des Immissions-Jahreswertes ist und
2. für NO₂: die Überschreitung des Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ durch die Vorbelastung die zulässige Überschreitungshäufigkeit des Immissions-Stundenwertes zu maximal 80 % erreicht
3. die berechneten Kurzzeitwerte der Zusatzbelastung nicht größer sind, als es der Differenz zwischen dem Beurteilungswert der Kurzzeitbelastung (200 µg/m³ im Stundenmittel für NO₂) und dem Immissions-Jahreswert (40 µg/m³ für NO₂) entspricht.

Zu 1.:

Nach Kapitel 7.1 ist für das Gebiet um den Marinefliegerstützpunkt eine Vorbelastung von 11 µg/m³ anzusetzen. Der Anteil der Vorbelastung am Immissions-Jahreswert beträgt damit maximal 27 % und unterschreitet damit den Anteil von < 90 % des Immissions-Jahreswertes deutlich.

Zu 2.:

Im vorliegenden Fall sind für die beiden zur Ermittlung der Immissionsvorbelastung berücksichtigten Stationen Wesermündung und Elbmündung des lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) jeweils keine Überschreitungen eines Immissionsstundenwertes von 200 µg/m³ ausgewiesen /19/.

Der zulässige Überschreitungsanteil des Immissions-Stundenwertes ist damit ebenfalls < 80 % der zulässigen Anzahl von Überschreitungsstunden.

Zu 3.:

Der Maximalwert der Zusatzbelastung für Stickstoffdioxid NO₂ im Stundenmittel beträgt am höchstbeaufschlagten schutzbedürftigen Ort im Umfeld des Vorhabenstandortes << 160 µg/m³.

Damit ist an allen Immissionsorten von einer Unterschreitung des Beurteilungswertes für die Kurzzeitbelastung für NO₂ (200 µg/m³ im Stundenmittel) auszugehen.

- Bezogen auf die Beurteilungswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen der 39. BImSchV und der TA Luft 2021 werden an den betrachteten Immissionsorten N1 bis N8 für sämtliche Szenarien **keine relevanten Immissionsbeiträge des Flugplatzes** berechnet. Die Beurteilungswerte sind grundsätzlich nur in Bereichen anzuwenden, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.

7.3 Gesamtbelastung

Für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung ist neben den quellgruppenspezifischen Immissionsanteilen insbesondere die Gesamtbelastung darzustellen. Die Gesamtbelastung umfasst dabei neben den Immissionsbeiträgen des Flugverkehrs die vorherrschende Hintergrundbelastung.

Insgesamt ergibt sich für die Gesamtbelastung:

- Die Gesamtbelastung unterschreitet in den Szenarien Vergleichsszenario 2016, Nullszenario 2035 und Prognoseszenario 2035 für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub PM10 und Benzol an allen betrachteten Immissionsorten die Beurteilungswerte für die Langzeitbelastung der 39. BImSchV und der TA Luft 2021 deutlich. Die Beurteilungswerte sind dabei an sämtlichen Immissionsorten hauptsächlich auf die vorherrschende Grundbelastung zurückzuführen.
- Die rechnerische Ermittlung der Gesamtbelastung von PM_{2,5} ist nicht erforderlich, da selbst unter der Prämisse, dass der Immissionsbeitrag von PM₁₀ vollumfänglich der Fraktion PM_{2,5} zugeordnet wird, der Immissionswert der 39. BImSchV für PM_{2,5} von 25 µg/m³ unterschritten ist.
- Bei den naturschutzfachlich schutzbedürftigen Bereichen (Immissionsorte N1 bis N8) ergibt sich in keinem der betrachteten Szenarien ein relevanter Immissionsbeitrag des Flugplatzes Nordholz. Die Überschreitung der Beurteilungswerte der TA Luft 2021 zum Schutz der Vegetation ergibt sich an der industrienahen Messstation am Überseehafen in Bremerhaven. Diese Beurteilungswerte sind grundsätzlich nur in Bereichen anzuwenden, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.

- Gerüche

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für Gerüche sind punkthaft für die betrachteten Immissionsorte (schutzbedürftige Wohnnutzungen) in der Tabelle 18 zusammengestellt. Eine exemplarische flächenhafte Darstellung zu den Geruchswahrnehmungshäufigkeiten im Prognoseszenario findet sich in Anlage 6.

Tabelle 18: Geruchswahrnehmungshäufigkeit im Umfeld des Flugplatzes Nordholz – Immissionsbeitrag des Flugbetriebs

Immissionsorte		Geruchswahrnehmungshäufigkeit in % der Jahresstunden		
		Vergleichsszenario 2016	Nullszenario 2035	Prognoseszenario 2035
81	Pickerstraße 4, Nordholz-Süd	5 %	4 %	5 %
82	Pickerstraße 27, Nordholz-Süd	2 %	2 %	2 %
8	Knill 71, Nordholz	1 %	1 %	1 %
83	Sandweg 35, Nordholz	1 %	1 %	1 %
84	Bundesstraße 25, Nordholz	1 %	1 %	1 %
1	Wanhödener Str. 291, Nordholz	1 %	1 %	1 %

Die Irrelevanzschwelle nach Anhang 7 der TA Luft 2021 von 0,02 (Geruchswahrnehmungshäufigkeit 2 % der Jahresstunden) wird in den betrachteten Szenarien an Immissionsort 81 überschritten. Konservativ und vereinfachend kann in Anlehnung an Nr. 4.4.1 des Anhangs 7 der TA Luft 2021 für die erforderliche Ermittlung der Gesamtbelastung davon ausgegangen werden, dass 50 % des Immissionswertes an den Immissionsorten bereits ausgeschöpft ist (50 % von 10 % = 5 %). Vorhabenbedingt wären dann maximal 10 % Geruchswahrnehmungshäufigkeit als Anteil der Jahresstunden erreicht. Der Immissionswert von 10 % wäre damit eingehalten. Tatsächlich liegen für diesen Immissionsort nach vorliegendem Kenntnisstand keiner weiteren relevanten Emittenten von Geruchsstoffen vor.

Vorhabenbedingt ergeben sich keine erheblichen Veränderungen der Geruchswahrnehmungshäufigkeit.

Tabelle 19: Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 81

IO 81 Pickerstraße 4, Nordholz-Süd															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	11	28%	0,7	1,8%	0,6	1,5%	0,7	1,8%	11,7	29,3%	11,6	29,0%	11,7	29,3%	40	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10)	14	35%	0,4	1,0%	0,4	1,0%	0,5	1,3%	14,4	36,0%	14,4	36,0%	14,5	36,3%	40	39. BImSchV / TA Luft
Benzol	0,4	8%	0,06	1,2%	0,06	1,2%	0,05	1,0%	0,5	9,2%	0,5	9,2%	0,45	9,0%	5	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 20: Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 82

IO 82 Pickerstraße 27, Nordholz-Süd															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	11	28%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	0,3	0,8%	11,2	28,0%	11,2	28,0%	11,3	28,3%	40	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10)	14	35%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	14,2	35,5%	14,2	35,5%	14,2	35,5%	40	39. BImSchV / TA Luft
Benzol	0,4	8%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,4	8,4%	0,4	8,4%	0,42	8,4%	5	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 21: Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 8

IO 8 Knill 71, Nordholz															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	11	28%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	11,2	28,0%	11,2	28,0%	11,2	28,0%	40	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10)	14	35%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	14,2	35,5%	14,2	35,5%	14,2	35,5%	40	39. BImSchV / TA Luft
Benzol	0,4	8%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,4	8,4%	0,4	8,4%	0,42	8,4%	5	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 22: Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 83

IO 83 Sandweg 35, Nordholz															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	11	28%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	11,2	28,0%	11,2	28,0%	11,2	28,0%	40	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10)	14	35%	0,3	0,8%	0,2	0,5%	0,3	0,8%	14,3	35,8%	14,2	35,5%	14,3	35,8%	40	39. BImSchV / TA Luft
Benzol	0,4	8%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,4	8,4%	0,4	8,4%	0,42	8,4%	5	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 23: Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 84

IO 84 Bundesstraße 25, Nordholz															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	11	28%	0,3	0,8%	0,2	0,5%	0,3	0,8%	11,3	28,3%	11,2	28,0%	11,3	28,3%	40	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10)	14	35%	0,3	0,8%	0,3	0,8%	0,3	0,8%	14,3	35,8%	14,3	35,8%	14,3	35,8%	40	39. BImSchV / TA Luft
Benzol	0,4	8%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,02	0,4%	0,4	8,4%	0,4	8,4%	0,42	8,4%	5	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 24: Immissionskenngrößen Langzeitbelastung Immissionsort IO 1

IO 1 Wanhödenener Straße 291, Nordholz															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂)	11	28%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	11,2	28,0%	11,2	28,0%	11,2	28,0%	40	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10)	14	35%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	0,2	0,5%	14,2	35,5%	14,2	35,5%	14,2	35,5%	40	39. BImSchV / TA Luft
Benzol	0,4	8%	0,02	0,4%	0,01	0,2%	0,02	0,4%	0,4	8,4%	0,4	8,2%	0,42	8,4%	5	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 25: Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 81

IO 81 Pickerstraße 4, Nordholz-Süd							Immissionskenngrößen der Kurzzeitbelastung	
Schadstoff	Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- ungswert	Beurteil- ungsquelle
	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert		
	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂), maximaler Stundenmittelwert	44	22%	33	17%	43	22%	18 x >200	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10), maximaler Tagesmittelwert	4,7	9%	4,6	9%	3,6	7%	35 x >50	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 26: Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 82

IO 82 Pickerstraße 27, Nordholz-Süd							Immissionskenngrößen der Kurzzeitbelastung	
Schadstoff	Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- ungswert	Beurteil- ungsquelle
	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert		
	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂), maximaler Stundenmittelwert	28	14%	20	10%	25	13%	18 x >200	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10), maximaler Tagesmittelwert	2,6	5%	2,5	5%	3,3	7%	35 x >50	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 27: Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 8

IO 8 Knill 71, Nordholz							Immissionskenngrößen der Kurzzeitbelastung	
Schadstoff	Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- ungswert	Beurteil- ungsquelle
	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration	Anteil am Beurteilungs- wert		
	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂), maximaler Stundenmittelwert	20	10%	18	9%	20	10%	18 x >200	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10), maximaler Tagesmittelwert	4,3	9%	3,6	7%	3,2	6%	35 x >50	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 28: Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 83

IO 83 Sandweg 35, Nordholz							Immissionskenngrößen der Kurzzeitbelastung	
Schadstoff	Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Beurteilungs-wert	Beurteilungsquelle
	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert		
	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂), maximaler Stundenmittelwert	25	13%	20	10%	26	13%	18 x >200	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10), maximaler Tagesmittelwert	3,5	7%	2,6	5%	2,7	5%	35 x >50	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 29: Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 84

IO 84 Bundesstraße 25, Nordholz							Immissionskenngrößen der Kurzzeitbelastung	
Schadstoff	Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Beurteilungs-wert	Beurteilungsquelle
	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert		
	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂), maximaler Stundenmittelwert	42	21%	33	17%	40	20%	18 x >200	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10), maximaler Tagesmittelwert	3,2	6%	2	4%	2,6	5%	35 x >50	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 30: Immissionskenngrößen Kurzzeitbelastung Immissionsort IO 1

IO 1 Wanhödener Straße 291, Nordholz							Immissionskenngrößen der Kurzzeitbelastung	
Schadstoff	Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Beurteilungs-wert	Beurteilungsquelle
	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert	Immissions-konzentration	Anteil am Beurteilungs-wert		
	µg/m³		µg/m³		µg/m³		µg/m³	
Stickstoffdioxid (NO ₂), maximaler Stundenmittelwert	28	14%	17	9%	25	13%	18 x >200	39. BImSchV / TA Luft
Feinstaub (PM10), maximaler Tagesmittelwert	2,3	5%	1,9	4%	2,1	4%	35 x >50	39. BImSchV / TA Luft

Tabelle 31: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N1

IO N1 NSG Cuxhavener Küstenheiden															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

Tabelle 32: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N2

IO N2 NSG Stechginsterheide in Nordholz															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

Tabelle 33: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N3

IO N3 LSG Wöhlkens Forst															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

Tabelle 34: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N4

IO N4 NSG Hohensteinsforst															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

Tabelle 35: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N5

IO N5 NSG Wanhöedener Moor															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

Tabelle 36: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N6

IO N6 FFH-Gebiet Aßbütteler und Herrschaftliches Moor															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

Tabelle 37: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N7

IO N7 LSG Fünf Berge															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

Tabelle 38: Immissionskenngrößen Immissionsort IO N8

IO N8 FFH / Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer															Jahresmittelwert	
Schadstoff	Hintergrundbelastung		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Vergleichsszenario 2016		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Nullszenario 2035		Immissionsbeitrag Flug- und Flugplatzbetrieb Prognoseszenario 2035		Gesamtbelastung Vergleichsszenario 2016		Gesamtbelastung Nullszenario 2035		Gesamtbelastung Prognoseszenario 2035		Beurteilungs- wert	Beurteilungs- quelle
	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	Immissions- konzentration µg/m³	Anteil am Beurteilungs- wert	µg/m³	
Stickstoffoxide (NO _x)	14	47%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	<0,15	<0,5%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	14,2	47,2%	30	TA Luft

8 Zusammenfassende Beurteilung

Auf dem Marinefliegerstützpunkt Nordholz ist der Austausch des derzeit u. a. genutzten Luftfahrzeugmusters Sea Lynx MK88A durch den Luftfahrzeugtyp NH90 MRFH (Multi Role Frigate Helicopter) geplant. In diesem Zusammenhang sind verschiedene Anpassungen der Infrastruktur auf dem Marinefliegerstützpunkt Nordholz - vorwiegend im sogenannten Alpha-Bereich des Flugplatzes - erforderlich.

Als Teil der Genehmigungsunterlagen ist ein Technisches Luftschadstoffgutachten für den Marinefliegerstützpunkt zu erstellen. Zur Ermittlung möglicher vorhabenbedingter Änderungen werden im Rahmen der vorliegenden luftschadstofftechnischen Untersuchung die folgenden Szenarien betrachtet und miteinander verglichen:

(1) Vergleichsszenario 2016

Das "Vergleichsszenario 2016" stellt den aktuellen repräsentativen Flugbetrieb vor der Stationierung des NH90 MRFH sowie vor den geplanten Baumaßnahmen dar.

(2) Nullszenario 2035

Das „Nullszenario 2035“ beschreibt den im Jahr 2035 zu erwartenden Flugbetrieb, wie er sich ohne den Austausch des Sea Lynx MK88A durch den NH90 MRFH sowie die in diesem Zusammenhang beabsichtigten Baumaßnahmen darstellen würde. Zudem werden in diesem Szenario alle vorhabenunabhängigen Änderungen, die bekanntermaßen bis zum Jahr 2035 eintreten werden, berücksichtigt.

(3) Prognoseszenario 2035

Im „Prognoseszenario 2035“ ist der Flugbetrieb im Prognosejahr 2035 nach Abschluss des Austauschs des Sea Lynx MK88A durch den NH90 MRFH sowie der in diesem Zusammenhang beabsichtigten Baumaßnahmen beschrieben.

Die Untersuchungen kommen insgesamt zum Ergebnis:

- Im **Nullszenario 2035** sowie im **Vergleichsszenario 2016** sind für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub PM10 und Benzol die Immissionsbeiträge selbst an den höchstbeaufschlagten Wohnnutzungen in unmittelbarer Flugplatznähe mit Anteilen von $\leq 3,0 \%$ irrelevant i.S. der Nr. 4.1 der TA Luft 2021.
- Nach Umsetzung des Vorhabens (**Prognoseszenario 2035**) sind für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub PM10 und Benzol die Immissionsbeiträge selbst an den höchstbeaufschlagten Wohnnutzungen in unmittelbarer Flugplatznähe ebenfalls irrelevant i.S. der Nr. 4.1 der TA Luft 2021.
- Die rechnerische Ermittlung von PM_{2,5} ist nicht erforderlich, da selbst unter der Prämisse, dass der Immissionsbeitrag von PM₁₀ vollumfänglich der Fraktion PM_{2,5} zugeordnet wird, die Irrelevanzschwelle für PM_{2,5} von 3 % von 25 µg/m³ (0,75 µg/m³) unterschritten ist.

- Die vorhabenbedingten Veränderungen der Immissionsbeiträge im Vergleich der Szenarien sind insgesamt als gering zu bezeichnen. Veränderungen resultieren insbesondere aus den quantitativen und qualitativen Veränderungen des Luftverkehrsaufkommens und aus Veränderungen bodengebundener Emissionsquellen.
- Im Hinblick auf die Kurzzeitbelastung ergeben sich für Feinstaub im Tagesmittel in allen Szenarien jeweils nur sehr geringe Immissionsbeiträge durch den Flug- und Flugplatzbetrieb, die jeweils nicht ursächlich zu einer Überschreitung der einschlägigen Beurteilungswerte führen können.

In Hinblick auf die Kurzzeitbelastung von Stickstoffdioxid ist die Einhaltung des Immissions-Stundenwerts (nach Nr. 4.7.3 TA Luft) für NO₂ sichergestellt, es ist an allen Immissionsorten von einer Unterschreitung des Beurteilungswertes für die Kurzzeitbelastung für NO₂ (200 µg/m³ im Stundenmittel) auszugehen.

- Bezogen auf die Beurteilungswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen der 39. BImSchV und der TA Luft werden an den betrachteten Immissionsorten N1 bis N8 für sämtliche Szenarien **keine relevanten Immissionsbeiträge des Flugplatzes** berechnet. Die Beurteilungswerte sind grundsätzlich nur in Bereichen anzuwenden, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.
- Die Gesamtbelastung unterschreitet in den Szenarien Vergleichsszenario 2016, Nullszenario 2035 und Prognoseszenario 2035 für die Schadstoffe Stickstoffdioxid, Feinstaub PM10 und Benzol an allen betrachteten Immissionsorten die Beurteilungswerte für die Langzeitbelastung der 39. BImSchV und der TA Luft 2021 deutlich. Die Beurteilungswertanteile sind dabei an sämtlichen Immissionsorten hauptsächlich auf die vorherrschende Grundbelastung zurückzuführen.
- Gerüche

Die Irrelevanzschwelle nach Anhang 7 der TA Luft 2021 von 0,02 (Geruchswahrnehmungshäufigkeit 2 % der Jahresstunden) wird in den betrachteten Szenarien an Immissionsort 81 überschritten. Konservativ und vereinfachend kann in Anlehnung an Nr. 4.4.1 des Anhangs 7 der TA Luft 2021 für die erforderliche Ermittlung der Gesamtbelastung davon ausgegangen werden, dass 50 % des Immissionswertes an den Immissionsorten bereits ausgeschöpft ist (50 % von 10 % = 5 %). Vorhabenbedingt wären dann maximal 10 % Geruchswahrnehmungshäufigkeit als Anteil der Jahresstunden erreicht. Der Immissionswert von 10 % wäre damit eingehalten.

Vorhabenbedingt ergeben sich keine erheblichen Veränderungen der Geruchswahrnehmungshäufigkeit.

Insgesamt sind durch den Flug- und Flugplatzbetrieb des Marinefliegerstützpunktes Nordholz in keinem der betrachteten Szenarien erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation zu erwarten.

Ingenieurbüro Dr. Dröscher

Dr.-Ing. Frank Dröscher

Dipl.-Geogr. Markus Faiß

Dr. rer. nat. Christian Geißler

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Immissionsschutz
- Ermittlung und Bewertung von
Luftschadstoffen, Gerüchen und Geräuschen -

9 Literatur

Rechtsquellen

- /1/ Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), Veröffentlichung der Neufassung im GMBL Nr. 48-54/2021 am 31.08.2021, in Kraft getreten am 01.12.2021.).
- /2/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123).
- /3/ 1. BImSchV: Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen vom 26. Januar 2010 (BGBl. I S. 38).
- /4/ 39. BImSchV (2010): Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen vom 02. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- /5/ Luftverkehrsgesetz (LuftVG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698).

Normen und Richtlinien

- /6/ EU-Richtlinie (1999): Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (Abl. Nr. L163 vom 29.6.1999 S. 41).
- /7/ EU-Richtlinie (2000): Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (Abl. Nr. L313 vom 13.12.2000 S. 12; ber. Abl. Nr. L 111 vom 20.4.2001 S. 31).
- /8/ Europäische Kommission zu Reinhaltung der Luft: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Luftqualität und saubere Luft in Europa. Ratsdokument 14335/05, 16. Januar 2006.
- /9/ VDI Richtlinie 3783, Blatt 1: Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre.
- /10/ VDI-Richtlinie 3781 Blatt 2: Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre, Schornsteinhöhen unter Berücksichtigung unebener Geländeformen, Beuth-Verlag Berlin.
- /11/ VDI-Richtlinie 3782 Blatt 8: "Umweltmeteorologie – Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen. Entwurf. Beuth-Verlag Berlin.
- /12/ VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle-. Beuth-Verlag Berlin.
- /13/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen GIRL - Geruchsimmissions-Richtlinie - Gem. RdErl. d. MU, d. MS, d. ML u. d. MW v. 23.07.2009 — 33-40500/201.2.

Vorhabenspezifische Daten- und Informationsquellen

- /14/ Zentrum Luftoperationen: Datenerfassungssysteme für den Marinefliegerstützpunkt Nordholz (ETMN), DES Vergleichsszenario 2016, DES Nullszenario 2035, DES Prognoseszenario 2035. Bericht zur Erstellung der Datenerfassungssysteme für den Flugplatz

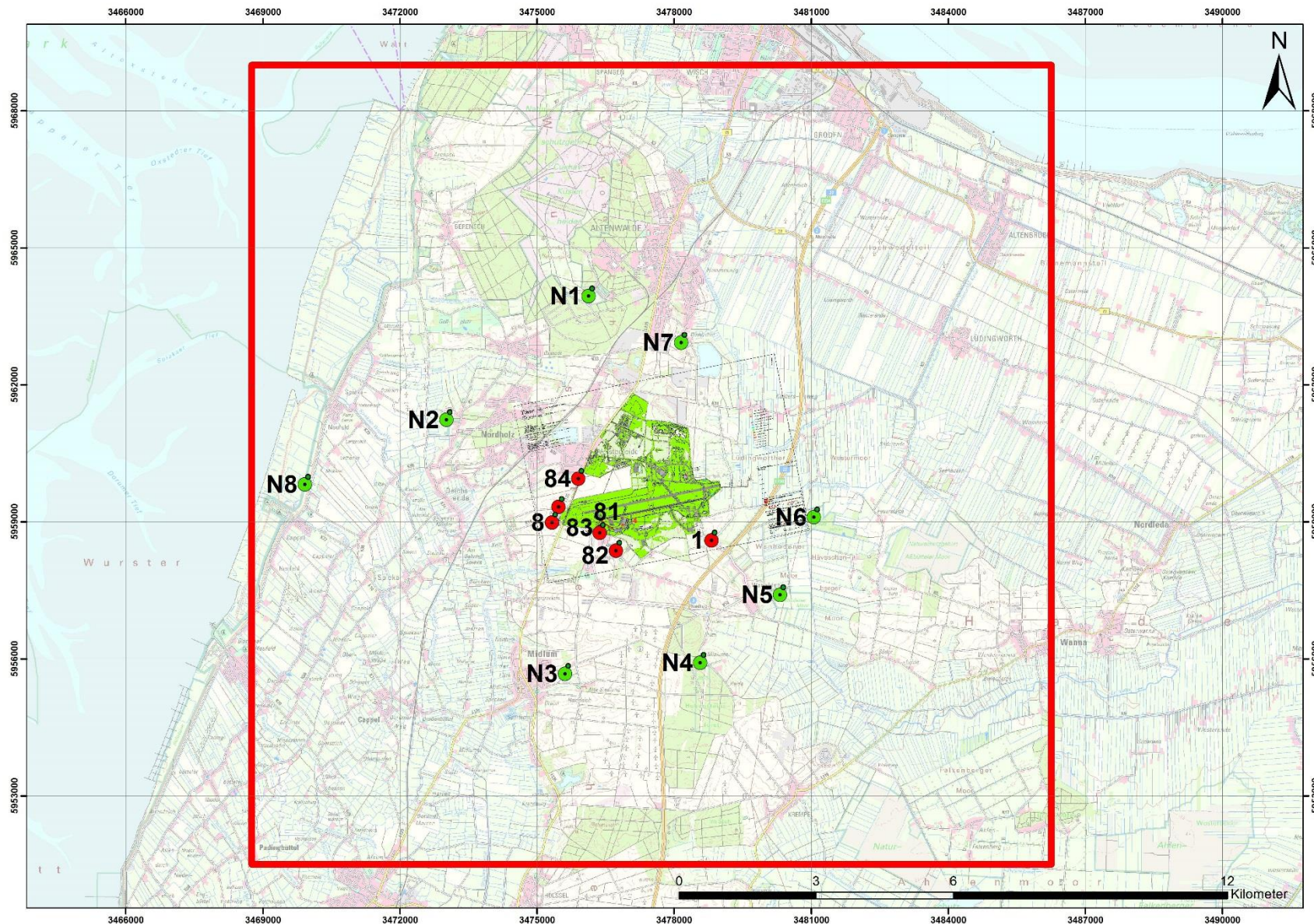
- Nordholz. Vergleichsszenario 2016, Nullszenario 2035, Prognoseszenario 2035. Frankfurt am Main, April 2022.
- /15/ Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH: MFlgStp Nordholz - Ausbau ALPHA-Bereich. Luftrechtliches Genehmigungsverfahren - Verkehrsgutachten Südtor. Oldenburg, April 2022.
- /16/ Luftrechtliches Genehmigungsverfahren am Marinefliegerstützpunkt Nordholz (Ausbau- und Nutzungskonzept) - Erforderliche Angaben und Unterlagen für die Fluglärm- und Luftschadstoffgutachten. Zusammenstellung der erforderlichen Angaben.
- /17/ A.C.E. GmbH: Staatliches Baumanagement Elbe-Weser - NATO Marinefliegerstützpunkt Nordholz: Neubaubedarf NH90 MRFH. Lageplan ALPHA Bereich / Neubau. Genehmigungsplanung, Plan Nr. 03; Köln 06.12.2022.
- /18/ A.C.E. GmbH: Staatliches Baumanagement Elbe-Weser - NATO Marinefliegerstützpunkt Nordholz: Neubaubedarf NH90 MRFH. Lageplan Flugdeckausbildungsanlage. Genehmigungsplanung, Plan Nr. 08; Köln 06.12.2022.
- /19/ Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN): Daten der Messstationen des LÜN für die Jahre 2017 bis 2021; <http://www.umwelt.niedersachsen.de>
- /20/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: Marinefliegerstützpunkt Nordholz: Errichtung eines Helispots. Luftschadstoffgutachten. Projekt-Nr. 2298. Tübingen Dezember 2017/ März 2018.

Sonstige Quellen

- /21/ NASA Contractor Report 4613: Jet Aircraft Engine Exhaust Emissions Database Development_Year 1990 and 2015 Scenarios Z. H. Landau, M. Metwally, R. Van Alstyne, and C. A. Ward McDonnell Douglas Aerospace • Long Beach, California National Aeronautics and Space Administration Langley Research Center • Hampton, Virginia 23681-0001.
- /22/ Eurocontrol - Experimental Centre, Alexander Kugele, Frank Jelinek, Ralf Gaffal: Aircraft Particulate Matter Emission Estimation through all Phases of Flight EEC/SEE/2005/0014.
- /23/ International Civil Aviation Organization ICAO Engine Exhaust Emission Data Bank (1995-2022).
- /24/ Ingenieurbüro Janicke: Ausbau Flughafen Frankfurt/Main – Gutachten G 13.1: Luftschadstoffe Flugverkehr. Dunum.
- /25/ UBA Umweltbundesamt Berlin (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 4.2, Berlin.
- /26/ Rindlisbacher, T., Chabbey, L. (2015): Guidance on the Determination of Helicopter Emissions, Edition 2, Dec 2015, FOCA, CH-3003 Bern

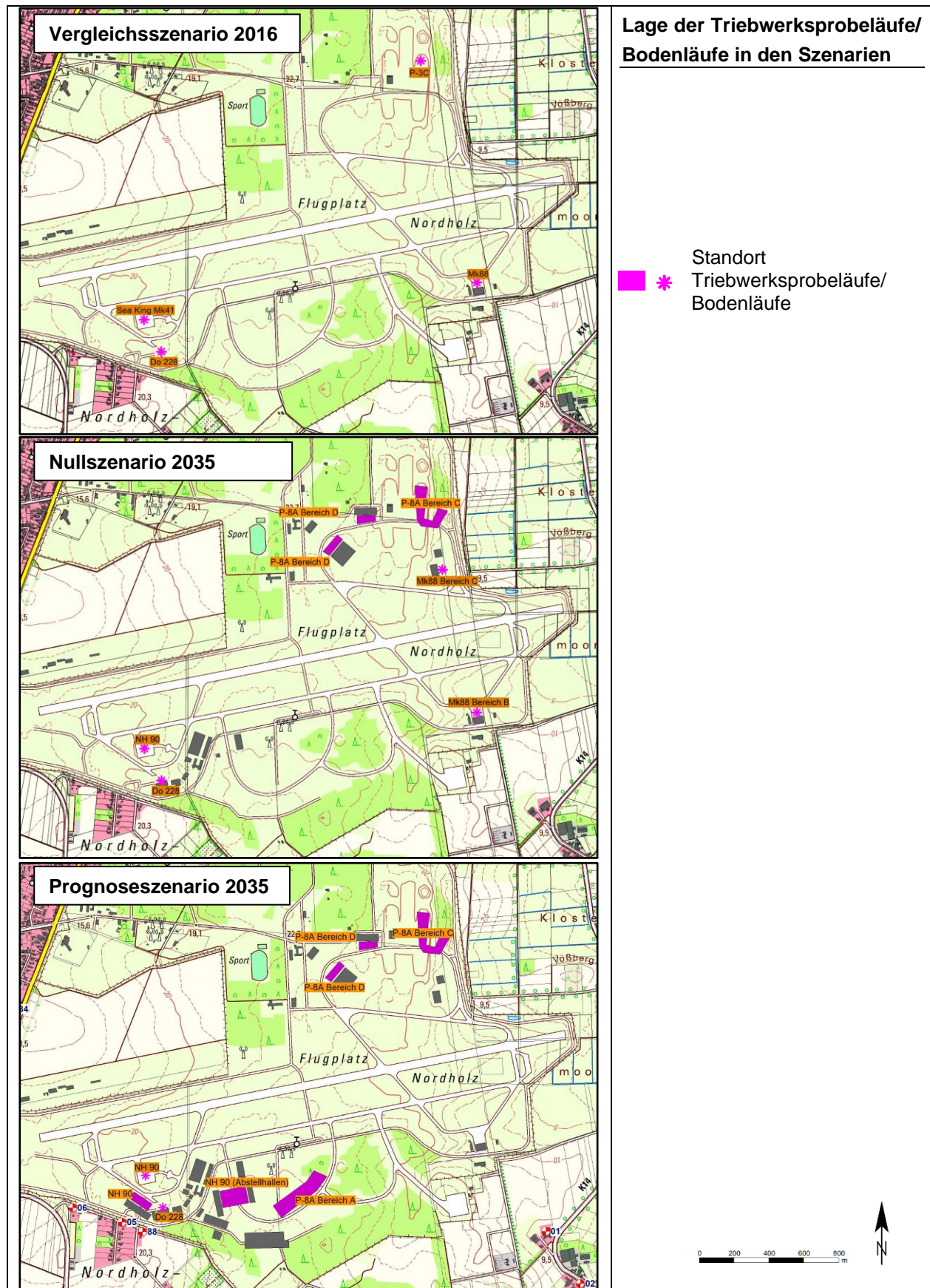
Anlage 1:

Lage des Rechengebietes und der Immissionsorte



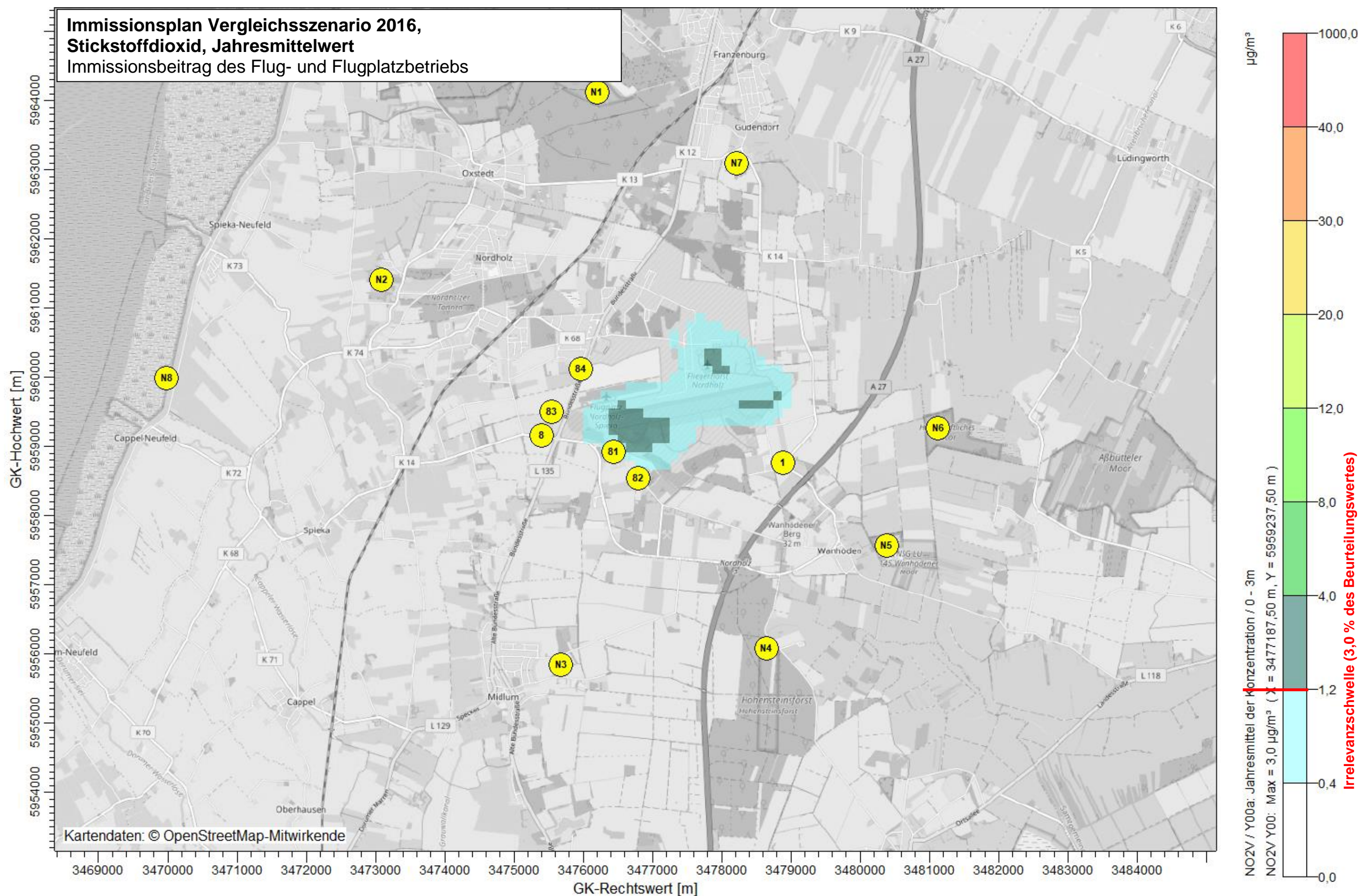
Anlage 2:

Lage der Triebwerksprobeläufe / Bodenläufe in den Szenarien



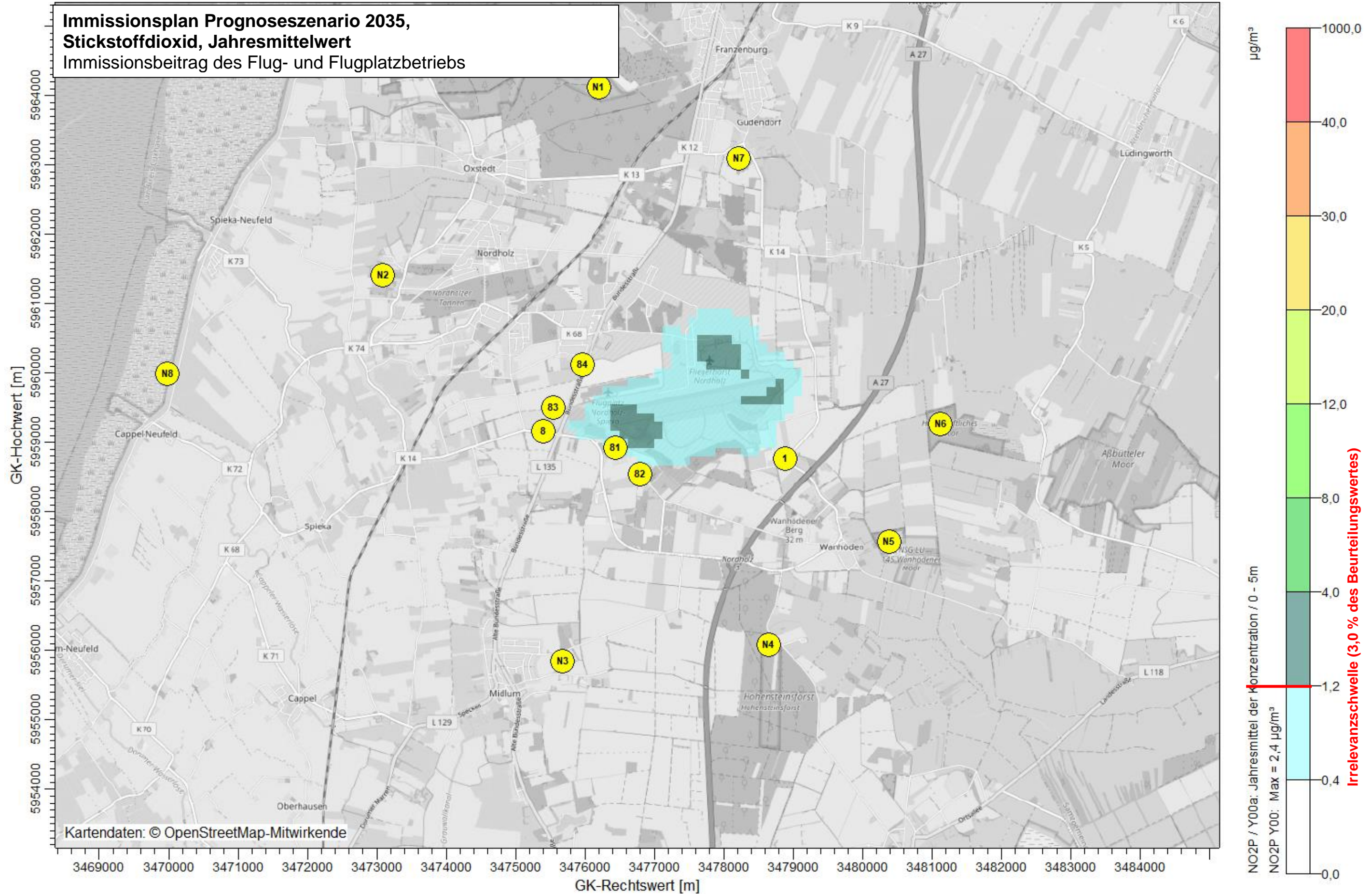
Anlage 3:

Immissionsplan Vergleichsszenario 2016, Stickstoffdioxid (NO₂),
Jahresmittelwert
Immissionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs



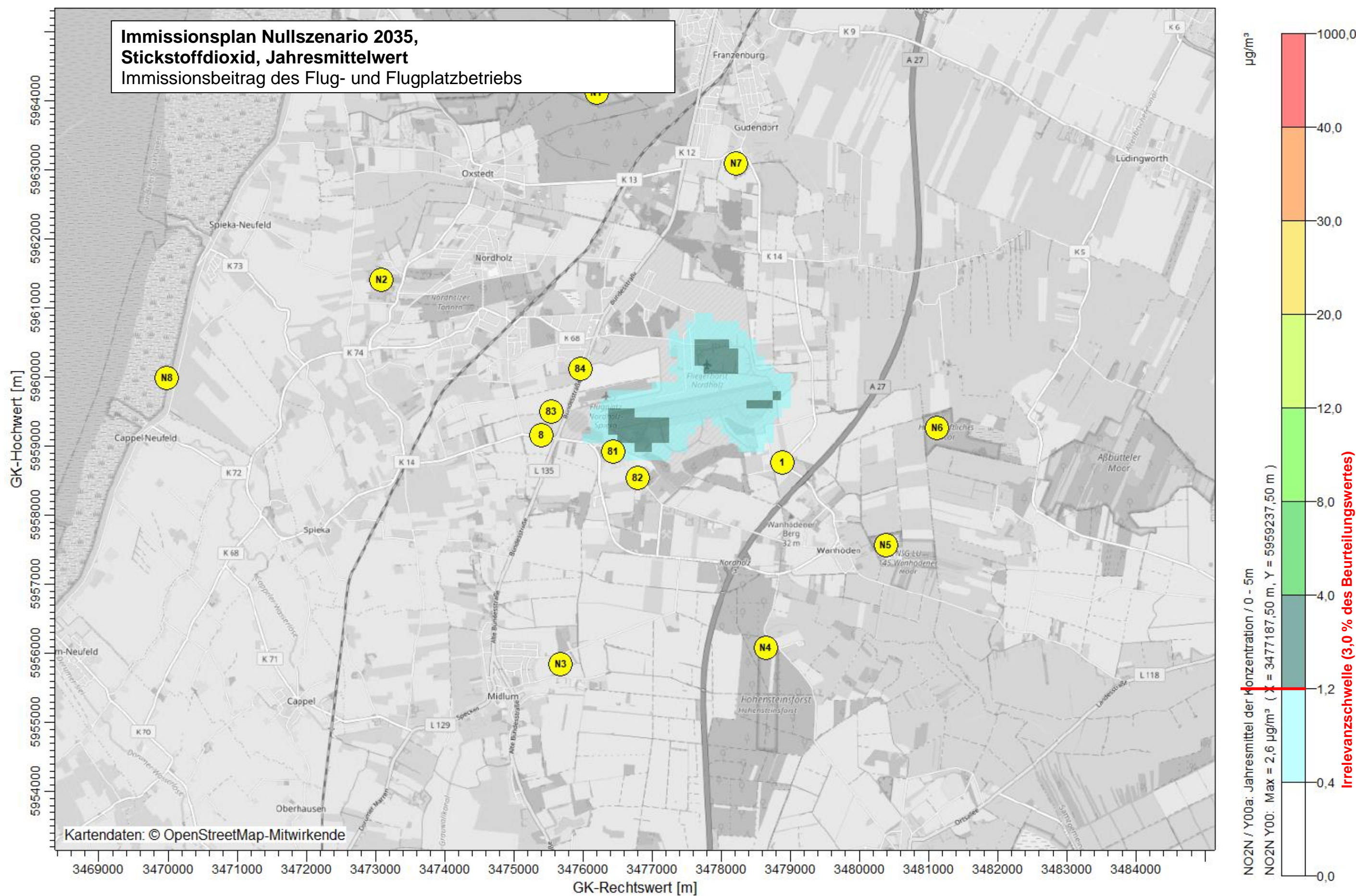
Anlage 4:

Immissionsplan Prognoseszenario 2035, Stickstoffdioxid (NO₂),
Jahresmittelwert
Immissionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs



Anlage 5:

Immissionsplan Nullszenario 2035, Stickstoffdioxid (NO₂),
Jahresmittelwert
Immissionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs



Anlage 6:

Immissionsplan Prognoseszenario 2035,
Geruchswahrnehmungshäufigkeit,
Immissionsbeitrag des Flug- und Flugplatzbetriebs)

