

# Bodenlärmgutachten

**Marinefliegerstützpunkt Nordholz**

**Neubaubedarf NH90 MRFH**



- Schallimmissionsschutz
- Bau- und Raumakustik
- Schall- und Vibrationsanalyse
- Erschütterungen

Notifizierte Messstelle nach §26/ 29b BImSchG  
Güteprüfstelle Schall nach DIN 4109

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
**DAkkS D-PL-20157-01-00**

KSZ Ingenieurbüro GmbH  
Bühningstraße 12  
13086 Berlin  
Telefon: +49 (0) 30 44 00 87 93  
Telefax: +49 (0) 30 44 00 87 95

**Projektnummer:**

21-056-10V3

**Kurztitel:**

Bodenlärm Nordholz

**Auftraggeber:**

Staatliches Baumanagement Elbe-Weser

**Auftrag vom:**

27.10.2021


**Bearbeiter:**

Michael Stütz

**Bericht vom:**

13.12.2022

  
geprüft  
S. Langner  
Dipl. Ing.

  
Bearbeiter  
M. Stütz  
Dr.-Ing.

Änderungstabelle			
Bearbeiter	Berichtsversion	Grund der Änderung	Datum der Änderung
Stütz	V2	Korrektur der Maximalpegel	24.11.2022
Stütz	V3	Textliche Anpassungen	13.12.2022

Die Ergebnisse dieses Gutachtens beziehen sich ausschließlich auf den im Text beschriebenen Untersuchungsgegenstand. Die Vervielfältigung des Berichts oder einzelner Teile hieraus ist nur mit schriftlicher Genehmigung der KSZ Ingenieurbüro GmbH gestattet. Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechtes gemäß UrhG. Die Authentizität dieses Dokuments ist nur mit Originalunterschrift gewährleistet.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Untersuchung .....</b>	<b>5</b>
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen .....	5
2.2	Einordnung des Gutachtens in das Gesamtkonzept .....	6
2.3	Rechtliche Grundlagen und Untersuchungsmethodik .....	6
2.4	Beschreibung des Untersuchungsbereichs .....	7
2.5	Nachweisorte .....	8
2.6	Übergebene Unterlagen, Pläne, Informationen, Ausgangsdaten .....	9
<b>3</b>	<b>Emissionsberechnungen .....</b>	<b>9</b>
3.1	Triebwerksprobeläufe .....	9
3.1.1	Triebwerksprobeläufe von Flächenflugzeugen .....	10
3.1.2	Triebwerksprobeläufe von Hubschraubern .....	11
3.2	KfZ Verkehr .....	13
3.3	Maximalpegelbetrachtung .....	14
3.4	Statistik der Windrichtungen .....	14
<b>4</b>	<b>Immissionsberechnungen .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Vergleich und Beurteilung .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Anhänge .....</b>	<b>19</b>

## 1 Anlass und 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 sind aber in den Umweltgutachten zu berücksichtigen und werden im luftrechtlichen Genehmigungsverfahren daher 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

Zur Ermittlung möglicher vorhabenbedingter Änderungen werden im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung des Bodenlärms 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.

Das vorliegende Gutachten prüft in diesem Zusammenhang mögliche mit den geplanten Änderungen verbundene Auswirkungen bezüglich des Bodenlärms.

Bei den Berechnungen wird bewusst von ungünstigen Annahmen bezüglich Emission, Auftretenshäufigkeit und -dauer der Quellen ausgegangen. Auf diese Weise wird eine Unterschätzung der in der Nachbarschaft zu erwartenden Bodengeräuschemissionen vermieden. Die Berechnungsergebnisse werden deshalb über den zukünftig messtechnisch ermittelbaren Beurteilungspegeln liegen.

## **2 Grundlagen der Untersuchung**

### **2.1 Allgemeines zu Schallimmissionen**

Lästig empfundene Geräuschemissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. von Informationsgehalt oder Spektrum (Frequenzzusammensetzung). Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschemissionen wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Fre-

quenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt nach Tageszeiten generell als Bemessungsgröße für Geräuschimmissionen.

## **2.2 Einordnung des Gutachtens in das Gesamtkonzept**

Die Auswirkungen der durch den Marinefliegerstützpunkt Nordholz verursachten Geräusche in der Nachbarschaft werden in getrennten Untersuchungen betrachtet:

- Fluglärmgutachten
- Bodenlärmgutachten
- Baulärmgutachten

Der Begriff Bodenlärm ist derzeit nicht eindeutig definiert und die Beurteilung des Bodenlärms von Flughäfen ist derzeit nicht gesetzlich geregelt. Nach derzeitiger Sichtweise umfasst Bodenlärm alle Geräusche von einem Flughafengelände, die nicht im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm [9] bereits erfasst sind.

Im Fluglärmgutachten werden alle Geräusche, welche im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm erfasst sind untersucht.

## **2.3 Rechtliche Grundlagen und Untersuchungsmethodik**

Im Juni 2007 ist das novellierte Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in Kraft getreten. Mit einer 1. Verordnung zu diesem Gesetz [2] wurde außerdem ein neues Regelwerk zur Ermittlung der Lärmschutzbereiche (AzD: „Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb“ [3] und AzB: „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen“ [4]) eingeführt. Bestandteil dieses Regelwerkes sind erstmalig auch Methoden zur Berücksichtigung von am Boden auf Flugplätzen erzeugte Geräuschemissionen beim Rollen der Flugzeuge zum Start und nach der Landung (taxiing) sowie beim Betrieb der Hilfsgasturbinen (auxiliary power unit - APU) am Boden. Diese Quellen werden im Fluglärmgutachten berücksichtigt.

Außer den Roll- und APU-Geräuschen sind jedoch weitere, in der neuen Gesetzgebung nicht erfasste Bodengeräusche relevant. Dies sind Geräusche durch technische Anlagen (Energiezentralen, Lüftungs- und Klimatechnik ...), durch Fahrzeugverkehr auf den Vorfeldern (Tankzüge, push-back-Fahrzeuge, Busse und sonstige zur Abfertigung benötigte Fahrzeuge und Gerätschaften) sowie durch Triebwerksprobeläufe. Hierbei kommt den Triebwerksprobeläufen aufgrund der Besonderheiten der akustisch wirksamen Randbedingungen eine Sonderstellung zu. Eine einfache Adaption der für den Fluglärm verwendeten Berechnungsmethoden, wie bei den Roll- und APU-Geräuschen, oder aber eine Adaption der im Immissions-

schutz üblicherweise für Anlagen- und Verkehrsgeräusche verwendeten Berechnungsmethoden ist nicht ohne weiteres möglich.

Standardisierte Untersuchungsmethoden sowie auch Immissionsgrenz-, Richt- oder Orientierungswerte für die am Boden verursachten Geräusche von Flugplätzen existieren nicht. Das deutsche Lärmschutzrecht ist überaus vielfältig und weitgehend quellenbezogen strukturiert. So existieren unterschiedliche Regelungen für unterschiedliche Lärmarten (z. B. gewerblicher Lärmschutz nach TA Lärm, Freizeitlärm, Verkehrslärm, Fluglärm usw.).

Für Gewerbelärm wird nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [5]) der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel über die 16 Tagesstunden (von 6 Uhr bis 22 Uhr) oder über die lauteste Nachtstunde (zwischen 22 Uhr und 6 Uhr) gebildet.

Die Berechnung von Verkehrslärm gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. Bundes-Immissionsschutzverordnung) [12] beruht hingegen auf Jahresmittelwerten. Bei Straßenverkehrslärm wird die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke berücksichtigt und bei Fluglärm die Zahl der Flugbewegungen in den sechs verkehrsreichsten Monaten.

In Anbetracht der Tatsache, dass die relevanten Bodengeräuschemissionen aus dem Betrieb von Flugzeugen und Hubschraubern stammen, werden bei Triebwerksprobeläufen die Jahresmittelwerte berücksichtigt.

Mit dem energieäquivalenten Mittelungspegel, der zur akustischen Beurteilung der Lärmbelastungen genutzt wird, können nicht alle Lärmwirkungen vollständig erfasst werden. Vielmehr können weitere akustische Faktoren wie Spitzenpegel und Ereignishäufigkeiten, aber auch nicht-akustische, individuelle Faktoren für die Lärmwirkung bedeutsam sein. Deswegen werden auch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen gemäß TA Lärm betrachtet, auch wenn dies für Verkehrslärm unüblich ist.

Die Berechnungen der Bodengeräuschemissionen in den hier beschriebenen Untersuchungen erfolgten auf der Basis der anerkannten Methoden der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" [6].

Die angegebenen Mittelungs- und Maximalpegel wurden auf der Grundlage der DIN 45641 "Mittlung von Schallpegeln" [7] und der DIN 45645-1 "Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft" [8], berechnet. Die Ausbreitungsberechnung wurde mit frequenzselektiven Oktavpegeln durchgeführt.

## **2.4 Beschreibung des Untersuchungsbereichs**

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 Marinefliegerstützpunkts ist umgeben von Teilorten der Gemeinde Wurster Nordseeküste, u.a. Nordholz, Nordholz Süd, Wursterheide, Deichsende und Köstersweg.

Das Untersuchungsgebiet ist für die schalltechnischen Untersuchungen als weitestgehend eben anzusehen. Die freie Ausbreitung des Schalls wird im Bereich der Immissionsorte nur durch die lockere Bebauung in den Gemeinden behindert. Auf dem Flugplatzgelände wird die freie Schallausbreitung durch die Bauten auf dem Flugplatz behindert.

Auch sind im Rahmen der vorliegenden Schallimmissionsprognose die in der vorliegenden Situation zu berücksichtigenden großen Entfernungen zwischen der jeweiligen Schallquelle und dem jeweiligen Immissionsort zu beachten. Die in diesem Gutachten verwendeten Rechenverfahren berücksichtigen zwar die langfristig vorherrschenden Witterungsbedingungen. In der Realität sind jedoch insbesondere durch die Wirkung von Windrichtung und -geschwindigkeit kurzfristig größere Pegelschwankungen<sup>1</sup> möglich.

## 2.5 Nachweisorte

Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich im Außenbereich bzw. in dörflicher Umgebung. Aus dem Katalog der Immissionsorte des Fluglärmgutachtens wurden für die Beurteilung des Bodenlärms nur die aus Sicht des Bodenlärms am stärksten belasteten Immissionsorte ausgewählt (IO 1, 2, 5, 6, 7, und 8). Zusätzlich wurden für den Bodenlärm relevante Immissionsorte ergänzt (IO 83 bis 88). Hinsichtlich aller weiteren Immissionsorte (auch der Immissionsorte, die im Rahmen des Fluglärmgutachtens betrachtet werden) wird aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und aufgrund der akustischen Gesetzmäßigkeiten vorausgesetzt, dass die Lärmimmission entweder gleich groß oder aber geringer als bei den berechneten Nachweisorten ist. Informationen über die Lärmbelastung für nicht explizit in den Einzelpunktberechnungen untersuchten Immissionsorte können aus den zusätzlich berechneten Schallimmissionsplänen entnommen werden. Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnnutzungen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

*Tabelle 1: Immissionsorte*

IO-Nr.	Immissionsort
1	Wanhöden, Wanhödener Straße 291
2	Wanhöden, Wanhödener Straße 275
5	Nordholz-Süd, Südstraße 1
6	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 1
7	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 2
8	Nordholz, Knill 71

<sup>1</sup> siehe VDI 2714, Bild 1

IO-Nr.	Immissionsort
83	Nordholz, Einzelhaus Ostende Sandweg
84	Nordholz, Bundesstraße 25
85	Nordholz, Bundesstraße 10
86	Köstersweg 87
87	Nordholz-Süd, Pickerstraße 40
88	Nordholz-Süd, Pickerstraße 7

Eine Übersicht über die Lage der Nachweisorte vermittelt der in Anlage 1 enthaltene Kartenausschnitt der Umgebung des Flugplatzgeländes.

## 2.6 Übergebene Unterlagen, Pläne, Informationen, Ausgangsdaten

Folgende Ausgangsdaten liegen dem Gutachten zu Grunde:

- Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung
- Masterplan ALPHA-Bereich Eingriffsflächen Rev.2
- Masterplan ALPHA-Bereich, 27.04.2022
- 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
- Luftrechtliches Genehmigungsverfahren am Marinefliegerstützpunkt Nordholz (Ausbau- und Nutzungskonzept) - Erforderliche Angaben und Unterlagen für die Fluglärm- und Luftschadstoffgutachten. Zusammenstellung der erforderlichen Angaben
- Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH: MFlgStp Nordholz - Ausbau ALPHA-Bereich. Luftrechtliches Genehmigungsverfahren - Verkehrsgutachten Südtor. Oldenburg, April 2022

## 3 Emissionsberechnungen

Der Bodenlärm wird unter den vorliegenden Bedingungen im Wesentlichen durch die Triebwerksprobeläufe bestimmt. Schallemissionen aus anderen Bodenlärmquellen, wie z.B. Lüftungsanlagen, sind aufgrund der geringen Schallleistung und der großen Entfernung zu den Immissionsorten akustisch vernachlässigbar und werden deshalb nicht betrachtet.

### 3.1 Triebwerksprobeläufe

Ein Triebwerksprobelauf ist der Betrieb der Triebwerke eines Luftfahrzeuges zum Zwecke

der Diagnose von Funktionen und Baugruppen des Luftfahrzeuges im Rahmen der routinemäßigen Wartung des Luftfahrzeuges oder bei außerplanmäßigen Kontrollen und Instandhaltungsarbeiten. Das Luftfahrzeug wird hierbei auf einen hierzu bestimmten Stellplatz oder in einer hierzu bestimmten Einrichtung positioniert. Die routinemäßigen Kontrollen der Funktionsfähigkeit des Luftfahrzeuges vor dem Start (auch während des Rollens zum Start; Pre-Takeoff Check) bzw. nach Landungen zählen nicht als Triebwerksprobelauf.

Triebwerksprobelläufe sind Bestandteil der Bodengeräuschquellen im engeren Sinne. Sie sind unerlässlich zur Gewährleistung einer sicheren Abwicklung des Luftverkehrs. Triebwerksprobelläufe werden planmäßig im Rahmen von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie zur außerplanmäßigen Überprüfung von Funktionen der Triebwerke sowie anderer Luftfahrzeugbaugruppen, für die die Energieversorgung vom Triebwerk notwendig ist, durchgeführt.

Triebwerksprobelläufe können nach Art und Umfang sehr unterschiedlich ablaufen. Einflussfaktoren sind die Art und der Typ des Triebwerkes sowie die Aufgabenstellung, für die der Triebwerksprobelauf durchgeführt werden muss. Für die außerplanmäßige Überprüfung von Luftfahrzeugbaugruppen ist in vielen Fällen ein relativ kurzer Probelauf im Leerlauf (idle) ausreichend. Während der turnusmäßigen Wartung wird je nach abgelaufenen Flugstunden ein mehr oder minder großer Prüfplan abgearbeitet, wobei in aller Regel unterschiedliche Laststufen der Triebwerke bis hin zur Volllast (max power, take off power) eingestellt werden.

### **3.1.1 Triebwerksprobelläufe von Flächenflugzeugen**

Der derzeit genutzte Luftfahrzeugtyp P-3C wird bis zum Prognosejahr 2035 vorhabenunabhängig durch das Luftfahrzeugmuster P-8A ausgetauscht sein. Für das Vergleichsszenario 2016 wird von 82 Triebwerksprobelläufen für das Luftfahrzeugmuster P-3C pro Jahr mit einer Durchschnittsdauer von 1,5 h ausgegangen. Unter Einbeziehen von Erfahrungswerten des Marinefliegergeschwaders 3 wird derzeit von 60 Triebwerksprobelläufen im Nullszenario 2035 und im Prognoseszenario 2035 für das Luftfahrzeugmuster P-8A auf Abstellflächen pro Jahr mit einer Durchschnittsdauer von 1,5 h ausgegangen.

Für Luftfahrzeuge des Typs Do 228 finden für das Vergleichsszenario 2016, das Nullszenario 2035 und das Prognoseszenario 2035 jährlich 80 Triebwerksprobelläufe auf der Ramp 2 statt. Die Dauer der Triebwerksprobelläufe beträgt 0,8 h.

Da keine Messdaten zu Schallleistungspegeln der Triebwerksprobelläufe vorliegen, werden für die Betrachtung der Emissionen die entsprechenden Datenblätter der AzB für den Startvorgang verwendet. Die Annahme ist insofern berechtigt, als dass beim Startvorgang die maximale Schubleistung verwendet wird wie es üblicherweise auch bei Triebwerksprobelläu-

fen der Fall ist.

Unter Verwendung des AzB Datenblatts P 2.1-S ergibt sich eine A-bewertete Gesamtschallleistung des Do 228 von 150,9 dB(A). Die Emissionsdaten des P-8A werden dem AzB Datenblatt S 5.2-S entnommen und es ergibt sich eine A-bewertete Gesamtschallleistung von 148,8 dB(A). Die Emissionsdaten des P-3C werden dem AzB Datenblatt P-MIL2-S entnommen und es ergibt sich eine A-bewertete Gesamtschallleistung von 160,3 dB(A).

Während eines Triebwerksprobelaufes sind die Flugzeuge insgesamt 5 min unter Volllast. In der restlichen Zeit befinden sie sich im Leerlauf. Da weder Messdaten noch AzB Datenblätter für den Leerlauf vorliegen, werden für diese Emissionen die entsprechenden Datenblätter der AzB für den Landevorgang verwendet.

Die Triebwerksprobelläufe finden überwiegend tagsüber statt. In Ausnahmen werden Triebwerksprobelläufe mit der P-3C und zukünftig der P-8A auch nachts durchgeführt. Nach Angaben des Marinefliegergeschwaders geschieht dies in 15% der Durchläufe im Jahr.

*Tabelle 2: Anzahl und Dauer der Triebwerksprobelläufe von Flächenflugzeugen*

	<b>Vergleichsszenario 2016</b> [Anzahl/Jahr]	<b>Nullszenario 2035</b> [Anzahl/Jahr]	<b>Prognoseszenario 2035</b> [Anzahl/Jahr]
P 2.1 – Do 228	80 á 0,8 h	80 á 0,8 h	80 á 0,8 h
P MIL-2 – P-3C	82 á 1,5 h	-	-
S 5.2 – P-8A Poseidon	-	60 á 1,5 h	60 á 1,5 h

### 3.1.2 Triebwerksprobelläufe von Hubschraubern

Für die Luftfahrzeuge des Typs Sea King Mk41 und Sea Lynx MK88A befindet sich ein Triebwerksteststand in Gebäude 98. Der Betrieb des Triebwerksteststands ist in einer entsprechenden Genehmigung gemäß Immissionsschutzgesetz (BImSchG) geregelt. Die Emissionen des Triebwerksteststands werden in diesem Gutachten nicht berücksichtigt. Diese wurden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens vom Akustik Labor Kiel untersucht (Berichtsnummer ALK690.7132010 G/A), in welchem gezeigt wurde, dass die Emissionen vernachlässigbar sind.

Neben den Tests im Triebwerksteststand finden zudem Bodenläufe mit Hubschraubern (ohne Abheben) auf Flugbetriebsflächen statt, welche im luftrechtlichen Genehmigungsantrag zu berücksichtigen sind.

Im Vergleichsszenario 2016 werden jeweils 1040 Bodenläufen/Jahr á 1 Stunde mit den Hub-



schrauber Sea Lynx MK88A und Sea King MK41 durchgeführt

Im Nullszenario 2035 werden jeweils 500 Bodenläufen/Jahr á 1 Stunde mit den Hubschrauber Sea Lynx MK88A und NH90 durchgeführt.

Im Prognoseszenario 2035 werden 675 Bodenläufen/Jahr á 1 Stunde mit den Hubschrauber NH90 durchgeführt.

Die Verortung der Triebwerksprobeläufe ist den entsprechenden Lageplänen im Anhang 1 zu entnehmen. Die Anzahl und Dauer der Bodenläufe der Waffensysteme auf Flugbetriebsflächen kann folgender Tabelle entnommen werden.

*Tabelle 3: Anzahl und Dauer der Triebwerksprobeläufe von Hubschraubern*

	<b>Vergleichsszenario 2016</b> [Anzahl/Jahr]	<b>Nullszenario 2035</b> [Anzahl/Jahr]	<b>Prognoseszenario 2035</b> [Anzahl/Jahr]
H 2.2 – NH90	-	500 á 1 h	675 á 1 h
H 2.1 – SeaLynx MK88A	1.040 á 1 h	500 á 1 h	-
H 2.1 – SeaKing MK41	1.040 á 1 h	-	-

Im Prognoseszenario 2035 werden die Luftfahrzeuge des Typs Sea Lynx MK88A vollständig durch die Luftfahrzeuge des Typs NH90 MRFH ersetzt.

Bei den Bodenläufe mit dem Sea King MK41 und dem Sea Lynx MK88A treten folgende Zustände auf:

- ACC-Drive: Turbine zur Stromversorgung des Hubschraubers läuft und die Rotoren sind im Stillstand
- Fly/Main-Drive: beide Turbinen des Hubschraubers laufen und die Rotoren drehen sich

Da für die Betriebszustände ACC-Drive und Fly/Main-Drive keine Schallleistungsdaten zur Verfügung standen, wurden im Rahmen der Genehmigung zur Errichtung eines Helispots die Schallemissionen während eines Probelaufes des Sea King Mk41 messtechnisch bestimmt. Für den ACC-Drive wurde eine Schallleistung von 128,9 dB bestimmt und für den Fly-Drive 132,7 dB. Da Messungen mit Unsicherheiten behaftet sind, wird, um auf der sicheren Seite zu liegen, ein Zuschlag von 5 dB vergeben. Die ermittelten Schallleistungsdaten werden auch für den kleineren und leichteren Sea Lynx MK88A verwendet. Es ist davon auszugehen, dass die Schallemissionen dadurch überschätzt werden.



Im Prognoseszenario 2035 werden die Luftfahrzeuge des Typs Sea Lynx MK88A vollständig durch die Luftfahrzeuge des Typs NH90 MRFH ersetzt. Für das Prognoseszenario wird von einer gleichbleibenden Dauer der Bodenläufe ausgegangen. Da das Luftfahrzeug des Typs NH90 in Nordholz zum Messzeitpunkt nicht zur Verfügung stand, konnten die Schallemissionen dieses Typs nicht messtechnisch ermittelt werden. Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird davon ausgegangen, dass die Bodenläufe beim NH90 um 3 dB lauter sind als beim Sea King Mk41. Dieser Zuschlag lässt sich aus den entsprechenden Datenblättern der AzB für den Startvorgang ableiten. Unter Verwendung des AzB Datenblatts H 2.1-S ergibt sich eine A-bewertete Gesamtschalleistung des Sea King Mk41 von 146,7 dB(A) für den Startvorgang. Die Emissionsdaten des NH90 werden dem AzB Datenblatt H 2.2-S entnommen und es ergibt sich eine A-bewertete Gesamtschalleistung von 149,7 dB(A) für den Startvorgang. Beim NH90 gibt es die Differenzierung "ACC-Drive - Fly/Main -Drive" nicht.

Da keine Aussagen zu der Verteilung Betriebszustände ACC-Drive und Fly/Main -Drive vorliegen, wird davon ausgegangen, dass es sich in 100% der Triebwerksprobeläufe um den Fly/Main -Drive handelt. Dadurch werden die Schallemissionen zur sicheren Seite hin überschätzt.

In 10% der Fälle finden im Prognoseszenario Triebwerksprobeläufe des NH90 in der Nacht statt.

Die Ausrichtung erfolgt bei allen Waffensystemen entsprechend der Windrichtung (Vorausrichtung in den Wind). Laut Statistik der Windrichtungen (siehe Abschnitt 3.4) herrschen Winde aus nordwestlichen bis südwestlichen Richtungen vor. Deshalb wird von einer westlichen Ausrichtung der Waffensysteme ausgegangen.

### **3.2 KfZ Verkehr**

Im Rahmen des Bodenlärmgutachtens sind auch mögliche Änderungen des Straßenverkehrslärms durch die zukünftig höher frequentierte südliche Zufahrt zu berücksichtigen und zu betrachten.

Die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen aus dem Jahr 1990 (RLS-90) [11] sind überarbeitet und am 31.10.2019 durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als RLS-19 amtlich bekannt gemacht worden. Im Planungsrecht wird auf die DIN 18005 zurückgegriffen. Bei Anwendung der DIN 18005 ist somit weiterhin die Berechnung des Straßenverkehrslärms nach der RLS-90 durchzuführen.

Grundlage der Berechnung von Straßenverkehrsgeräuschen gemäß RLS-90 ist die Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke DTV, gemittelt über alle Tage eines Jahres.

In Hinblick auf das Verkehrsaufkommen liegt eine Kfz-Verkehrsprognose<sup>2</sup> vor. Entsprechend der dortigen Erkenntnisse wurden die zu- und abfahrenden Verkehre über die Pickerstraße West und Ost angesetzt.

Der vorhandene Fahrbahnbelag (Asphalt) wird mit einem Fahrbahnoberflächenkorrekturwert,  $D_{StrO} = 0$  dB berücksichtigt.

### 3.3 Maximalpegelbetrachtung

Die maximalen Schalldruckpegel  $L_{AFmax}$ , werden unter den vorliegenden Bedingungen im Wesentlichen durch die Triebwerksprobeläufe bestimmt. Zur Berechnung der Maximalpegel wird der ohne Zeitbezug geltende Schallleistungspegel verwendet.

### 3.4 Statistik der Windrichtungen

Bei den Ausbreitungsberechnungen wurde die langfristig vorherrschende meteorologische Situation durch die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 berücksichtigt. Grundlage hierfür ist eine langjährige repräsentative Statistik der meteorologischen Daten der Messstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD) von der Station Marinefliegerstützpunkt Nordholz.

In der Tabelle in Anhang 4 sind die zur Berechnung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  erforderlichen statistischen Häufigkeiten aufgeführt. Danach herrschen Winde aus nordwestlichen bis südwestlichen Richtungen vor. Die mittleren Windgeschwindigkeiten bewegen sich zwischen 4,3 und 5,0 m/s.

Für moderate Mitwindbedingungen, d.h. Mitwind innerhalb von  $\pm 45^\circ$  bei Geschwindigkeiten zwischen 1 und 5 m/s auf 10 Meter Höhe und freie Ausbreitung ohne Hindernisse schätzt die ISO 9613-2 die Genauigkeit für Quellen-Empfängerabstände zwischen 100 und 1000 Meter auf  $\pm 3$  dB(A). Im Falle von Hindernissen und abweichenden Wetterbedingungen vergrößert sich die Unsicherheit entsprechend.

## 4 Immissionsberechnungen

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem Rechenprogramm Soundplan in der Version 8.2. Hierfür wird ein Berechnungsmodell erstellt, das alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topographischen Gegebenheiten enthält. Das sind u. a. Gebäude, Immissionsorte, Beugungskanten, Höhenlinien und alle relevanten Schallquellen.

---

<sup>2</sup> Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH: Verkehrsgutachten Südtor. Oldenburg, April 2022

Aus der koordinatenmäßig erfassten Geometrie und weiteren Kennwerten, wie z. B. Emissionspegeln, wird dabei der Schallpegel an einem Immissionsort bestimmt. Die Schallausbreitungsberechnung wird nach der ISO DIN 9613 durchgeführt.

Prognoseberechnungen unterliegen gewissen Unsicherheiten, die durch unterschiedliche Unsicherheitsquellen verursacht werden. Dies betrifft einerseits Unsicherheiten, die durch die Ermittlung der akustischen Ausgangsdaten (Schallleistungspegel u. ä.) sowie durch die Idealisierung der physikalischen Schallausbreitungsbedingungen innerhalb eines mathematischen Ausbreitungsmodells hervorgerufen werden. Diese Unsicherheiten liegen bei Abständen von Quelle zu Empfänger von bis zu 1000 m üblicherweise im Bereich  $\pm 1$  dB(A) bis  $\pm 3$  dB(A) (siehe auch DIN ISO 9613-2).

Wesentlich bedeutsamer als die o. g. Unsicherheiten sind jedoch die Unsicherheiten, die die Schallabstrahlung der einzelnen Geräuschquellen betreffen. Zur angemessenen Berücksichtigung dieser Unsicherheiten wird deshalb bei Prognoseberechnungen üblicherweise bewusst von sehr ungünstigen Annahmen bezüglich Emission, Auftretenshäufigkeit und -dauer der Quellen ausgegangen (siehe auch Erläuterungen zu den Berechnungsansätzen z. B. der Bayerischen Parkplatzlärmstudie).

Vorhandene Aussageunsicherheiten hinsichtlich dieser Parameter werden auf diese Weise so berücksichtigt, dass auch unter Einbeziehung der Unsicherheiten der akustischen Mess- und Berechnungsverfahren eher eine Über- statt eine Unterschätzung der Geräuschpegel eintritt (Worst-Case-Betrachtung).

## 5 Untersuchungsergebnisse

Ausschlaggebend für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung in Tabelle 4. Diese sind noch einmal in Anhang 2 dargestellt.

Im Anhang 3 sind die berechneten Schallimmissionspläne dargestellt. Bei den Schallimmissionsplänen gilt es zu beachten, dass vor einem Gebäude die Werte gegenüber den Einzelpunktberechnungen um bis zu 3 dB höher liegen können, da bei der Einzelpunktberechnung die Reflexion der eigenen Fassade nicht berücksichtigt wird.

Die in den Schallimmissionsplänen abgebildeten Beurteilungspegel wurden für eine Höhe von 10 m über dem jeweiligen Geländeniveau berechnet. In der Darstellung der Schallausbreitung als Schallimmissionsplan wird die flächenhafte Schallausbreitung innerhalb des untersuchten Gebietes grafisch durch unterschiedliche Farben symbolisiert. Die Zuordnung der Farben zu den Pegelklassen ist aus der Legende auf der Grafik ersichtlich. Die Werte dienen nur der Orientierung, da sie für die Darstellung interpoliert wurden.

Tabelle 4: Beurteilungspegel LrT (tags) und LrN (nachts) sowie Maximalpegel LT,max (tags) und LN,max (nachts) in dB(A) von Triebwerksprobeläufen

IO Nr.	Name	Vergleichsszenario 2016				Nullszenario 2035				Prognoseszenario 2035			
		LrT	LT,max	LrN	LN,max	LrT	LT,max	LrN	LN,max	LrT	LT,max	LrN	LT,max
01	Wanhöden, Wanhödener Straße 291	35	50	19	49	35	55	27	55	35	61	29	61
02	Wanhöden, Wanhödener Straße 275	29	49	19	49	29	52	25	52	26	52	23	52
05	Nordholz-Süd, Südstraße 1	56	75	20	50	56	75	27	53	43	64	34	64
06	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 1	51	65	18	47	51	65	24	51	48	59	41	59
07	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 2	49	60	20	50	49	60	26	53	45	59	38	57
08	Nordholz, Knill 71	41	54	20	49	41	56	24	52	39	56	32	54
83	Nordholz, Sandweg 35	40	54	22	52	40	55	26	54	38	55	31	54
84	Nordholz, Bundesstraße 25	39	55	26	55	39	57	30	57	37	57	31	57
85	Nordholz, Bundesstraße 10	40	57	28	57	39	58	31	58	38	58	32	58
86	Köstersweg 87	35	57	28	57	34	59	30	59	31	59	27	59
87	Nordholz-Süd, Pickerstraße 40	36	49	15	44	35	51	23	51	34	54	28	54
88	Nordholz-Süd, Pickerstraße 7	53	73	20	49	48	56	25	52	48	66	41	66

Weiterhin wurde die Änderung des Straßenverkehrslärms auf Grund der stärkeren Frequenzierung des Südtors betrachtet.

Tabelle 5: Beurteilungspegel LrT (tags) und LrN (nachts) Straßenverkehrslärm Pickerstraße

IO Nr.	Name	Nullszenario 2035		Prognoseszenario 2035		Änderung	
		LrT	LrN	LrT	LrN	Tag	Nacht
		[dB(A)]		[dB(A)]		dB	
05	Nordholz-Süd, Südstraße 1	53	43	53	43	0,4	-
06	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 1	50	44	52	46	2,2	2,5
07	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 2	28	22	30	24	2,1	2,4
88	Nordholz-Süd, Pickerstraße 7	48	39	49	39	0,4	0,1

Für das Vergleichsszenario 2016 liegen keine Verkehrszahlen vor. Es ist aber davon auszugehen, dass die Schallimmissionen unterhalb des Nullszenarios 2035 liegen.

## 6 Vergleich und Beurteilung

In allen betrachteten Szenarien treten bei Triebwerksprobeläufen an keinem Immissionsort Überschreitungen der Werte der Tag-Schutzzone 2 von 58 dB(A) sowie der Werte der Nacht-Schutzzone von 50 dB(A) für neue oder wesentlich erweiterte militärische Flugplätze gemäß Fluglärmsgesetz auf. Wie schon in Abschnitt 2.1 dargelegt, geschieht das Heranziehen der Werte des Fluglärmsgesetzes nur hilfsweise und zu Vergleichszwecken, da keine rechtsverbindlichen Vorschriften vorliegen.

Ein Vergleich des Prognoseszenarios 2035 mit dem Nullszenario 2035 zeigt, dass die Beurteilungspegel LrT am Tag an den Immissionsorten IO 01 und IO 88 gleichbleiben und an

allen anderen Immissionsorten sinken.

Ein Vergleich der Beurteilungspegel LrN in der Nacht zeigt hingegen einen Anstieg um bis zu 17 dB(A) im Prognoseszenario. Grund hierfür ist die Durchführung von Triebwerksprobeläufen des NH90 in der Nacht.

Durch die stärkere Frequentierung des Südtors kommt es an der unmittelbar benachbarten Wohnbebauung im Prognoseszenario 2035 gegenüber dem Nullszenario 2035 zu einem Anstieg von 2,2 dB am Tag und 2,5 dB in der Nacht. Die Richtwerte der Verkehrslärmschutzverordnung für Dorf- und Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts und für reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden an allen Immissionsorten sicher eingehalten.

## 7 Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur

- [1] **LuftVG** - Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 11 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
  
- [2] **1. FlugLSV**: Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen vom 27. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2980), die durch Artikel 11 Absatz 9 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2745) geändert worden ist
  
- [3] **AzD**: Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb. 23.12.2008, BAnz. Nr. 195a
  
- [4] **AzB**: Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen. 23.12.2008, BAnz. Nr. 195a
  
- [5] **TA Lärm**: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm). vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503) Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
  
- [6] **DIN ISO 9613** Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im

- Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999. Deutsches Institut für Normung, Beuth
- [7] **DIN 45641:1990-06:** Mittelung von Schallpegeln, 1990-06, Deutsches Institut für Normung, Beuth
- [8] **DIN 45645-1:** Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, 1996-07, Deutsches Institut für Normung, Beuth
- [9] **FluLärmG:** Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2250)
- [10] **Parkplatzlärmstudie:** Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 2007. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz.
- [11] **RLS 90** Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe - RLS-90. Allgemeines Rundschreiben Straßenbau des Bundesministers für Verkehr, ARS 8/1990 vom 10.4.1990 zuletzt geändert durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 17/1992 vom 18.3.1992
- [12] **Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV** - Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

---

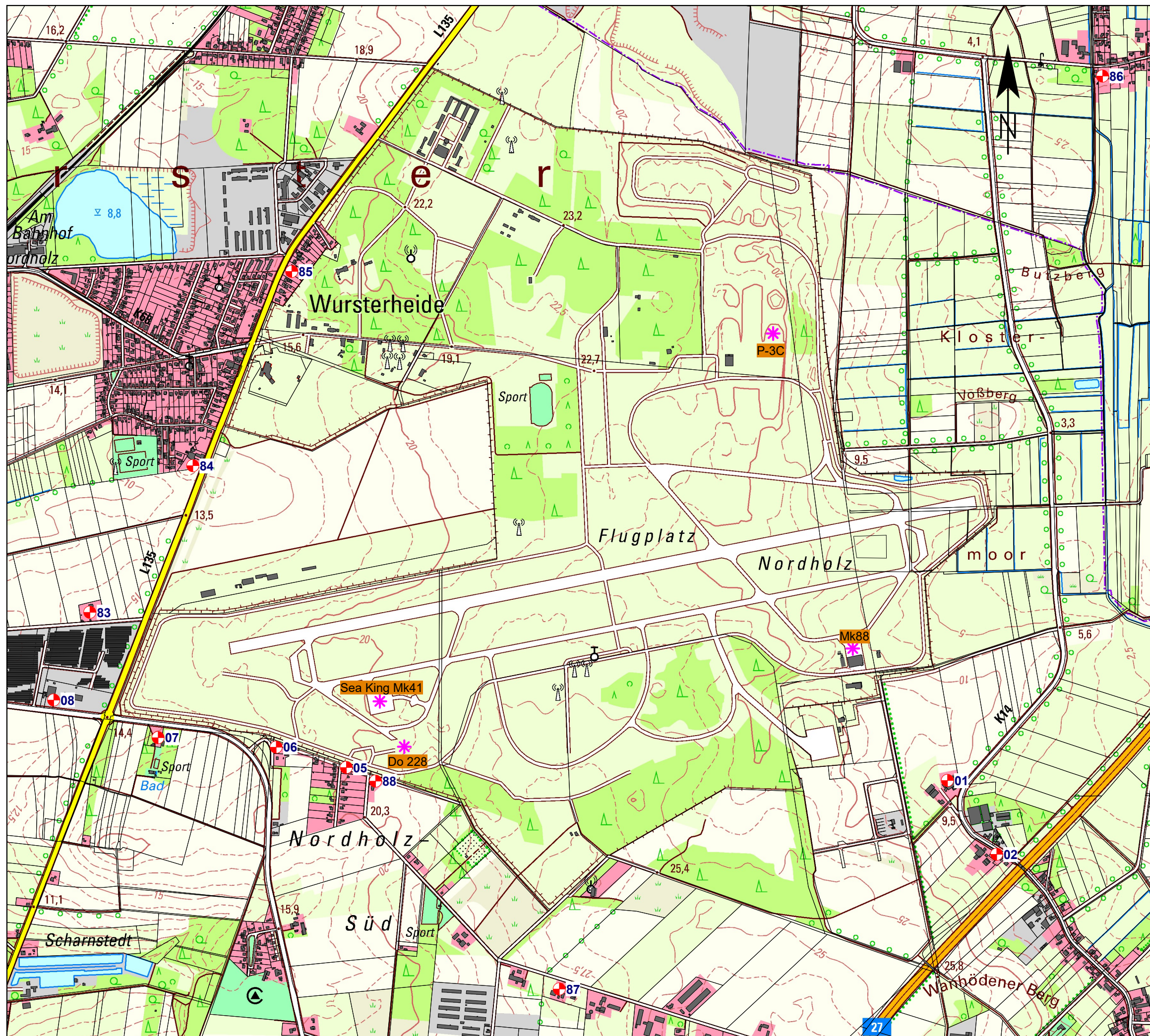
## 8 Anhänge

# Anhang 1

## Übersichtspläne

---





# Bodenlärm Nordholz

## Lageplan Vergleichsszenario 2016

Auftragnehmer:  
KSZ Ingenieurbüro GmbH  
Bühningstraße 12, 13086 Berlin

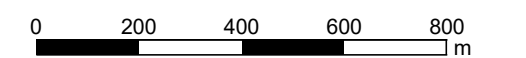


Auftraggeber:  
Staatliches Baumanagement Elbe-Weser

### Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Punktquelle
- Flächenquelle

Erstellt: 05.10.2022

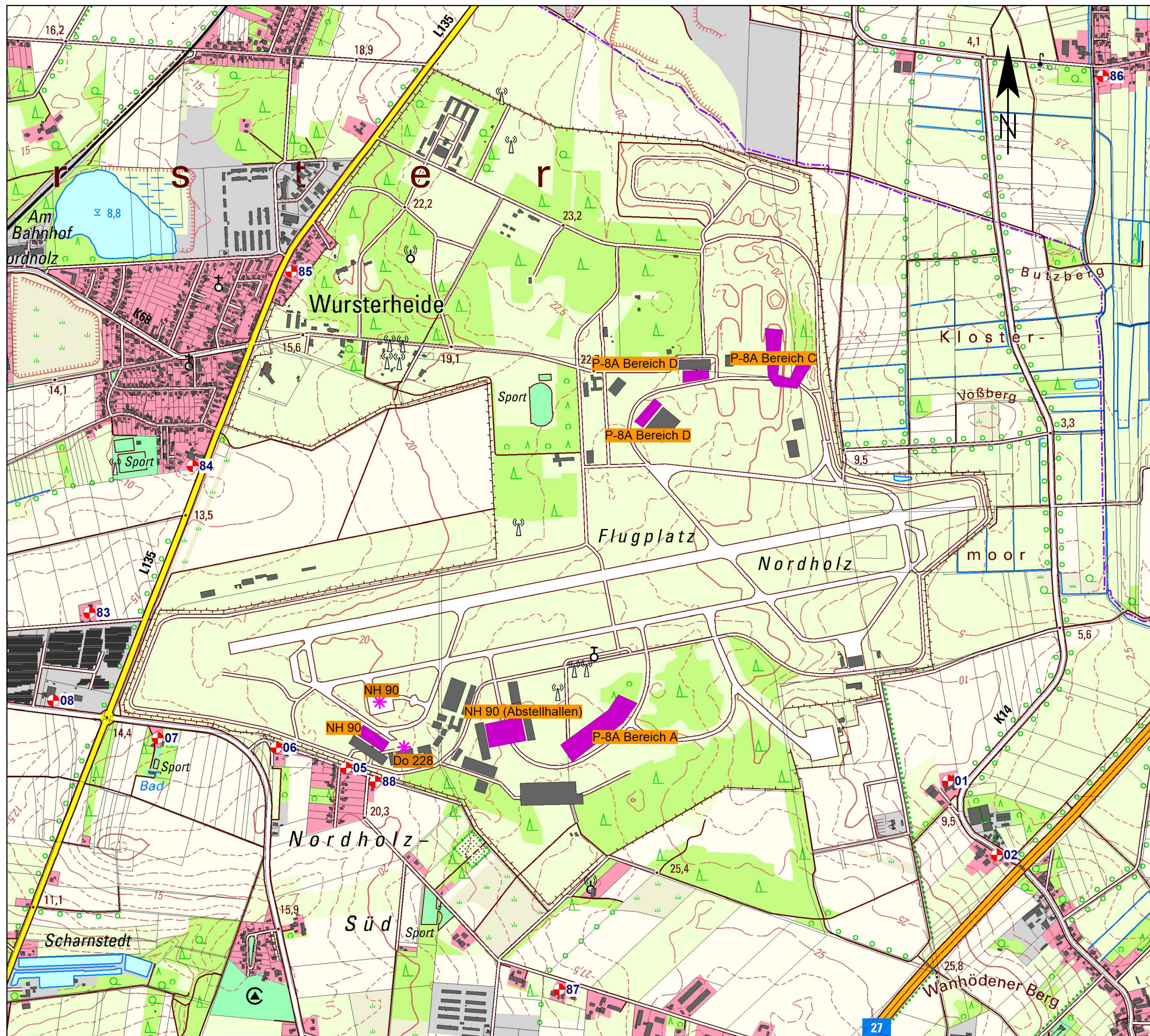


Projekt-Nr.: 21-056-10  
Lageplan Vergleichsszenario









# Bodenlärm Nordholz

## Lageplan Prognoseszenario 2035

Auftragnehmer:  
KSZ Ingenieurbüro GmbH  
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:  
Staatliches Baumanagement Elbe-Weser

### Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Punktquelle
- Flächenquelle

Erstellt: 13.12.2022

0 200 400 600 800 m

Projekt-Nr.: 21-056-10  
Lageplan Prognoseszenario



---

# Anhang 2

## Ergebnistabellen

---

## Bodenlärm Nordholz

### Beurteilungspegel der Triebwerksprobeläufe

IO Nr.	Name	Vergleichsszenario 2016				Nullszenario 2035				Prognoseszenario 2035			
		tags		nachts		tags		nachts		tags		nachts	
		[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]			
		LrT	LT,max	LrN	LN,max	LrT	LT,max	LrN	LN,max	LrT	LT,max	LrN	LN,max
01	Wanhöden, Wanhödener Straße 291	35	50	19	49	35	55	27	55	35	61	29	61
02	Wanhöden, Wanhödener Straße 275	29	49	19	49	29	52	25	52	26	52	23	52
05	Nordholz-Süd, Südstraße 1	56	75	20	50	56	75	27	53	43	64	34	64
06	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 1	51	65	18	47	51	65	24	51	48	59	41	59
07	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 2	49	60	20	50	49	60	26	53	45	59	38	57
08	Nordholz, Knill 71	41	54	20	49	41	56	24	52	39	56	32	54
83	Nordholz, Sandweg 35	40	54	22	52	40	55	26	54	38	55	31	54
84	Nordholz, Bundesstraße 25	39	55	26	55	39	57	30	57	37	57	31	57
85	Nordholz, Bundesstraße 10	40	57	28	57	39	58	31	58	38	58	32	58
86	Köstersweg 87	35	57	28	57	34	59	30	59	31	59	27	59
87	Nordholz-Süd, Pickerstraße 40	36	49	15	44	35	51	23	51	34	54	28	54
88	Nordholz-Süd, Pickerstraße 7	53	73	20	49	48	56	25	52	48	66	41	66

# Bodenlärm Nordholz

## Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm Südtor

### Nullszenario 2035 und Prognoseszenario 2035

IO Nr.	Name	Nullszenario 2035		Prognoseszenario 2035		Änderung	
		LrT	LrN	LrT	LrN	Tag	Nacht
		[dB(A)]		[dB(A)]		dB	
05	Nordholz-Süd, Südstraße 1	53	43	53	43	0,4	-
06	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 1	50	44	52	46	2,2	2,5
07	Nordholz-Süd, Wanhödener Straße 2	28	22	30	24	2,1	2,4
88	Nordholz-Süd, Pickerstraße 7	48	39	49	39	0,4	0,1

---

# Anhang 3

## Schallimmissionspläne

---





## Bodenläufe Vergleichsszenario 2016

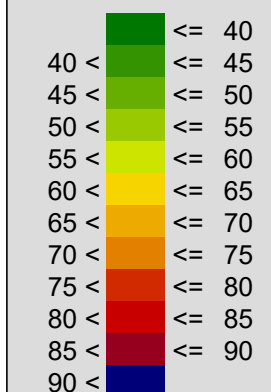
### Beurteilungspegel Tag



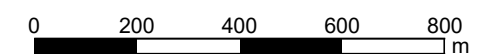
### Zeichenerklärung

 Hauptgebäude  
 Immissionsort

Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)

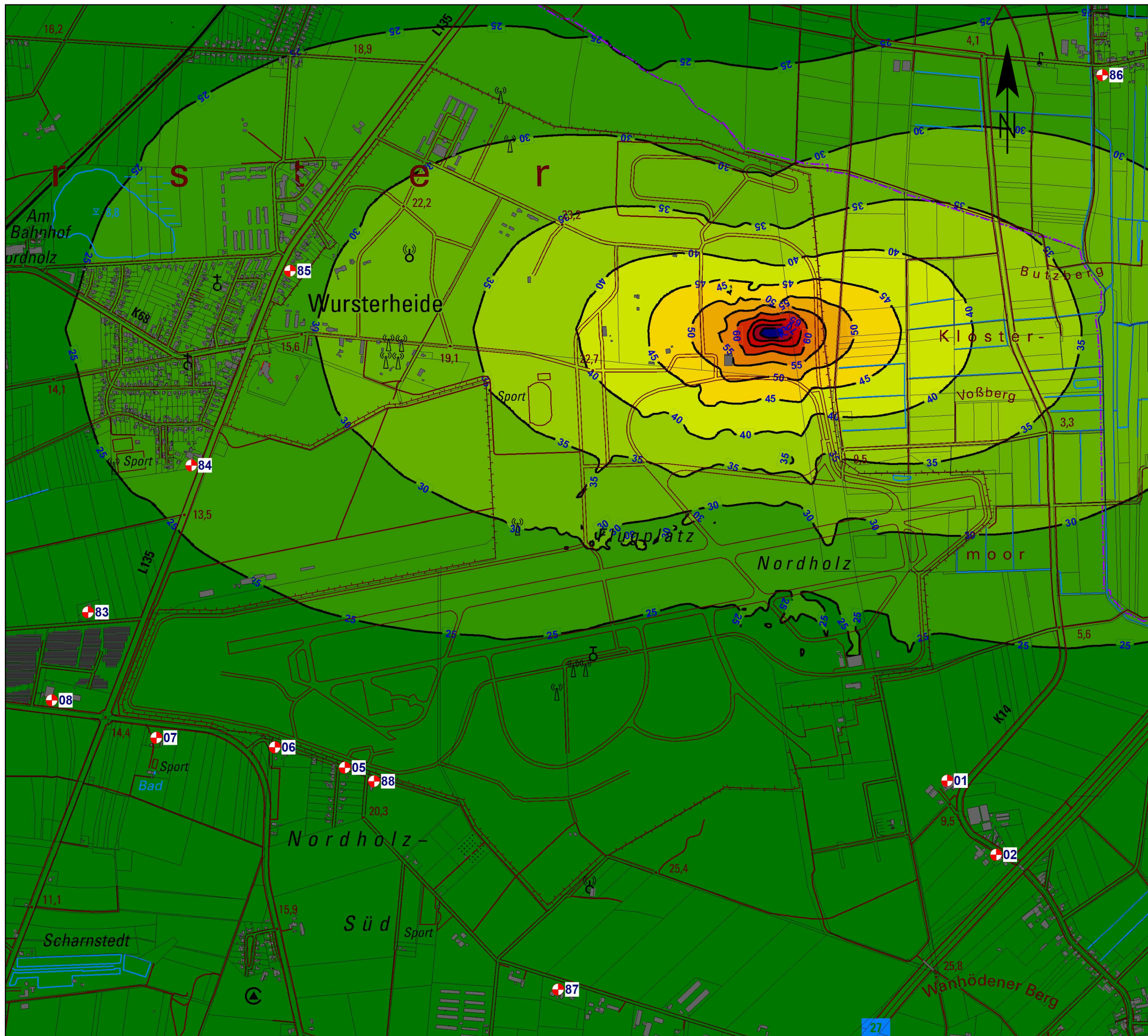


Erstellt: 21.09.2022



Projekt-Nr.: 21-056-10  
Vergleichsszenario 2016 tags





# Bodenlärm Nordholz

## Bodenläufe Vergleichsszenario 2016 Beurteilungspegel Nacht

Auftragnehmer:  
KSZ Ingenieurbüro GmbH  
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:  
Staatliches Baumanagement Elbe-Weser

### Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort

### Pegelwerte LrN in dB(A)

<= 25	<= 25
25 <	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 75

Erstellt: 22.09.2022

0 200 400 600 800 m

Projekt-Nr.: 21-056-10  
Vergleichsszenario 2016 nachts





**Bodenläufe Nullszenario 2035**  
**Beurteilungspegel Tag**

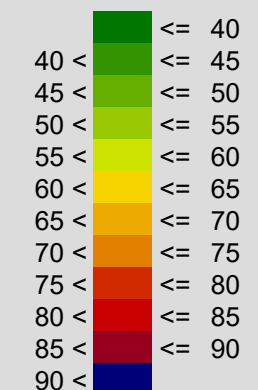


**KSZ**  
INGENIEURBÜRO GmbH

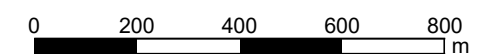
### Zeichenerklärung

 Hauptgebäude  
 Immissionsort

Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)

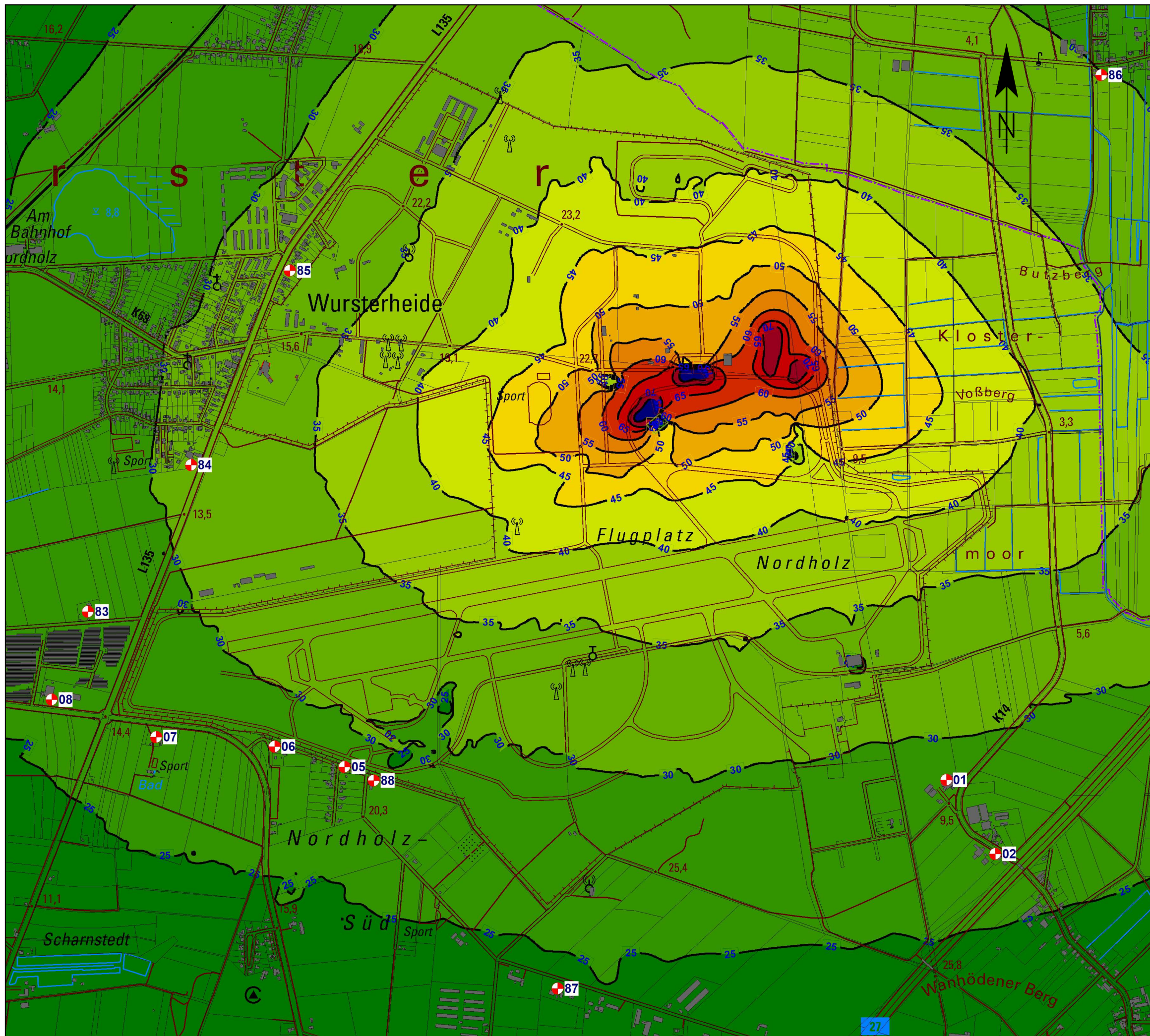


Erstellt: 21.09.2022



Projekt-Nr.: 21-056-10  
NullszENARIO 2035 tags





# Bodenlärm Nordholz

## Bodenläufe Nullszenario 2035 Beurteilungspegel Nacht

Auftragnehmer:  
KSZ Ingenieurbüro GmbH  
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:  
Staatliches Baumanagement Elbe-Weser

### Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort

### Pegelwerte LrN in dB(A)

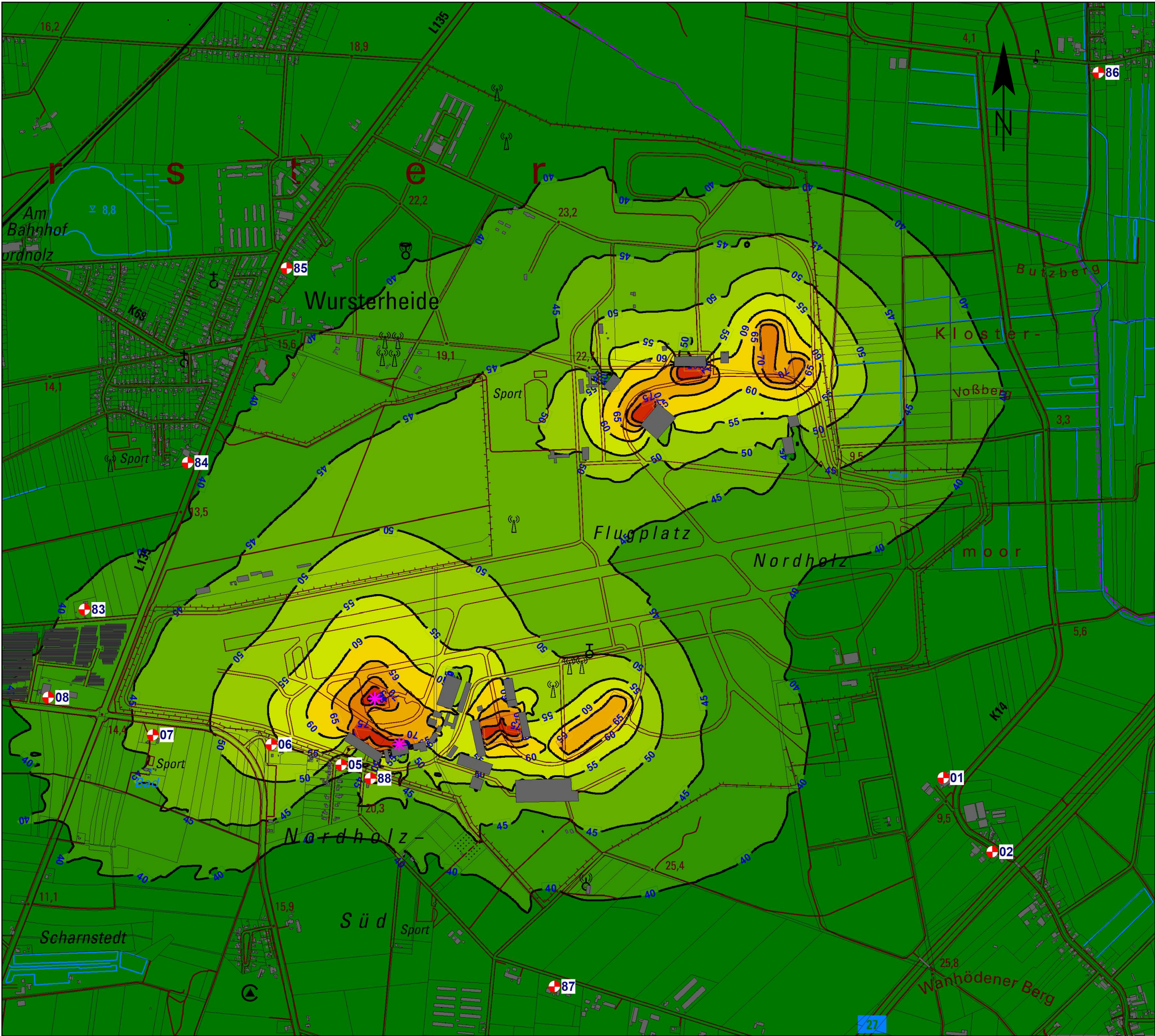
	<=	25
25 <	<=	30
30 <	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <		

Erstellt: 22.09.2022

0 200 400 600 800 m

Projekt-Nr.: 21-056-10  
Nullszenario 2035 nachts





# Bodenlärm Nordholz

## Bodenläufe Prognoseszenario 2035 Beurteilungspegel Tag

Auftragnehmer:  
KSZ Ingenieurbüro GmbH  
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:  
Staatliches Baumanagement Elbe-Weser

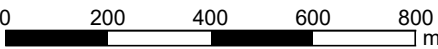
### Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort

### Pegelwerte LrT in dB(A)

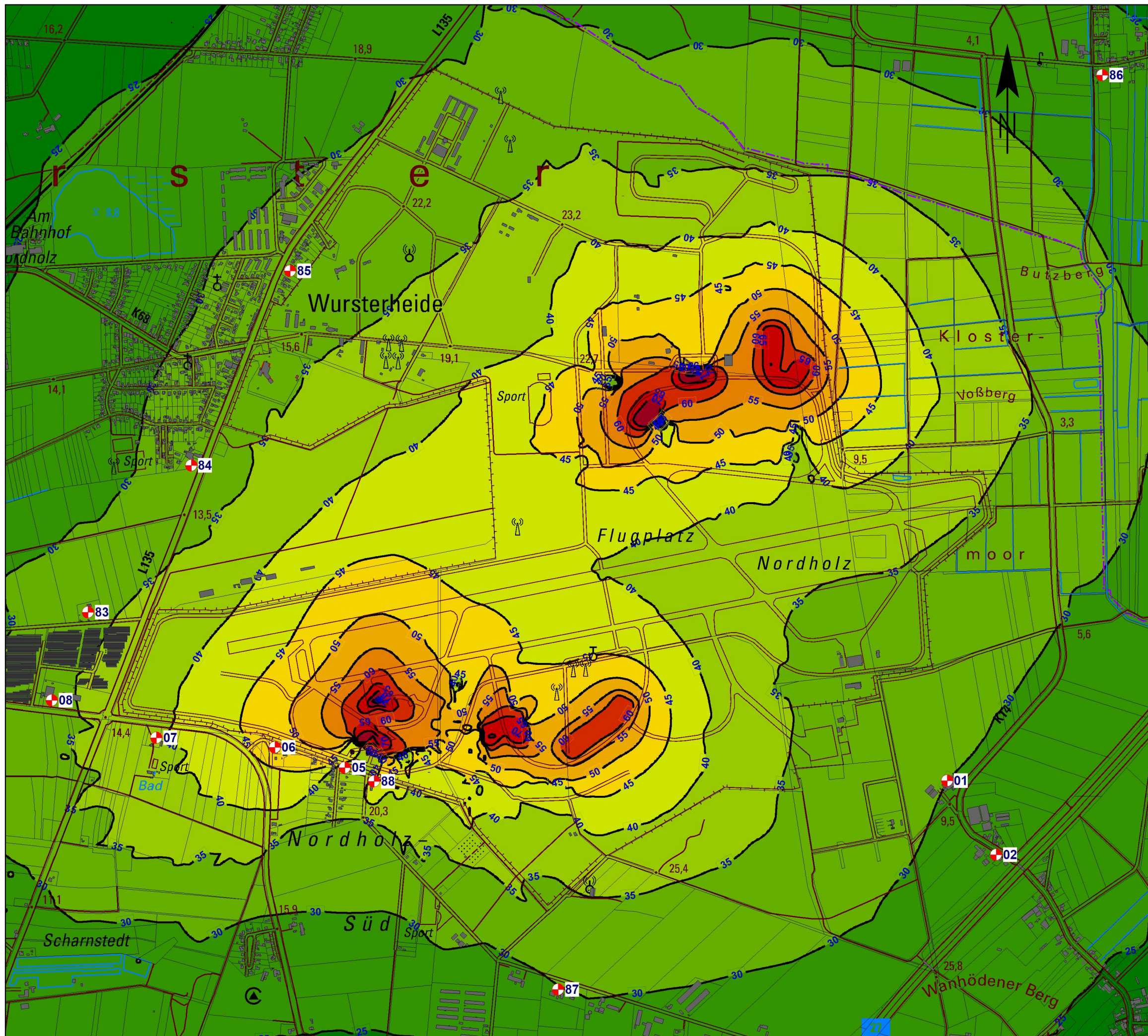
	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	<= 90
90 <	

Erstellt: 21.09.2022



Projekt-Nr.: 21-056-10  
Prognoseszenario 2035





# Bodenlärm Nordholz

## Bodenläufe Prognoseszenario 2035 Beurteilungspegel Nacht

Auftragnehmer:  
KSZ Ingenieurbüro GmbH  
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:  
Staatliches Baumanagement Elbe-Weser

### Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort

### Pegelwerte LrN in dB(A)

<= 25	<= 25
25 <	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 75

Erstellt: 22.09.2022

0 200 400 600 800 m

Projekt-Nr.: 21-056-10  
Prognoseszenario 2035 nachts



---

# Anhang 4

## Meteorologische Daten

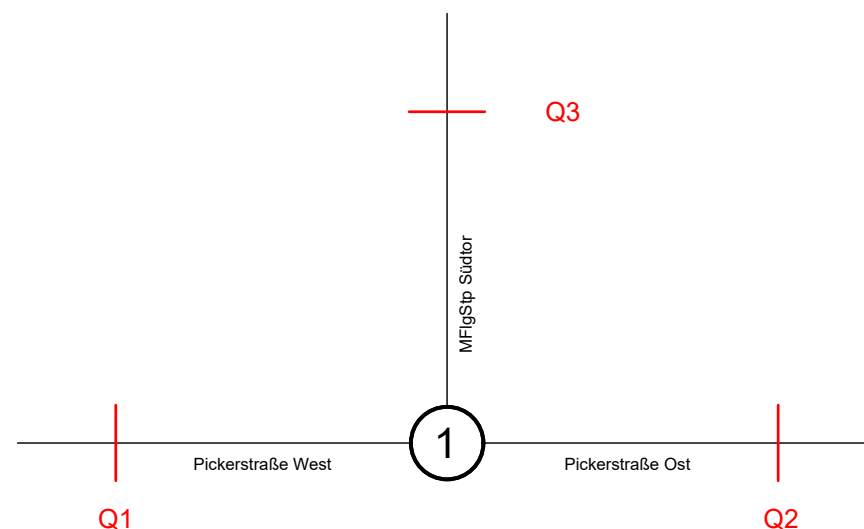
---

Windge- schw.klasse (m/s) / Windrich- tung		1.4 - < 1.4	1.9 - 1.8	2.4 - 2.3	3.9 - 3.8	5.5 - 5.4	7.0 - 6.9	8.5 - 8.4	10.0 - 10.0	> 10	Gesamt (%)
1	355 - 5	0,103	0,103	0,228	0,525	0,411	0,205	0,263	0,068	0,034	1,941
2	5-15	0,046	0,080	0,137	0,491	0,422	0,205	0,148	0,000	0,023	1,553
3	15 - 25	0,023	0,057	0,091	0,502	0,365	0,274	0,046	0,034	0,034	1,427
4	25 - 35	0,011	0,046	0,091	0,388	0,240	0,228	0,046	0,000	0,000	1,050
5	35 - 45	0,091	0,171	0,137	0,468	0,502	0,217	0,057	0,000	0,046	1,690
6	45 - 55	0,057	0,068	0,171	0,411	0,491	0,285	0,091	0,000	0,000	1,575
7	55 - 65	0,034	0,080	0,148	0,605	0,548	0,514	0,308	0,091	0,011	2,340
8	65 - 75	0,023	0,080	0,365	0,639	0,365	0,377	0,388	0,160	0,011	2,409
9	75 - 85	0,068	0,148	0,263	1,119	0,594	0,537	0,171	0,034	0,000	2,934
10	85 - 95	0,057	0,126	0,365	1,518	0,982	0,468	0,274	0,011	0,011	3,813
11	95 - 105	0,034	0,160	0,297	1,358	0,662	0,331	0,183	0,000	0,000	3,025
12	105 - 115	0,057	0,194	0,183	1,221	0,674	0,171	0,114	0,023	0,000	2,637
13	115 - 125	0,046	0,183	0,354	1,336	0,822	0,263	0,011	0,000	0,023	3,037
14	125 - 135	0,091	0,126	0,342	1,005	0,616	0,263	0,046	0,000	0,023	2,511
15	135 - 145	0,034	0,251	0,308	1,062	0,559	0,068	0,046	0,000	0,034	2,363
16	145 - 155	0,080	0,183	0,217	0,845	0,422	0,171	0,080	0,000	0,011	2,009
17	155 - 165	0,023	0,126	0,160	0,833	0,457	0,251	0,046	0,000	0,011	1,906
18	165 - 175	0,046	0,183	0,068	0,719	0,548	0,228	0,034	0,000	0,000	1,826
19	175 - 185	0,114	0,228	0,137	0,765	0,639	0,171	0,046	0,000	0,034	2,135
20	185 - 195	0,057	0,091	0,114	0,731	0,559	0,148	0,011	0,000	0,011	1,724
21	195 - 205	0,068	0,148	0,171	1,279	1,027	0,365	0,057	0,000	0,034	3,151
22	205 - 215	0,068	0,297	0,297	1,176	1,164	0,936	0,297	0,137	0,011	4,384
23	215 - 225	0,023	0,160	0,285	1,450	0,936	1,187	0,605	0,183	0,114	4,943
24	225 - 235	0,057	0,103	0,171	1,176	0,845	0,947	0,411	0,103	0,046	3,858
25	235 - 245	0,046	0,126	0,228	0,845	1,427	0,833	0,479	0,171	0,057	4,212
26	245 - 255	0,023	0,137	0,205	0,651	1,130	0,788	0,479	0,251	0,160	3,824
27	255 - 265	0,068	0,148	0,137	0,719	0,856	0,925	0,822	0,148	0,114	3,938
28	265 - 275	0,057	0,160	0,114	0,457	0,468	0,422	0,285	0,171	0,160	2,295
29	275 - 285	0,126	0,103	0,194	0,605	0,594	0,537	0,594	0,297	0,160	3,208
30	285 - 295	0,057	0,137	0,068	0,400	0,765	0,719	0,731	0,400	0,297	3,573
31	295 - 305	0,091	0,183	0,148	0,616	0,845	0,982	0,582	0,354	0,228	4,030
32	305 - 315	0,068	0,148	0,137	0,799	0,548	0,708	0,331	0,263	0,034	3,037
33	315 - 325	0,057	0,228	0,171	0,868	0,765	0,377	0,240	0,331	0,068	3,105
34	325 - 335	0,034	0,183	0,126	0,548	0,400	0,137	0,080	0,160	0,091	1,758
35	335 - 345	0,080	0,228	0,148	0,537	0,342	0,205	0,091	0,011	0,011	1,655
36	345 - 355	0,034	0,080	0,148	0,434	0,183	0,160	0,080	0,000	0,023	1,142
Zwischen- summe		2,055	5,251	6,929	29,09	23,17	15,60	8,573	3,402	1,929	96,016
Windstille											0,080
umlaufender Wind											0
Fehlt / unvollstän- dig											3,90411

# Anhang 5

## Emissionsdaten

---



## Legende

Q = Querschnitt

M = durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke

p = Schwerverkehrsanteil

t = tags (06:00 - 22:00 Uhr)

n = nachts (22:00 - 06:00 Uhr)

## Nullszenario 2035

Q	Kfz / 24h (DTV)	SV-Anteil (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>
1	1132	0,7%	63	18	0,8%	0,0%
2	325	2,5%	20	3	2,6%	0,0%
3	929	0,0%	50	18	0,0%	0,0%

## Prognoseszenario 2035

Q	Kfz / 24h (DTV)	SV-Anteil (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>
1	1999	0,4%	110	32	0,5%	0,0%
2	386	2,1%	23	3	2,2%	0,0%
3	1858	0,0%	99	36	0,0%	0,0%



**Staatliches Baumanagement Elbe-Weser**

Elfenweg 17  
27474 Cuxhaven

Planung:

INGENIEURGESELLSCHAFT  
NORDWEST



Ingenieurgesellschaft  
Nordwest mbH

Frieslandstraße 2  
26125 Oldenburg

Telefon: +49 4 41 / 9 61 93-0  
Fax: +49 4 41 / 9 61 93-18

E-Mail: [info@ing-nordwest.de](mailto:info@ing-nordwest.de)

Beratende Ingenieure  
Zertifiziert nach ISO 9001  
Zertifiziert nach SCC  
[www.ing-nordwest.de](http://www.ing-nordwest.de)

## MFlgStp Nordholz

Ausbau Flugbetriebsbereich ALPHA

## Verkehrsuntersuchung Südtor

Verkehrsmengen DTV für schalltechnische Berechnung  
Nullszenario 2035 + Prognoseszenario 2035

## Luftrechtl. Genehmigungsverfahren

Datum: 02.06.2022

Plan-Nr.: L4-04I

Plan-Index: 00

Maßstab: ohne  
Blattgröße: 420 x 297

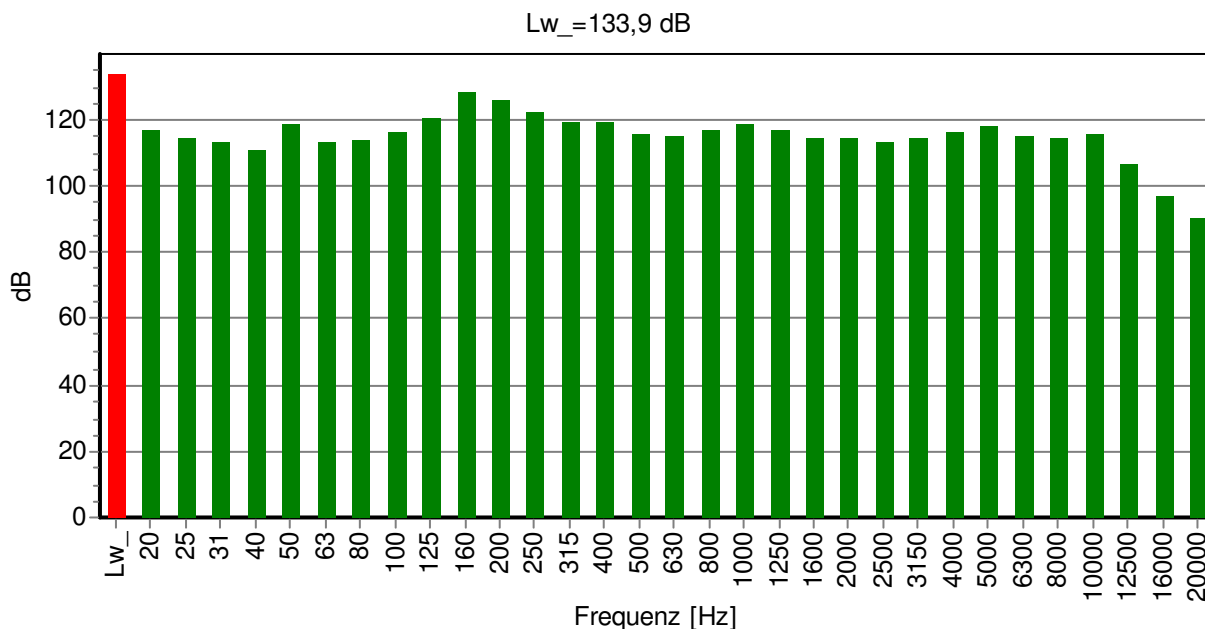
gez.: Specht  
0441 / 96193-938

gepr.: i. A. Hartmann  
0441 / 96193-865

Datei-Code: Verkehrsuntersuchung-220007 Layout: Schallgrundlagen



**7 : ACC Drive**

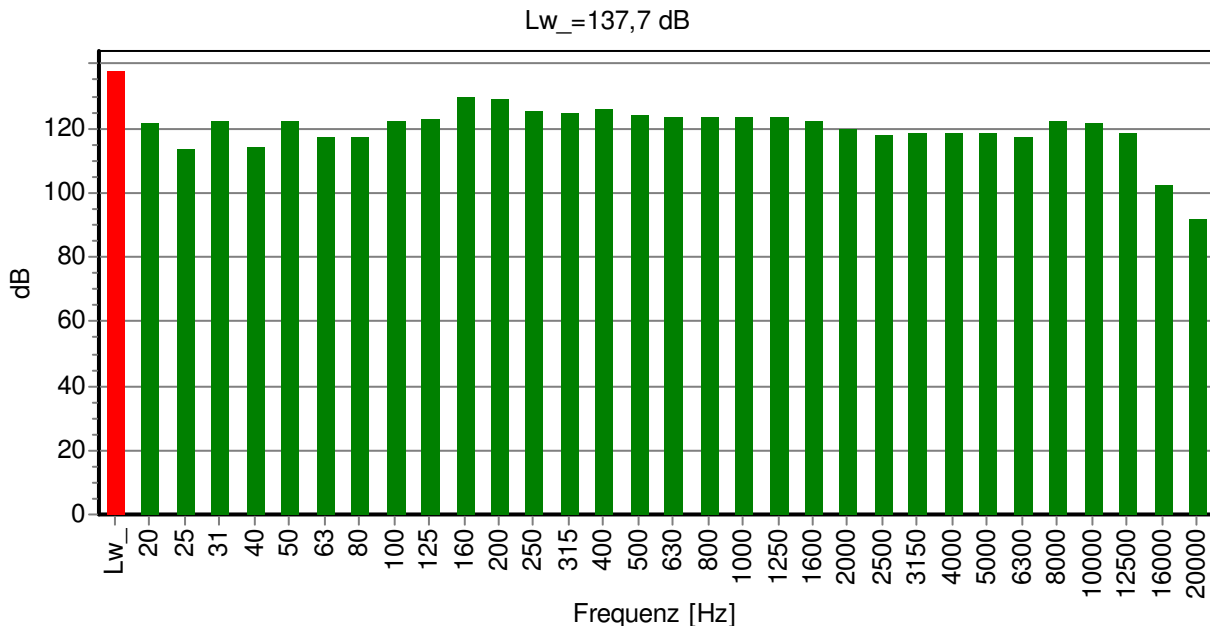


Einheit	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
dB/Lw/Anlage	117,2	114,9	113,1	111,1	119,1	113,1	113,7	116,6	120,7	128,5
Einheit	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz
dB/Lw/Anlage	126,1	122,7	119,2	119,4	116,0	115,1	116,8	118,9	117,2	114,9
Einheit	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz
dB/Lw/Anlage	114,8	113,1	114,9	116,3	118,0	115,1	114,6	116,1	106,8	97,4
Einheit	20kHz	Summe								
dB/Lw/Anlage	90,2	133,9								

**Eigenschaften**

Richtwirkung: H 2.1–S AzB Richtwirkung  
Höhe über Grund [m]: 3,8  
Standardabweichung [dB]: -

**8 : Fly Drive**



Einheit	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
dB/Lw/Anlage	121,4	113,8	122,5	114,3	122,0	117,2	117,1	122,3	122,9	129,9
Einheit	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz
dB/Lw/Anlage	129,3	125,1	124,6	125,8	124,3	123,4	123,5	123,7	123,3	122,2
Einheit	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz
dB/Lw/Anlage	119,8	118,1	118,4	118,3	118,3	117,3	122,1	121,8	118,7	102,3
Einheit	20kHz	Summe								
dB/Lw/Anlage	91,9	137,7								

**Eigenschaften**

Richtwirkung: H 2.1–S AzB Richtwirkung  
Höhe über Grund [m]: 3,8  
Standardabweichung [dB]: -

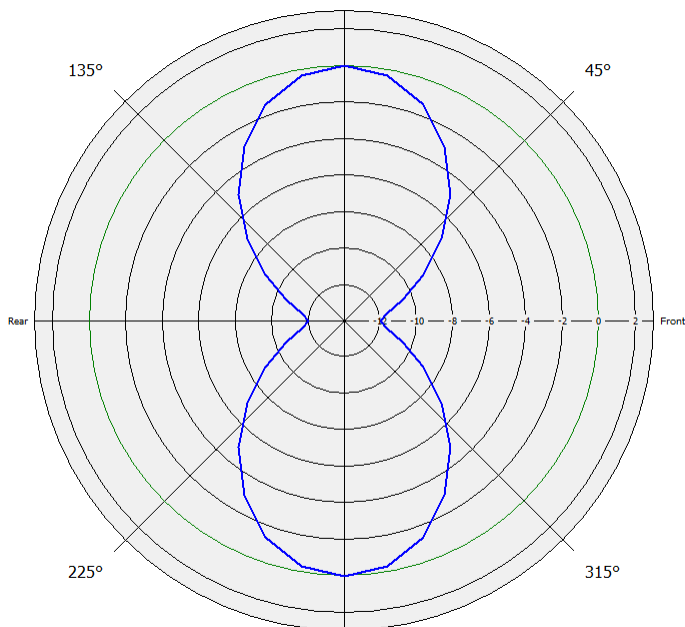
**Kommentare**

Schallleistung aus Schalldruck berechnet mit den folgenden Parametern:  
Halbraum: Punktquelle, die in den Halbraum abstrahlt (vom Boden aus)  
Messabstand D [m] = 63,0

$$L_w = L_p + 10 \log(A) = L_p + 44,0 \text{ dB}$$

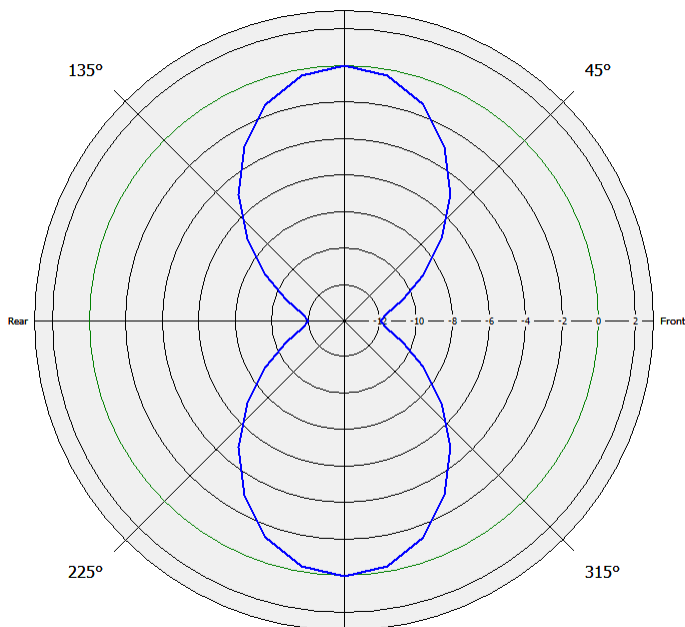
Nr.	Elementname	Einheit	Art	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
1	P-MIL 2–S AzB	dB/ Lw/Anlage	Oktav	159,0	152,0	141,5	139,5	143,5	143,5	146,0	137,0	160,3
2	P 2.1–S AzB	dB/ Lw/Anlage	Oktav	147,5	146,0	142,0	137,5	134,0	130,0	130,0	125,0	150,9
3	H 2.1–S AzB	dB/ Lw/Anlage	Oktav	141,5	137,5	140,5	140,5	135,5	129,5	121,5	119,5	146,7
4	H 2.2–S AzB	dB/ Lw/Anlage	Oktav	144,5	140,5	143,5	143,5	138,5	132,5	124,5	122,5	149,7
5	P 2.1–L AzB	dB/ Lw/Anlage	Oktav	138,0	132,5	134,0	135,0	131,5	130,0	132,0	121,0	142,6
6	P-MIL 2–L AzB	dB/ Lw/Anlage	Oktav	150,0	143,0	132,5	130,5	134,5	134,5	137,0	128,0	151,3
7	S 5.2-S AzB	dB/ Lw/Anlage	Oktav	143,6	147,2	145,4	144,2	142,0	140,6	142,2	137,9	152,7

**1 : P-MIL 2-S AzB Richtwirkung**



Richtwirkungstyp	Rotationssymmetrisch
Winkelschrittweite	10 [deg]
Frequenzauflösung	Oktaven

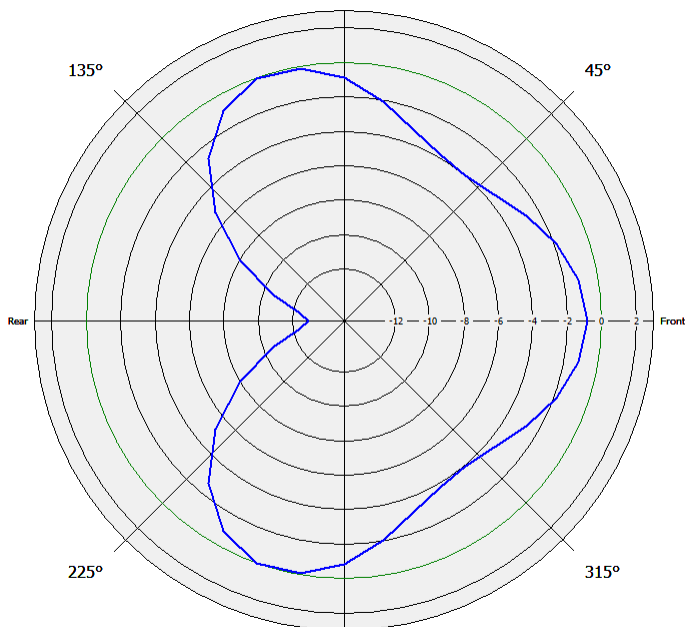
**2 : P 2.1-S AzB Richtwirkung**



Richtwirkungstyp	Rotationssymmetrisch
Winkelschrittweite	10 [deg]
Frequenzauflösung	Oktaven

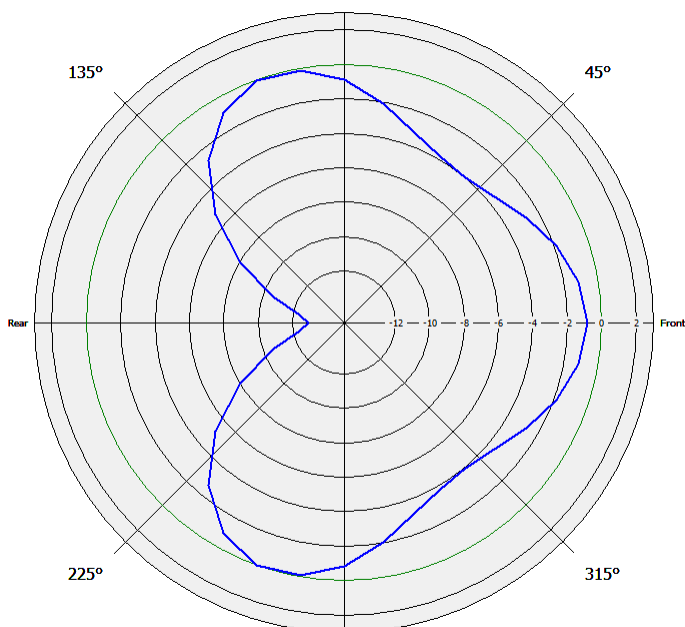


**3 : H 2.1-S AzB Richtwirkung**



Richtwirkungstyp	Rotationssymmetrisch
Winkelschrittweite	10 [deg]
Frequenzauflösung	Oktaven

**4 : H 2.2-S AzB Richtwirkung**



Richtwirkungstyp	Rotationssymmetrisch
Winkelschrittweite	10 [deg]
Frequenzauflösung	Oktaven