



Bericht

Ermittlung des Lärmschutzbereiches

für den Verkehrsflughafen

BREMEN

Strausberg, 27. April 2020



Auftraggeber: Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Goslarsche Str. 3
31134 Hildesheim

Auftragnehmer: AVIA Consult GmbH
Ingenieurbüro für Flugplatzplanung
und Fluglärmberatung
Bahnhofstraße 15
15344 Strausberg

Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Rüdiger Bartel	Projektleiter
	M. Eng. Lukas Künzel	Projektmitarbeiter
	M. Eng. Anh Duc Truong	Projektmitarbeiter



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Methodik der Ermittlung des Lärmschutzbereiches	5
2.1	Bestimmungen des Fluglärmggesetzes zur Festsetzung von Lärmschutzbereichen .	5
2.2	Die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB).....	7
3	Flugbetriebsangaben für die Berechnungen	16
4	Ergebnisse der Fluglärmrechnungen.....	18
5	Glossar.....	19
6	Verzeichnis der Pläne	20
7	Quellenverzeichnis	21

Anlagen	Berechnungsprotokoll
	Protokoll zur kartographischen Darstellung

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Aufgrund des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vom 31.10.2007 [1] ist der Lärmschutzbereich des Flughafens Bremen turnusmäßig zu überprüfen. Der gegenwärtige Lärmschutzbereich erstreckt sich über die Gebiete der Länder Bremen und Niedersachsen. Die erforderlichen Berechnungen sind im Rahmen der Zuständigkeit des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim an die Firma Avia Consult übergeben worden.

Rechtliche Grundlagen sind neben dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm, die 1. FlugLSV [2], die Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) [3] und die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) [4].

Weitere Grundlage ist ein durch das Land Bremen bereitgestelltes Datenerfassungssystem (DES) für das Prognosejahr 2030 [5].

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind mit den in den Verordnungen über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Bremen vom 08.12.2009 und vom 14.09.2010 dargestellten Schutzzonen und Koordinatenlisten zu vergleichen. Aus diesem Vergleich ist anhand von § 4 Abs. 6 Satz 1 i.V.m. Abs. 5 Satz 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm zu bestimmen, ob eine Neufestsetzung des Lärmschutzbereiches erforderlich ist. Sollte sich eine wesentliche Änderung des Lärmschutzbereiches ergeben, so ist dieser neu zu berechnen und darzustellen.

Im Ergebnis dieser Berechnungen wurde festgestellt, dass eine Neufestsetzung des Lärmschutzbereiches erforderlich ist.

Da sich der zu ermittelnde Lärmschutzbereich des Verkehrsflughafens Bremen über die Ländergrenze der Freien Hansestadt Bremen hinaus auch auf das Land Niedersachsen erstreckt, ist für jedes dieser Bundesländer ggf. eine gesonderte Verordnung zu erlassen.

Im Interesse einer effektiven Umsetzung dieser Verpflichtung wurde durch die beiden Bundesländer vereinbart, dass die Erstellung des Datenerfassungssystems für die Fluglärmerechnungen in Verantwortung der Freien Hansestadt Bremen und die Berechnungen zur Ermittlung des Lärmschutzbereiches im Auftrag des Landes Niedersachsen durchgeführt werden. AVIA Consult wurde vom Land Niedersachsen, vertreten durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, beauftragt, auf der Grundlage des von der Freien Hansestadt Bremen zur Verfügung gestellten Datenerfassungssystems die Berechnungen zur Ermittlung des Lärmschutzbereiches durchzuführen und die Ergebnisse in grafischer Form auf digitalen topografischen Karten und in Form von Listen der Punktkoordinaten der ermittelten Schutzzonen vorzulegen.

Die Berechnungen zur Ermittlung der Fluglärmbelastung erfolgten mit dem von AVIA Consult erarbeiteten, vom Umweltbundesamt geprüften und für Fluglärmerechnungen zugelassenen Programmsystem ANCAR3.

Über die Durchführung der Berechnungen ist ein Bericht anzufertigen und mit der Endfassung der ermittelten Ergebnisse zu übergeben. Dieser Bericht wird hiermit vorgelegt.

2 Methodik der Ermittlung des Lärmschutzbereiches

Die Methodik der Berechnung von Schallimmissionen durch Flugverkehr ist in der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) [1] dargestellt. Die grundsätzlichen Bestimmungen zur Ermittlung des Lärmschutzbereiches sind in der Ersten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen – 1. FlugLSV) [2] geregelt. Die Einzelheiten der Erfassung der Ausgangsangaben für die Berechnungen und des Berechnungsverfahrens sind in der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) [3] und der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) [4] festgelegt, auf welche in der 1. FlugLSV verwiesen wird.

Aus methodischen Gründen erachtet es der Verfasser für sinnvoll, in kurzer Form auf die für die Berechnung des Lärmschutzbereiches geltenden Bestimmungen des FluLärmG und der 1. FlugLSV einzugehen.

2.1 Bestimmungen des Fluglärmgesetzes zur Festsetzung von Lärmschutzbereichen

a) Bewertung des Fluglärms nach dem Fluglärmgesetz

Der im Fluglärmgesetz definierte Lärmschutzbereich wird in zwei Schutzzonen für den Tag und eine Schutzzone für die Nacht gegliedert. Die Werte für diese Schutzzonen werden zudem noch nach bestehenden Flughäfen/Flugplätzen, neu errichteten bzw. wesentlich baulich erweiterten und nach Militärflugplätzen unterschieden.

Im § 2 des Fluglärmgesetzes werden nachfolgend genannte Schutzzonen definiert:

1. Werte für neue oder wesentlich baulich erweiterte Flugplätze:

Tag-Schutzzone 1: $L_{Aeq\ Tag} = 60\ dB(A)$,

Tag-Schutzzone 2: $L_{Aeq\ Tag} = 55\ dB(A)$,

Nacht-Schutzzone

a) bis zum 31.12.2010: $L_{Aeq\ Nacht} = 53\ dB(A)$, $L_{Amax} = 6\ mal\ 57\ dB(A)$,

b) ab dem 01.01.2011: $L_{Aeq\ Nacht} = 50\ dB(A)$, $L_{Amax} = 6\ mal\ 53\ dB(A)$,

2. Werte für bestehende zivile Flugplätze:

Tag-Schutzzone 1: $L_{Aeq\ Tag} = 65\ dB(A)$,

Tag-Schutzzone 2: $L_{Aeq\ Tag} = 60\ dB(A)$,

Nacht-Schutzzone: $L_{Aeq\ Nacht} = 55\ dB(A)$, $L_{Amax} = 6\ mal\ 57\ dB(A)$,

3. Werte für neue oder wesentlich baulich erweiterte militärische Flugplätze:

Tag-Schutzzone 1: $L_{Aeq\ Tag} = 63\ dB(A)$,

Tag-Schutzzone 2: $L_{Aeq\ Tag} = 58\ dB(A)$,

Nacht-Schutzzone

a) bis zum 31.12.2010: $L_{Aeq\ Nacht} = 53\ dB(A)$, $L_{Amax} = 6\ mal\ 57\ dB(A)$,

b) ab dem 01.01.2011: $L_{Aeq\ Nacht} = 50\ dB(A)$, $L_{Amax} = 6\ mal\ 53\ dB(A)$,



4. Werte für bestehende militärische Flugplätze:

Tag-Schutzzone 1: $L_{Aeq\ Tag} = 68\text{ dB(A)}$,

Tag-Schutzzone 2: $L_{Aeq\ Tag} = 63\text{ dB(A)}$,

Nacht-Schutzzone: $L_{Aeq\ Nacht} = 55\text{ dB(A)}$, $L_{Amax} = 6\text{ mal } 57\text{ dB(A)}$.

Die Nacht-Schutzzone bestimmt sich als Umhüllende der Kontur gleicher Pegelhäufigkeit (hier: $L_{Amax} = 6\text{ mal } 57\text{ dB(A)}$) und der Kontur gleichen äquivalenten Dauerschallpegels (hier: $L_{Aeq\ Nacht} = 55\text{ dB(A)}$).

Die angegebenen Pegelwerte für den maximalen A-Schallpegel sind Innenraumwerte, mit einem angenommenen Pegelunterschied von 15 dB(A) gegenüber dem Außenpegel.

b) Die Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD)

Die AzD [3] ist die verbindliche Erfassungsvorschrift für die Ausgangsdaten zur Berechnung von Lärmschutzbereichen. Sie regelt den Umfang der zu erfassenden Ausgangsangaben, die formelle Beschreibung des Inhaltes und der Struktur der Daten, die Pflichten der an der Erfassung Beteiligten und das zu verwendende Koordinatensystem für die Erstellung des für die Berechnungen verbindlichen Datenerfassungssystems (DES).

Im Einzelnen sind im DES die nachfolgend genannten Daten aufzunehmen.

Beschreibung der Geometrie des Flugplatzes

Für die Beschreibung der exakten geographischen Lage des Flugplatzes und seiner Start- und Landebahnen sind folgende Angaben genau zu erfassen:

- geographische Koordinaten des Flugplatzbezugspunktes - ARP;
- Länge der Start- und Landebahn(en);
- Koordinaten des Bezugspunktes der Start- und Landebahn(en) - P_B (als Rechts- und Hochwert bezogen auf den ARP oder in genauen geographischen Koordinaten);
- rechtweisende Richtung der Start- und Landebahn(en);
- Abstand der Startpunkte und Landeswellen vom P_B für jede Betriebsrichtung.

Beschreibung der Geometrie der Flugbahnen

Die AzD unterscheidet folgende Arten von verschiedenen Flugbahnen:

- Abflugstrecken;
- Anflugstrecken;
- Platzrunden und platznahe Manöver;
- Hubschrauberstrecken.

Alle Flugbahnen werden in einzelne Geradeausabschnitte und Kurvenabschnitte (Teilstrecken) unterteilt, die einzeln in ihrer tatsächlichen Reihenfolge zu beschreiben sind.

Dabei werden für Geradeausabschnitte die zugehörige Länge, für Kurvenabschnitte die jeweilige Kursänderung in Grad und der Kurvenradius angegeben. Zur Berücksichtigung der im realen Flugbetrieb auftretenden Abweichungen von der beschriebenen Ideallinie der Flugbahn wird für jede Teilstrecke am Ende eine Korridorbreite angegeben, mit der alle Flugbewegungen einer Klasse auf dieser Flugbahn erfasst werden. Dieser Korridor wird bei



der Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels in Abhängigkeit von der Entfernung zum Immissionsort in eine vorgegebene Zahl von Teilkorridoren unterteilt. Die Verteilung der Flugbewegungen auf die Teilkorridore erfolgt nach der Gauß'schen Glockenkurve.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, bei Abweichung der Flugverfahren von den in der AzB für jede Flugzeugklasse vorgegebenen Standardwerten, zur Beschreibung des Höhenprofils jeder Flugbahn am Ende jedes Teilstücks eine Höhe anzugeben und somit auch andere Flugverfahren (insbesondere bei militärischen Flugplätzen für militärische Flugzeuggruppen) zu berücksichtigen.

Die Beschreibung der Flugstrecken beginnt immer am Bezugspunkt der jeweiligen Start- und Landebahn und endet in einer Entfernung von mindestens 25 km vom Flugplatzbezugspunkt ARP. Als Besonderheit ist dabei zu beachten, dass Anflugstrecken und Platzrunden immer beginnend vom Bahnbezugspunkt entgegen der realen Flugrichtung beschrieben werden müssen.

Die gemäß DES erfassten Bahnbezugspunkte und Bahnrichtungen beziehen sich zukünftig auf folgendes Koordinatensystem: UTM-Abbildung, entsprechend Lage des Flugplatzes in Zone 32 bzw. 33 (Mittelmeridian 9° bzw. 15°), Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89.

Beschreibung der Geometrie der Rollwege

Die AzD unterscheidet zwei Arten von Rollwegen:

- Abflug-Rollwege von der Abstellposition zum Startpunkt einer Start- und Landebahn;
- Anflug-Rollwege von einem Abrollpunkt der Start- und Landebahn zur Abstellposition.

Dabei ist der Abflug-Rollweg entgegen der Rollrichtung beginnend beim Startpunkt zu beschreiben.

2.2 Die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)

Die AzB [4], auf die in der 1. FlugLSV [2] verwiesen wird, ist die verbindliche Berechnungsvorschrift zur Ermittlung von Lärmschutzbereichen. Sie enthält die methodischen Vorschriften des Berechnungsalgorithmus, die Definition der in den Berechnungen zu verwendenden Luftfahrzeugklassen und die Datenblätter der Luftfahrzeugklassen jeder Luftfahrzeuggruppe sowie die Vorgaben zur Darstellung der Schutzzonen.

Physikalisch-technische Angaben zu den Luftfahrzeugklassen

Da es praktisch nicht möglich ist, alle auf einem Flugplatz verkehrenden Flugzeuge mit ihren genauen technischen Charakteristika zu erfassen bzw. den Anteil jedes einzelnen Flugzeugtyps an den Flugbewegungen zu prognostizieren, wurden in der AzB bestimmte Luftfahrzeugtypen mit ähnlichen technischen Parametern zu Luftfahrzeuggruppen zusammengefasst, die jeweils in Startklassen (meistens eine, für ausgewählte Gruppen zwei) und eine Landeklasse unterteilt werden. Dabei bilden die für die Schallemission besonders wichtigen Daten, wie Antriebsart, Triebwerksleistung, Startgewicht und Festlegungen der ICAO (International Civil Aviation Organisation) zu üblichen Flugverfahren, die Grundlage dieser Klassifizierung. Die in der AzB veröffentlichten physikalisch-technischen Daten der



Luftfahrzeugklassen bilden eine der wesentlichen Grundlagen für die Durchführung verschiedener Berechnungen zur Beurteilung der Fluglärmbelastung.

Tabelle 1 Luftfahrzeuggruppen der Prognose 2030 für den Verkehrsflughafen Bremen

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Flugzeugtypen (Beispiele)
1	P 1.0	Ultraleichtflugzeuge	Ikarus C42
2	P 1.1	Motorsegler	S-10, Falke
3	P 1.3	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 2 t	Cessna 172, PA-32
4	P 1.4	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 2 bis 5,7 t	Piper PA-42, Cessna 421
5	P 2.1	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3, Kapitel 4 oder Kapitel 10 entsprechen	ATR-42, Dash-8, DO-328
6	P 2.2	Propeller Flugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t, die nicht der Luftfahrzeuggruppe P 2.1 zugeordnet werden können	AN-26, JU-52
7	S 5.1	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 50 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen	BAe-146, LJ 60, Citation
8	S 5.2	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 50 t bis 120 t und einem Triebwerks-Nebenstromverhältnis größer als 3, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden	A 319, A 320, B-737, B-757
9	S 5.3	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 50 t bis 120 t und einem Triebwerks-Nebenstromverhältnis bis 3, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden	B-737-200, MD-81
10	S 6.1	Strahlflugzeuge mit zwei Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 120 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden.	A310, Boeing 767



Fortsetzung Tabelle 1

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Flugzeugtypen (Beispiele)
11	S 6.2	Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 120 t bis 300 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und im Jahr 1982 oder danach gebaut wurden. Das Luftfahrzeugmuster Airbus A340 ist von dieser Gruppe ausgenommen, da es in der Gruppe S 6.3 gesondert erfasst wird.	MD-11
		a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
		b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
		a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2	
12	S 6.3	Luftfahrzeuge des Luftfahrzeugmusters Airbus A340	A340-200
13	S 7	Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 300 t bis 500 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen.	Boeing 747, AN-124
		a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
		b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
		a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7	
13	P-MIL 2	militärische Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t	C-130, C 160
14	S-MIL 1	E-3 AWACS (Airborne Warning and Control System), E-8 Joint Stars, KC-135A, KC-135E	E-3A
15	S-MIL 3	Tornado	Tornado
16	S-MIL 4	F-15 Eagle, F-16 Fighting Falcon	F-15, F 16
17	S-MIL 6	Eurofighter	Eurofighter

Fortsetzung Tabelle 1

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Flugzeugtypen (Beispiele)
18	H 1.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 1,0 t bis 3,0 t.	BK 117, EC 135
19	H 1.2	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 3,0 t bis 5,0 t.	UH-1D, EC 145
20	H 2.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,0 t bis 10,0 t.	Puma, Bell 214
21	H 2.2	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 10,0 t.	Mi-8, CH-53

Kurzdarstellung des Berechnungsmodells

Zur Berechnung der Kenngrößen der Lärmbelastung wird ein Segmentierungsverfahren angewendet, das auf einer geeigneten Zerlegung der dreidimensionalen Flugbahn des Luftfahrzeugs in lineare Segmente basiert. Von jedem dieser Segmente trägt das Luftfahrzeug mit einem Beitrag E_i zur Schallexposition E an einem Immissionsort P bei. Das Segmentierungsverfahren ist in der nachfolgenden Abbildung 1 schematisch für den zweidimensionalen Fall dargestellt.

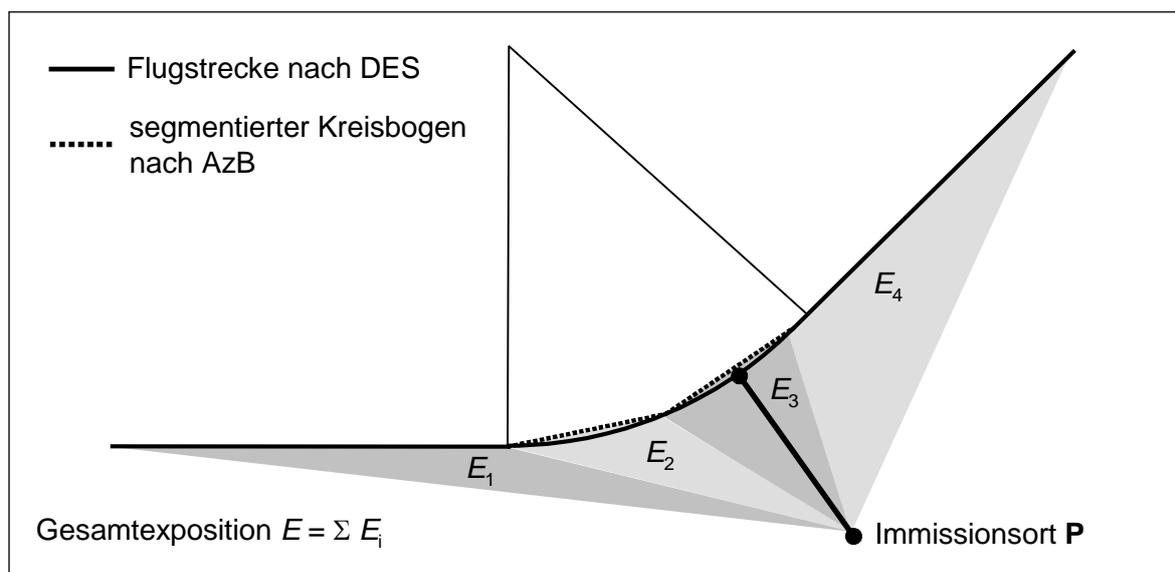


Abbildung 1 Prinzip der Segmentierung am Beispiel der Zerlegung eines kreisbogenförmigen Flugstreckensegments in zwei lineare Teilsegmente

Die äquivalenten Dauerschallpegel für die Tages- und Nachtzeit ergeben sich aus

$$L_{pASeq,Tag} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1,5 \cdot T_0}{T_E} \sum_{i=1}^{N_{Tag}} 10^{0,1 \cdot L_{pAE,i}} \right] \text{ dB (1)}$$

$$L_{pASeq,Nacht} = 10 \cdot \lg \left[\frac{3 \cdot T_0}{T_E} \sum_{i=1}^{N_{Nacht}} 10^{0,1 \cdot L_{pAE,i}} \right] \text{ dB (2)}$$

für die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres.

mit:

$L_{pASeq,Tag}$	A-bewerteter korrigierter äquivalenter Dauerschallpegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr)
$L_{pASeq,Nacht}$	A-bewerteter korrigierter äquivalenter Dauerschallpegel für die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr)
T_E	Erhebungszeit in s ($T_E = 1,5552 \cdot 10^7$ s, d. h. 180 Tage)
T_0	Bezugszeit ($T_0 = 1$ s)
Σ	Summe über alle Flugbewegungen während der Erhebungszeit T_E
N_{Tag}	Flugbewegungen während der Beurteilungszeit T_r zwischen 6.00 und 22.00 Uhr
N_{Nacht}	Flugbewegungen während der Beurteilungszeit T_r zwischen 22.00 und 6.00 Uhr
i	hier: laufender Index des einzelnen Fluglärmereignisses
$L_{pAE,i}$	A-bewerteter Schallexpositionspegel, ermittelt aus der Geräuschemission des Luftfahrzeuges unter Berücksichtigung des Abstandes zur Flugbahn und der Schallausbreitungsverhältnisse

Das der AzB zu Grunde liegende Modell geht von der Annahme einer bewegten Punktschallquelle aus, für die an jedem Punkt der Bahn die Schalleistung, die Geschwindigkeit sowie die Abstrahlcharakteristik bekannt sind. Die bewegte Punktschallquelle wird hier durch eine Linienschallquelle nachgebildet, die für die Berechnung der benötigten Immissionskenngößen verwendet wird. Die einzelnen sich bewegenden Schallquellen repräsentieren die Luftfahrzeugklassen der AzB.

Zur Ermittlung der äquivalenten Dauerschallpegel sowie des Häufigkeits-Maximalpegelkriteriums an einem Immissionsort müssen die Beiträge aller im DES angegebenen Luftfahrzeugklassen in Form des Schalleistungsexpositionspegels L_{pAE} und des Maximalschalldruckpegels $L_{pAS,max}$ bestimmt werden.

Segmentierung der Flugbahn

Um das Modell der Linienschallquelle anwenden zu können, ist es zunächst notwendig, die dreidimensionale Flugbahn des betrachteten Luftfahrzeugs in geeigneter Form in eine Reihe von geradlinigen Segmenten zu zerlegen. Wie dies zu geschehen hat, ist in Abbildung 2 schematisch dargestellt.

Die dreidimensionale Flugbahn wird durch ihren Verlauf in der Bezugsebene sowie durch ein vertikales Flughöhenprofil (repräsentiert durch den Datensatz $H(\sigma')$ - siehe auch Abb. 2 unterer Teil) beschrieben. Diese Flugbahn wird in drei Schritten zerlegt:

1. Der erste Schritt der Segmentierung ist die Zerlegung der Flugstrecke bzw. des Flugweges. Bei der Berechnung werden alle im DES beschriebenen Flugstrecken berücksichtigt. Jede dieser Flugstrecken ist durch eine Folge von Abschnitten (Geraden, Kreisbögen) dargestellt. Kreisbögen werden in Sehnenstücke mit Bogenwinkeln von maximal 15° unterteilt. Dabei muss die Sehnenlänge ≤ 100 m sein. Dadurch ergibt sich eine Folge von geradlinigen Streckenteilabschnitten.



2. Die den jeweiligen Luftfahrzeugklassen zugeordneten Vertikalprofile stellen ebenfalls eine Folge von linearen Teilstücken dar, die als Profilstücke bezeichnet werden. Art und Länge der Profilstücke ergeben sich aus den Datenblättern der Luftfahrzeugklassen. Im zweiten Schritt wird nun die segmentierte Flugstrecke mit dem Flugprofil verschnitten. Daraus resultiert eine Folge von Flugbahnsegmenten, die als Grundlage der Berechnung dienen.
3. Im dritten Schritt werden aus den Bahnsegmenten durch Belegung mit luftfahrzeugklassenspezifischen Emissionen Bahnstrecken generiert. Es muss in so viele gleich lange Teilstücke unterteilt werden, bis die Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition L_{WAE} aufeinander folgender Bahnstrecken sich in keinem Fall um mehr als 1 dB unterscheiden. Die Bahnstrecken gehen dann als Schallquellen in die Berechnung ein.

Bei Vorhandensein eines Flugkorridors werden der segmentierten Flugstrecke in Abhängigkeit von der Korridorbreite äquidistant verlaufende Flugwege zugeordnet. Bei Berechnungen gemäß AzB ist der Korridor in 15 gleichbreite Teilkorridore zu unterteilen, deren Mittellinie als Flugweg bezeichnet wird.

Die Flugwege liegen damit ebenfalls in segmentierter Form vor (Schritt 1). Die Werte der Kenngrößen $Z(\sigma')$, $V(\sigma')$ und $H(\sigma')$ an den Segmentenden der Flugwege werden von den zugehörigen Segmentenden der Flugstrecke (Flugweg 1) übernommen. Die weitere Segmentierung erfolgt wie in den Schritten 2 und 3 beschrieben (Siehe dazu auch Abb. 2).

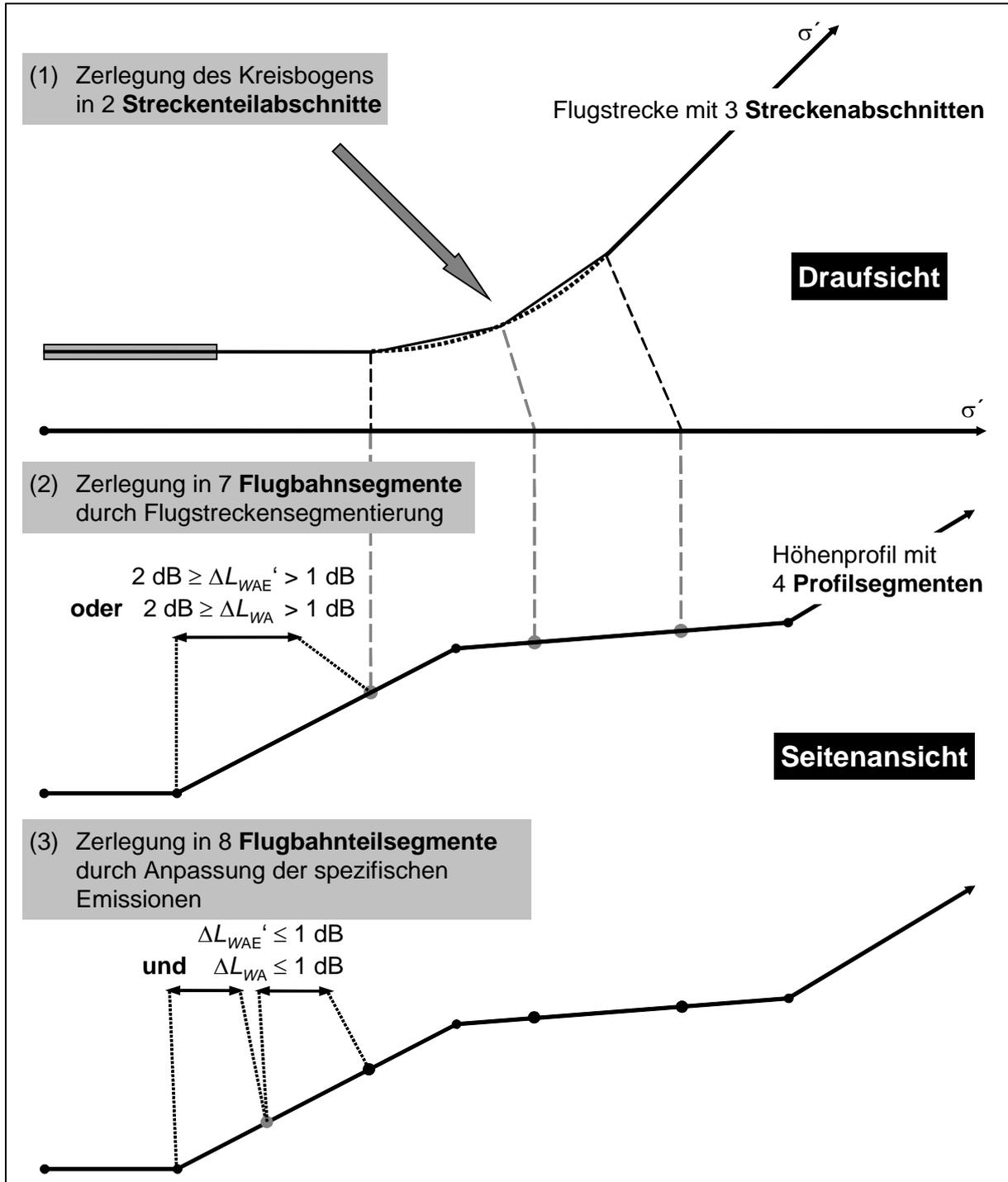


Abbildung 2 Prinzip des Segmentierungsverfahrens

Prinzip des Segmentierungsverfahrens: σ' ist die Bogenlänge der Flugstrecke, ΔL_{WAE} ist die Differenz des längenbezogenen Schalleistungsexpositionspegels, ΔL_{WA} diejenige des A-bewerteten Schalleistungspegels zwischen zwei Bahnteilsegmenten.

Generierung von Teilstücken

Beträgt die Länge eines Flugbahnteilsegmentes mehr als $1/10$ des kürzesten Abstandes r_0 eines Immissionsortes **P** zum Flugbahnteilsegment, so muss dieses Segment in Teilstücke unterteilt werden (Abbildung 2.1.3). Für den Fall $r_0 < 10$ m wird $r_0 = 10$ m gesetzt.

Die Teilung erfolgt ausgehend vom Punkt **Q₀** auf der Basis des kürzesten Abstandes r_0 zum Flugbahnteilsegment durch sukzessive Bildung von Teilstücken, die der Bedingung

$$\frac{l_i}{r_i} = 0,1$$

genügen müssen. Dabei sind drei Fälle zu unterscheiden:

- Flugbahnteilsegment und Immissionsort **P** liegen in einer Ebene und es kann ein Lot mit dem Fußpunkt **Q₀** von **P** auf das Segment gefällt werden. In diesem Fall erfolgt die Teilstückbildung ausgehend vom Punkt **Q₀** symmetrisch in Richtung auf die Segmentenden (symmetrische Teilstückbildung). Der Punkt **Q₀** liegt in der Regel in der Mitte des Teilstückes mit der Länge l_0 .
- Flugbahnteilsegment und Immissionsort **P** liegen in einer Ebene, aber es kann kein Lot von **P** auf das Segment gefällt werden. In diesem Fall erfolgt die Teilstückbildung ausgehend vom Punkt **Q₀** in Richtung auf das Segmentende. Das erste Teilstück erhält die Länge $l_0/2$.
- Es kann keine Ebene zwischen Immissionsort und Flugbahnteilsegment aufgespannt werden (dieser Fall kann nur auftreten, wenn der Immissionsort direkt hinter der Landebahn in Höhe der Schallquelle liegt). In diesem Fall erfolgt die Teilung nach Teilbild c) von Abbildung 3 Auch hier erhält das erste Teilstück nur die Länge $l_0/2$.

Bei der Bildung von Teilstücken ergeben sich in der Regel an den Segmentenden Teilstücke, die kürzer sind als gefordert.

Bei der Immissionsberechnung wird jedes Teilstück durch eine Punktschallquelle **Q_i** in ihrem Mittelpunkt ersetzt. In den Fällen, in denen kein Lot auf das Flugbahnteilsegment gefällt werden kann (Fälle b) und c) nach Abbildung 3), wird die Punktschallquelle im ersten Teilstück auf den Punkt **Q₀** gelegt. Dadurch werden Fehler bei der Bestimmung des Maximalpegels minimiert (es ist immer $r_0 = s_0$). In die Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels geht in diesen Fällen nur die Hälfte eines fiktiven Teilstücks der Länge l_0 mit der Ersatzschallquelle in der Teilstückmitte ein.

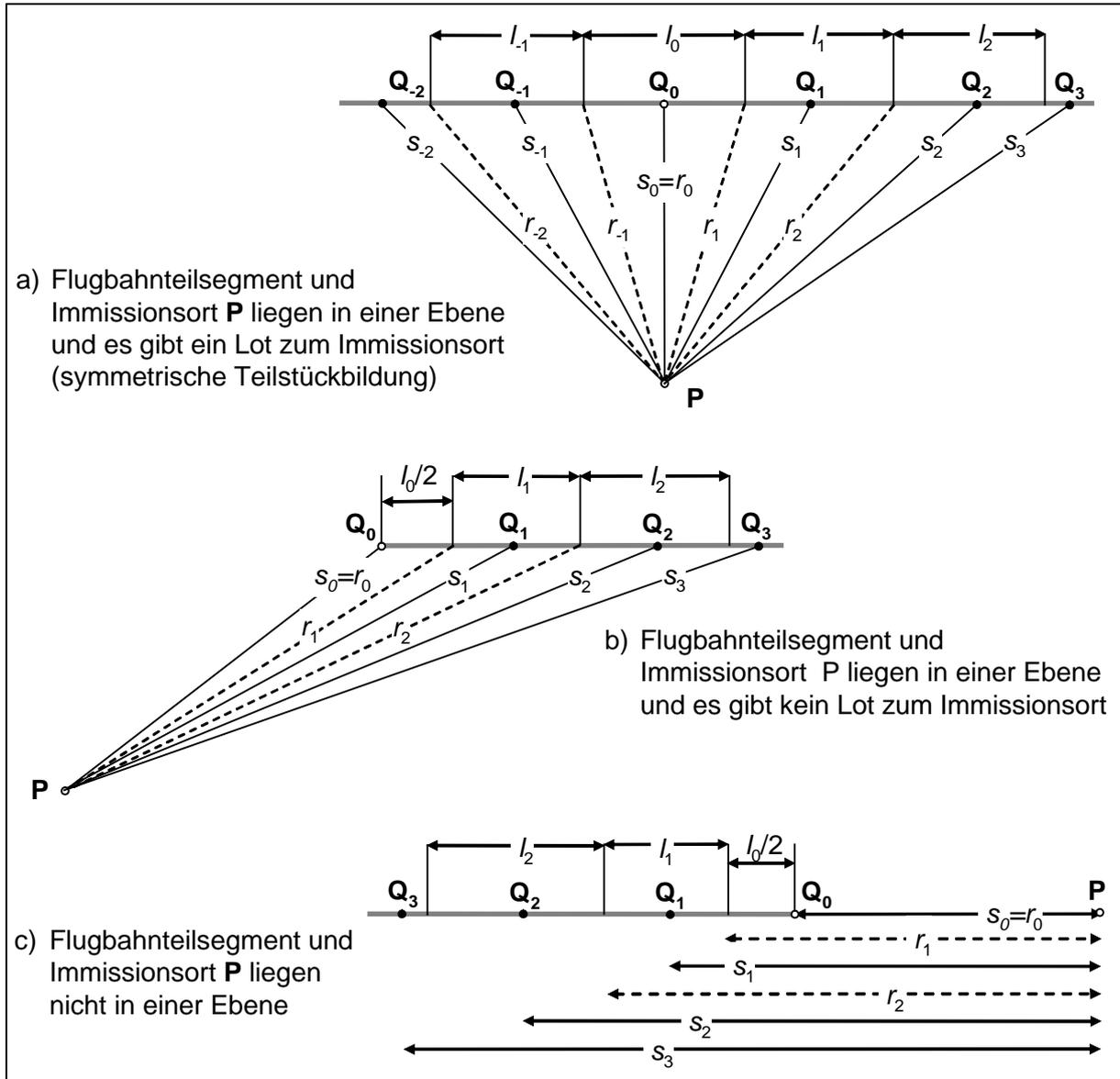


Abbildung 3 Unterteilung eines Flugbahnteilsegmentes in Teilstücke der Länge l_i ; r_i ist der kleinste Abstand zwischen Teilstück und Immissionsort **P**, s_i ist der Abstand der das Flugbahnteilsegment repräsentierenden Schallquelle (Darstellung nicht maßstabsgerecht)



3 Flugbetriebsangaben für die Berechnungen

Die Flugbetriebsangaben (Flugbewegungszahlen und deren Verteilung auf die Betriebsrichtungen) für die Berechnungen sind in allen Einzelheiten in dem vom Auftraggeber für das Prognosejahr 2030 übergebenen Datenerfassungssystem [5] enthalten.

Deshalb werden an dieser Stelle nur die den Berechnungen zu Grunde liegenden Flugbewegungszahlen der Luftfahrzeuggruppen für die Prognose des Jahres 2030 in Form einer Übersicht in den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 dargestellt.

Tabelle 2 Gesamtzahl der Flugbewegungen mit Flugzeugen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres 2030

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0	126	0	126
P 1.1	32	2	34
P 1.3	2850	8	2858
P 1.4	652	12	664
P 2.1	2610	104	2714
P 2.2	70	2	72
S 5.1	8234	70	8304
S 5.2	13058	1602	14660
S 5.3	6	2	8
S 6.1	392	20	412
S 6.2	6	0	6
S 6.3	8	0	8
S 7	6	0	6
P-MIL 2	56	2	58
S-MIL 1	4	0	4
S-MIL 3	2	0	2
S-MIL 4	2	0	2
S-MIL 6	2	0	2
insgesamt	28116	1824	29940



Tabelle 3 Gesamtzahl der Flugbewegungen mit Hubschraubern in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres 2030

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H 1.1	290	12	302
H 1.2	1100	18	1118
H 2.1	52	8	60
H 2.2	14	2	16
insgesamt	1456	40	1496

4 Ergebnisse der Fluglärmrechnungen

Zur Ermittlung des Lärmschutzbereiches des Verkehrsflughafens Bremen wurden entsprechend den Vorgaben des Fluglärmgesetzes die Fluglärmkonturen für die nachfolgend angeführten Pegelwerte bzw. Kriterien berechnet.

Für den Tageszeitraum 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr wurden die Fluglärmkonturen des äquivalenten Dauerschallpegels L_{Aeq} für die Pegelwerte von 60 bis 75 dB(A) in Schritten von 1 dB aufwärts bestimmt, wobei zur Ermittlung des Lärmschutzbereichs gemäß FluLärmG nur die Pegelwerte 65 und 60 dB(A) relevant sind.

Für den Nachtzeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr wurden die Fluglärmkonturen des äquivalenten Dauerschallpegels L_{Aeq} für die Pegelwerte 50 bis 65 dB(A) in Schritten von 1 dB aufwärts ermittelt sowie die Zone von 6 Fluglärmereignissen mit einem maximalen A-Schallpegel von gleich oder größer 72 dB(A) außen (bzw. 57 dB(A) innen) berechnet. Für die Nacht-Schutzzone des derzeitigen Lärmschutzbereiches sind die Fluglärmkontur $L_{Aeq} = 55$ dB(A) und die Fluglärmereigniszone 6 x 72 dB(A) außen relevant.

Eine Besonderheit der Nacht-Schutzzone des Verkehrsflughafens Bremen besteht darin, dass der westliche Teil dieser Zone durch den Wert des äquivalenten Dauerschallpegels und der östliche Teil der Zone durch die Fluglärmereigniszone bestimmt wird. Diese Besonderheit ist vorrangig auf die deutlichen Unterschiede der Anzahl von Starts und Landungen und die Verteilung der Flugbewegungen auf die Betriebsrichtungen zurückzuführen. Für den Nachtzeitraum sind in den 6 verkehrsreichsten Monaten westlich des Flughafens 776 Flugbewegungen (229 Starts in Richtung 27 und 547 Landungen in Richtung 09) prognostiziert, während östlich des Flugplatzes 1048 Flugbewegungen (137 Starts in Richtung 09 und 911 Landungen in Richtung 27) prognostiziert wurden.

Gemäß der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 2. FlugLSV) vom 08.09.2009 [6] wurden für den Tageszeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr im Pegelbereich von 60 bis 75 dB(A) sowie für den Nachtzeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr im Pegelbereich von 50 bis 65 dB(A) Isophonen-Bänder in Schritten von 5 dB in entsprechenden Detailkarten dargestellt.

Strausberg, 27.04.2020



Rüdiger Bartel
Beratender Ingenieur





5 Glossar

AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
AzD	Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb
ARP	Aerodrome Reference Point (Flugplatzbezugspunkt)
DES	Datenerfassungssystem für Fluglärmrechnungen
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
FlugLSV	Fluglärmschutzverordnung
ICAO	International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrtorganisation)
MTOM	Maximum Take-Off Mass (Maximale Startmasse)
PB	Bahnbezugspunkt
UBA	Umweltbundesamt



6 Verzeichnis der Pläne

Nr.	Bezeichnung	Maßstab	Größe [mm]
EDDW_FL12_pl01	Darstellung der Flugverfahren und des Lärmschutzbereiches	1 : 50.000	1260 x 1054
EDDW_FL12_pl02	Übersichtskarte Tag-Schutzzonen	1 : 50.000	480 x 297
EDDW_FL12_pl03	Übersichtskarte Nacht-Schutzzone	1 : 50.000	480 x 297



7 Quellenverzeichnis

- 1 Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2250)
- 2 Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen – 1. FlugLSV)“ vom 27.12.2008
- 3 Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) vom 19. November 2008 (BAnz. Nr. 195a vom 23.12.2008)
- 4 Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) vom 19. November 2008 (BAnz. Nr. 195a vom 23.12.2008)
- 5 Datenerfassungssystem Flughafen Bremen Prognosejahr 2030, OTSD Bremen, 04. Dezember 2019
- 6 Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 2. FlugLSV) vom 08. September 2009 (BGBl. I S. 2992)

Anlage 1

Berechnungsprotokoll zur Ermittlung des Lärmschutzbereiches

1. **Bezeichnung des Flugplatzes:** Verkehrsflughafen Bremen
ICAO-Flugplatzcode: **EDDW**

2. **Eingabedaten**

- a) Daten des Datenerfassungssystems (DES)

Die Daten des DES sind auf CD-R in digitaler Form als pdf-Datei beigefügt.
Von einer Ausgabe auf Papier wurde abgesehen, da diese bereits mit der Bereitstellung des DES erfolgte und vom Auftraggeber als nicht erforderlich angesehen wurde.

- b) Daten der verwendeten Flugzeugklassen

Die Daten der verwendeten Flugzeugklassen sind in Form der offiziellen Datenblätter der AzB auf den folgenden Seiten beigefügt.

Luftfahrzeugklasse P 1.0 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	71,5	{0,-2,0}
2	68,5	{0,-2,0}
3	64,0	{0,-2,0}
4	58,0	{0,-2,0}
5	53,0	{0,-2,0}
6	47,0	{0,-2,0}
7	40,0	{0,-2,0}
8	32,0	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	10	0
100	0	32	0
X	0	32	h_0
X + 1000	-4	35	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> X + 1000	0	0	0

(7) $h_Q = 0,8 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0}{0,079} + 100$$

Der Wert für die Flughöhe h_0 ergibt sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 1.0 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	61,5	{0,-2,0}
2	58,5	{0,-2,0}
3	54,0	{0,-2,0}
4	48,0	{0,-2,0}
5	43,0	{0,-2,0}
6	37,0	{0,-2,0}
7	30,0	{0,-2,0}
8	22,0	{0,-2,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-50 - S_V	-10	10	0
-50	0	26	0
$X - 1000$	0	26	-
X	6	35	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X$	0	0	0

(7) $h_a = 0,8 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_V = 150 \text{ m}$

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 50$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 1.1 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	76,5	{0,-2,0}
2	73,5	{0,-2,0}
3	69,0	{0,-2,0}
4	63,0	{0,-2,0}
5	58,0	{0,-2,0}
6	52,0	{0,-2,0}
7	45,0	{0,-2,0}
8	37,0	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	10	0
200	0	34	0
X	0	34	h_0
X + 1000	-6	38	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> X + 1000	0	0	0

(7) $h_0 = 0,8 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0}{0,079} + 200$$

Der Wert für die Flughöhe h_0 ergibt sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 1.1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	66,5	{0,-2,0}
2	63,5	{0,-2,0}
3	59,0	{0,-2,0}
4	53,0	{0,-2,0}
5	48,0	{0,-2,0}
6	42,0	{0,-2,0}
7	35,0	{0,-2,0}
8	27,0	{0,-2,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-150 - S_V	-10	10	0
-150	0	26	0
$X - 1000$	0	26	-
X	4	38	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X$	0	0	0

(7) $h_0 = 0,8 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_V = 150 \text{ m}$

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 150$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H' “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 1.3 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	79,5	{0,-2,0}
2	78,5	{0,-2,0}
3	74,0	{0,-2,0}
4	70,0	{0,-2,0}
5	65,0	{0,-2,0}
6	59,0	{0,-2,0}
7	52,0	{0,-2,0}
8	44,0	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	10	0
250	0	36	0
X	0	36	h_0
X + 1000	-8	43	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> X + 1000	0	0	0

(7) $h_a = 1,2 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0}{0,105} + 250$$

Der Wert für die Flughöhe h_0 ergibt sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 1.3 – L

Datenblatt

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	69,5	{0,-2,0}
2	68,5	{0,-2,0}
3	64,0	{0,-2,0}
4	60,0	{0,-2,0}
5	55,0	{0,-2,0}
6	49,0	{0,-2,0}
7	42,0	{0,-2,0}
8	34,0	{0,-2,0}

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-150 - S_V	-10	10	0
-150	0	31	0
$X - 1000$	0	31	-
X	2	43	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X$	0	0	0

(7) $h_Q = 1,2 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_V = 300 \text{ m}$

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 150$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 1.4 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	84,5	{0,-2,0}
2	83,0	{0,-2,0}
3	81,0	{0,-2,0}
4	78,5	{0,-2,0}
5	73,5	{0,-2,0}
6	67,5	{0,-2,0}
7	60,5	{0,-2,0}
8	52,5	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
550	0	68	0
X	0	68	h_0
X + 1000	-5	75	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> X + 1000	0	0	0

(7) $h_a = 1,6 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0}{0,141} + 550$$

Der Wert für die Flughöhe h_0 ergibt sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 1.4 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	77,5	{0,-2,0}
2	76,0	{0,-2,0}
3	74,0	{0,-2,0}
4	71,5	{0,-2,0}
5	66,5	{0,-2,0}
6	60,5	{0,-2,0}
7	53,5	{0,-2,0}
8	45,5	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-300	0	51	0
X - 1000	0	51	-
X	2	75	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X$	0	0	0

(7) $h_Q = 1,6 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 400 \text{ m}$

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 2.1 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	87,0	{0,-2,0}
2	85,5	{0,-2,0}
3	81,5	{0,-2,0}
4	77,0	{0,-2,0}
5	73,5	{0,-2,0}
6	69,5	{0,-2,0}
7	69,5	{0,-2,0}
8	64,5	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
900	0	70	0
3800	0	70	-
4300	-	70	310
4800	-2	70	340
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 4800	0	0	0,06

(7) $h_a = 2,1 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - S

Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 2.1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	77,5	{0,-2,0}
2	72,0	{0,-2,0}
3	73,5	{0,-2,0}
4	74,5	{0,-2,0}
5	71,0	{0,-2,0}
6	69,5	{0,-2,0}
7	71,5	{0,-2,0}
8	60,5	{0,-2,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-300	0	60	0
$X - 1000$	0	60	-
X	5	70	h_0
$X + S_z$	5	70	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_0 = 2,1 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Zwischenanflughöhe S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 2.2 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	94,5	{0,-2,0}
2	93,0	{0,-2,0}
3	89,0	{0,-2,0}
4	84,5	{0,-2,0}
5	81,0	{0,-2,0}
6	77,0	{0,-2,0}
7	77,0	{0,-2,0}
8	72,0	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
900	0	70	0
3800	0	70	-
4300	-	70	310
4800	-2	70	340
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 4800	0	0	0,06

(7) $h_a = 2,1 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^i “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P 2.2 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	77,5	{0,-2,0}
2	72,0	{0,-2,0}
3	73,5	{0,-2,0}
4	74,5	{0,-2,0}
5	71,0	{0,-2,0}
6	69,5	{0,-2,0}
7	71,5	{0,-2,0}
8	60,5	{0,-2,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-300	0	60	0
$X - 1000$	0	60	-
X	5	70	h_0
$X + S_z$	5	70	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	tan w

(7) $h_Q = 2,1 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 5.1 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	78,0	{1,-1,1}
2	81,5	{1,-1,1}
3	79,5	{1,-1,1}
4	78,0	{1,-1,1}
5	75,0	{1,-1,1}
6	72,0	{1,-1,1}
7	69,0	{1,-1,1}
8	59,5	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1100	0	75	0
5100	0	75	-
5600	-	75	460
6100	-1	-	-
10400	-1	110	650
15000	-1	135	1000
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 15000	0	0	0,126

(7) $h_a = 2,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - S

Die Angaben in der Spalte „ H' “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 5.1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	65,0	{0,0,0}
2	73,0	{0,0,0}
3	71,0	{0,0,0}
4	72,0	{0,0,0}
5	69,5	{0,0,0}
6	66,5	{0,0,0}
7	67,0	{0,0,0}
8	53,5	{0,0,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-400	5	60	0
-300	0	65	0
7400	0	65	-
X	-1	108	h_0
$X + S_z$	-1	108	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_Q = 2,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 5.2 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	86,0	{1,-1,1}
2	89,5	{1,-1,1}
3	87,5	{1,-1,1}
4	86,0	{1,-1,1}
5	83,0	{1,-1,1}
6	80,0	{1,-1,1}
7	77,0	{1,-1,1}
8	67,5	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1900	0	80	0
4100	0	80	-
4600	-	80	460
5100	-3	-	-
9000	-3	115	690
15300	-3	135	1200
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 15300	0	0	0,113

(7) $h_a = 1,4 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^* “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 5.2 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	68,0	{0,0,0}
2	76,0	{0,0,0}
3	74,0	{0,0,0}
4	75,0	{0,0,0}
5	72,5	{0,0,0}
6	69,5	{0,0,0}
7	70,0	{0,0,0}
8	56,5	{0,0,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-400	5	60	0
-300	0	65	0
7400	0	75	-
X	-1	108	h_0
$X + S_z$	-1	108	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_0 = 1,4 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 5.3 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	89,0	{1,-1,1}
2	93,0	{1,-1,1}
3	93,5	{1,-1,1}
4	92,0	{1,-1,1}
5	89,0	{1,-1,1}
6	85,5	{1,-1,1}
7	78,5	{1,-1,1}
8	70,0	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
2000	0	85	0
4400	0	85	-
4900	-	85	460
5400	-2	-	-
8100	-2	115	610
11600	-2	135	830
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 11600	0	0	0,117

(7) $h_a = 3,6 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^* “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 5.3 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	72,5	{0,0,0}
2	76,5	{0,0,0}
3	77,0	{0,0,0}
4	75,5	{0,0,0}
5	72,5	{0,0,0}
6	69,0	{0,0,0}
7	62,0	{0,0,0}
8	53,5	{0,0,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-400	5	63	0
-300	0	68	0
7400	0	72	-
X	-1	108	h_0
$X + S_z$	-1	108	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_a = 3,6 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 6.1 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	87,5	{1,-1,1}
2	91,0	{1,-1,1}
3	89,0	{1,-1,1}
4	87,5	{1,-1,1}
5	84,5	{1,-1,1}
6	81,5	{1,-1,1}
7	78,5	{1,-1,1}
8	69,0	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1900	0	90	0
4100	0	90	-
4600	-	90	460
5100	-2,5	-	-
8300	-2,5	120	670
12000	-2,5	135	1030
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 12000	0	0	0,135

(7) $h_a = 1,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^i “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 6.1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	70,5	{0,0,0}
2	78,5	{0,0,0}
3	76,5	{0,0,0}
4	77,5	{0,0,0}
5	75,0	{0,0,0}
6	72,0	{0,0,0}
7	72,5	{0,0,0}
8	59,0	{0,0,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_V	-10	15	0
-400	5	65	0
-300	0	70	0
7400	0	75	-
X	-1	108	h_0
$X + S_z$	-1	108	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_a = 1,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_V = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 6.2 a) – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	92,0	{1,-1,1}
2	95,5	{1,-1,1}
3	93,5	{1,-1,1}
4	92,0	{1,-1,1}
5	89,0	{1,-1,1}
6	86,0	{1,-1,1}
7	83,0	{1,-1,1}
8	73,5	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1500	0	85	0
3400	0	85	-
3900	-	85	460
4400	-3	-	-
6500	-3	110	650
11000	-3	135	1050
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 11000	0	0	0,145

(7) $h_Q = 9 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „ H' “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 6.2 b) – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	92,0	{1,-1,1}
2	95,5	{1,-1,1}
3	93,5	{1,-1,1}
4	92,0	{1,-1,1}
5	89,0	{1,-1,1}
6	86,0	{1,-1,1}
7	83,0	{1,-1,1}
8	73,5	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
2100	0	90	0
5000	0	90	-
5500	-	90	460
6500	-3	-	-
9600	-3	120	720
15900	-3	140	1200
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 15900	0	0	0,107

(7) $h_a = 9 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 6.2 a/b) – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	73,0	{0,0,0}
2	81,0	{0,0,0}
3	79,0	{0,0,0}
4	80,0	{0,0,0}
5	77,5	{0,0,0}
6	74,5	{0,0,0}
7	75,0	{0,0,0}
8	61,5	{0,0,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-400	5	68	0
-300	0	73	0
7400	0	77	-
X	-1	108	h_0
$X + S_z$	-1	108	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_0 = 9 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 6.3 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	88,0	{1,-1,1}
2	91,5	{1,-1,1}
3	89,5	{1,-1,1}
4	88,0	{1,-1,1}
5	85,0	{1,-1,1}
6	82,0	{1,-1,1}
7	79,0	{1,-1,1}
8	69,5	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
2800	0	90	0
7200	0	90	-
7700	-	90	460
8200	-2	-	-
18700	-2	140	700
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 18700	0	0	0,075

(7) $h_Q = 1,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^i “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 6.3 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	69,0	{0,0,0}
2	77,0	{0,0,0}
3	75,0	{0,0,0}
4	76,0	{0,0,0}
5	73,5	{0,0,0}
6	70,5	{0,0,0}
7	71,0	{0,0,0}
8	57,5	{0,0,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-400	5	68	0
-300	0	73	0
7400	0	77	-
X	-1	108	h_0
$X + S_z$	-1	108	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_0 = 1,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 7 a) – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	95,5	{1,-1,1}
2	99,0	{1,-1,1}
3	97,0	{1,-1,1}
4	95,5	{1,-1,1}
5	92,5	{1,-1,1}
6	89,5	{1,-1,1}
7	86,5	{1,-1,1}
8	77,0	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1800	0	90	0
4700	0	90	-
5200	-	90	460
5700	-4,5	-	-
15300	-4,5	140	1080
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 15300	0	0	0,102

(7) $h_Q = 2 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^i “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 7 b) – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	95,5	{1,-1,1}
2	99,0	{1,-1,1}
3	97,0	{1,-1,1}
4	95,5	{1,-1,1}
5	92,5	{1,-1,1}
6	89,5	{1,-1,1}
7	86,5	{1,-1,1}
8	77,0	{1,-1,1}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
2600	0	100	0
6600	0	100	-
7100	-	100	460
7600	-4,5	-	-
21300	-4,5	150	1140
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 21300	0	0	0,084

(7) $h_Q = 2 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „ H' “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S 7 a/b) – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	73,5	{0,0,0}
2	81,5	{0,0,0}
3	79,5	{0,0,0}
4	80,5	{0,0,0}
5	78,0	{0,0,0}
6	75,0	{0,0,0}
7	75,5	{0,0,0}
8	62,0	{0,0,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-400	5	68	0
-300	0	73	0
7400	0	77	-
X	-1	108	h_0
$X + S_z$	-1	108	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_0 = 2 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 1.1 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	82,2	{1,-1,1}
2	78,2	{1,-1,1}
3	81,2	{1,-1,1}
4	81,2	{1,-1,1}
5	76,2	{1,-1,1}
6	70,2	{1,-1,1}
7	62,2	{1,-1,1}
8	60,2	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart-
und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
3	0	3	2
$\sigma_{\text{Hover}+3}$	0	3	2
$\sigma_{\text{Hover}+10}$	0	5	5
$\sigma_{\text{Hover}+90}$	0	21	15
X	0	33	h_0
$X + 1000$	0	36	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_0 = 3,2 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 15}{\tan \alpha} + 90 + \sigma_{\text{Hover}}$$

α Steigwinkel von 9°, sofern kein Steigwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Steigwinkel α und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 1.1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	82,2	{1,-1,1}
2	78,2	{1,-1,1}
3	81,2	{1,-1,1}
4	81,2	{1,-1,1}
5	76,2	{1,-1,1}
6	70,2	{1,-1,1}
7	62,2	{1,-1,1}
8	60,2	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart-
und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
3	0	3	2
$\sigma_{Hover} + 3$	0	3	2
$\sigma_{Hover} + 10$	0	5	-
$\sigma_{Hover} + 90$	0	21	-
X	0	33	h_0
$X + 1000$	0	36	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_Q = 3,2 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 2}{\tan w} + 3 + \sigma_{Hover}$$

w Gleitwinkel von 11° , sofern kein Gleitwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Gleitwinkel w und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 1.2 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	84,8	{1,-1,1}
2	80,8	{1,-1,1}
3	83,8	{1,-1,1}
4	83,8	{1,-1,1}
5	78,8	{1,-1,1}
6	72,8	{1,-1,1}
7	64,8	{1,-1,1}
8	62,8	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart-
und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
3	0	3	2
$\sigma_{\text{Hover}+3}$	0	3	2
$\sigma_{\text{Hover}+10}$	0	5	5
$\sigma_{\text{Hover}+90}$	0	21	15
X	0	36	h_0
$X + 1000$	0	39	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_Q = 3,4 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 15}{\tan \alpha} + 90 + \sigma_{\text{Hover}}$$

α Steigwinkel von 9° , sofern kein Steigwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Steigwinkel α und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 1.2 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	84,8	{1,-1,1}
2	80,8	{1,-1,1}
3	83,8	{1,-1,1}
4	83,8	{1,-1,1}
5	78,8	{1,-1,1}
6	72,8	{1,-1,1}
7	64,8	{1,-1,1}
8	62,8	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart-
und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
3	0	3	2
$\sigma_{Hover} + 3$	0	3	2
$\sigma_{Hover} + 10$	0	5	-
$\sigma_{Hover} + 90$	0	21	-
X	0	36	h_0
$X + 1000$	0	39	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_Q = 3,4 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 2}{\tan w} + 3 + \sigma_{Hover}$$

w Gleitwinkel von 9° , sofern kein Gleitwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Gleitwinkel w und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 2.1 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	87,0	{1,-1,1}
2	83,0	{1,-1,1}
3	86,0	{1,-1,1}
4	86,0	{1,-1,1}
5	81,0	{1,-1,1}
6	75,0	{1,-1,1}
7	67,0	{1,-1,1}
8	65,0	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart-
und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
3	0	3	2
$\sigma_{\text{Hover}+3}$	0	3	2
$\sigma_{\text{Hover}+10}$	0	5	5
$\sigma_{\text{Hover}+90}$	0	21	15
X	0	36	h_0
$X + 1000$	0	39	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_0 = 3,8 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 15}{\tan \alpha} + 90 + \sigma_{\text{Hover}}$$

α Steigwinkel von 9°, sofern kein Steigwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Steigwinkel α und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 2.1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	87,0	{1,-1,1}
2	83,0	{1,-1,1}
3	86,0	{1,-1,1}
4	86,0	{1,-1,1}
5	81,0	{1,-1,1}
6	75,0	{1,-1,1}
7	67,0	{1,-1,1}
8	65,0	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart- und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
3	0	3	2
$\sigma_{Hover} + 3$	0	3	2
$\sigma_{Hover} + 10$	0	5	-
$\sigma_{Hover} + 90$	0	21	-
X	0	36	h_0
$X + 1000$	0	39	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_Q = 3,8 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 2}{\tan w} + 3 + \sigma_{Hover}$$

w Gleitwinkel von 9° , sofern kein Gleitwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Gleitwinkel w und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 2.2 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	90,0	{1,-1,1}
2	86,0	{1,-1,1}
3	89,0	{1,-1,1}
4	89,0	{1,-1,1}
5	84,0	{1,-1,1}
6	78,0	{1,-1,1}
7	70,0	{1,-1,1}
8	68,0	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart- und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
σ_{Hover}	0	3	0
$\sigma_{\text{Hover}} + 3$	0	3	3
$\sigma_{\text{Hover}} + 10$	0	5	5
$\sigma_{\text{Hover}} + 90$	0	21	15
X	0	36	h_0
$X + 1000$	0	39	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_Q = 5,3 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 15}{\tan \alpha} + 90 + \sigma_{\text{Hover}}$$

α Steigwinkel von 9°, sofern kein Steigwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Steigwinkel α und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Hubschrauberklasse H 2.2 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	90,0	{1,-1,1}
2	86,0	{1,-1,1}
3	89,0	{1,-1,1}
4	89,0	{1,-1,1}
5	84,0	{1,-1,1}
6	78,0	{1,-1,1}
7	70,0	{1,-1,1}
8	68,0	{1,-1,1}

$s_{O_n} = 150 \text{ m}$

(3) P_F : Hubschrauberstart-
und -landestelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	2	0
σ_{Hover}	0	3	0
$\sigma_{Hover} + 3$	0	3	2
$\sigma_{Hover} + 10$	0	5	-
$\sigma_{Hover} + 90$	0	21	-
X	0	36	h_0
$X + 1000$	0	39	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_Q = 5,3 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

$$X = \frac{h_0 - 2}{\tan w} + \sigma_{Hover}$$

w Gleitwinkel von 9°, sofern kein Gleitwinkel im DES angegeben ist.

σ_{Hover} Bogenlänge des Hovering-Segments nach DES

Die Werte für die Flughöhe h_0 und den ggf. den Gleitwinkel w und das Hovering-Segment ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P-MIL 2 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	108,0	{0,-2,0}
2	101,0	{0,-2,0}
3	90,5	{0,-2,0}
4	88,5	{0,-2,0}
5	92,5	{0,-2,0}
6	92,5	{0,-2,0}
7	95,0	{0,-2,0}
8	86,0	{0,-2,0}

$s_{0n} = 100 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
900	0	70	0
3800	0	70	-
4300	-	70	310
4800	-2	70	340
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 4800	0	0	0,06

(7) $h_a = 2,1 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^* “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse P-MIL 2 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	99,0	{0,-2,0}
2	92,0	{0,-2,0}
3	81,5	{0,-2,0}
4	79,5	{0,-2,0}
5	83,5	{0,-2,0}
6	83,5	{0,-2,0}
7	86,0	{0,-2,0}
8	77,0	{0,-2,0}

$s_{O_n} = 100 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-300	0	60	0
$X - 1000$	0	60	-
X	-5	70	h_0
$X + S_z$	-5	70	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_0 = 2,1 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 1 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	98,0	{0,-2,0}
2	106,0	{0,-2,0}
3	102,0	{0,-2,0}
4	100,0	{0,-2,0}
5	97,0	{0,-2,0}
6	93,5	{0,-2,0}
7	96,0	{0,-2,0}
8	83,0	{0,-2,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	3	15	0
2700	0	90	0
7600	0	90	-
8100	-	90	460
8600	-1,5	90	-
17100	-1,5	90	920
28100	-1,5	145	1250
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 28100	0	0	0,03

(7) $h_a = 1,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - S

Die Angaben in der Spalte „ H^i “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	81,5	{0,-2,0}
2	85,5	{0,-2,0}
3	82,5	{0,-2,0}
4	82,5	{0,-2,0}
5	82,0	{0,-2,0}
6	91,5	{0,-2,0}
7	89,0	{0,-2,0}
8	77,0	{0,-2,0}

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_v	-10	15	0
-400	5	62	0
-300	0	67	0
7400	0	67	-
8400	-3,5	82	-
X	-3,5	98	h_0
$X + S_z$	-3,5	98	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s-1]	$dH/d\sigma'$
$> X + S_z$	0	0	$\tan w$

(7) $h_0 = 1,5 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 900 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 1 - L

$$X = \frac{h_0}{\tan w} - 300$$

Die Werte für die Flughöhe h_0 , die Länge des Zwischenanflugsegmentes S_z und den Gleitwinkel w ergeben sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 3 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	94,0	{0,0,0}
2	110,0	{0,0,0}
3	111,0	{0,0,0}
4	109,0	{0,0,0}
5	106,0	{0,0,0}
6	102,0	{0,0,0}
7	96,0	{0,0,0}
8	89,0	{0,0,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	4,5	15	0
1200	0	80	0
2300	0	-	-
2800	-	120	-
3300	-6	-	-
4700	-6	160	305
8200	-6	215	610
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 8200	0	0	0,20

(7) $h_a = 1,6 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 3 - L

Datenblatt

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	75,0	{0,0,0}
2	90,0	{0,0,0}
3	94,0	{0,0,0}
4	92,0	{0,0,0}
5	88,0	{0,0,0}
6	82,0	{0,0,0}
7	73,0	{0,0,0}
8	58,0	{0,0,0}

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0 - S_v	-10	15	0
-400	5	67	0
0	0	72	0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 0	0	0	tan w

(7) $h_Q = 1,6 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

(9) $S_v = 1200 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - L

Der Wert für den Gleitwinkel w ergibt sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 4 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	89,5	{0,0,0}
2	102,5	{0,0,0}
3	106,5	{0,0,0}
4	106,0	{0,0,0}
5	103,0	{0,0,0}
6	98,0	{0,0,0}
7	91,5	{0,0,0}
8	79,5	{0,0,0}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1400	0	80	0
8500	0	-	-
9000	-	180	150
9500	-6	-	-
13000	-6	200	300
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 13000	0	0	0,15

(7) $h_Q = 1,6 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 4 - L

Datenblatt

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	75,5	{0,0,0}
2	88,0	{0,0,0}
3	91,0	{0,0,0}
4	89,5	{0,0,0}
5	87,5	{0,0,0}
6	81,0	{0,0,0}
7	75,5	{0,0,0}
8	64,0	{0,0,0}

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0 - S_v 0	-10 0	15 72	0 0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 0	0	0	tan w

- (7) $h_Q = 1,6 \text{ m}$
- (8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$
- (9) $S_v = 1200 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - L

Der Wert für den Gleitwinkel w ergibt sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 6 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	90,0	{-4,4,4}
2	102,0	{-4,4,4}
3	108,5	{-4,4,4}
4	108,0	{-4,4,4}
5	105,5	{-4,4,2}
6	102,5	{-3,4,3}
7	98,0	{-4,4,4}
8	93,5	{-4,4,4}

$s_{0n} = 300 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
950	0	85	0
1300	0	95	32
2800	0	145	300
3500	0	-	-
4000	-	180	-
4500	-6	-	590
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 4500	0	0	0,17

(7) $h_a = 1,7 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 2 \text{ dB}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - S

Die Angaben in der Spalte „H“ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

Luftfahrzeugklasse S-MIL 6 - L

Datenblatt

$s_{O_n} = 300 \text{ m}$

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	71,0	{-4,4,3}
2	79,5	{-4,4,3}
3	83,5	{-4,4,3}
4	85,5	{-4,4,4}
5	85,0	{-4,4,2}
6	82,0	{2,4,1}
7	78,0	{3,4,-1}
8	69,0	{1,3,0}

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0 - S_V	-10	15	0
0	0	75	0
9200	0	85	480
13000	1	130	680
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 0	0	0	tan w

(7) $h_Q = 1,7 \text{ m}$

(8) $Q_\sigma = 2 \text{ dB}$

(9) $S_V = 1200 \text{ m}$

zugehörige APU-Klasse: APU 2 - L

Der Wert für den Gleitwinkel w ergibt sich aus dem DES. Die Angaben in der Spalte „ H “ gelten nur für den Fall, dass im DES keine Abschnittshöhenangaben enthalten sind.

APU-Klassendaten

APU-Klasse APU 1 – S

Datenblatt

$s_{0n} = 1 \text{ m}$

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	119,0	{0,0,0}
2	119,0	{0,0,0}
3	113,0	{0,0,0}
4	108,0	{0,0,0}
5	105,0	{0,0,0}
6	102,0	{0,0,0}
7	100,0	{0,0,0}
8	99,0	{0,0,0}

(3) $h_Q = 4,5 \text{ m}$

(4) $t_{APU} = 1800 \text{ s}$

Die Angabe der APU-Laufzeit t_{APU} gilt nur für den Fall, dass im DES keine APU-Laufzeit angegeben ist.

APU-Klasse APU 1 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	119,0	{0,0,0}
2	119,0	{0,0,0}
3	113,0	{0,0,0}
4	108,0	{0,0,0}
5	105,0	{0,0,0}
6	102,0	{0,0,0}
7	100,0	{0,0,0}
8	99,0	{0,0,0}

$s_{On} = 1 \text{ m}$

(3) $h_Q = 4,5 \text{ m}$

(4) $t_{APU} = 900 \text{ s}$

Die Angabe der APU-Laufzeit t_{APU} gilt nur für den Fall, dass im DES keine APU-Laufzeit angegeben ist.

APU-Klasse APU 2 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	124,0	{0,0,0}
2	124,0	{0,0,0}
3	118,0	{0,0,0}
4	113,0	{0,0,0}
5	110,0	{0,0,0}
6	107,0	{0,0,0}
7	105,0	{0,0,0}
8	104,0	{0,0,0}

$s_{O_n} = 1 \text{ m}$

(3) $h_Q = 8,5 \text{ m}$

(4) $t_{APU} = 1800 \text{ s}$

Die Angabe der APU-Laufzeit t_{APU} gilt nur für den Fall, dass im DES keine APU-Laufzeit angegeben ist.

APU-Klasse APU 2 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	124,0	{0,0,0}
2	124,0	{0,0,0}
3	118,0	{0,0,0}
4	113,0	{0,0,0}
5	110,0	{0,0,0}
6	107,0	{0,0,0}
7	105,0	{0,0,0}
8	104,0	{0,0,0}

$s_{O_n} = 1 \text{ m}$

(3) $h_Q = 8,5 \text{ m}$

(4) $t_{APU} = 900 \text{ s}$

Die Angabe der APU-Laufzeit t_{APU} gilt nur für den Fall, dass im DES keine APU-Laufzeit angegeben ist.

3. Ausgabedaten

a) Koordinatenlisten der Kurvenpunkte

Tag-Schutzzone 1

Pkt-Nr.	UTM-Koordinaten		Höhe ü. NN
	Ostwert	Nordwert	
1	32485450	5878302	4,8
2	32485468	5878300	4,7
3	32485500	5878297	4,6
4	32485550	5878289	4,7
5	32485600	5878279	4,6
6	32485650	5878263	4,6
7	32485677	5878250	4,3
8	32485700	5878240	4,1
9	32485753	5878200	4,5
10	32485800	5878148	4,1
11	32485832	5878100	4,2
12	32485850	5878069	3,4
13	32485862	5878050	3,5
14	32485890	5878000	4,7
15	32485900	5877983	4,6
16	32485924	5877950	4,4
17	32485950	5877908	4,4
18	32485958	5877900	4,3
19	32486000	5877867	4,2
20	32486050	5877851	4,0
21	32486060	5877850	4,0
22	32486100	5877846	4,0
23	32486150	5877845	4,2
24	32486200	5877846	4,1
25	32486250	5877848	4,1
26	32486275	5877850	4,1
27	32486300	5877852	4,1
28	32486350	5877856	4,2
29	32486400	5877861	4,3
30	32486450	5877867	4,3
31	32486500	5877874	4,4
32	32486550	5877885	4,6
33	32486600	5877901	4,6
34	32486650	5877921	4,4
35	32486700	5877933	4,6
36	32486750	5877931	4,5
37	32486800	5877911	4,6
38	32486820	5877900	4,5

39	32486850	5877880	4,4
40	32486887	5877850	5,1
41	32486900	5877840	5,3
42	32486947	5877800	5,1
43	32487000	5877769	4,1
44	32487050	5877754	4,2
45	32487089	5877750	4,2
46	32487100	5877749	4,2
47	32487150	5877746	4,3
48	32487200	5877744	4,3
49	32487250	5877743	4,5
50	32487300	5877741	4,2
51	32487350	5877740	4,2
52	32487400	5877739	4,3
53	32487450	5877737	4,4
54	32487500	5877735	4,6
55	32487550	5877733	5,5
56	32487600	5877730	4,4
57	32487650	5877727	5,0
58	32487700	5877723	4,0
59	32487750	5877720	5,4
60	32487800	5877716	5,6
61	32487850	5877712	5,4
62	32487900	5877707	5,3
63	32487950	5877702	5,3
64	32487964	5877700	5,3
65	32488000	5877696	5,2
66	32488050	5877690	5,0
67	32488100	5877684	4,9
68	32488150	5877678	4,8
69	32488200	5877672	4,9
70	32488250	5877665	4,7
71	32488300	5877657	4,7
72	32488350	5877650	4,8
73	32488400	5877635	4,6
74	32488450	5877614	3,8
75	32488495	5877600	4,6
76	32488450	5877585	3,8
77	32488400	5877557	4,6
78	32488385	5877550	4,6
79	32488350	5877542	4,6
80	32488300	5877531	4,8
81	32488250	5877519	5,4
82	32488200	5877507	5,7

83	32488154	5877500	4,0
84	32488100	5877488	5,2
85	32488050	5877479	4,7
86	32488000	5877470	5,3
87	32487950	5877461	5,6
88	32487900	5877452	5,8
89	32487886	5877450	5,8
90	32487850	5877444	5,5
91	32487800	5877436	5,4
92	32487750	5877429	5,2
93	32487700	5877422	4,6
94	32487650	5877415	4,5
95	32487600	5877409	4,6
96	32487550	5877403	4,7
97	32487523	5877400	4,6
98	32487500	5877397	4,5
99	32487450	5877392	4,5
100	32487400	5877387	4,6
101	32487350	5877382	4,6
102	32487300	5877377	4,5
103	32487250	5877373	4,4
104	32487200	5877368	4,5
105	32487150	5877364	4,6
106	32487100	5877360	4,5
107	32487050	5877356	4,5
108	32487011	5877350	4,5
109	32487000	5877348	4,5
110	32486950	5877324	4,4
111	32486921	5877300	4,4
112	32486900	5877283	4,4
113	32486850	5877254	4,2
114	32486837	5877250	4,1
115	32486800	5877237	3,9
116	32486750	5877228	4,0
117	32486700	5877224	4,0
118	32486650	5877222	3,9
119	32486600	5877222	3,9
120	32486550	5877222	4,1
121	32486500	5877223	4,1
122	32486450	5877225	4,0
123	32486400	5877227	4,1
124	32486350	5877229	4,0
125	32486300	5877231	4,0
126	32486250	5877234	4,1

127	32486200	5877236	3,9
128	32486150	5877238	3,9
129	32486100	5877238	3,8
130	32486050	5877238	3,8
131	32486000	5877238	3,6
132	32485950	5877237	3,7
133	32485900	5877236	3,7
134	32485850	5877233	3,8
135	32485800	5877230	3,9
136	32485750	5877227	3,9
137	32485700	5877224	3,9
138	32485650	5877220	4,0
139	32485600	5877215	3,9
140	32485550	5877210	4,0
141	32485500	5877206	4,1
142	32485450	5877202	4,0
143	32485429	5877200	4,1
144	32485400	5877198	4,3
145	32485350	5877193	4,5
146	32485300	5877189	4,6
147	32485250	5877185	4,5
148	32485200	5877182	4,5
149	32485150	5877180	4,6
150	32485100	5877179	4,5
151	32485050	5877180	4,5
152	32485000	5877186	4,3
153	32484950	5877199	4,0
154	32484900	5877219	4,1
155	32484850	5877246	4,2
156	32484815	5877250	4,1
157	32484800	5877251	4,1
158	32484755	5877250	4,1
159	32484700	5877245	4,2
160	32484650	5877240	4,2
161	32484600	5877236	4,1
162	32484550	5877231	4,4
163	32484500	5877226	4,5
164	32484450	5877222	4,4
165	32484400	5877219	4,5
166	32484350	5877215	5,1
167	32484300	5877211	5,6
168	32484250	5877207	5,8
169	32484200	5877204	4,4
170	32484150	5877202	3,0

171	32484105	5877200	2,9
172	32484100	5877200	2,9
173	32484050	5877197	3,9
174	32484000	5877198	4,1
175	32483960	5877200	3,7
176	32483950	5877201	3,6
177	32483900	5877207	4,0
178	32483850	5877219	3,4
179	32483800	5877237	3,7
180	32483774	5877250	3,7
181	32483750	5877263	3,6
182	32483700	5877296	3,3
183	32483695	5877300	3,4
184	32483650	5877329	3,4
185	32483619	5877350	3,4
186	32483600	5877360	3,4
187	32483550	5877384	3,3
188	32483510	5877400	3,3
189	32483512	5877450	3,6
190	32483550	5877460	3,8
191	32483600	5877473	3,5
192	32483650	5877488	3,8
193	32483687	5877500	3,8
194	32483700	5877504	3,8
195	32483750	5877519	3,8
196	32483800	5877536	5,3
197	32483851	5877550	3,9
198	32483900	5877566	5,0
199	32483950	5877580	5,2
200	32484000	5877594	4,9
201	32484023	5877600	4,7
202	32484050	5877607	4,4
203	32484100	5877619	4,0
204	32484150	5877631	3,7
205	32484200	5877641	4,3
206	32484241	5877650	6,1
207	32484250	5877652	6,4
208	32484300	5877659	4,8
209	32484350	5877667	4,2
210	32484400	5877672	3,7
211	32484450	5877678	3,5
212	32484500	5877682	3,5
213	32484550	5877685	4,0
214	32484600	5877689	4,2

215	32484650	5877692	4,4
216	32484700	5877697	4,4
217	32484719	5877700	4,3
218	32484750	5877706	4,2
219	32484800	5877731	4,1
220	32484817	5877750	4,4
221	32484850	5877785	4,3
222	32484863	5877800	4,7
223	32484900	5877838	4,7
224	32484912	5877850	4,9
225	32484950	5877884	5,7
226	32484969	5877900	5,7
227	32485000	5877929	5,9
228	32485023	5877950	5,4
229	32485050	5877982	5,1
230	32485064	5878000	4,4
231	32485084	5878050	4,8
232	32485088	5878100	4,4
233	32485100	5878129	4,4
234	32485106	5878150	4,4
235	32485150	5878197	4,6
236	32485159	5878200	4,5
237	32485200	5878223	4,3
238	32485250	5878244	4,4
239	32485264	5878250	4,3
240	32485300	5878269	4,3
241	32485350	5878289	4,4
242	32485400	5878299	4,7
243	32485417	5878300	4,8
244	32485450	5878302	4,8

Tag-Schutzzone 2

Pkt-Nr.	UTM-Koordinaten		Höhe ü. NN
	Ostwert	Nordwert	
1	32485450	5878444	4,5
2	32485500	5878444	4,5
3	32485550	5878439	4,6
4	32485600	5878430	4,8
5	32485650	5878417	4,5
6	32485700	5878399	4,9
7	32485750	5878377	4,7
8	32485800	5878349	4,3
9	32485850	5878315	4,0
10	32485870	5878300	3,9
11	32485900	5878274	4,1
12	32485926	5878250	4,5
13	32485950	5878225	4,8
14	32485978	5878200	4,7
15	32486000	5878178	4,9
16	32486035	5878150	4,9
17	32486050	5878138	4,8
18	32486100	5878107	4,6
19	32486114	5878100	4,6
20	32486150	5878084	4,5
21	32486200	5878070	4,2
22	32486250	5878062	4,1
23	32486300	5878059	4,2
24	32486350	5878058	4,5
25	32486400	5878060	4,3
26	32486450	5878064	4,3
27	32486500	5878068	4,4
28	32486550	5878073	4,5
29	32486600	5878078	4,6
30	32486650	5878081	4,6
31	32486700	5878080	4,5
32	32486750	5878076	4,6
33	32486800	5878063	5,7
34	32486833	5878050	6,1
35	32486850	5878044	6,2
36	32486900	5878024	5,9
37	32486950	5877998	5,2
38	32487000	5877973	5,3
39	32487050	5877953	4,9
40	32487059	5877950	4,9

41	32487100	5877939	4,9
42	32487150	5877934	4,2
43	32487200	5877933	3,9
44	32487250	5877933	5,4
45	32487300	5877937	5,2
46	32487350	5877940	4,3
47	32487400	5877942	4,4
48	32487450	5877943	4,5
49	32487500	5877944	4,9
50	32487550	5877945	5,3
51	32487600	5877945	5,2
52	32487650	5877946	5,7
53	32487700	5877946	5,3
54	32487750	5877946	5,2
55	32487800	5877946	5,3
56	32487850	5877945	5,4
57	32487900	5877945	4,9
58	32487950	5877945	5,1
59	32488000	5877944	5,4
60	32488050	5877943	5,4
61	32488100	5877942	5,0
62	32488150	5877941	5,3
63	32488200	5877940	5,3
64	32488250	5877939	5,7
65	32488300	5877937	4,5
66	32488350	5877935	5,1
67	32488400	5877934	6,1
68	32488450	5877932	6,0
69	32488500	5877929	6,6
70	32488550	5877927	6,6
71	32488600	5877924	7,5
72	32488650	5877921	7,6
73	32488700	5877917	7,1
74	32488750	5877913	6,9
75	32488800	5877908	6,0
76	32488850	5877903	5,9
77	32488880	5877900	5,6
78	32488900	5877898	5,6
79	32488950	5877892	5,8
80	32489000	5877886	5,6
81	32489050	5877879	5,6
82	32489100	5877872	5,6
83	32489150	5877865	5,7
84	32489200	5877857	5,6

85	32489241	5877850	5,3
86	32489250	5877849	5,3
87	32489300	5877841	5,1
88	32489350	5877833	4,9
89	32489400	5877826	5,9
90	32489450	5877818	5,8
91	32489500	5877810	6,1
92	32489551	5877800	5,7
93	32489600	5877792	5,8
94	32489650	5877784	5,7
95	32489700	5877777	5,7
96	32489750	5877772	5,9
97	32489800	5877766	5,5
98	32489850	5877762	5,9
99	32489900	5877758	6,0
100	32489950	5877752	5,2
101	32489976	5877750	5,3
102	32490000	5877747	5,4
103	32490050	5877742	5,7
104	32490100	5877736	5,8
105	32490150	5877730	5,9
106	32490200	5877722	6,0
107	32490250	5877714	5,9
108	32490300	5877707	6,3
109	32490335	5877700	6,1
110	32490350	5877686	6,1
111	32490390	5877650	6,4
112	32490350	5877637	6,2
113	32490300	5877619	6,3
114	32490250	5877601	6,1
115	32490200	5877592	6,0
116	32490150	5877583	6,0
117	32490100	5877574	5,8
118	32490050	5877564	5,9
119	32490000	5877555	5,9
120	32489974	5877550	5,9
121	32489950	5877546	5,9
122	32489900	5877539	5,6
123	32489850	5877531	5,6
124	32489800	5877522	5,7
125	32489750	5877514	5,7
126	32489700	5877504	5,7
127	32489680	5877500	5,8
128	32489650	5877493	5,9

129	32489600	5877481	5,9
130	32489550	5877468	5,9
131	32489500	5877456	5,7
132	32489473	5877450	5,8
133	32489450	5877444	5,8
134	32489400	5877433	5,9
135	32489350	5877422	5,8
136	32489300	5877410	5,9
137	32489250	5877401	3,9
138	32489200	5877390	3,9
139	32489150	5877379	3,8
140	32489100	5877368	4,6
141	32489050	5877357	4,8
142	32489015	5877350	4,9
143	32489000	5877347	5,0
144	32488950	5877337	4,8
145	32488900	5877329	4,6
146	32488850	5877320	4,4
147	32488800	5877313	4,1
148	32488750	5877305	4,3
149	32488715	5877300	4,3
150	32488700	5877298	4,4
151	32488650	5877289	7,1
152	32488600	5877283	5,7
153	32488550	5877277	5,9
154	32488500	5877271	6,3
155	32488450	5877265	6,7
156	32488400	5877260	6,0
157	32488350	5877255	5,3
158	32488303	5877250	5,1
159	32488250	5877245	4,7
160	32488200	5877240	4,7
161	32488150	5877235	5,4
162	32488100	5877231	5,3
163	32488050	5877227	5,3
164	32488000	5877223	4,7
165	32487950	5877219	5,3
166	32487900	5877215	5,0
167	32487850	5877211	5,4
168	32487800	5877208	4,9
169	32487750	5877204	4,9
170	32487700	5877201	5,5
171	32487677	5877200	5,2
172	32487650	5877198	4,7

173	32487600	5877195	4,8
174	32487550	5877193	4,8
175	32487500	5877191	4,8
176	32487450	5877189	4,7
177	32487400	5877187	4,7
178	32487350	5877187	4,8
179	32487300	5877187	4,3
180	32487250	5877189	4,6
181	32487200	5877189	4,5
182	32487150	5877186	4,4
183	32487100	5877179	4,4
184	32487050	5877165	4,5
185	32487010	5877150	4,4
186	32487000	5877146	4,4
187	32486950	5877118	4,1
188	32486916	5877100	4,1
189	32486900	5877092	4,0
190	32486850	5877072	4,0
191	32486800	5877058	4,0
192	32486753	5877050	4,0
193	32486700	5877043	4,1
194	32486650	5877041	4,1
195	32486600	5877039	4,0
196	32486550	5877039	3,9
197	32486500	5877040	3,8
198	32486450	5877041	3,9
199	32486400	5877043	3,9
200	32486350	5877044	3,9
201	32486300	5877046	3,8
202	32486250	5877047	3,9
203	32486200	5877048	4,2
204	32486150	5877048	4,0
205	32486100	5877047	4,0
206	32486050	5877046	4,0
207	32486000	5877045	4,0
208	32485950	5877044	4,0
209	32485900	5877043	3,9
210	32485850	5877041	4,0
211	32485800	5877039	3,9
212	32485750	5877035	3,8
213	32485700	5877031	3,8
214	32485650	5877025	3,8
215	32485600	5877019	3,9
216	32485550	5877014	4,1

217	32485500	5877008	4,0
218	32485450	5877005	4,3
219	32485400	5877002	4,4
220	32485350	5877001	4,7
221	32485333	5877000	4,7
222	32485300	5876999	4,8
223	32485250	5876996	4,6
224	32485200	5876995	4,4
225	32485150	5876993	4,0
226	32485100	5876994	3,9
227	32485050	5876997	3,7
228	32485031	5877000	3,9
229	32485000	5877004	4,1
230	32484950	5877015	4,8
231	32484900	5877026	4,9
232	32484850	5877042	5,0
233	32484800	5877049	5,1
234	32484750	5877047	5,0
235	32484700	5877040	5,0
236	32484650	5877028	4,5
237	32484600	5877013	3,6
238	32484558	5877000	2,9
239	32484550	5876998	3,0
240	32484500	5876983	3,8
241	32484450	5876968	3,8
242	32484400	5876955	5,6
243	32484384	5876950	5,4
244	32484350	5876938	4,8
245	32484300	5876923	4,6
246	32484250	5876907	5,3
247	32484227	5876900	4,7
248	32484200	5876891	4,0
249	32484150	5876873	4,1
250	32484100	5876856	4,0
251	32484085	5876850	4,1
252	32484050	5876836	4,1
253	32484000	5876815	4,1
254	32483965	5876800	4,0
255	32483950	5876793	3,9
256	32483900	5876769	4,2
257	32483861	5876750	4,1
258	32483850	5876744	4,1
259	32483800	5876718	3,6
260	32483766	5876700	3,6

261	32483750	5876691	3,6
262	32483700	5876662	3,8
263	32483678	5876650	3,9
264	32483650	5876634	4,1
265	32483600	5876607	3,6
266	32483586	5876600	3,5
267	32483550	5876580	3,6
268	32483500	5876555	3,5
269	32483488	5876550	3,5
270	32483450	5876533	3,5
271	32483400	5876513	3,7
272	32483359	5876500	3,9
273	32483350	5876497	3,9
274	32483300	5876487	3,8
275	32483250	5876483	4,2
276	32483200	5876490	3,3
277	32483166	5876500	3,3
278	32483150	5876506	3,3
279	32483100	5876536	3,6
280	32483087	5876550	3,3
281	32483049	5876600	3,3
282	32483026	5876650	3,8
283	32483011	5876700	4,4
284	32483003	5876750	4,2
285	32483000	5876781	4,1
286	32482999	5876800	4,1
287	32482996	5876850	4,6
288	32482995	5876900	4,5
289	32482995	5876950	3,9
290	32482992	5877000	4,0
291	32482987	5877050	3,9
292	32482973	5877100	4,5
293	32482950	5877145	5,1
294	32482947	5877150	5,1
295	32482900	5877196	5,7
296	32482895	5877200	5,7
297	32482850	5877221	5,7
298	32482800	5877236	5,4
299	32482750	5877246	5,7
300	32482728	5877250	5,6
301	32482700	5877253	5,5
302	32482650	5877260	4,6
303	32482600	5877265	4,5
304	32482550	5877271	4,6

305	32482500	5877276	4,4
306	32482450	5877281	5,1
307	32482400	5877287	4,3
308	32482350	5877291	4,7
309	32482300	5877296	4,8
310	32482269	5877300	4,4
311	32482250	5877303	4,2
312	32482200	5877310	4,7
313	32482150	5877317	5,4
314	32482100	5877328	4,7
315	32482050	5877338	4,8
316	32482000	5877347	5,1
317	32481970	5877360	5,0
318	32481952	5877380	5,1
319	32481968	5877400	5,0
320	32482000	5877410	4,8
321	32482050	5877431	5,4
322	32482103	5877450	5,1
323	32482150	5877458	4,7
324	32482200	5877468	4,8
325	32482250	5877477	4,7
326	32482300	5877486	4,7
327	32482350	5877498	5,8
328	32482366	5877500	5,5
329	32482400	5877504	4,9
330	32482450	5877510	4,3
331	32482500	5877518	4,7
332	32482550	5877524	4,1
333	32482600	5877532	4,6
334	32482650	5877539	5,1
335	32482700	5877546	5,1
336	32482726	5877550	5,1
337	32482750	5877553	5,0
338	32482800	5877560	5,1
339	32482850	5877568	5,1
340	32482900	5877574	4,3
341	32482950	5877582	4,0
342	32483000	5877590	3,3
343	32483054	5877600	3,5
344	32483100	5877610	3,4
345	32483150	5877622	3,3
346	32483200	5877634	3,4
347	32483250	5877646	3,6
348	32483265	5877650	3,6

349	32483300	5877660	3,8
350	32483350	5877673	3,8
351	32483400	5877687	3,8
352	32483450	5877700	3,6
353	32483500	5877714	3,4
354	32483550	5877728	3,5
355	32483600	5877741	3,6
356	32483633	5877750	3,7
357	32483650	5877755	3,7
358	32483700	5877768	4,2
359	32483750	5877780	5,8
360	32483800	5877792	3,0
361	32483837	5877800	3,0
362	32483850	5877803	3,0
363	32483900	5877814	5,2
364	32483950	5877824	4,6
365	32484000	5877834	4,6
366	32484050	5877842	3,0
367	32484101	5877850	3,0
368	32484150	5877857	3,0
369	32484200	5877863	3,4
370	32484250	5877868	3,8
371	32484300	5877871	4,0
372	32484350	5877874	3,9
373	32484400	5877876	4,0
374	32484450	5877878	4,0
375	32484500	5877879	4,2
376	32484550	5877881	3,8
377	32484600	5877884	4,0
378	32484650	5877891	4,3
379	32484683	5877900	3,6
380	32484700	5877905	3,4
381	32484750	5877926	4,0
382	32484785	5877950	4,0
383	32484800	5877961	3,9
384	32484845	5878000	4,2
385	32484850	5878005	4,2
386	32484896	5878050	4,7
387	32484935	5878100	4,6
388	32484950	5878120	4,7
389	32484967	5878150	4,6
390	32485001	5878200	4,3
391	32485041	5878250	4,3
392	32485050	5878259	4,4

393	32485096	5878300	4,5
394	32485150	5878339	4,5
395	32485168	5878350	4,5
396	32485200	5878370	4,4
397	32485250	5878395	4,3
398	32485264	5878400	4,3
399	32485300	5878415	4,4
400	32485350	5878430	5,1
401	32485400	5878438	5,8

Nacht-Schutzzone

Pkt-Nr.	UTM-Koordinaten		Höhe ü. NN
	Ostwert	Nordwert	
1	32485450	5878333	5,0
2	32485500	5878330	4,6
3	32485550	5878321	4,8
4	32485600	5878309	4,6
5	32485627	5878300	4,6
6	32485650	5878293	4,6
7	32485700	5878270	4,3
8	32485731	5878250	4,1
9	32485750	5878236	4,2
10	32485787	5878200	4,2
11	32485800	5878182	4,1
12	32485823	5878150	4,3
13	32485845	5878100	4,2
14	32485850	5878085	3,8
15	32485862	5878050	3,5
16	32485873	5878000	4,5
17	32485888	5877950	4,2
18	32485900	5877928	4,3
19	32485928	5877900	4,4
20	32485950	5877887	4,3
21	32486000	5877882	4,1
22	32486050	5877889	4,3
23	32486100	5877898	4,1
24	32486109	5877900	4,1
25	32486150	5877913	4,0
26	32486200	5877929	4,1
27	32486250	5877944	4,2
28	32486274	5877950	4,3
29	32486300	5877959	4,3
30	32486350	5877971	4,3
31	32486400	5877979	4,3
32	32486450	5877983	4,3
33	32486500	5877987	4,3
34	32486550	5877988	4,5
35	32486600	5877986	4,5
36	32486650	5877981	4,5
37	32486700	5877971	4,6
38	32486750	5877958	4,6
39	32486776	5877950	4,5
40	32486800	5877945	4,5

41	32486850	5877932	5,5
42	32486900	5877930	5,2
43	32486950	5877923	5,2
44	32487000	5877915	5,2
45	32487050	5877910	4,6
46	32487100	5877908	4,8
47	32487150	5877907	3,8
48	32487200	5877903	4,7
49	32487232	5877900	4,8
50	32487250	5877897	4,8
51	32487300	5877892	5,3
52	32487350	5877890	6,2
53	32487400	5877894	5,1
54	32487450	5877898	5,0
55	32487470	5877900	5,1
56	32487500	5877902	5,2
57	32487550	5877905	5,0
58	32487600	5877907	5,8
59	32487650	5877910	4,9
60	32487700	5877913	5,2
61	32487750	5877916	5,2
62	32487800	5877920	5,0
63	32487850	5877923	5,3
64	32487900	5877926	5,0
65	32487950	5877930	5,2
66	32488000	5877934	5,3
67	32488050	5877938	5,3
68	32488100	5877942	5,0
69	32488150	5877947	5,4
70	32488185	5877950	5,4
71	32488200	5877951	5,5
72	32488250	5877953	6,1
73	32488300	5877957	4,9
74	32488350	5877958	5,6
75	32488400	5877960	6,7
76	32488450	5877961	6,7
77	32488500	5877963	7,5
78	32488550	5877965	7,7
79	32488600	5877968	9,0
80	32488650	5877970	9,6
81	32488700	5877971	9,4
82	32488750	5877972	9,5
83	32488800	5877972	9,1
84	32488850	5877973	8,7

85	32488900	5877974	8,9
86	32488950	5877974	5,2
87	32489000	5877974	5,6
88	32489050	5877975	5,5
89	32489100	5877975	5,5
90	32489150	5877976	5,6
91	32489200	5877977	5,6
92	32489250	5877977	6,0
93	32489300	5877977	5,5
94	32489350	5877978	5,9
95	32489400	5877978	5,8
96	32489450	5877978	6,1
97	32489500	5877978	6,1
98	32489550	5877979	5,9
99	32489600	5877979	6,1
100	32489650	5877979	6,0
101	32489700	5877980	5,9
102	32489750	5877980	5,8
103	32489800	5877980	6,1
104	32489850	5877981	7,7
105	32489900	5877981	7,8
106	32489950	5877980	5,8
107	32490000	5877981	5,7
108	32490050	5877981	5,7
109	32490100	5877981	6,0
110	32490150	5877981	6,1
111	32490200	5877981	6,3
112	32490250	5877981	6,1
113	32490300	5877981	6,3
114	32490350	5877981	6,2
115	32490400	5877981	6,1
116	32490450	5877981	6,3
117	32490500	5877982	8,5
118	32490550	5877980	6,3
119	32490600	5877979	5,1
120	32490650	5877978	4,3
121	32490700	5877977	4,3
122	32490750	5877977	4,3
123	32490800	5877977	5,4
124	32490850	5877977	6,6
125	32490900	5877976	5,7
126	32490950	5877975	5,8
127	32491000	5877974	5,7
128	32491050	5877974	6,2

129	32491100	5877973	6,7
130	32491150	5877972	6,4
131	32491200	5877970	6,2
132	32491250	5877969	6,4
133	32491300	5877968	6,8
134	32491350	5877967	6,9
135	32491400	5877965	5,9
136	32491450	5877963	5,2
137	32491500	5877961	5,2
138	32491550	5877960	5,2
139	32491600	5877958	5,2
140	32491650	5877956	5,2
141	32491700	5877956	6,6
142	32491750	5877956	8,5
143	32491800	5877954	8,4
144	32491850	5877952	8,6
145	32491900	5877950	8,6
146	32491950	5877947	8,7
147	32492000	5877939	5,9
148	32492050	5877935	5,2
149	32492100	5877937	8,1
150	32492150	5877933	8,2
151	32492200	5877931	8,5
152	32492250	5877926	8,0
153	32492300	5877929	11,7
154	32492350	5877919	7,1
155	32492400	5877917	7,9
156	32492450	5877913	8,0
157	32492500	5877908	6,9
158	32492547	5877900	3,4
159	32492550	5877899	3,3
160	32492600	5877902	7,3
161	32492633	5877900	7,2
162	32492650	5877897	6,8
163	32492700	5877893	7,2
164	32492750	5877888	7,5
165	32492800	5877881	7,3
166	32492850	5877876	7,3
167	32492900	5877870	7,3
168	32492950	5877865	7,6
169	32493000	5877858	7,0
170	32493050	5877852	7,0
171	32493065	5877850	7,1
172	32493100	5877842	7,3

173	32493150	5877830	7,3
174	32493200	5877816	7,2
175	32493250	5877804	7,5
176	32493264	5877800	7,4
177	32493300	5877750	8,0
178	32493250	5877727	7,8
179	32493210	5877700	8,4
180	32493209	5877700	8,4
181	32493200	5877697	8,5
182	32493150	5877688	7,8
183	32493100	5877675	7,8
184	32493050	5877659	8,4
185	32493023	5877650	8,6
186	32493000	5877646	8,6
187	32492950	5877635	9,3
188	32492900	5877629	8,1
189	32492850	5877618	8,4
190	32492800	5877609	7,7
191	32492763	5877600	7,7
192	32492760	5877600	7,5
193	32492750	5877598	7,6
194	32492700	5877592	7,2
195	32492650	5877584	7,2
196	32492600	5877575	7,3
197	32492550	5877567	7,1
198	32492500	5877556	7,7
199	32492470	5877550	7,5
200	32492450	5877548	7,3
201	32492400	5877540	8,2
202	32492350	5877534	7,5
203	32492300	5877526	7,9
204	32492250	5877517	8,8
205	32492200	5877510	8,6
206	32492150	5877501	8,7
207	32492143	5877500	8,7
208	32492100	5877495	8,7
209	32492050	5877490	8,7
210	32492000	5877484	8,6
211	32491950	5877480	7,2
212	32491900	5877477	5,2
213	32491850	5877469	6,7
214	32491800	5877461	8,2
215	32491750	5877456	7,3
216	32491700	5877451	6,1

217	32491691	5877450	6,1
218	32491650	5877446	6,2
219	32491600	5877443	5,2
220	32491550	5877438	6,6
221	32491500	5877434	5,6
222	32491450	5877429	6,7
223	32491400	5877425	6,0
224	32491350	5877422	5,2
225	32491300	5877417	5,2
226	32491250	5877413	5,2
227	32491200	5877407	5,9
228	32491150	5877403	5,2
229	32491120	5877400	5,5
230	32491100	5877399	5,6
231	32491050	5877396	5,2
232	32491000	5877392	5,7
233	32490950	5877388	7,0
234	32490900	5877384	7,1
235	32490850	5877381	6,3
236	32490800	5877378	6,1
237	32490750	5877374	6,7
238	32490700	5877371	6,5
239	32490650	5877367	6,6
240	32490600	5877364	6,3
241	32490550	5877360	6,3
242	32490500	5877356	6,1
243	32490450	5877352	5,9
244	32490427	5877350	6,1
245	32490400	5877348	6,3
246	32490350	5877346	6,0
247	32490300	5877343	6,3
248	32490250	5877340	6,1
249	32490200	5877337	6,1
250	32490150	5877334	6,2
251	32490100	5877331	6,1
252	32490050	5877328	6,1
253	32490000	5877325	6,1
254	32489950	5877321	6,0
255	32489900	5877318	5,8
256	32489850	5877314	5,7
257	32489800	5877311	5,7
258	32489750	5877307	5,7
259	32489700	5877303	5,8
260	32489665	5877300	5,7

261	32489650	5877299	5,7
262	32489600	5877297	4,2
263	32489550	5877294	5,8
264	32489500	5877291	5,8
265	32489450	5877288	5,4
266	32489400	5877285	5,7
267	32489350	5877282	5,9
268	32489300	5877279	5,6
269	32489250	5877277	5,4
270	32489200	5877274	4,8
271	32489150	5877272	3,9
272	32489100	5877269	3,8
273	32489050	5877266	4,5
274	32489000	5877263	4,6
275	32488950	5877260	4,5
276	32488900	5877257	4,4
277	32488850	5877253	4,2
278	32488800	5877250	3,9
279	32488750	5877247	8,3
280	32488700	5877245	5,8
281	32488650	5877243	4,2
282	32488600	5877241	5,6
283	32488550	5877239	5,6
284	32488500	5877238	6,0
285	32488450	5877236	6,3
286	32488400	5877235	5,8
287	32488350	5877235	5,4
288	32488300	5877234	5,0
289	32488250	5877234	4,8
290	32488200	5877234	4,8
291	32488150	5877234	5,4
292	32488100	5877234	5,4
293	32488050	5877234	5,1
294	32488000	5877234	5,1
295	32487950	5877234	5,1
296	32487900	5877234	5,2
297	32487850	5877234	5,1
298	32487800	5877234	4,7
299	32487750	5877234	4,9
300	32487700	5877235	5,6
301	32487650	5877234	4,6
302	32487600	5877235	5,0
303	32487550	5877235	5,0
304	32487500	5877235	4,9

305	32487450	5877234	4,7
306	32487400	5877233	4,5
307	32487350	5877231	4,3
308	32487300	5877225	4,0
309	32487250	5877217	4,5
310	32487200	5877207	4,5
311	32487147	5877200	4,4
312	32487100	5877197	4,4
313	32487050	5877195	4,4
314	32487000	5877193	4,6
315	32486950	5877191	3,8
316	32486900	5877191	4,0
317	32486850	5877188	4,2
318	32486800	5877158	3,9
319	32486786	5877150	4,0
320	32486750	5877132	4,1
321	32486700	5877111	3,9
322	32486663	5877100	3,9
323	32486650	5877096	3,9
324	32486600	5877088	3,9
325	32486550	5877084	3,9
326	32486500	5877083	3,8
327	32486450	5877084	3,9
328	32486400	5877088	3,9
329	32486350	5877096	3,8
330	32486336	5877100	3,8
331	32486300	5877112	4,0
332	32486250	5877132	4,0
333	32486214	5877150	4,1
334	32486200	5877157	4,1
335	32486150	5877180	3,9
336	32486100	5877201	3,7
337	32486050	5877217	3,7
338	32486000	5877220	3,6
339	32485950	5877220	3,7
340	32485900	5877219	3,7
341	32485850	5877217	3,7
342	32485800	5877215	3,9
343	32485750	5877212	3,9
344	32485700	5877210	3,9
345	32485650	5877204	4,0
346	32485637	5877200	4,0
347	32485600	5877187	3,9
348	32485550	5877167	4,0

349	32485514	5877150	3,9
350	32485500	5877145	3,9
351	32485450	5877132	4,2
352	32485400	5877122	4,5
353	32485350	5877117	4,6
354	32485300	5877111	4,5
355	32485250	5877110	4,6
356	32485200	5877112	4,6
357	32485150	5877121	4,6
358	32485100	5877134	4,5
359	32485056	5877150	4,4
360	32485000	5877174	4,2
361	32484950	5877174	4,0
362	32484900	5877172	4,2
363	32484850	5877172	4,2
364	32484800	5877174	4,2
365	32484750	5877178	4,2
366	32484700	5877182	4,2
367	32484650	5877190	4,3
368	32484624	5877200	4,2
369	32484600	5877231	4,1
370	32484550	5877228	4,4
371	32484500	5877225	4,5
372	32484450	5877222	4,4
373	32484400	5877220	4,5
374	32484350	5877218	5,1
375	32484300	5877215	5,5
376	32484250	5877213	5,7
377	32484200	5877212	4,6
378	32484150	5877211	3,5
379	32484100	5877210	3,5
380	32484050	5877210	3,9
381	32484000	5877211	3,9
382	32483950	5877212	3,5
383	32483900	5877215	4,2
384	32483850	5877219	3,5
385	32483800	5877223	3,6
386	32483750	5877229	3,6
387	32483700	5877235	3,3
388	32483650	5877242	3,5
389	32483600	5877248	3,8
390	32483587	5877250	3,8
391	32483550	5877254	3,7
392	32483500	5877259	3,8

393	32483450	5877264	3,9
394	32483400	5877269	3,7
395	32483350	5877274	3,6
396	32483300	5877279	3,6
397	32483250	5877283	3,6
398	32483200	5877287	3,5
399	32483150	5877291	3,4
400	32483100	5877295	3,4
401	32483050	5877299	3,1
402	32483029	5877300	3,3
403	32483000	5877302	3,4
404	32482950	5877306	3,1
405	32482900	5877307	5,4
406	32482850	5877311	5,3
407	32482800	5877315	5,5
408	32482750	5877320	5,5
409	32482700	5877325	5,3
410	32482650	5877332	4,8
411	32482600	5877338	4,5
412	32482550	5877344	4,8
413	32482511	5877350	4,4
414	32482500	5877356	4,3
415	32482450	5877380	4,5
416	32482410	5877400	5,1
417	32482450	5877411	4,7
418	32482500	5877426	4,4
419	32482550	5877445	4,6
420	32482565	5877450	4,5
421	32482600	5877456	4,4
422	32482650	5877465	4,6
423	32482700	5877473	4,3
424	32482750	5877480	3,9
425	32482800	5877490	4,8
426	32482850	5877499	5,0
427	32482859	5877500	4,9
428	32482900	5877504	3,9
429	32482950	5877511	4,0
430	32483000	5877517	3,4
431	32483050	5877523	3,4
432	32483100	5877530	3,7
433	32483150	5877536	3,4
434	32483200	5877542	3,5
435	32483250	5877548	3,6
436	32483264	5877550	3,6

437	32483300	5877555	3,7
438	32483350	5877561	3,7
439	32483400	5877567	3,8
440	32483450	5877573	3,5
441	32483500	5877580	3,7
442	32483550	5877586	3,5
443	32483600	5877592	3,4
444	32483650	5877598	3,8
445	32483666	5877600	3,9
446	32483700	5877605	3,9
447	32483750	5877612	3,8
448	32483800	5877618	3,7
449	32483850	5877625	3,0
450	32483900	5877632	5,6
451	32483950	5877639	5,2
452	32484000	5877645	3,2
453	32484043	5877650	3,8
454	32484050	5877651	3,9
455	32484100	5877657	3,0
456	32484150	5877663	3,1
457	32484200	5877668	3,8
458	32484250	5877674	5,4
459	32484300	5877678	5,9
460	32484350	5877682	4,1
461	32484400	5877686	3,3
462	32484450	5877689	3,2
463	32484500	5877692	3,2
464	32484550	5877694	4,0
465	32484581	5877700	4,1
466	32484600	5877728	4,6
467	32484613	5877750	5,0
468	32484650	5877767	5,5
469	32484689	5877800	4,0
470	32484700	5877805	3,5
471	32484750	5877842	4,0
472	32484759	5877850	4,0
473	32484800	5877882	3,9
474	32484822	5877900	3,9
475	32484850	5877923	3,8
476	32484883	5877950	4,3
477	32484900	5877964	4,6
478	32484944	5878000	5,0
479	32484950	5878005	5,0
480	32485000	5878046	4,6

481	32485050	5878086	4,5
482	32485067	5878100	4,5
483	32485100	5878127	4,4
484	32485131	5878150	4,4
485	32485150	5878163	4,5
486	32485183	5878200	4,4
487	32485200	5878221	4,3
488	32485228	5878250	4,3
489	32485250	5878269	4,0
490	32485300	5878299	4,2
491	32485350	5878320	4,4
492	32485400	5878331	5,1

- b) Die Darstellung der Flugstrecken und Schutzzonen ist in dem am Ende des Protokolls beigefügten Plan enthalten.

4. Kontrolldaten

Für Kontrollrechnungen wurden folgende Einzelpunkte festgelegt

Tabelle 4.1 Kontrollpunkte

Nr.	Bezeichnung	UTM-Koordinaten		Höhe ü. NN [m]
		Ostwert	Nordwert	
1	Flugplatzbezugspunkt	32485704,21	5877564,67	4
2	MP1 Karl-Grunert-Str.	32488069,41	5877049,16	6
3	MP2 Friedhof Huckelriede	32488514,31	5878042,24	11
4	MP4 Steinsetzer Str.	32489865,81	5877633,36	8
5	MP5 Wiese Villinger Weg	32484465,04	5877748,14	3
6	MP6 Deich	32484083,03	5878005,63	4
7	MP7 Roland Center	32482805,00	5877641,29	6
8	MP8 Hohenhorster Weg	32482999,95	5876864,23	5
9	MP9 Hengeloer Straße	32481281,92	5877366,43	6
10	MP10 Rathaus Stuhr	32483262,50	5875341,42	5

Tabelle 4.2 Berechnungsergebnisse an den Kontrollpunkten

Nr.	$L_{pAeq, Tag}$	K_{Sigma}	$L_{pAeq, Nacht}$	K_{Sigma}	$NAT_{Lp, Schw}$	K_{Sigma}
1	76,21	0,07	65,72	0,47	19,15	0,15
2	56,00	0,42	45,95	0,33	1,41	0,07
3	57,26	0,36	47,81	0,21	3,57	0,19
4	60,86	0,08	54,33	0,31	5,75	0,40
5	62,36	0,23	51,80	0,51	4,25	0,39
6	56,53	0,24	46,17	0,57	1,35	0,13
7	58,38	0,03	50,49	0,44	4,06	0,39
8	59,18	0,28	47,40	0,64	1,82	0,15
9	57,90	0,23	51,01	0,48	3,75	0,39
10	52,86	0,32	38,84	0,91	0,35	0,04

5. Besonderheiten im Kurvenverlauf

Besonderheiten im Kurvenverlauf sind bei den Berechnungen nicht aufgetreten.

6. Datum des Abschlusses der Arbeiten: 24. April 2020

7. Stelle, die Kurvenpunkte ermittelt hat:

Ingenieurbüro AVIA Consult GmbH
Bahnhofstraße 15
15344 Strausberg

8. Name und Unterschrift des Verantwortlichen:



Dipl.-Ing. Rüdiger Bartel



Anlage 2

Protokoll zur kartographischen Darstellung des Lärmschutzbereiches gemäß AzB 8.5.6

1. Verkehrsflughafen Bremen (EDDW)
2. Verwendete Grunddaten: Digitale Rasterdaten Niedersachsen AK5 /
Digitale Rasterdaten Bremen ABK5
3. Herstellungsmethode digitaler Karten: scannen
4. Datum des Abschlusses der Arbeiten: 28.04.2020
5. Stelle, die den Lärmschutzbereich kartographisch dargestellt hat:
AVIA Consult GmbH
Bahnhofstraße 15
15344 Strausberg
6. Verantwortlicher für die Erstellung



Dipl.-Ing. Rüdiger Bartel

