

**Verordnung
der Bundesregierung**

Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen - 1. FlugLSV)**A. Problem und Ziel**

Mit dem Gesetz zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm in der Umgebung von Flugplätzen vom 1. Juni 2007 (BGBl. I S. 986) wurde das im Jahr 1971 erlassene Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm novelliert. Mit der vorliegenden Verordnung werden auf der Grundlage des novellierten Gesetzes einheitliche Regelungen für die Erfassung und Übermittlung der Daten zu Art und Umfang des künftigen Flugbetriebs sowie zur Berechnung der Fluglärmimmissionen im Hinblick auf die Festsetzung von Lärmschutzbereichen getroffen. Die fachlich veralteten Regelwerke zur Datenerfassung und Berechnung (DES, DES-MIL und AzB), die auf der Fassung des Gesetzes von 1971 basierten, werden durch neue Regelungen ersetzt.

B. Lösung

Die Verordnung trifft Regelungen zur Datenerfassung und zur Berechnung von Fluglärm, die zur Festsetzung von Lärmschutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm im Umland aller größeren zivilen und militärischen Flugplätze erforderlich sind. Sie legt dazu im Einzelnen fest, welche Auskünfte vom Halter eines Flugplatzes und von den mit der Flugsicherung Beauftragten vorzulegen sind und wie die Berechnung der Fluglärmimmissionen und der Konturen des Lärmschutzbereichs erfolgt. Der stark mathematisch-technisch geprägte Regelungsgegenstand erfordert im Hinblick auf die gebotene Genauigkeit und Rechtssicherheit detaillierte Festlegungen. Diese sollen durch die zwei technischen Regelwerke „Anleitung zur Datenerfassung über den

Flugbetrieb (AzD)“ und „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“ getroffen werden, auf welche in der Verordnung durch statische Verweisungen Bezug genommen wird. Diese Regelwerke sollen nach Abschluss der Beratungen im Bundesrat und vor der Verkündung der Rechtsverordnung im Bundesanzeiger veröffentlicht werden.

C. Alternativen

Der Erlass der Verordnung ist für den Vollzug des novellierten Fluglärmsgesetzes erforderlich. Alternativ wäre denkbar, die technischen Regelungen AzD und AzB durch das Deutsche Institut für Normung (DIN) oder auf der Ebene der einzelnen Länder entwickeln zu lassen. Dies wäre allerdings weitaus weniger effektiv und deutlich zeitaufwändiger gewesen als die gewählte Erarbeitung auf Bundesebene unter Beteiligung von Experten aus den beteiligten Kreisen. Zudem wäre die Einheitlichkeit der Ergebnisse nicht gewährleistet oder zumindest im Einzelfall fraglich. Gleichwertige Alternativen zu der vorliegenden Verordnung und der statischen Verweisung auf die Regelwerke AzD und AzB sind daher nicht gegeben.

D. Finanzielle Auswirkungen

1. Haushaltsausgaben ohne Vollzugaufwand

Es entstehen keine vollzugsunabhängigen Kosten.

2. Vollzugaufwand

Durch die Verordnung entstehen keine neuen Kostenfolgen; die Vollzugskosten ergeben sich vielmehr bereits aus den Regelungen des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm. Nach der Amtlichen Begründung der Gesetzesnovelle fallen im Rahmen dieser Vollzugsaufgaben bei den Ländern insbesondere Kosten für die Aufbereitung der von Flugplatzhaltern und Flugsicherungsstellen vorzulegenden Daten, für die Berechnung der Lärmschutzbereiche und für deren kartenmäßige Darstellung an. Bei Festsetzungen auf der Grundlage der Vorgängerregelung beliefen sich die externen Kosten auf rund 20.000 € pro Flugplatz. In der Amtlichen Begründung der Novelle wird von einer annähernd gleich bleibenden Höhe

der Durchführungskosten für den Vollzug des novellierten Gesetzes ausgegangen.

E. Sonstige Kosten

Die Kosten für die Datenerfassung und Datenübermittlung durch die Halter der Flugplätze und die mit der Flugsicherung Beauftragten sind im Abschnitt „Bürokratiekosten“ dargestellt. Weitere Kosten für die Wirtschaft und insbesondere die mittelständischen Betriebe entstehen durch diese Verordnung nicht.

Messbare Auswirkungen auf Einzelpreise und das allgemeine Preisniveau, insbesondere auf das Verbraucherpreisniveau, sind nicht zu erwarten.

F. Bürokratiekosten

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm verpflichtet den Flugplatzhalter und die mit der Flugsicherung Beauftragten, der zuständigen Behörde die für die Ermittlung der Fluglärmbelastung erforderlichen Auskünfte über den künftigen Flugbetrieb zu erteilen. Die Informationspflicht wurde durch das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 eingeführt und durch das Datenerfassungssystem DES vom 10. März 1975 konkretisiert. Mit der Gesetzesnovelle vom 1. Juni 2007 wurden auch die mit der Flugsicherung Beauftragten auskunftspflichtig, zudem wurden die gesetzlichen Vorgaben für die Bestimmung der Fluglärmbelastung modernisiert. Die Datenerfassung führt bei den betroffenen Flughäfen und Flugsicherungsstellen zu Verwaltungsaufwand, insbesondere für die Ermittlung der Flugbewegungszahlen, für die Beschreibung der Flugstrecken und für die Abstimmung zwischen Flugsicherungsstellen und Flughafen sowie für die Übermittlung der Angaben. Zur Ermittlung der Kosten der Datenerfassung hat das Umweltbundesamt, das beim Vollzug des Fluglärmgesetzes 1971 zahlreiche Datenerfassungen durchgeführt hat, im Bereich der Fluglärmrechnung tätige Beratungsfirmen sowie Experten von Flughäfen und Flugsicherung nach den entstehenden Kosten befragt. Als erste konservative Abschätzung werden Gesamtkosten von etwa 30.000 € für jedes erstellte Datenerfassungssystem (neu) angenommen. Die Vorgaben des Gesetzes bestimmen Häufigkeit und Gesamtzahl der anzufertigenden

Datenerfassungssysteme: Vom Anwendungsbereich des Gesetzes sind etwa 35 zivile Flugplätze erfasst, für die ein Lärmschutzbereich festzusetzen ist. Für jeden dieser Flugplätze müssen spätestens alle 10 Jahre Daten vorgelegt werden; eine frühere Prüfung ist beim Vorliegen besonderer Umstände erforderlich. Aufgrund von Erfahrungswerten beim Vollzug des Fluglärmsgesetzes von 1971 wird davon ausgegangen, dass im Mittel pro Flugplatz alle 7 Jahre ein Datenerfassungssystem zu erstellen ist. Dies ergibt durchschnittlich 5 Datenerfassungssysteme pro Jahr in Deutschland. Die Gesamtkosten die Datenerfassung nach dem novellierten Fluglärmsgesetz werden auf durchschnittlich 150.000 € pro Jahr (30.000 € x 5) geschätzt.

Im Rahmen der Ausarbeitung des Verordnungsentwurfs wurden Möglichkeiten zur Vereinfachung und zur Verringerung der Bürokratiekosten geprüft. Soweit Vereinfachungsmöglichkeiten bestehen, wurden diese genutzt. Dies betrifft insbesondere die Ermöglichung von IT-Lösungen und die Vorgaben für einheitliche Datenformate, um eine effiziente Übertragung der Daten in die bundesweit genutzten Fluglärmrechnungsprogramme zu ermöglichen. Andere Vereinfachungen oder Alternativlösungen scheiden aufgrund bindender Vorgaben des Gesetzes aus, etwa beim Anwendungsbereich, bei der Häufigkeit der Informationsübermittlung und beim erforderlichen Umfang der zu erhebenden Daten.

08.08.08

U - Fz - Vk

Verordnung
der Bundesregierung

Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen - 1. FlugLSV)

Bundesrepublik Deutschland
Die Bundeskanzlerin

Berlin, den 8. August 2008

An den
Präsidenten des Bundesrates
Herrn Ersten Bürgermeister
Ole von Beust

Sehr geehrter Herr Präsident,

hiermit übersende ich die von der Bundesregierung beschlossene

Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen - 1. FlugLSV)

mit Begründung und Vorblatt.

Ich bitte, die Zustimmung des Bundesrates aufgrund des Artikels 80 Absatz 2 des Grundgesetzes herbeizuführen.

Federführend ist das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Die Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates gemäß § 6 Abs. 1 NKRG ist als Anlage beigefügt.

Mit freundlichen Grüßen
Der Stellvertreter der Bundeskanzlerin
Dr. Frank-Walter Steinmeier

**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 ...**

Auf Grund des § 3 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2550) verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:

**§ 1
Anwendungsbereich**

Diese Verordnung gilt für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm. Sie regelt Anforderungen an die zur Ermittlung der Lärmbelastung erforderliche Datenerfassung über den voraussehbaren Flugbetrieb sowie an das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Lärmbelastung.

**§ 2
Datenerfassung über den Flugbetrieb**

(1) Der Halter eines Flugplatzes und die mit der Flugsicherung Beauftragten erteilen der zuständigen Behörde auf Anforderung die für die Ermittlung der Lärmbelastung nach § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm erforderlichen Auskünfte über den voraussehbaren Flugbetrieb und legen entsprechende Daten, Unterlagen und Pläne vor. Die Daten über den Flugbetrieb erfassen die Flugbewegungen, die vom Flugplatz ausgehen (Starts und Abflüge) und die zum Flugplatz führen (Anflüge und Landungen), die Platzrundenflüge am Flugplatz, die Überflüge über eine Start- und Landebahn in niedriger Höhe ohne Bodenkontakt, die Rollbewegungen der Luftfahrzeuge vor dem Start und nach der Landung sowie den Betrieb von Hilfsgasturbinen der Flugzeuge.

(2) Die Daten über den Flugbetrieb beschreiben die Flugbewegungen in einem Prognosejahr, das in der Regel zehn Jahre nach der in Absatz 1 genannten Anforderung liegt. Das Prognosejahr wird von der zuständigen Behörde bestimmt. Die Prognose bezieht sich auf die sechs verkehrsreichsten Monate (180 Tage) des Prognosejahres. Die Monate müssen keinen zusammenhängenden Zeitraum des Prognosejahres bilden. Im Hinblick auf die Beurteilungszeiten Tag und Nacht ist bei Abflügen der Zeitpunkt des Starts und bei Anflügen der Zeitpunkt der Landung maßgeblich. Platzrundenflüge werden der Nachtzeit zugerechnet, sofern Start oder Landung in dieser Beurteilungszeit stattfinden.

(3) Die Daten über den Flugbetrieb eines bestehenden Flugplatzes erfassen die Streuung der Nutzungsanteile der einzelnen Betriebsrichtungen, indem für jede Start- und Landebahn die Nutzungsanteile in den zurückliegenden zehn Kalenderjahren getrennt für die Zeiträume Tag und Nacht sowie getrennt für Start und Landung angegeben werden. Sofern Daten zu den Nutzungsanteilen nur für kürzere Zeiträume vorliegen oder sofern die Nutzungsanteile Besonderheiten aufweisen, kann die zuständige Behörde einen kürzeren oder einen anderen Erfassungszeitraum vorgeben. Ein solcher Erfassungszeitraum

soll nicht vorgegeben werden, wenn ein erneutes Vorkommen der in diesen Jahren aufgetretenen Besonderheiten über den ganzen Prognosezeitraum nicht ausgeschlossen werden kann. Sofern für einen Flugplatz keine ausreichenden statistischen Daten zu den Nutzungsanteilen vorliegen, sollen die Nutzungsanteile aufgrund von Daten über die örtliche Windrichtungsverteilung oder aufgrund der Nutzungsanteile vergleichbarer Flugplätze abgeschätzt werden. Satz 4 gilt entsprechend für die Anlegung eines Flugplatzes oder den Bau einer neuen Start- und Landebahn.

(4) Die Vorlage der Daten über den Flugbetrieb erfolgt mit einem Datenerfassungssystem nach der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) (BAnz. S. ...) ¹. Ferner sind Unterlagen vorzulegen, in denen die wesentlichen fachlichen Annahmen beschrieben werden, die der Prognose über Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs zugrunde liegen. Zukünftige, in der Prognose berücksichtigte Änderungen in der Anlage oder im Betrieb des Flugplatzes sowie in den Flugverfahren sind zu erläutern. Die Unterlagen enthalten auch Angaben über den Flugplatz insbesondere mit Flugplatzdaten und Plänen.

(5) Die Daten über Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs werden zur Verfügung gestellt von

1. dem Halter des Flugplatzes insbesondere zu den Flugbewegungszahlen und
2. den mit der Flugsicherung Beauftragten insbesondere zu den Flugverfahren und Flugstrecken.

Der Halter des Flugplatzes und die mit der Flugsicherung Beauftragten gleichen ihre Daten ab und teilen Unstimmigkeiten der zuständigen Behörde mit.

(6) Die Angaben nach den Absätzen 1 bis 5 werden der zuständigen Behörde unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

§ 3

Elektronische Datenerfassung und Datenübermittlung

(1) Die zuständige Behörde kann anordnen, dass die Erfassung und die Übermittlung der Daten über den Flugbetrieb elektronisch erfolgt. Für die elektronische Erfassung und die Übermittlung der Daten sind Datenformate zu verwenden, die die vollständige Erfassung der Daten gewährleisten und den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

(2) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit kann Datenformate nach Absatz 1 Satz 2 feststellen und im Bundesanzeiger bekannt machen. Die Feststellung von Datenformaten, die für zivile Flugplätze verwendet werden sollen, erfolgt im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, die Feststellung von Datenformaten, die für militärische Flugplätze verwendet werden sollen, im Einvernehmen mit dem Bundesministerium der Verteidigung.

(3) Die zuständige Behörde kann festlegen, dass Dokumente, die elektronisch übermittelt werden, mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz zu versehen sind.

¹ Wird vor Verkündung der Verordnung eingesetzt. Als Anlage 1 ist die AzD beigelegt.

§ 4

Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen

(1) Die für die Festsetzung eines Lärmschutzbereichs nach § 4 Abs. 3 und 4 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm erforderliche Ermittlung der Lärmbelastung erfolgt auf der Grundlage der in der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm definierten Lärmindizes $L_{Aeq\ Tag}$, $L_{Aeq\ Nacht}$ und L_{Amax} . Zur Abgrenzung der verschiedenen Schutzzonen des Lärmschutzbereichs werden

1. der äquivalente Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Tag}$ als Außenpegel für die Tag-Schutzzonen 1 und 2,
2. der äquivalente Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht}$ als Außenpegel für die Nacht-Schutzzone und
3. der Maximalpegel L_{Amax} als Pegel im Rauminnern für die Nacht-Schutzzone jeweils einschließlich des Zuschlags zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Betriebsrichtungen (3-Sigma) gemäß der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm berechnet. Für die Berechnung des Maximalpegels L_{Amax} wird gemäß der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ein Pegelunterschied zwischen außen und innen von 15 Dezibel (A) berücksichtigt.

(2) Die Berechnung der Lärmindizes erfolgt entsprechend der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) (BAnz. S. ...) ². Dabei müssen die Flugbahnen in einzelne Abschnitte unterteilt und die Beiträge der Flugbahnabschnitte zur Fluglärmbelastung an den Immissionsorten bestimmt werden (Segmentierungsverfahren).

(3) Die Berechnungspunkte zur Ermittlung der äquivalenten Dauerschallpegel und des Maximalpegels liegen in einer Höhe von vier Metern über dem Boden. Für die Berechnung ist in der Regel ein rechtwinkliges Raster von 50 Meter mal 50 Meter zugrunde zu legen. Die Bestimmung der Kurvenpunkte mit konstanten Werten der äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Tag}$ und $L_{Aeq\ Nacht}$ sowie der Kurvenpunkte mit konstanter Häufigkeit der Überschreitung des Maximalpegels L_{Amax} erfolgt durch Interpolation zwischen benachbarten Punkten des Rasters nach Satz 2.

(4) Die Ergebnisse der Berechnung sind in Form von Listen der Kurvenpunkte und von Karten darzustellen. Die Karten müssen georeferenziert sein.

§ 5

Berechnungsverfahren für die Überprüfung von Lärmschutzbereichen

(1) Die für die Neufestsetzung eines Lärmschutzbereichs nach § 4 Abs. 5 Satz 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm bedeutsame Änderung der Höhe des äquivalenten Dauerschallpegels um mindestens 2 Dezibel (A) wird ermittelt, indem die Differenz zwischen dem äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Tag}$ an der Grenze der Tag-Schutzzone 1 des bestehenden Lärmschutzbereichs und dem für dieselben Immissionsorte neu berechneten äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Tag}$ aufgrund des voraussehbaren Flugbetriebs gebildet wird, der sich infolge einer Änderung in der Anlage oder im Betrieb eines Flugplatzes ergibt. Entsprechend wird die Differenz zwischen dem äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht}$ an der Grenze der Nacht-Schutzzone des bestehenden Lärmschutzbereichs und dem für dieselben Immissionsorte neu berechneten äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht}$ gebildet.

² Wird vor Verkündung der Verordnung eingesetzt. Als Anlage 2 ist die AzB beigelegt.

(2) Die für die Neufestsetzung eines Lärmschutzbereichs nach § 4 Abs. 3 Satz 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vorausgesetzte Änderung der Höhe des äquivalenten Dauerschallpegels um mindestens 2 Dezibel (A) wird entsprechend Absatz 1 mit der Maßgabe ermittelt, dass es auf den voraussehbaren Flugbetrieb ankommt, der sich allein infolge einer sonstigen wesentlichen baulichen Erweiterung eines Flugplatzes ergibt.

§ 6 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am ... [einsetzen: Datum des Tages nach der Verkündung] in Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Berlin, den ...

Begründung

A. Allgemeines

I. Zielsetzung und wesentlicher Inhalt des Verordnungsentwurfs

Zur fachlichen Untersetzung des Gesetzes zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm in der Umgebung von Flugplätzen vom 1. Juni 2007 (BGBl. I S. 986), mit dessen Artikel 1 das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm novelliert worden ist, werden mit dieser Verordnung im Hinblick auf die Festsetzung von Lärmschutzbereichen nach § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm Anforderungen an die zur Ermittlung der Lärmbelastung erforderlichen Auskünfte über den voraussehbaren Flugbetrieb sowie an das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Lärmbelastung geregelt. Dazu legt die Verordnung fest, welche Daten über den Flugbetrieb an einem Flugplatz, der unter den Anwendungsbereich des Gesetzes fällt, vom Halter des Flugplatzes und von den mit der Flugsicherung Beauftragten vorzulegen sind, und wie die Berechnung der Lärmbelastung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde vorzunehmen ist. Die Verordnung unterstreicht damit zugleich die besondere Bedeutung der Datenerfassung und der Berechnungsverfahren für einen einheitlichen Gesetzesvollzug im Bundesgebiet.

Die Verordnung regelt die grundlegenden Anforderungen an die Datenerfassung und die Berechnungsverfahren, wobei die Details durch statische Verweisungen auf zwei technische Regelwerke zur Datenerfassung und zum Berechnungsverfahren näher bestimmt werden. Die starke technische Prägung der Datenerfassung und der Berechnungsverfahren erfordert wegen der gebotenen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit detaillierte und umfangreiche Festlegungen zu den vielfältigen, in der Praxis relevanten Sachverhalten. Diese Festlegungen erfolgen durch die Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB), die vor dem Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung im Bundesanzeiger veröffentlicht werden.

Diese Regelungskonzeption gewährleistet einerseits die notwendige Rechtssicherheit für die Festsetzung der Lärmschutzbereiche mit den einzelnen Schutzzonen, die insbesondere für Haus- und Wohnungseigentümer, Gemeinden und Flugplatzhalter zu Rechtsfolgen von beträchtlicher Tragweite führen. Andererseits wird durch die Regelungskonzeption vermieden, dass umfangreiche mathematisch-technische Detailregelungen zur Datenerfassung und zum Berechnungsverfahren in der Verordnung getroffen werden müssen.

Die Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB), die bereits in früheren Fassungen (DES, DES-MIL und AzB) dem Vollzug des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm von 1971 zugrunde gelegen haben, sind in einer vom Umweltbundesamt geleiteten Arbeitsgruppe mit namhaften Experten aus den beteiligten Kreisen grundlegend überarbeitet und an die Vorgaben der Gesetzesnovelle angepasst worden. Die Festlegungen der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und der Anleitung zur Berechnung von

Lärmschutzbereichen (AzB) entsprechen nach insoweit übereinstimmender Einschätzung der Beteiligten den allgemein anerkannten Regeln der Technik in diesem Fachgebiet und setzen die Vorgaben des novellierten Fluglärmsgesetzes in fachlich exakter Weise um. Der Beratende Ausschuss nach § 32a des Luftverkehrsgesetzes hat sich in seiner 26. Sitzung am 20. Dezember 2006 für die Anwendung der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) ausgesprochen.

Die Verordnung wird auf § 3 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm gestützt. Danach ist die Bundesregierung ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates Art und Umfang der erforderlichen Auskünfte der Verpflichteten nach § 11 des Gesetzes und die Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Fluglärmbelastung zu regeln. Nach § 11 Abs. 1 des Gesetzes sind der Halter eines Flugplatzes und die mit der Flugsicherung Beauftragten verpflichtet, die zur Ermittlung der Lärmbelastung erforderlichen Auskünfte zu erteilen sowie die erforderlichen Daten, Unterlagen und Pläne vorzulegen.

Die Anhörung der beteiligten Kreise ist im Rahmen der Länder- und Verbändebeteiligung zu dieser Verordnung durchgeführt worden. Dabei sind neben dem Verordnungsentwurf auch Entwürfe der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) mit der Bitte um ergänzende Stellungnahme versandt worden. Die Ergebnisse der Anhörung sind bei der weiteren Abstimmung des Verordnungsentwurfs und der technischen Regelwerke berücksichtigt worden.

II. Alternativen

Für den raschen und effizienten Vollzug des novellierten Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ist die Verordnung mit ihren Regelungen zur Datenerfassung und zu den Berechnungsverfahren erforderlich. Alternativ wäre zum einen denkbar, nicht durch Verweisung auf die Veröffentlichung der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) im Bundesanzeiger Bezug zu nehmen, sondern die Regelungen in der Verordnung selbst zu treffen. Eine solche Konzeption wäre allerdings mit Nachteilen verbunden, da insoweit der Text der Rechtsverordnung mit umfangreichen technisch-naturwissenschaftlichen und mathematischen Detailregelungen befrachtet würde. Alternativ wäre zum anderen denkbar, die Normierung der Datenerfassung und des Berechnungsverfahrens einer technischen Regelsetzung auf Ebene der Länder oder des Deutschen Instituts für Normung (DIN) zu überlassen. Dies wäre allerdings weitaus weniger effektiv als die vorgesehene technische Regelsetzung auf Bundesebene mit maßgeblichen Experten aus den beteiligten Kreisen. Für den unmittelbar nach Inkrafttreten der Gesetzesnovelle anstehenden Vollzug mit möglichst zeitnaher Neufestsetzung der Lärmschutzbereiche für alle größeren und besonders lärmrelevanten zivilen und militärischen Flugplätze in Deutschland wäre eine nunmehr in Gang zu setzende technische Normung durch das DIN nicht zielführend. Bei einer technischen Regelsetzung durch die einzelnen Länder wäre die besonders bedeutsame Einheitlichkeit der Anforderungen und damit auch der Vollzugsergebnisse im Bundesgebiet nicht gewährleistet oder zumindest im Einzelnen fraglich. Schließlich wird auch die Konzeption, in der Verordnung hinsichtlich der Datenerfassung und der Berechnungsmethode lediglich auf Anforderungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu verweisen und entsprechende Regelungen durch die fachlich betroffenen Bundesministerien bekannt zu machen, vor allem im Hinblick auf die von den Beteiligten angestrebte Bindungswirkung nicht weiter ver-

folgt. Gleichwertige Alternativen zu der vorliegenden Verordnung sind daher nicht gegeben.

III. Kosten

1. Finanzielle Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte

a) Ausgaben ohne Vollzugaufwand

Es entstehen keine vollzugsunabhängigen Kosten.

b) Ausgaben mit Vollzugaufwand

Durch die Verordnung entstehen keine neuen Kostenfolgen; die Vollzugskosten ergeben sich vielmehr bereits aus den Vorschriften des novellierten Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm, welche die Erfassung von Daten zu Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs, die Berechnung der Fluglärmimmissionen im Flugplatzumland und die Darstellung der Lärmschutzbereiche betreffen.

Nach der Amtlichen Begründung der Gesetzesnovelle fallen im Rahmen der Festsetzung von Lärmschutzbereichen, die als Vollzugaufgabe den Ländern obliegt, insbesondere Kosten für die Berechnung der Lärmschutzbereiche und für die kartenmäßige Darstellung der Ergebnisse an. Für die Ermittlung der Lärmbelastungen auf der Grundlage der Vorgängerregelung, des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm von 1971, fielen nach Schätzungen des bislang mit Vollzugaufgaben betrauten Umweltbundesamtes externe Kosten von rund 20.000 € pro Flugplatz an. Die Durchführung der Berechnungen erfolgte dabei überwiegend durch private Anbieter. Durch die Modernisierung und Erweiterung des Berechnungsverfahrens können sich die Kosten geringfügig erhöhen. Diesen Erhöhungen stehen jedoch relevante Kosteneinsparungen durch leistungsfähigere Datenverarbeitungsprogramme und bei Computern sowie durch die Festlegung vollzugsgerechter Anforderungen an die vorzulegenden Daten gegenüber. Daher wird in der Amtlichen Begründung der Gesetzesnovelle von einer annähernd gleich bleibenden Höhe der Durchführungskosten für den Vollzug ausgegangen.

Durch die mit dieser Verordnung erreichte Vereinheitlichung der Vorgaben für die Datenerfassung und Datenverarbeitung, auch im Hinblick auf die Ergebnisdarstellung, werden weitergehende Rationalisierungseffekte und Kosteneinsparungen ermöglicht, da zu erwarten ist, dass rasch standardisierte Datenverarbeitungsprogramme nach den Vorgaben dieser Verordnung, der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) am Markt verfügbar sein werden.

2. Sonstige Kosten

Die Kosten für die Datenerfassung und Datenübermittlung durch die Halter der Flugplätze und die mit der Flugsicherung Beauftragten sind im Abschnitt „Bürokratiekosten“ dargestellt. Weitere Kosten für die Wirtschaft und insbesondere die mittelständischen Betriebe entstehen durch diese Verordnung nicht.

Messbare Auswirkungen auf Einzelpreise und das allgemeine Preisniveau, insbesondere auf das Verbraucherpreisniveau, sind nicht zu erwarten.

3. Bürokratiekosten

Mit dieser Verordnung werden keine Informationspflichten für die Wirtschaft, die Verwaltung oder Bürgerinnen und Bürger neu eingeführt, geändert oder aufgehoben. Die Informationspflichten ergeben sich bereits aus den Regelungen des Gesetzes zum

Schutz gegen Fluglärm, welche die Erfassung und Übermittlung von Daten zu Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs betreffen. Durch die Vorgaben dieser Verordnung für die einheitliche Datenerfassung und Datenübermittlung werden Rationalisierungs- und Einsparpotenziale eröffnet.

Die genannten Informationspflichten richten sich einerseits an die Flugplatzunternehmen, soweit die Flugplätze dem Anwendungsbereich des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm unterfallen, und an die mit der Flugsicherung Beauftragten. Eingeführt wurde die Informationspflicht durch das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971, näher konkretisiert wurde sie erstmals durch das „Datenerfassungssystem DES“ vom 10. März 1975. Mit der Gesetzesnovelle vom 1. Juni 2007 wurden auch die mit der Flugsicherung Beauftragten auskunftspflichtig, zudem wurden die gesetzlichen Vorgaben für die Bestimmung der Fluglärmbelastung modernisiert.

Die Datenerfassung führt bei den betroffenen Flugplätzen und den mit der Flugsicherung Beauftragten zu Verwaltungsaufwand, insbesondere für die Prognose der Flugbewegungszahlen, für die Beschreibung der Flugstrecken und für die Abstimmung zwischen Flugsicherungsstellen und Flugplatzhalter sowie für die Übermittlung der Angaben. Für die Ermittlung der Kosten der Datenerfassung hat das Umweltbundesamt, das beim Vollzug des Fluglärmgesetzes 1971 zahlreiche Datenerhebungen auf der Grundlage des „Datenerfassungssystems (DES) 1975“ durchgeführt hat, im Bereich der Fluglärm-berechnung tätige Beratungsfirmen sowie Experten von Flughäfen und Flugsicherung nach den entstehenden Kosten befragt. Für die Erstellung eines Datenerfassungssystems pro Flugplatz entsprechend den Anforderungen des bislang für den Gesetzesvollzug verwendeten „Datenerfassungssystems (DES) 1975“ beliefen sich die Kosten auf durchschnittlich 20.000 €. Dabei fielen überwiegend qualifizierte Tätigkeiten an. Der Betrag von 20.000 € pro Datenerfassungssystem ergibt sich aus einem durchschnittlichen Stundensatz von 70 € und einem Aufwand von etwa 285 Arbeitsstunden. Dies entspricht einer Gesamtbearbeitungsdauer von knapp einem Monat durch zwei während dieses Zeitraums ausschließlich mit der Erstellung des Datenerfassungssystems befasste qualifizierte Mitarbeiter. Bei den Kosten von 20.000 € pro Datenerfassungssystem handelt es sich um einen Mittelwert. Für große Flughäfen mit zahlreichen Flugstrecken und einem hohen Verkehrsaufkommen entstehen etwas höhere Kosten, bei kleineren Flugplätzen mit wenigen Flugstrecken und einer geringeren Vielfalt verkehrender Flugzeugmuster niedrigere. Unter Berücksichtigung dieser Erfahrungswerte wurden in einem zweiten Schritt die Auswirkungen der geänderten gesetzlichen Vorgaben im Zuge der Novelle vom 1. Juni 2007 abgeschätzt: Als potenziell kostenrelevant wurden die Erweiterung der Auskunftspflicht auf die Flugsicherungsstellen und das Erfordernis der Vorlage einer Statistik über die Nutzungsanteile der einzelnen Betriebsrichtungen in den zurückliegenden 10 Kalenderjahren bewertet. Die Kostenauswirkungen der zuletzt genannten Änderung wurden als vergleichsweise gering beurteilt, da bereits aufgrund bestehender gesetzlicher Regelungen Statistiken über den Flugbetrieb zu führen sind. Da nunmehr auch die Flugsicherung als auskunftspflichtige Stelle im Fluglärmgesetz genannt wird, wurden auch die dort für die Ermittlung der erforderlichen Informationen anfallenden Kosten einbezogen. Als erste konservative Abschätzung wird eine Erhöhung der Gesamtkosten für ein nach der neuen „Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD)“ erstelltes Datenerfassungssystem auf insgesamt 30.000 € angenommen.

Unsicherheiten bei der Kostenschätzung bestehen vor allem wegen der schwierigen Trennung zwischen dem durch das novellierte Fluglärmgesetz bedingten zusätzlichen

Aufwand für die Datenerfassung einerseits und andererseits dem allgemeinen Aufwand der Luftverkehrswirtschaft für Fragestellungen des Fluglärmschutzes sowie den durch andere gesetzliche Regelungen bereits bestehenden Pflichten zur Erhebung und Übermittlung statistischer Daten über Art und Umfang des Flugbetriebs.

Die Vorgaben des Gesetzes bestimmen Häufigkeit und Gesamtzahl der zu erstellenden Datenerfassungssysteme abschließend: Vom Anwendungsbereich des Gesetzes sind etwa 35 zivile Flugplätze erfasst, für die ein Lärmschutzbereich festzusetzen ist. Für jeden dieser Flugplätze müssen im Rahmen der regelmäßigen Überprüfung alle 10 Jahre Daten vorgelegt werden; eine frühere Prüfung ist beim Vorliegen besonderer Umstände erforderlich. Aufgrund von Erfahrungswerten beim Vollzug des Fluglärmgesetzes von 1971 wird davon ausgegangen, dass im Mittel pro Flugplatz alle 7 Jahre ein Datenerfassungssystem zu erstellen ist. Dies ergibt durchschnittlich 5 Datenerfassungssysteme pro Jahr in Deutschland. Die Gesamtkosten aufgrund der genannten Informationspflichten nach dem novellierten Fluglärmgesetz werden damit auf durchschnittlich 150.000 € pro Jahr (5 x 30.000 €) geschätzt.

Im Rahmen der Ausarbeitung des Verordnungsentwurfs wurden Möglichkeiten zur Vereinfachung und Verringerung der Bürokratiekosten geprüft. Soweit Vereinfachungsmöglichkeiten bestehen, wurden diese genutzt. Rationalisierungs- und Einsparpotenziale wurden insbesondere durch die Ermöglichung von IT-Lösungen sowie durch die Vereinheitlichung bei der Datenerfassung und Datenübermittlung erschlossen. Die Vorgaben für einheitliche Datenformate sollen zudem eine effiziente Übertragung der Daten in die bundesweit genutzten Fluglärmrechnungsprogramme gewährleisten. Alternativlösungen oder weitergehende Vereinfachungen, etwa beim Anwendungsbereich, bei der Häufigkeit der Informationsübermittlung oder beim Umfang der zu erhebenden Daten, scheiden jedoch aufgrund der bindenden Vorgaben des Gesetzes aus.

B. Zu den einzelnen Vorschriften

Zu § 1 (Anwendungsbereich)

Die Vorschrift des § 1 bestimmt den Anwendungsbereich der Verordnung. Sie gilt für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm und regelt im Hinblick auf diese Festsetzung Anforderungen an die zur Ermittlung der Lärmbelastung erforderliche Datenerfassung über den voraussehbaren Flugbetrieb sowie an das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Lärmbelastung.

Vom Anwendungsbereich der Verordnung werden damit nur Flugplätze erfasst, für die nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm Lärmschutzbereiche festgesetzt werden. Dies sind nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 des Gesetzes Verkehrsflughäfen mit Fluglinien- oder Pauschalflugreiseverkehr, Verkehrslandeplätze mit Fluglinien- oder Pauschalflugreiseverkehr und mit einem Verkehrsaufkommen von über 25.000 Bewegungen pro Jahr, militärische Flugplätze, die dem Betrieb von Luftfahrzeugen mit Strahltriebwerken zu dienen bestimmt sind, und militärische Flugplätze, die dem Betrieb von Luftfahrzeugen mit einer Höchstabflugmasse von mehr als 20.000 kg zu dienen bestimmt sind, mit einem Verkehrsaufkommen von über 25.000 Bewegungen pro Jahr. Bei den Bewegungszahlangaben sind jeweils ausschließlich der Ausbildung dienende Bewegungen mit Leichtflugzeugen ausgenommen. Unter einem Leichtflugzeug werden nach fachlicher Auffassung Propellerflugzeuge mit einer Höchstabflugmasse (MTOM) bis 2.000 kg verstanden. Weiterhin werden vom Anwendungsbereich der Verordnung auch sons-

tige Flugplätze erfasst, für die nach § 4 Abs. 8 des Gesetzes ein Lärmschutzbereich festgelegt wird.

Zu § 2 (Datenerfassung über den Flugbetrieb)

Die Vorschrift des § 2 bestimmt die Einzelheiten der Datenerfassung durch die nach § 11 Abs. 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm zur Auskunft Verpflichteten. Die Einholung von Auskünften bildet den ersten Schritt bei der Ermittlung der Fluglärmbelastung in der Umgebung der Flugplätze. Die nach § 11 Abs. 1 des Gesetzes gegebene Verpflichtung zur Erteilung von Auskünften wird nach Absatz 1 durch eine Anforderung der nach Landesrecht zuständigen Behörde aktualisiert und ausgelöst. Die in Frage kommenden Anlässe für die Anforderung ergeben sich unmittelbar aus denjenigen Regelungen des Gesetzes, welche die Überprüfung und Festsetzung von Lärmschutzbereichen betreffen.

Nach Absatz 1 hat der Halter eines Flugplatzes die für die Ermittlung der Lärmbelastung erforderlichen Auskünfte über den voraussehbaren Flugbetrieb zu erteilen und die entsprechenden Daten, Unterlagen und Pläne vorzulegen. Da die mit der Flugsicherung Beauftragten nach § 31b des Luftverkehrsgesetzes vor allem durch die fachliche Vorbereitung der Festlegung von Flugstrecken, durch die Verteilung des Flugaufkommens auf die Flugstrecken und durch die sonstige Lenkung des Flugbetriebs beträchtlichen Einfluss insbesondere auf die Verteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung eines Flugplatzes haben, sind sie im Hinblick auf ihre Aufgabenbereiche ebenfalls zur Erteilung von Auskünften verpflichtet. Zu den mit der Flugsicherung Beauftragten zählen insbesondere die Stellen, die die Flugverkehrskontrolle für An- und Abflüge im Luftraum in der Umgebung des Flugplatzes und auf dem Rollfeld des Flugplatzes ausüben. Die Auskunftspflichten der mit der Flugsicherung Beauftragten betreffen daneben insbesondere auch die für die Verfahrensplanung zuständigen Flugsicherungsstellen und im Einzelfall weitere Stellen, die Aufgaben der Flugsicherung gemäß § 27c des Luftverkehrsgesetzes wahrnehmen.

Die Daten über den Flugbetrieb müssen alle Flugbewegungen erfassen, die vom Flugplatz ausgehen und die zu diesem führen. Dazu gehören die Starts und Abflüge, die Anflüge und Landungen sowie die Platzrundenflüge am Flugplatz. Überflüge über eine Start- und Landebahn in niedriger Höhe ohne Bodenkontakt werden im Hinblick auf die dabei entstehenden Fluglärmimmissionen wie Landung und Start behandelt. Maßgeblich für die räumliche Ausdehnung des Bereichs, für den die Beschreibung der erfassten Flugbewegungen erfolgen muss, ist die zu erwartende Größe des Lärmschutzbereichs. Die Datenerfassung umfasst auch den Rollverkehr der Luftfahrzeuge, der vor dem Start von der Abstellposition zur Startbahn und nach der Landung zur Abstellposition erfolgt, sowie den Einsatz von bordseitig installierten Hilfsgasturbinen („Auxiliary Power Unit – APU“).

Absatz 2 legt fest, dass Art und Umfang des künftigen Flugbetriebs anhand von Daten über den zu erwartenden Flugbetrieb im Prognosejahr beschrieben wird. Als Bezugsrahmen für die Prognose werden die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres festgelegt. Für diese sechs Monate des Prognosejahres sind Art und Umfang des zu erwartenden Flugbetriebs angegeben. Das Prognosejahr selbst wird von der zuständigen Behörde bestimmt. Es soll im Regelfall das zehnte Jahr nach der Datenanforderung durch die Behörde sein; damit kann die Prognose eine Entwicklung des Flugbetriebs über zehn Jahre berücksichtigen. Abweichungen von diesem Regelfall kommen insbesondere bei geplanten Ausbaumaßnahmen in Frage oder bei absehbaren Besonderheiten

im Betrieb des Flugplatzes. Die Festsetzung eines Prognosezeitraums von zehn Jahren für den Regelfall trägt einerseits dem Ziel Rechnung, die Lärmschutzbereiche unter Berücksichtigung der zukünftigen Entwicklung der Fluglärmbelastung im Flugplatzumland, auch im Hinblick auf die Rechtsfolgen des Gesetzes, festzulegen. Andererseits kann der Prognosezeitraum wegen der bei längeren Zeiträumen zunehmenden Prognoseunsicherheiten und wegen der eingeschränkten Aussagekraft längerfristiger Prognosen im Normalfall auch nicht weiter ausgedehnt werden. Diesem Umstand trägt bereits das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm insoweit in besonderer Weise Rechnung, als es eine anlassbezogene und eine regelmäßige Prüfung von Lärmschutzbereichen vorsieht. Bei einer Änderung in der Anlage oder im Betrieb eines Flugplatzes, die zu einer wesentlichen Veränderung der Fluglärmbelastung führt, erfolgt nach § 4 Abs. 5 des Gesetzes die Neufestsetzung des Lärmschutzbereichs auf der Grundlage einer neu erstellten Prognose von Art und Umfang des Flugbetriebs am Flugplatz. Nach § 4 Abs. 6 des Gesetzes ist eine dahingehende Prüfung spätestens nach Ablauf von zehn Jahren seit Festsetzung des Lärmschutzbereichs durchzuführen. Mit der Bestimmung eines zehnjährigen Prognosehorizonts für den Regelfall wird die bewährte Vollzugspraxis des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm von 1971 übernommen.

Im Hinblick auf die Einheitlichkeit der Datenerfassung werden in Satz 4 des Absatzes 2 ergänzende Festlegungen zu dem Zeitraum getroffen, auf den sich die Prognose bezieht. Damit wird die Praxis beim Vollzug des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm von 1971 unverändert übernommen. Die Sätze 5 und 6 treffen ebenfalls mit Blick auf eine einheitliche und ermessensfreie Datenerfassung ergänzende Festlegungen zur Zuordnung von Flugbewegungen auf die Beurteilungszeiten Tag und Nacht.

In Absatz 3 wird geregelt, dass die Streuung der Nutzungsanteile der einzelnen Betriebsrichtungen von Start- und Landebahnen anhand von Daten über einen Zeitraum von zehn Kalenderjahren vor der Datenanforderung zu erfassen ist, und zwar getrennt für die Zeiträume Tag und Nacht sowie für Start und Landung. Die Verteilung der Flugbewegungen auf die bahnbezogenen Betriebsrichtungen der Start- und Landebahnen eines Flugplatzes variiert zeitlich, da die Nutzung der verschiedenen bahnbezogenen Betriebsrichtungen vor allem von der Windrichtung und von möglichen Flugbetriebsbeschränkungen abhängt. Die ermittelte Lärmbelastung unterliegt damit ebenfalls Schwankungen. Zur Berücksichtigung dieser Schwankungen werden entsprechend der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm auf der Grundlage einer statistischen Auswertung der langjährigen Verteilung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen während der Beurteilungszeiten Tag und Nacht für jeden Immissionsort Zuschläge zum äquivalenten Dauerschallpegel und – für die Nachtzeit – zur Überschreitungshäufigkeit ermittelt (3-Sigma-Regelung). Das Verfahren zur Bestimmung der Zuschläge ist in der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) in Übereinstimmung mit der Anlage zu § 3 des Gesetzes beschrieben und weiter konkretisiert.

Die Sätze 2 bis 5 des Absatzes 3 treffen besondere Regelungen für den Fall, dass für einen Flugplatz keine vollständigen Daten über die Bahnnutzungsverteilung der letzten zehn Jahre verfügbar oder dass Daten wegen Besonderheiten nicht repräsentativ sind. Im Einzelfall können kürzere oder andere Erfassungszeiträume von der zuständigen Behörde vorgegeben werden. Liegen betriebliche oder sonstige Besonderheiten vor, die – beispielsweise bedingt durch Instandhaltungs- oder Wartungsarbeiten am Start- und Landebahnsystem – zu einer geänderten Bahnnutzung geführt haben, sollen hingegen kürzere oder andere Erfassungszeiträume nicht vorgegeben werden, wenn ein erneutes Vorkommen der Besonderheiten innerhalb der kommenden 10 Jahre nicht ausgeschlos-

sen werden kann. Eine Abschätzung aufgrund von Daten eines vergleichbaren Flugplatzes kann in Frage kommen, sofern die Vergleichbarkeit der betrieblichen Verhältnisse nachgewiesen wird. Das zuletzt genannte Verfahren ist beim Neubau eines Flugplatzes und beim Neubau einer Start- und Landebahn anzuwenden. Weitergehende Vorgaben für die Berechnung in den Fällen, in denen Daten über die Bahnnutzungsverteilung nur für weniger als zehn Jahre verfügbar sind, enthält die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB).

Absatz 4 bestimmt, dass die Daten über den Flugbetrieb mit einem Datenerfassungssystem nach der „Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD)“ vorzulegen sind. Diese Anleitung wird auch dem Bundesrat im Rechtssetzungsverfahren zu dieser Verordnung zugeleitet und unmittelbar vor dem Inkrafttreten der Verordnung im Bundesanzeiger veröffentlicht. Die Datenerfassung hat entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik in diesem Fachgebiet anhand detaillierter Vorgaben zu erfolgen, die gewährleisten, dass die für die Festsetzung eines Lärmschutzbereichs relevanten Daten vollständig und mit der erforderlichen Genauigkeit erfasst und vorgelegt werden. In der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) wird diese Anforderung umgesetzt. Die Anleitung ist von einer Expertengruppe entwickelt worden, der Vertreter aller relevant betroffenen Bereiche angehörten; sie stellt eine dem heutigen Erkenntnisstand entsprechende Fortentwicklung des für den Vollzug des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm von 1971 entwickelten Datenerfassungssystems DES 1975 sowie des Datenerfassungssystems DES-MIL 1975 dar. Diese mittlerweile fachlich veralteten und noch auf der ursprünglichen Fassung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm basierenden Vollzugsregelungen sind nicht mehr anzuwenden. Mit der neuen Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) erfolgen auch die erforderlichen Anpassungen an die durch die Novellierung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm veränderten Vorgaben. Sie gewährleistet, dass mit einem für den einzelnen Flugplatz zu erstellenden Datenerfassungssystem alle für die Festsetzung eines Lärmschutzbereichs relevanten Daten unter Berücksichtigung der Entwicklungen der flugbetrieblichen und flugsicherungstechnischen Praxis einheitlich und mit der erforderlichen Genauigkeit erfasst werden.

In dem Datenerfassungssystem werden für jeden Flugplatz die zu berücksichtigenden Flugstrecken insbesondere durch ihren Verlauf und die abschnittsweise bestimmten Korridorbreiten beschrieben. Für die Angabe der Flughöhen auf den einzelnen Flugstrecken stehen zwei Methoden zur Verfügung, die eine präzise Beschreibung entsprechend der flugbetrieblichen Praxis ermöglichen: Die Flughöhen der Luftfahrzeuge sind entweder in der Beschreibung der einzelnen Flugstrecke als spezifische Merkmale der jeweiligen Flugstrecke anzugeben, oder die Flughöhen werden aus dem Höhenprofil der Luftfahrzeugklassendaten der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) übernommen. In dem zuletzt genannten Fall werden in dem Datenerfassungssystem keine Höhenangaben für die Flugstrecke angegeben. Unterschieden wird in dem Datenerfassungssystem zwischen Abflugstrecken, Anflugstrecken und Platzrunden, jeweils getrennt für Flugzeuge und Hubschrauber. Außerdem werden die Rollwege der Flugzeuge von der Abstellposition zur Startbahn vor dem Start und von der Landebahn zur Abstellposition nach der Landung sowie der Betrieb der bordseitig installierten Hilfsgasturbinen der Flugzeuge erfasst. Im Hinblick auf die geforderte Prognose von Art und Umfang des künftigen Flugbetriebs werden Luftfahrzeugmuster üblicherweise zu Luftfahrzeuggruppen zusammengefasst. Die Luftfahrzeugmuster einer Gruppe gelten für die Zwecke dieser Verordnung als vergleichbar hinsichtlich ihrer wesentlichen akustischen und betrieblichen Merkmale. Die Zuordnung der Flugbewegungen zu den Luftfahr-

zeuggruppen und zu den weiter hinsichtlich Anflug und Abflug unterteilten Luftfahrzeugklassen erfolgt anhand der in der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) getroffenen Festlegungen.

Satz 2 des Absatzes 4 legt mit Blick auf die beträchtliche Bedeutung, die den Angaben in einer erstellten Prognose des zu erwartenden Flugbetriebs zukommt, fest, dass die Auskunftspflichtigen ergänzende Erläuterungen zur Prognose von Art und Umfang des künftigen Flugbetriebs vorzulegen haben. Diese Erläuterungen sollen insbesondere auch die angewandte Methode der Prognoseentwicklung und die dabei berücksichtigten grundlegenden fachlichen Annahmen betreffen. In jedem Fall sind nach Satz 3 innerhalb des Prognosezeitraums geplante Änderungen in der Anlage oder im Betrieb des Flugplatzes hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Prognose von Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs zu beschreiben. Die Prognose muss auf methodisch und fachlich anerkannten Verfahren basieren. Im Bereich der militärischen Flugplätze kommt den Planungen des Bundesministeriums der Verteidigung besondere Bedeutung zu.

Satz 4 des Absatzes 4 legt ergänzend fest, dass der Flugplatz in dem Datenerfassungssystem durch spezifische Angaben zu beschreiben ist. Dazu zählen Name, Ortsangabe in dem vorgesehenen Koordinatensystem, Angaben zu den Start- und Landebahnen und zu den Rollwegen sowie zu den Hubschrauberstart- und Hubschrauberlandestellen auf dem Flugplatzgelände.

Absatz 5 regelt näher, welche Angaben in dem Datenerfassungssystem vom Halter des Flugplatzes und welche von den mit der Flugsicherung Beauftragten vorzulegen sind. Maßgeblich sind die jeweiligen Aufgabenbereiche. Entsprechendes gilt, wenn verschiedene Stellen Aufgaben der Flugsicherung wahrnehmen, die jeweils Bedeutung für die Festsetzung des Lärmschutzbereichs am Flugplatz haben. Der Flugplatzhalter ist danach insbesondere zur Vorlage vollständiger Flugbewegungszahlen für das Prognosejahr nach Absatz 4 verpflichtet, die mit der Flugsicherung Beauftragten legen die erforderlichen Angaben zu den Flugverfahren und Flugstrecken vor. Satz 2 macht deutlich, dass die Auskunftspflichtigen die vorzulegenden Daten abgleichen. Ein solcher Abgleich ist aufgrund der Merkmale der Angaben geboten, da die Angaben im Datenerfassungssystem regelmäßig beiderseitige Aufgabenbereiche berühren. Einem Abgleich der Daten zwischen den Auskunftspflichtigen im Zuge der Erarbeitung einer konsistenten und den methodisch-fachlichen Anforderungen entsprechenden Prognose von Art und Umfang des Flugbetriebs nach den Vorgaben der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) kommt wegen der vielfältigen, in der flugbetrieblichen Praxis auftretenden Interdependenzen besondere Bedeutung zu. Sofern im Rahmen des Datenabgleichs Unstimmigkeiten verbleiben, ist die zuständige Behörde hierüber zu informieren.

Absatz 6 stellt klar, dass die auskunftspflichtigen Stellen die genannten Unterlagen der zuständigen Behörde unentgeltlich zur Verfügung stellen. Insoweit wird auf die bereits mit dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 getroffene Verpflichtung zur Auskunftserteilung und die seither im Gesetzesvollzug angewandte Praxis abgestellt. Zu den mit den Auskünften verbundenen Kosten für den Halter eines Flugplatzes und für die mit der Flugsicherung Beauftragten wird auf die Erläuterungen in Nr. A.III.3 „Bürokratiekosten“ verwiesen.

Zu § 3 (Elektronische Datenerfassung und Datenübermittlung)

§ 3 trifft Regelungen für die elektronische Erfassung und Übermittlung der Daten über den Flugbetrieb.

Nach Absatz 1 kann die zuständige Behörde anordnen, dass die erforderlichen Daten – außer nach den in der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) vorgesehenen Datenblättern – in Form digitaler Daten zu erfassen und zu übermitteln sind. Hinsichtlich der anschließenden Weiterverarbeitung der Daten für Zwecke der Berechnung müssen für die Datenerfassung spezifische Datenformate verwandt werden: Einerseits ist die vollständige Erfassung der Daten erforderlich, die auch bei Übermittlung der Datenblätter nach der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) zur Verfügung gestellt werden, andererseits muss das Datenformat den allgemein anerkannten Regeln der Technik in diesem Sektor entsprechen. Für die Bereiche Straßenverkehrslärm, Schienenverkehrslärm und Anlagenlärm sind entsprechende Datenformate in der DIN 45687, 2006-05 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“ und dem Beiblatt 1 (Norm-Entwurf), 2006-04 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmissionen im Freien – QSI-Datenformat und QSI-Modelldatei“ beschrieben. Für die Berechnung von Fluglärmmissionen liegen bislang noch keine entsprechenden Festlegungen vor. Die Festlegung der Formate erfolgt nicht in dieser Verordnung, da die Anforderungen, welche die Berechnungsprogramme an das Format der Eingangsdaten stellen werden, zum Zeitpunkt des Erlasses dieser Verordnung noch nicht im Detail feststehen. Zudem wäre bei einer Festlegung der Datenformate auf dem Verordnungswege eine zeitnahe Weiterentwicklung – zum Beispiel im Hinblick auf Fortschritte bei der Datenverarbeitung – deutlich erschwert. Insoweit bestimmt Satz 2 lediglich, dass bei der elektronischen Übermittlung Datenformate zu verwenden sind, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Zudem müssen auch bei dieser Form der Datenübermittlung die in den Datenblättern vorgesehenen Angaben vollständig und mit gleicher Genauigkeit erfasst und weitergegeben werden.

Nach Absatz 2 können Datenformate für die Datenübermittlung, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, jeweils im Einvernehmen mit dem fachlich betroffenen Bundesministerium, festgestellt und im Bundesanzeiger veröffentlicht werden. Die festgestellten und veröffentlichten Datenformate begründen die widerlegliche Vermutung, dass damit den anerkannten Regeln der Technik zur Gewährleistung einer vollständigen Erfassung und effizienten Übermittlung der Daten entsprochen wird. Damit unterstützt die Feststellung von Datenformaten und ihre anschließende Veröffentlichung, die sich sowohl an die zuständigen Behörden der Länder als auch an die Auskunftspflichtigen wendet, die technische Harmonisierung bei den Berechnungsprogrammen. Die Feststellung und Veröffentlichung der Datenformate nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik soll nach Abschluss der laufenden Facharbeiten und der Abstimmungsprozesse möglichst bald erfolgen. Sie wird einen wichtige Beitrag für den effizienten Einsatz marktüblicher Berechnungsprogramme durch die zuständigen Behörden der Länder darstellen und zugleich die Bereitstellung der erfassten Daten durch die Auskunftspflichtigen anhand einheitlicher Kriterien deutlich erleichtern. Durch veröffentlichte Datenformate werden zugleich die besonderen Belange der Datenübermittlung für alle militärischen Flugplätze durch die hiermit beauftragte Stelle berücksichtigt.

Nach Absatz 3 kann die zuständige Behörde für die elektronische Übermittlung der Daten bestimmen, dass Dokumente insbesondere im Hinblick auf die Identitäts-, Echtheits-

und Beweisfunktion mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach § 2 Nr. 3 des Signaturgesetzes zu versehen sind.

Zu § 4 (Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen)

Die Vorschrift des § 4 regelt das Berechnungsverfahren, das von der nach Landesrecht zuständigen Behörde für die Ermittlung der Fluglärmbelastung im Umland eines Flugplatzes im Hinblick auf die Festsetzung eines Lärmschutzbereichs nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm anzuwenden ist. Die Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels für die Beurteilungszeiten Tag und Nacht sowie des Maximalpegels für die Nachtzeit (Häufigkeits-Maximalpegelkriterium) basiert auf den Vorgaben der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm.

Absatz 1 legt fest, dass die Ermittlung der Fluglärmbelastung auf der Grundlage der im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm definierten Lärmindizes erfolgt. Dazu gehören der äquivalente Dauerschallpegel mit dem Äquivalenzparameter $q = 3$ für den Tag und für die Nacht sowie für die Nacht das Häufigkeits-Maximalpegelkriterium. In die Berechnung des Lärmschutzbereichs gehen aufgrund der Definition dieser Indizes insbesondere die Geräuschemissionsdaten und Betriebsparameter der Luftfahrzeuge, die Zahl der Flugbewegungen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres, die Verläufe der Ab- und Anflugstrecken und Platzrunden, die Flugstrecken der Hubschrauber, die Verläufe der Rollwege sowie der Einsatz der bordseitig installierten Hilfsgasturbinen der Flugzeuge ein. Satz 2 bestimmt außerdem, dass der Zuschlag von 3 Sigma zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Betriebsrichtungen bei der Bestimmung der drei Lärmindizes einzuschließen ist.

Gemäß § 2 Abs. 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm werden zwei Tag-Schutzzonen und eine Nacht-Schutzzone in der Umgebung des Flugplatzes festgesetzt. Die Tag-Schutzzonen werden jeweils durch eine Kontur des äquivalenten Dauerschallpegels für die Tagzeit begrenzt. Die Nacht-Schutzzone beruht auf zwei Beurteilungskriterien und wird durch die Umhüllende einer Kontur des äquivalenten Dauerschallpegels und einer Kontur des Häufigkeits-Maximalpegelkriteriums für die Nachtzeit begrenzt.

Die Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels und des Maximalpegels erfolgt durch die zuständigen Behörden auf der Grundlage des nach der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) zu erstellenden Datenerfassungssystems mit den Angaben zu Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs im Prognosejahr und zur Nutzung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen in den zurückliegenden Jahren sowie mit den Angaben zu Ausbauplanungen und sonstigen relevanten Änderungen am Flughafen und an den Flugverfahren einschließlich der Erläuterungen zu den fachlichen Grundlagen der Prognose.

Satz 3 stellt klar, dass es sich bei dem in § 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm festgelegten Maximalpegel L_{Amax} um einen Pegel im Rauminnern handelt, der unter Abzug von 15 dB(A) für den entsprechenden Pegelunterschied zwischen innen und außen ermittelt wird. Die im Gesetz genannten äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Tag}$ und $L_{Aeq\ Nacht}$ sind demgegenüber Außenpegel. Mit der „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“ werden ausschließlich Außenpegel berechnet.

Absatz 2 legt das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm fest. Die Berechnung der Fluglärmimmissionen hat anhand detaillierter Vorgaben zu erfolgen, die gewährleisten, dass die für die

Festsetzung eines Lärmschutzbereichs relevanten Lärmindizes mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmt werden. Mit der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB), die auch dem Bundesrat im Rechtssetzungsverfahren zu dieser Verordnung zugeleitet und unmittelbar vor Inkrafttreten der Verordnung im Bundesanzeiger veröffentlicht wird, werden die erforderlichen Regelungen im Einzelnen getroffen und die Vorgaben der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm konkretisierend umgesetzt. Auf die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) wird durch Verweisung Bezug genommen.

Ebenso wie die Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) ist auch die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) von einer Expertengruppe entwickelt worden, der Vertreter aller relevant betroffenen Bereiche angehörten. Diese Anleitung stellt nach übereinstimmender Einschätzung der Beteiligten eine dem heutigen Erkenntnisstand entsprechende Fortentwicklung der für den Vollzug des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm von 1971 entwickelten Berechnungsmethodik der AzB von 1975 dar. Diese inzwischen fachlich veraltete und noch auf der ursprünglichen Fassung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm basierende Vollzugsregelung ist ebenfalls nicht mehr anzuwenden. Mit der neuen Anleitung sind auch die erforderlichen Anpassungen an die durch die Novellierung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm veränderten Vorgaben erfolgt. Durch ihre Anforderungen ist gewährleistet, dass die für die Festsetzung eines Lärmschutzbereichs erforderlichen Berechnungen einheitlich und mit der erforderlichen Genauigkeit durchgeführt werden.

Der festgelegten Berechnungsmethode liegt gemäß Satz 2 das so genannte Segmentierungsverfahren zugrunde, das wiederum auf dem Modell einer bewegten Punktschallquelle basiert. Für jeden Punkt der Bahn des Luftfahrzeugs sind die Schalleistung, die Geschwindigkeit sowie die Abstrahlcharakteristik der Schallquelle festgelegt. Die bewegte Punktschallquelle wird für die Berechnung der Fluglärmimmissionen durch eine Linienschallquelle nachgebildet. Dazu legt die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) fest, dass die dreidimensionale Flugbahn des Luftfahrzeugs in lineare Segmente geeigneter Länge zerlegt wird. Von jedem dieser Segmente trägt das Luftfahrzeug mit einem spezifischen Beitrag zur Schallexposition an einem Immissionsort bei. Zur Ermittlung der äquivalenten Dauerschallpegel an einem Immissionsort werden die Beiträge aller Segmente und aller Vorbeiflüge entsprechend den Angaben in dem Datenerfassungssystem für den Flugbetrieb aufsummiert.

Das Segmentierungsverfahren bietet wichtige Vorteile gegenüber dem bisherigen Lotverfahren; es gewährleistet vor allem bei gekrümmten Flugbahnen eine deutlich exaktere Berechnung der Fluglärmimmissionen. Beim Lotverfahren konnte es für die Außenbereiche von Kurvenflügen zu einer Überschätzung der Immissionen und für den Innenbereich von Kurvenflügen eher zu einer Unterschätzung kommen. Außerdem werden bei Anwendung des Segmentierungsverfahrens durch Kurvenflüge bedingte relevante Sprungstellen im Pegelverlauf vermieden. Zwar führt das Segmentierungsverfahren, das eine Weiterentwicklung des Lotverfahrens darstellt, im Vergleich zu dem in der AzB 1975 festgelegten Lotverfahren zu erhöhtem Rechenaufwand, dieser lässt sich aber – anders als Mitte der siebziger Jahre – mit den heute marktüblichen Computern bewältigen.

Der Zusammenhang zwischen der formelmäßigen Definition des äquivalenten Dauerschallpegels in der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) und in

der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm lässt sich durch die Relation

$$L_{pAE} = L_{Amax} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_{10}}{2}\right) + \Delta_{t10}$$

wiedergeben. Für Fluglärm verschwindet der Korrekturzuschlag Δ_{t10} , so dass die formelmäßigen Definitionen des äquivalenten Dauerschallpegels in der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) äquivalent zu derjenigen nach der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm sind. Damit konkretisiert das Segmentierungsverfahren in fachlich exakter Weise die Vorgaben der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm. Bei Anwendung des in der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) festgelegten Segmentierungsverfahrens ist die Bestimmung des Wertes $t_{10,i}$ nach der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm nicht erforderlich.

Absatz 3 trifft zusätzliche grundlegende Festlegungen, durch welche die erforderliche Exaktheit der Ergebnisse der Berechnung und ihrer Darstellung gewährleistet werden. Danach erfolgt die Berechnung der Immissionskenngrößen in einem ersten Schritt an den Punkten eines rechtwinkligen Rasters. Die Maschenweite des Rasters beträgt in der Regel 50 m. Sofern erforderlich, können im Einzelfall abweichende Werte festgelegt werden. Entsprechend Satz 3 werden anschließend so genannte Kurvenpunkte mit jeweils konstanten Werten der äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag und für die Nacht sowie mit konstanter Häufigkeit der Überschreitung der angegebenen Maximalpegel durch Interpolation zwischen horizontal oder vertikal benachbarten Rasterpunkten ermittelt. Nach der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) werden die Linien zur Begrenzung des Lärmschutzbereichs und der einzelnen Schutzzonen (Isolinien) als Verbindungsstrecken zwischen den so ermittelten Kurvenpunkten bestimmt. Zusammen mit den weiteren Festlegungen in der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) gewährleistet dieses Verfahren, das eine hohe Genauigkeit der Berechnungsergebnisse sichert, eine gebäude- und parzellenscharfe Bestimmung der Schutzzongrenzen. Die Berechnung der Fluglärmimmissionen erfolgt einheitlich für eine Höhe von vier Metern über Grund.

Absatz 4 legt für die Darstellung der Berechnungsergebnisse eine einheitliche Form fest. Die Ergebnisdarstellung muss die erforderliche Rechtssicherheit gewährleisten. Sie erfolgt daher in Form von Listen der Kurvenpunkte nach Absatz 3 und von georeferenzierten Karten. Weitere Einzelheiten sind in der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) geregelt.

Zu § 5 (Berechnungsverfahren für die Überprüfung von Lärmschutzbereichen)

§ 5 regelt, wie das in dieser Verordnung festgelegte Berechnungsverfahren anzuwenden ist, wenn bestimmte Prüfungen im Vorfeld der Festsetzung eines Lärmschutzbereichs erfolgen.

Absatz 1 betrifft die Prüfung, ob gemäß § 4 Abs. 5 Satz 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm infolge einer Änderung in der Anlage oder im Betrieb eines Flugplatzes eine Änderung der Höhe des äquivalenten Dauerschallpegels um mindestens 2 dB(A) vorliegt, so dass eine wesentliche Veränderung der Fluglärmbelastung in der Umgebung des Flugplatzes anzunehmen und nach § 4 Abs. 5 Satz 1 des Gesetzes eine Neufestsetzung des Lärmschutzbereichs vorzunehmen ist. Diese Prüfung erfolgt entweder anlass-

bezogen oder gemäß § 4 Abs. 6 des Gesetzes spätestens nach Ablauf von zehn Jahren seit Festsetzung des Lärmschutzbereichs. Die Bestimmung der Differenz der jeweiligen äquivalenten Dauerschallpegel erfolgt für Punkte, die auf die Grenze der Tag-Schutzzone 1 und der Nacht-Schutzzone des bestehenden Lärmschutzbereichs fallen. An den Stellen, bei denen nicht der äquivalente Dauerschallpegel, sondern das Maximalpegel-Häufigkeitskriterium die Grenze der geltenden Nacht-Schutzzone bestimmt, ist danach der für die geltende Nacht-Schutzzone bestimmte äquivalente Dauerschallpegel für diese Punkte zugrunde zu legen.

Absatz 2 regelt für die Prüfung, ob eine sonstige bauliche Erweiterung eines Flugplatzes als wesentlich im Sinne von § 2 Abs. 2 Satz 4 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm anzusehen ist, dass es bei der Bestimmung der Pegeländerung nach dem Berechnungsverfahren auf den voraussehbaren Flugbetrieb ankommt, der sich allein – adäquat kausal – aus der sonstigen baulichen Erweiterung des Flugplatzes ergibt. Die allgemeine Verkehrsentwicklung, die sich auch ohne die Durchführung der sonstigen baulichen Erweiterung ergeben würde, muss bei dieser Prüfung ausgeblendet werden.

Zu § 6 (Inkrafttreten)

Es handelt sich um eine übliche Inkrafttretensregelung. Da es im Interesse der am Vollzug des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm Beteiligten liegt, die durch diese Verordnung getroffenen Regelungen ohne Zeitverzögerung anzuwenden, ist der Zeitpunkt des Inkrafttretens der Verordnung auf den ersten Tag nach der Verkündung zu legen.

**Anleitung zur Datenerfassung
über den Flugbetrieb (AzD)**

Juli 2008

Inhaltsverzeichnis

1 ANWENDUNGSBEREICH UND ZIELSETZUNG	3
2 ERLÄUTERUNGEN	4
2.1 Grundsätzliche Bemerkungen	4
2.1.1 Flugstrecken	4
2.1.2 Korridorbreiten	6
2.1.3 Flughöhen	6
2.1.4 Flugprofil	6
2.2 Hinweise zum Ausfüllen der Datenblätter	7
2.2.1 Zu Abschnitt 5.1 „Allgemeines“	7
2.2.2 Zu Abschnitt 5.2 „Flugplatzdaten“	7
2.2.3 Zu Abschnitt 5.3 „Flugbewegungsangaben“	8
2.2.4 Zu Abschnitt 5.4 „Rollverkehr“	15
2.2.5 Zu Abschnitt 5.5 „Flugbetrieb in der Luft“	17
2.2.6 Zu Abschnitt 6 „Matrix zur Auswertung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen“	23
2.2.7 Zu Abschnitt 7.1 „Allgemeines“	23
2.2.8 Zu Abschnitt 7.2 „Daten des Luft/Boden-Schießplatzes“	24
2.2.9 Zu Abschnitt 7.3 „Einflüge in den Luft/Boden-Schießplatz und Zielanflüge“	24
2.2.10 Zu Abschnitt 7.4 „Detaillierte Flugbetriebsangaben“	24
3 ANFERTIGUNG DES DATENERFASSUNGSSYSTEMS	26
3.1 Aufbau des Datenerfassungssystems	26
3.1.1 Datenerfassungssystem für Flugplätze	26
3.1.2 Datenerfassungssystem für Luft/Boden-Schießplätze	27
3.2 Datenbereitstellung	27
3.2.1 Flugplatzhalter	28
3.2.2 Flugsicherung	28
4 QUALITÄTSSICHERUNG DER DATENERFASSUNG	30
5 DATENBLÄTTER FÜR FLUGPLÄTZE	31
5.1 Allgemeines	31
5.2 Flugplatzdaten	32
5.3 Flugbewegungsangaben	34
5.4 Rollverkehr	37
5.5 Flugbetrieb in der Luft	47
6 MATRIX ZUR AUSWERTUNG DER BAHNBEZOGENEN BETRIEBSRICHTUNGEN	82
6.1 Bewegungsanteile während der Tageszeit	82
6.2 Bewegungsanteile während der Nachtzeit	83
7 DATENBLÄTTER FÜR LUFT/BODEN-SCHIEßPLÄTZE	84
7.1 Allgemeines	84
7.2 Daten des Luft/Boden-Schießplatzes	84
7.3 Einflüge in den Luft/Boden-Schießplatz und Zielanflüge	85
7.4 Detaillierte Flugbetriebsangaben	86

1 Anwendungsbereich und Zielsetzung

Gemäß dem „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ in der Fassung der Bekanntmachung vom 31.10.2007 (BGBl. I S. 2550) ist die Fluglärmbelastung in der Flugplatzumgebung unter Berücksichtigung von Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs zu ermitteln. Es ist daher erforderlich, detaillierte Prognosedaten über den zukünftigen Flugbetrieb des jeweiligen Flugplatzes zu erstellen sowie genaue Angaben über den Verlauf der einzelnen Flugstrecken in der Umgebung des Flugplatzes zu machen. Diese Daten werden anhand der vorliegenden „Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD)“ für folgende Flugplatzarten ermittelt:

1. Verkehrsflughäfen mit Fluglinien- oder Pauschalflugreiseverkehr,
2. Verkehrslandeplätze mit Fluglinien- oder Pauschalflugreiseverkehr und mit einem Verkehrsaufkommen von über 25 000 Bewegungen pro Jahr; hiervon sind ausschließlich der Ausbildung dienende Bewegungen mit Leichtflugzeugen ausgenommen,
3. militärische Flugplätze, die dem Betrieb von Flugzeugen mit Strahltriebwerken zu dienen bestimmt sind,
4. militärische Flugplätze, die dem Betrieb von Flugzeugen mit einer höchstzulässigen Startmasse von mehr als 20 t zu dienen bestimmt sind, mit einem Verkehrsaufkommen von über 25 000 Bewegungen pro Jahr; hiervon sind ausschließlich der Ausbildung dienende Bewegungen mit Leichtflugzeugen ausgenommen.

Darüber hinaus sollen gemäß § 4 Abs. 8 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm auch für andere als die vorstehend genannten Flugplätze Lärmschutzbereiche festgesetzt werden, wenn es der Schutz der Allgemeinheit erfordert. Auch hierfür ist die AzD zu verwenden. Auf dieser Datengrundlage erfolgt die Fluglärm-berechnung nach der „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“.

2 Erläuterungen

2.1 Grundsätzliche Bemerkungen

2.1.1 Flugstrecken

2.1.1.1 Erfassungsbereich

In das Datenerfassungssystem sind alle im Prognosejahr voraussichtlich benutzten Flugstrecken einzutragen, und zwar bis zu einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Bei Sichtflugstrecken kann davon abgewichen werden, wenn sich bis zu dieser Entfernung keine verlässliche Streckenbeschreibung erstellen lässt. In diesem Fall sind die Sichtflugstrecken bis zu einem Radius von mindestens 15 000 m um den Flugplatzbezugspunkt zu beschreiben.

Falls fundierte Erkenntnisse über das zukünftige Flugstreckensystem nicht vorliegen, können ersatzweise die aktuellen Flugstrecken verwendet werden. Die Beschreibung der Flugstrecken soll in diesem Fall auf der Grundlage der Angaben im „Luftfahrthandbuch Deutschland“ oder anderer geeigneter Luftfahrtskarten vorgenommen werden. Hierfür werden von den mit der Flugsicherung Beauftragten die erforderlichen Unterlagen zur Verfügung gestellt.

2.1.1.2 Koordinatentransformationen

Flugstrecken können in einem Koordinatensystem angegeben werden, dem entweder das Ellipsoid und Datum WGS84 oder das Ellipsoid GRS80 und das Datum ETRS89 zugrunde liegt. Die Flugstrecken (Eingangsdaten) liegen üblicherweise in einem geographischen Koordinatensystem (WGS84-System) vor, während die Berechnungsergebnisse (d. h. die Lärmschutzbereiche) in einem geodätischen Koordinatensystem (UTM (Universal Transverse Mercator)-System) dargestellt werden. Es muss daher in der Regel eine Koordinatentransformation der Flugkurse von rechtweisend Nord (True North, TN) auf Gitter-Nord UTM (GN UTM) vorgenommen werden. Dabei müssen zunächst die Richtungen der Start- und Landebahn von TN auf GN UTM umgerechnet werden. Hierzu können z. B. die vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie im Internet veröffentlichten Umrechnungsprogramme genutzt werden. Als Ergebnis der Umrechnung erhält man die Meridiankonvergenz, d. h. den Winkel zwischen TN und GN.

Für die weiteren Schritte ist zwischen zwei Fällen zu unterscheiden:

1. Instrumentenflugstrecken (IFR-Flugstrecken)
2. Sichtflugstrecken (VFR-Flugstrecken).

Instrumentenflugstrecken sind durch Funknavigationsanlagen oder -verfahren festgelegte Flugstrecken, auf denen die Luftfahrzeuge nach Instrumentenflugregeln fliegen. Diese Flugstrecken sind in den einschlägigen Publikationen (z. B. „Luftfahrthandbuch Deutschland“) veröffentlicht. Die Angaben werden von den mit der Flugsicherung Beauftragten aufbereitet und zur Verfügung gestellt. Als Ergebnis liegen die in den Instrumentenflugkarten angegebenen Flugkurse bezogen auf rechtweisend Nord (TN) vor. Diese Kurse sind dann noch um die Meridiankonver-

genz zu korrigieren. Es muss daher bereits bei der Beschreibung der Flugstrecken eine Koordinatentransformation vorgenommen werden.

Hinsichtlich der Sichtflugstrecken gilt Folgendes: Sichtflüge werden nach Sichtflugregeln durchgeführt und basieren auf dem Prinzip „sehen und gesehen werden“; d. h. der Luftfahrzeugführer kann sich im gesamten Luftraum frei bewegen, soweit dies nicht durch andere Bestimmungen eingeschränkt ist. Der Luftfahrzeugführer führt seinen Flug nach terrestrischer Navigation durch. Dabei erfolgt der Flug entlang markanter Punkte oder Linien auf der Erde (z. B. Eisenbahnstrecken). Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten werden daher von den nach Sichtflugregeln fliegenden Luftfahrzeugführern bestimmte Flugwege verstärkt benutzt. Diese Sichtflugstrecken werden in eine topographische Karte eingetragen und im Datenerfassungssystem beschrieben.

2.1.1.3 Radarvectoring und Direct Routing

In der flugbetrieblichen Praxis kommt es vor, dass der Luftfahrzeugführer von der Flugsicherung bestimmte Kursanweisungen über Sprechfunk erhält („Radarvectoring“). Diese Flugwege weichen somit von den in den Luftfahrtkarten veröffentlichten Flugstrecken ab. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass der Flugsicherungslotse dem Luftfahrzeugführer die Genehmigung erteilt, auf dem kürzesten Weg zum nächsten Navigationspunkt zu fliegen („Direct Routing“).

Die sich aufgrund dieser Flugsicherungsverfahren ergebenden Flugstrecken sind in das Datenerfassungssystem aufzunehmen, sofern zu erwarten ist, dass sie regelmäßig genutzt werden. Hierzu werden von den mit der Flugsicherung Beauftragten Informationen über erwartete Radarführungsbereiche und ständig genutzte Direktführungen zur Verfügung gestellt.

2.1.1.4 Flugstreckenlängen

Längenangaben werden im Datenerfassungssystem in der Einheit „Meter (m)“ angegeben. Dabei ist zu beachten, dass die Entfernung zwischen zwei Navigationspunkten in den Instrumentenflugkarten in „Nautischen Meilen (NM)“ angegeben ist. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass es sich bei Angaben von DME-Entfernungen (Distance Measuring Equipment) um die Schrägentfernung vom Luftfahrzeug zur DME-Bodenstation handelt.

2.1.1.5 Flugstreckenbezeichnungen

Die Bezeichnungen der Instrumentenflugstrecken können den Instrumentenflugkarten entnommen werden. Für Sichtflugstrecken liegen häufig keine Bezeichnungen vor. In diesem Fall ist im Datenerfassungssystem folgender Aufbau zu verwenden: Flugstreckenart, Bezeichnung des Meldepunkts, Start- oder Landerichtung (z. B.: Abflugstrecke, Echo, RWY 26). Entsprechend ist bei Platzrunden zu verfahren.

2.1.2 Korridorbreiten

Die Flugstrecken werden im Datenerfassungssystem mit Korridorbreiten beschrieben, die die Abweichung der Luftfahrzeuge von der Flugstrecke angeben. Die Korridorbreiten sollten unter Verwendung des Flugwegaufzeichnungssystems FANOMOS (Flight Track and Noise Monitoring System) für die einzelnen Flugstrecken festgelegt werden, sofern dieses System am jeweiligen Flugplatz zur Verfügung steht. Andernfalls sind die Korridorbreiten aufgrund der örtlichen flugbetrieblichen Praxis zu schätzen. Sofern eine derartige Schätzung nicht möglich ist, ist eine Korridoraufweitung vom 0,2-fachen der längs der Flugstrecke zurückgelegten Bogenlänge bis auf einen Wert von 3 000 m anzusetzen.

Die früher häufig praktizierte 120°-Auffächerung der Korridore ist nicht vorzunehmen. In diesem Fall ist die Flugstrecke in mehrere Flugstrecken zu unterteilen, für die jeweils geeignete Korridorbreiten anzusetzen sind.

2.1.3 Flughöhen

Die Höhenangaben in den Luftfahrkarten beziehen sich im Allgemeinen auf Normal Null (NN). Im Datenerfassungssystem werden dagegen die Flughöhen über Grund angegeben, so dass die Höhenangaben um die Flugplatzhöhe zu korrigieren sind.

2.1.4 Flugprofil

Das Datenerfassungssystem ermöglicht die Beschreibung der Flugstrecken sowohl mit als auch ohne vorgegebenes Höhenprofil. Hierfür stehen zwei unterschiedliche Arten von Datenblättern zur Verfügung:

- Flugstrecken ohne vorgegebenes Höhenprofil (Datenblätter Nr. 5.5.1 bis 5.5.6)
- Flugstrecken mit vorgegebenem Höhenprofil (Datenblätter Nr. 5.5.7 bis 5.5.12).

Die Anwendung der Datenblätter hängt vom Flugbetrieb ab:

a) ziviler Flugbetrieb

Zur Beschreibung des zivilen Flugbetriebs sollten grundsätzlich die Datenblätter Nr. 5.5.1 bis 5.5.6 (für Flugstrecken ohne vorgegebenes Höhenprofil) verwendet werden, weil für die zivilen Luftfahrzeuge im AzB-Berechnungsverfahren standardisierte Luftfahrzeugklassendaten benutzt werden. Davon kann in begründeten

Einzelfällen abgewichen werden. Dies ist dann der Fall, wenn durch die Auswertung von FANOMOS-Daten oder flugbetriebliche Simulationen festgestellt wird, dass ca. 75 % der Luftfahrzeuge einer Luftfahrzeuggruppe mit einem deutlich anderen Flugprofil als dem (Standard-) Profil dieser Gruppe betrieben werden. Für diese Luftfahrzeugklasse ist eine gesonderte Flugstrecke mit vorgegebenem Höhenprofil (Datenblätter Nrn. 5.5.7 bis 5.5.12) zu beschreiben. Dabei ist zu beachten, dass die Emissionswerte dieser Gruppe gegebenenfalls angepasst werden müssen.

b) militärischer Flugbetrieb

Auch für die Beschreibung des militärischen Flugbetriebs sollten möglichst die Datenblätter Nr. 5.5.1 bis 5.5.6 (für Flugstrecken ohne vorgegebenes Höhenprofil) verwendet werden, weil auch hierfür im AzB-Berechnungsverfahren standardisierte Luftfahrzeugklassendaten zur Verfügung stehen. Allerdings sollte vor Anwendung der standardisierten Luftfahrzeugklassendaten geprüft werden, ob sich die örtlich angewandten militärischen Flugbetriebsverfahren davon deutlich unterscheiden. Dies ist in der Regel beim Einsatz von Kampfflugzeugen (Luftfahrzeuggruppen: S-MIL 2 bis S-MIL 6) der Fall. Für diese Luftfahrzeuge sind gesonderte Flugstrecken mit vorgegebenem Höhenprofil (Datenblätter Nr. 5.5.7 bis 5.5.12) zu beschreiben.

2.2 Hinweise zum Ausfüllen der Datenblätter

2.2.1 Zu Abschnitt 5.1 „Allgemeines“

Zu Nr. 5.1.2:

Der Halter eines Flugplatzes und die mit der Flugsicherung Beauftragten erteilen der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Anforderung die für die Ermittlung der Lärmbelastung nach § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm erforderlichen Auskünfte über den voraussehbaren Flugbetrieb und legen entsprechende Daten, Unterlagen und Pläne vor. Das Prognosejahr ist dasjenige Jahr, das in der Regel zehn Jahre nach der genannten Anforderung liegt. Das Prognosejahr wird von der zuständigen Behörde bestimmt. Die Prognose bezieht sich auf die sechs verkehrsreichsten Monate (180 Tage) des Prognosejahres. Die Monate müssen keinen zusammenhängenden Zeitraum des Prognosejahres bilden.

2.2.2 Zu Abschnitt 5.2 „Flugplatzdaten“

Zu Nr. 5.2.1 bis 5.2.3:

Die Daten sind dem Luftfahrthandbuch Deutschland zu entnehmen, sofern keine genaueren Angaben vorliegen.

Zu Nr. 5.2.4:

Die Dateneinträge für die Zeilen 1, 3 und 4 sind dem Luftfahrthandbuch Deutschland zu entnehmen, sofern keine genaueren Angaben vorliegen.

In Zeile 2 ist anzugeben, ob die Start- und Landebahn bereits vorhanden oder für welches Jahr ihre Inbetriebnahme geplant ist.

In Zeile 3 ist die rechtweisende Richtung der Start- und Landebahn in Dezimalgrad auf 1/1000 Grad genau anzugeben. Die Angaben sind sowohl bezogen auf geographisch Nord (WGS84) als auch bezogen auf Gitter-Nord (UTM-Abbildung, entsprechend der Lage des Flugplatzes in Zone 32 oder 33 (Mittelmeridian 9° oder 15°), Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89) zu machen. Die Angaben im UTM-System sind zentimetergenau im Datenerfassungssystem auszuweisen.

In Zeile 7 ist für beide Startrichtungen die Entfernung des Startpunktes vom Bahnbezugspunkt anzugeben. Dabei gehört der Wert, der in Zeile 7 vor dem Schrägstrich angegeben ist, zu der Richtung, die in Zeile 1 vor dem Schrägstrich bezeichnet ist. Entsprechendes gilt für die Zeilen 8 und 9.

Liegt der Startpunkt - vom Bahnanfang in Startrichtung gesehen - hinter dem Bahnbezugspunkt, so hat der Wert ein negatives Vorzeichen.

Der zu einer Betriebsrichtung gehörende Startpunkt und die zu dieser Betriebsrichtung gehörende Landeschwelle befinden sich jeweils am gleichen Ende der Start- und Landebahn.

Sofern eine Bahn über mehrere Startpunkte verfügt (Intersection-Starts), so ist für jeden Startpunkt eine separate Bahn zu definieren.

Für die Bestimmung der Flugplatz- und Bahnbezugspunkte sind die geographischen Koordinaten auf 1/1000 Winkelsekunde genau anzugeben. Die Angaben im UTM-System sind zentimetergenau im Datenerfassungssystem auszuweisen.

Zu Nr. 5.2.5:

Zur Beschreibung des Rollverkehrs ist die Lage der Rollbahnen erforderlich. Diese Rollbahnen und deren Abstand zum Bahnbezugspunkt sind im Datenblatt anzugeben.

2.2.3 Zu Abschnitt 5.3 „Flugbewegungsangaben“

Die Daten über den Flugbetrieb erfassen alle Flugbewegungen, die vom Flugplatz ausgehen (Starts und Abflüge) und die zum Flugplatz führen (Anflüge und Landungen), alle Platzrundenflüge am Flugplatz, die Rollbewegungen der Luftfahrzeuge vor dem Start und nach der Landung sowie den Betrieb von Hilfsgasturbinen der Flugzeuge.

Eine Flugbewegung ist ein Start oder eine Landung. Es sind die Flugbewegungen von allen Luftfahrzeugen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahrs (180 Tage) einzutragen.

Unter dem in Kapitel 1 genannten Begriff „Leichtflugzeuge“ werden Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 2 000 kg verstanden.

Die Gesamtzahl der Flugbewegungen sowie die Anzahl der Tag- und Nachtflüge der einzelnen Luftfahrzeuggruppen ist anzugeben. Für die genannten Zeiträume gelten folgende Definitionen:

- Tagflüge sind Flugbewegungen mit Luftfahrzeugen in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr,
- Nachtflüge sind Flugbewegungen mit Luftfahrzeugen in der Zeit von 22.00 bis 06.00 Uhr.

Im Hinblick auf die Beurteilungszeiten Tag und Nacht ist bei Abflügen der Zeitpunkt des Starts und bei Anflügen der Zeitpunkt der Landung maßgeblich. Platzrundenflüge werden der Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) zugerechnet, sofern Start oder Landung in dieser Beurteilungszeit stattfinden.

Gleichzeitig von mehreren militärischen Luftfahrzeugen ausgeführte Flugbewegungen (z. B. Mehrfachstarts) sind wie zeitlich getrennte Flugbewegungen zu zählen.

Geht ein Landeanflug nach Bodenberührung unverzüglich in einen Start über (touch and go), so ist dies als eine Landung und ein Start zu zählen. Ebenso ist zu verfahren, falls ein ähnliches Flugmanöver ohne Bodenberührung durchgeführt wird.

Den im Datenerfassungssystem angegebenen Luftfahrzeuggruppen liegen die in Tabelle 1 aufgeführten Definitionen zu Grunde:

Luftfahrzeuggruppe	Definition
P 1.0	Ultraleichtflugzeuge
P 1.1	Motorsegler
P 1.2	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (Maximum Take-Off Mass, MTOM) bis 2 t oder Motorsegler beim Segelflugzeugschlepp
P 1.3	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 2 t
P 1.4	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 2 bis 5,7 t
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.
P 2.2	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t, die nicht der Luftfahrzeuggruppe P 2.1 zugeordnet werden können.
S 1.0	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 34 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 2 entsprechen.
S 1.1	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 34 t bis 100 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 2 entsprechen (ohne die Luftfahrzeugmuster Boeing 737 und Boeing 727).
S 1.2	Luftfahrzeuge des Luftfahrzeugmusters Boeing 737, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 2 entsprechen.

Luftfahrzeuggruppe	Definition
S 1.3	Luftfahrzeuge des Luftfahrzeugmusters Boeing 727, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die internationale Zivilluffahrt, Band I, Kapitel 2 entsprechen.
S 2	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 100 t, die nicht den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluffahrt, Band I entsprechen.
S 3.1	<p>Strahlflugzeuge mit zwei oder drei Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 100 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluffahrt, Band I, Kapitel 2 oder Kapitel 3 entsprechen und vor 1982 gebaut wurden.</p> <p>a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.1, deren aktuelle Startmasse bis 85 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.1, deren aktuelle Startmasse mehr als 85 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.1</p>
S 3.2	<p>Strahlflugzeuge mit vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 100 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluffahrt, Band I, Kapitel 2 oder Kapitel 3 entsprechen und vor 1982 gebaut wurden.</p> <p>a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.2, deren aktuelle Startmasse bis 85 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.2, deren aktuelle Startmasse mehr als 85 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt</p> <p>a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.2</p>
S 4	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 100 t, die nicht den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluffahrt, Band I entsprechen.
S 5.1	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 50 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluffahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen.
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 Zivilluffahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und im Jahr 1982 oder danach gebaut wurden.
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 Zivilluffahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und im Jahr 1982 oder danach gebaut wurden.
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 Zivilluffahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und im Jahr 1982 oder danach gebaut wurden.

Luftfahrzeuggruppe	Definition
S 6.2	<p>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.</p> <p>a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2</p>
S 6.3	Luftfahrzeuge des Luftfahrzeugmusters Airbus A340
S 7	<p>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.</p> <p>a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7</p>
S 8	<p>Strahlflugzeuge mit vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 500 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 4 entsprechen.</p> <p>a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.</p> <p>a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8</p>
P-MIL 1	militärische Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 5,7 t
P-MIL 2	militärische Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t
S-MIL 1	E-3 AWACS (Airborne Warning and Control System), E-8 Joint Stars, C-135F, KC-135, RC-135
S-MIL 2	F-4 Phantom
S-MIL 3	Tornado
S-MIL 4	F-15, F-16

Luftfahrzeuggruppe	Definition
S-MIL 5	A-10/OA-10 Thunderbolt II
S-MIL 6	Eurofighter
H 1.0	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 1,0 t.
H 1.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 1,0 t bis 3,0 t.
H 1.2	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 3,0 t bis 5,0 t.
H 2.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,0 t bis 10,0 t.
H 2.2	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 10,0 t.

Tabelle 1: Definition der Luftfahrzeuggruppen

Die Luftfahrzeuggruppen werden in folgende Luftfahrzeugklassen aufgeteilt:

Luftfahrzeuggruppe	Betriebsbedingung	Luftfahrzeugklasse
P 1.0	Abflug	P 1.0 – S
P 1.0	Anflug	P 1.0 – L
P 1.1	Abflug	P 1.1 – S
P 1.1	Anflug	P 1.1 – L
P 1.2	Abflug	P 1.2 – S
P 1.2	Anflug	P 1.2 – L
P 1.3	Abflug	P 1.3 – S
P 1.3	Anflug	P 1.3 – L
P 1.4	Abflug	P 1.4 – S
P 1.4	Anflug	P 1.4 – L
P 2.1	Abflug	P 2.1 – S
P 2.1	Anflug	P 2.1 – L
P 2.2	Abflug	P 2.2 – S
P 2.2	Anflug	P 2.2 – L
S 1.0	Abflug	S 1.0 – S
S 1.0	Anflug	S 1.0 – L
S 1.1	Abflug	S 1.1 – S
S 1.1	Anflug	S 1.1 – L
S 1.2	Abflug	S 1.2 – S
S 1.2	Anflug	S 1.2 – L
S 1.3	Abflug	S 1.3 – S
S 1.3	Anflug	S 1.3 – L
S 2	Abflug	S 2 – S
S 2	Anflug	S 2 – L
S 3.1	Abflug, Auslastung a	S 3.1 a) – S
S 3.1	Abflug, Auslastung b	S 3.1 b) – S
S 3.1	Anflug	S 3.1 a/b) – L
S 3.2	Abflug, Auslastung a	S 3.2 a) – S
S 3.2	Abflug, Auslastung b	S 3.2 b) – S
S 3.2	Anflug	S 3.2 a/b) – L
S 4	Abflug	S 4 – S
S 4	Anflug	S 4 – L
S 5.1	Abflug	S 5.1 – S
S 5.1	Anflug	S 5.1 – L
S 5.2	Abflug	S 5.2 – S

Luftfahrzeuggruppe	Betriebsbedingung	Luftfahrzeugklasse
S 5.2	Anflug	S 5.2 – L
S 5.3	Abflug	S 5.3 – S
S 5.3	Anflug	S 5.3 – L
S 6.1	Abflug	S 6.1 – S
S 6.1	Anflug	S 6.1 – L
S 6.2	Abflug, Auslastung a	S 6.2 a) – S
S 6.2	Abflug, Auslastung b	S 6.2 b) – S
S 6.2	Anflug	S 6.2 a/b) – L
S 6.3	Abflug	S 6.3 – S
S 6.3	Anflug	S 6.3 – L
S 7	Abflug, Auslastung a	S 7 a) – S
S 7	Abflug, Auslastung b	S 7 b) – S
S 7	Anflug	S 7 a/b) – L
S 8	Abflug, Auslastung a	S 8 a) – S
S 8	Abflug, Auslastung b	S 8 b) – S
S 8	Anflug	S 8 a/b) – L
P-MIL 1	Abflug	P-MIL 1 – S
P-MIL 1	Anflug	P-MIL 1 – L
P-MIL 2	Abflug	P-MIL 2 – S
P-MIL 2	Anflug	P-MIL 2 – L
S-MIL 1	Abflug	S-MIL 1 – S
S-MIL 1	Anflug	S-MIL 1 – L
S-MIL 2	Abflug	S-MIL 2 – S
S-MIL 2	Anflug	S-MIL 2 – L
S-MIL 3	Abflug	S-MIL 3 – S
S-MIL 3	Anflug	S-MIL 3 – L
S-MIL 4	Abflug	S-MIL 4 – S
S-MIL 4	Anflug	S-MIL 4 – L
S-MIL 5	Abflug	S-MIL 5 – S
S-MIL 5	Anflug	S-MIL 5 – L
S-MIL 6	Abflug	S-MIL 6 – S
S-MIL 6	Anflug	S-MIL 6 – L
H 1.0	Abflug	H 1.0 – S
H 1.0	Anflug	H 1.0 – L
H 1.1	Abflug	H 1.1 – S
H 1.1	Anflug	H 1.1 – L
H 1.2	Abflug	H 1.2 – S
H 1.2	Anflug	H 1.2 – L
H 2.1	Abflug	H 2.1 – S

Luftfahrzeuggruppe	Betriebsbedingung	Luftfahrzeugklasse
H 2.1	Anflug	H 2.1 – L
H 2.2	Abflug	H 2.2 – S
H 2.2	Anflug	H 2.2 – L

Tabelle 2: Aufteilung von Luftfahrzeuggruppen in Luftfahrzeugklassen

2.2.4 Zu Abschnitt 5.4 „Rollverkehr“

Im Datenerfassungssystem wird in diesem Abschnitt der Rollverkehr der Luftfahrzeuge auf den Flugbetriebsflächen vor dem Start und nach der Landung beschrieben. Dabei werden nur die Bewegungen von der Abstellposition bis zum Startpunkt und vom Abrollpunkt (d. h. vom Verlassen der Landebahn) bis zur Abstellposition betrachtet.

Die Erstellung dieses Teils des Datenerfassungssystems kann an verkehrsreichen Flugplätzen mit komplexen Rollbahnsystemen einen großen Aufwand erfordern. Um den Aufwand in Grenzen zu halten, sollte hierbei im Regelfall folgendermaßen vorgegangen werden:

- Die am Flughafengebäude (Terminal) vorhandenen, benachbarten Abstellpositionen werden zu Ersatz-Abstellpositionen in geeigneter Weise zusammengefasst.
- Die Beschreibung des Rollwegs des Flugzeugs zur Abstellposition (Anflug-Rollweg) beginnt am Abrollpunkt. Dabei sollte - unabhängig von der flugbetrieblichen Praxis - immer diejenige Abrollbahn im Datenerfassungssystem verwendet werden, die nach der Landung des Flugzeugs am weitesten vom Aufsetzpunkt entfernt ist. Anschließend verläuft der Rollweg für alle Flugzeuge bis zu einem bestimmten Punkt in der Nähe der Abstellpositionen gleich. An diesem Punkt teilt sich der Anflug-Rollweg in mehrere Anflug-Rollwege auf, die zu den verschiedenen Ersatz-Abstellpositionen führen. Jeder dieser Anflug-Rollwege ist im Datenerfassungssystem gesondert zu beschreiben.
- Die Beschreibung des Rollwegs des Flugzeugs zum Startpunkt (Abflug-Rollweg) erfolgt entgegen der tatsächlichen Rollrichtung. Ausgehend vom Startpunkt wird der Rollweg entsprechend der örtlichen flugbetrieblichen Praxis bis einem bestimmten Punkt in der Nähe der Abstellpositionen beschrieben. An diesem Punkt weicht der Streckenverlauf vom realen Rollweg ab, und führt zu den ausgewählten Ersatz-Abstellpositionen. Jeder Abflug-Rollweg ist im Datenerfassungssystem gesondert zu beschreiben.

Bei der Beschreibung der Rollwege im Datenerfassungssystem ist zu beachten, dass die Rollbahnen auf dem Flugplatz nach internationalen Standards gebaut wurden. Dadurch sind die Kurvenradien und Winkelangaben festgelegt.

Für die Schnellabrollbahnen gelten folgende Werte:

Für Start- und Landebahnen bis 1200 m Länge:

Kurvenstück: 30°, Radius: 275 m

Für Start- und Landebahnen über 1200 m Länge:

Kurvenstück: 30°, Radius: 550 m

Der 30°-Wert ist der Standardwert. Es sind aber auch Werte von 25° bis maximal 45° möglich. In der Praxis können daher auch diese Werte vorkommen.

Für die normalen Rollbahnen werden üblicherweise 90° und ein Radius von 75 m verwendet.

Zu Nr. 5.4.1.1.4:

Der Rollweg zum Startpunkt (Abflug-Rollweg) ist entgegen der tatsächlichen Rollrichtung zu beschreiben. Der Abschnitt Nr. 1 des Abflug-Rollwegs beginnt am Startpunkt. Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet an der Abstellposition.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen. Der erste Abschnitt ist immer ein Kreisbogen, dessen Anfangsrichtung sich aus der Bahnrichtung ergibt.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. In den Spalten 6 und 7 wird die Abweichung des Luftfahrzeugs von der Rollbahn-Mittellinie beschrieben (Korridorbreite). Die Korridorbreite ist nur bei der Verwendung von Ersatz-Abstellpositionen relevant, um die Abweichung der Ersatz-Abstellposition von der tatsächlichen Position näherungsweise zu beschreiben. In diesem Fall sind geeignete Werte für die Korridorbreite in das Datenerfassungssystem einzutragen. Dabei muss der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen. Bei der Beschreibung des realen Flugbetriebs beträgt dagegen die Korridorbreite generell Null Meter, weil das Luftfahrzeug der Rollbahn-Mittellinie folgt.

Zu Nr. 5.4.2.1.4:

Der Rollweg zur Abstellposition (Anflug-Rollweg) ist entsprechend der tatsächlichen Rollrichtung zu beschreiben. Der Abschnitt Nr. 1 des Anflug-Rollwegs beginnt am Abrollpunkt. Der Abrollpunkt ist der Punkt auf der Landebahn, an dem das Luftfahrzeug die Mittellinie der Bahn verlässt. Der erste Abschnitt ist immer ein Kreisbogen, dessen Anfangsrichtung sich aus der Bahnrichtung +180 Grad ergibt.

Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet an der Abstellposition.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen. Der erste Abschnitt ist immer ein Kreisbogen, dessen Anfangsrichtung sich aus der Bahnrichtung ergibt.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. In den Spalten 6 und 7 wird die Abweichung des Luftfahrzeugs von der Rollbahn-Mittellinie beschrieben (Korridorbreite). Die Korridorbreite ist nur

bei der Verwendung von Ersatz-Abstellpositionen relevant, um die Abweichung der Ersatz-Abstellposition von der tatsächlichen Position näherungsweise zu beschreiben. In diesem Fall sind geeignete Werte für die Korridorbreite in das Datenerfassungssystem einzutragen. Dabei muss der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen. Bei der Beschreibung des realen Flugbetriebs beträgt dagegen die Korridorbreite generell Null Meter, weil das Luftfahrzeug der Rollbahn-Mittellinie folgt.

Zu Nr. 5.4.2.3:

Flugzeuge sind im Allgemeinen mit einer Hilfsgasturbine (Auxiliary Power Unit, APU) ausgerüstet, die in der Regel im Heck des Flugzeuges untergebracht ist. Mit der APU des Luftfahrzeugs wird an der Abstellposition Strom für das Bordnetz sowie Druckluft für die Klimaanlage und zum Starten der Triebwerke erzeugt.

Für die Modellierung des APU-Betriebs sind in das Datenerfassungssystem die Koordinaten der Abstellpositionen der Luftfahrzeuge bezogen auf Gitter-Nord (UTM-Abbildung, entsprechend der Lage des Flugplatzes in Zone 32 oder 33 (Mittelmeridian 9° oder 15°), Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89) einzutragen.

Darüber hinaus ist für die einzelnen Luftfahrzeugklassen der Nutzungsumfang der APUs an den verschiedenen Abstellpositionen während der Beurteilungszeit (180 Tage) anzugeben. Dabei ist zwischen Tag und Nacht zu unterscheiden.

Hinsichtlich der APU-Laufzeit werden in der AzB folgende Standardwerte verwendet:

- vor dem Start: 30 Minuten
- nach der Landung: 15 Minuten.

Angaben zur APU-Laufzeit sind deshalb im Datenerfassungssystem nur erforderlich, wenn an einem Flugplatz abweichende Informationen über die APU-Laufzeiten – bezogen auf den Prognosezeitraum – zur Verfügung stehen.

2.2.5 Zu Abschnitt 5.5 „Flugbetrieb in der Luft“

Die Beschreibung des „Flugbetriebs in der Luft“ umfasst den Bereich vom Anrollen des Luftfahrzeugs auf der Startbahn bis zu einer Entfernung von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt bzw. umgekehrt.

Bei bestehenden Start- und Landebahnen sind die für das Prognosejahr zu erwartenden Ab- und Anflugstrecken sowie Platzrunden zugrunde zu legen. Bei geplanten Start- und Landebahnen ist entsprechend von der Planung der zukünftigen Flugstreckenverläufe auszugehen.

Für jede Ab- und Anflugstrecke sowie Platzrunde ist ein gesondertes Datenblatt auszufüllen.

Zu Nr. 5.5.1.1.4:

Die Beschreibung erfolgt abschnittsweise. Der Abschnitt Nr. 1 der Abflugstrecke beginnt am Bahnbezugspunkt. Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende

des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Kreises mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Flugstrecke mindestens 5 000 m über die größte Lärmkontur hinaus beschrieben ist.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. Die Spalten 6 und 7 werden zur Berücksichtigung der Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Korridors verwendet. Die dargestellte Abflugstrecke gilt als Mittellinie des Korridors. Der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) muss immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen.

Zu Nr. 5.5.1.1.5:

Bei VFR-Flügen ist die geringste Flughöhe im Horizontalflug anzugeben. Beim Flugzeugschlepp ist die Flughöhe beim Ausklinken (h_{Schlepp}) des Segelflugzeugs einzutragen.

Zu Nr. 5.5.2.1.4:

Es ist der durch das Instrumenten-Landesystem (ILS), das Gleitwinkelbefeuerungssystem (z. B. Precision Approach Path Indicator, PAPI) oder ein anderes Landesystem festgelegte Gleitwinkel anzugeben. Sind diese Einrichtungen nicht vorhanden, so ist ein Gleitwinkel von $3,0^\circ$ einzusetzen.

Zu Nr. 5.5.2.1.5:

Die Anflugstrecken sind entgegen der Flugrichtung zu beschreiben. Die Anmerkungen zu Nr. 5.5.1.1.4 gelten entsprechend.

Zu Nr. 5.5.2.1.6:

Bei IFR-Anflügen sind die Zwischenanflughöhe h_0 und die Länge des Zwischenanflugsegments S_z anzugeben (Abbildung 1).

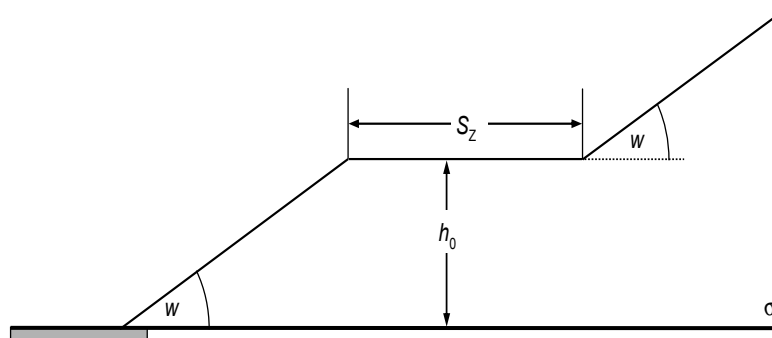


Abbildung 1: Beschreibung von IFR-Anflugstrecken durch den Gleitwinkel w , die Zwischenanflughöhe h_0 und die Länge des Zwischenanflugsegments S_z

Zu Nr. 5.5.2.1.7:

Bei VFR-Flügen ist die geringste Flughöhe im Horizontalflug anzugeben.

Zu Nr. 5.5.3.1.3

Für jede Startrichtung sind jeweils gesonderte Datenblätter Nr. 5.5.3.1 und 5.5.3.2 auszufüllen.

Zu Nr. 5.5.3.1.5:

Die Platzrunden sind entgegen der Flugrichtung zu beschreiben. Die Anmerkungen zu Nr. 5.5.1.1.4 gelten entsprechend.

Zu Nr. 5.5.4.1.3:

Der Steigwinkel der Hubschrauber ist nur dann in das Datenerfassungssystem einzutragen, wenn darüber fundierte Informationen vorliegen. Ansonsten sind für die Fluglärmrechnung die Standardwerte zu verwenden, die in den Datenblättern der AzB-Luftfahrzeugklassen angegeben sind.

Zu Nr. 5.5.4.1.4:

Die rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 stimmt mit dem Abflugkurs der Hubschrauber überein.

Zu Nr. 5.5.4.1.5:

Die Beschreibung erfolgt abschnittsweise. Der Abschnitt Nr. 1 der Abflugstrecke beginnt an der Hubschrauberstart- und -landestelle. Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Kreises mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Flugstrecke mindestens 5 000 m über die größte Lärmkontur hinaus beschrieben ist.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. Die Spalten 6 und 7 werden zur Berücksichtigung der Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Korridors verwendet. Die dargestellte Abflugstrecke gilt als Mittellinie des Korridors. Der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) muss immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen.

Falls die Hubschrauber nach dem Abheben von der Hubschrauberstart- und -landestelle zunächst Rollschweben auf den Flugbetriebsflächen des Flugplatzes (hover-taxiing) durchführen, ist dies in der Beschreibung der Abflugstrecke zu berücksichtigen. In diesem Fall sind diese Teilstrecken jeweils mit dem Buchstaben „H“ (für Hovering) zu kennzeichnen (Spalte 8).

Die Korridorbreite beträgt auf der gesamten Hoverstrecke generell Null Meter.

Bei der Beschreibung der Hoverstrecke ist nicht zwischen Hubschraubern mit Kufen und Hubschraubern mit Fahrwerk zu unterscheiden, wenn diese die gleiche Hoverstrecke benutzen.

Zu Nr. 5.5.4.1.7:

Die gesamte Hoverstrecke (σ_{Hover}) ergibt sich aus der Summe der Bogenlängen der mit dem Buchstaben „H“ gekennzeichneten Abschnitte.

Zu Nr. 5.5.5.1.3:

Der Gleitwinkel der Hubschrauber ist nur dann in das Datenerfassungssystem einzutragen, wenn darüber fundierte Informationen vorliegen. Ansonsten sind für die Fluglärmrechnung die Standardwerte zu verwenden, die in den Datenblättern der AzB-Luftfahrzeugklassen angegeben sind.

Zu Nr. 5.5.5.1.4:

Die Anflugstrecken sind entgegen der Flugrichtung zu beschreiben. Die rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Anflugstrecke ist deshalb die entgegengesetzte Richtung des tatsächlichen Landekurses der Hubschrauber.

Zu Nr. 5.5.5.1.5:

Die Beschreibung erfolgt abschnittsweise. Der Abschnitt Nr. 1 der Anflugstrecke beginnt an der Hubschrauberstart- und -landestelle. Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Kreises mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Flugstrecke mindestens 5 000 m über die größte Lärmkontur hinaus beschrieben ist.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. Die Spalten 6 und 7 werden zur Berücksichtigung der Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Korridors verwendet. Die dargestellte Abflugstrecke gilt als Mittellinie des Korridors. Der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) muss immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen.

Falls die Hubschrauber vor der Landung auf der Hubschrauberstart- und -landestelle noch Rollschweben auf den Flugbetriebsflächen des Flugplatzes (hover-taxiing) durchführen, ist dies in der Beschreibung der Anflugstrecke zu berücksichtigen. In diesem Fall sind diese Teilstrecken jeweils mit dem Buchstaben „H“ (für Hovering) zu kennzeichnen (Spalte 8).

Die die Korridorbreite beträgt auf der gesamten Hoverstrecke generell Null Meter.

Bei der Beschreibung der Hoverstrecke ist nicht zwischen Hubschraubern mit Kufen und Hubschraubern mit Fahrwerk zu unterscheiden, wenn diese die gleiche Hoverstrecke benutzen.

Zu Nr. 5.5.5.1.7:

Die gesamte Hoverstrecke (σ_{Hover}) ergibt sich aus der Summe der Bogenlängen der mit dem Buchstaben „H“ gekennzeichneten Abschnitte.

Zu Nr. 5.5.6.1.5:

Die rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Platzrunde ist die entgegengesetzte Richtung des tatsächlichen Landekurses der Hubschrauber.

Zu Nr. 5.5.6.1.6:

Die Platzrunden sind - beginnend auf der Start- und Landebahn - entgegen der Flugrichtung zu beschreiben.

Zu Nr. 5.5.6.1.7:

Es ist die geringste Flughöhe im Horizontalflug anzugeben.

Zu Nr. 5.5.7.1.4:

Die Beschreibung erfolgt abschnittsweise. Der Abschnitt Nr. 1 der Abflugstrecke beginnt am Bahnbezugspunkt. Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Kreises mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Flugstrecke mindestens 5 000 m über die größte Lärmkontur hinaus beschrieben ist.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. Die Spalten 6 und 7 werden zur Berücksichtigung der Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Korridors verwendet. Die dargestellte Abflugstrecke gilt als Mittellinie des Korridors. Der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) muss immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen.

In Spalte 8 ist die Flughöhe über Platz am Ende jedes einzelnen Streckenabschnitts anzugeben.

Zu Nr. 5.5.10.1.4:

Die Beschreibung erfolgt abschnittsweise. Der Abschnitt Nr. 1 der Abflugstrecke beginnt an der Hubschrauberstart- und -landestelle. Die weiteren Abschnitte be-

ginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Kreises mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Flugstrecke mindestens 5 000 m über die größte Lärmkontur hinaus beschrieben ist.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. Die Spalten 6 und 7 werden zur Berücksichtigung der Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Korridors verwendet. Die dargestellte Abflugstrecke gilt als Mittellinie des Korridors. Der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) muss immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen.

In Spalte 8 ist die Flughöhe über Platz am Ende jedes einzelnen Streckenabschnitts anzugeben.

Falls die Hubschrauber nach dem Abheben von der Hubschrauberstart- und -landestelle zunächst Rollschweben auf den Flugbetriebsflächen des Flugplatzes (hover-taxiing) durchführen, ist dies in der Beschreibung der Abflugstrecke zu berücksichtigen. In diesem Fall sind diese Teilstrecken jeweils mit dem Buchstaben „H“ (für Hovering) zu kennzeichnen (Spalte 9).

Die die Korridorbreite beträgt auf der gesamten Hoverstrecke generell Null Meter.

Bei der Beschreibung der Hoverstrecke ist nicht zwischen Hubschraubern mit Kufen und Hubschraubern mit Fahrwerk zu unterscheiden, wenn diese die gleiche Hoverstrecke benutzen.

Zu Nr. 5.5.10.1.5:

Die gesamte Hoverstrecke (σ_{Hover}) ergibt sich aus der Summe der Bogenlängen der mit dem Buchstaben „H“ gekennzeichneten Abschnitte.

Zu Nr. 5.5.11.1.4:

Die Beschreibung erfolgt abschnittsweise. Der Abschnitt Nr. 1 der Anflugstrecke beginnt an der Hubschrauberstart- und -landestelle. Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Kreises mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Flugstrecke mindestens 5 000 m über die größte Lärmkontur hinaus beschrieben ist.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. Die Spalten 6 und 7 werden zur Berücksichtigung der Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Korridors verwendet. Die dargestellte Abflugstrecke gilt als Mittellinie des Korridors. Der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) muss immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Ab-

schnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen.

In Spalte 8 ist die Flughöhe über Platz am Ende jedes einzelnen Streckenabschnitts anzugeben.

Falls die Hubschrauber vor der Landung auf der Hubschrauberstart- und -landestelle noch Rollschweben auf den Flugbetriebsflächen des Flugplatzes (hover-taxiing) durchführen, ist dies in der Beschreibung der Anflugstrecke zu berücksichtigen. In diesem Fall sind diese Teilstrecken jeweils mit dem Buchstaben „H“ (für Hovering) zu kennzeichnen (Spalte 9).

Die die Korridorbreite beträgt auf der gesamten Hoverstrecke generell Null Meter.

Bei der Beschreibung der Hoverstrecke ist nicht zwischen Hubschraubern mit Kufen und Hubschraubern mit Fahrwerk zu unterscheiden, wenn diese die gleiche Hoverstrecke benutzen.

Zu Nr. 5.5.11.1.5:

Die gesamte Hoverstrecke (σ_{Hover}) ergibt sich aus der Summe der Bogenlängen der mit dem Buchstaben „H“ gekennzeichneten Abschnitte.

2.2.6 Zu Abschnitt 6 „Matrix zur Auswertung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen“

Das Berechnungsverfahren nach der AzB sieht die Ermittlung eines Zuschlags für die Streuung der Nutzungsanteile der jeweiligen Betriebsrichtungen (Sigma-Regelung) vor. Dabei werden für die Auswertung der 10-jährigen Bahnnutzungsverteilung zwei spezielle Matrizen benutzt, die vom Flugplatzhalter auszufüllen sind.

Die Nutzungsanteile der bahnbezogenen Betriebsrichtungen sind für jedes Kalenderjahr innerhalb des betrachteten Zeitraums anzugeben. Dabei werden die Nutzungsanteile über 12 Monate gemittelt.

2.2.7 Zu Abschnitt 7.1 „Allgemeines“

Zu Nr. 7.1.2:

Das Prognosejahr wird von der zuständigen Behörde bestimmt. Das Prognosejahr ist dasjenige Jahr, das in der Regel zehn Jahre nach der Anforderung liegt. Die Prognose bezieht sich auf die sechs verkehrsreichsten Monate (180 Tage) des Prognosejahres. Die Monate müssen keinen zusammenhängenden Zeitraum des Prognosejahres bilden.

2.2.8 Zu Abschnitt 7.2 „Daten des Luft/Boden-Schießplatzes“

Für die Flugstreckenbeschreibung werden im Datenerfassungssystem die Koordinaten der Ein- und Ausflugpunkte, der Ziele sowie zusätzlicher Flugstrecken (additional patterns) bezogen auf den Platzbezugspunkt (Koordinatenursprung) benötigt. Diese Angaben sind sowohl bezogen auf geographisch Nord (WGS84) als auch bezogen auf Gitter-Nord (UTM-Abbildung, entsprechend der Lage des Luft/Boden-Schießplatzes in Zone 32 oder 33 (Mittelmeridian 9° oder 15°), Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89) zu machen. Für den Platzbezugspunkt und die anderen Punkte sind die geographischen Koordinaten auf 1/1000 Winkelsekunde genau anzugeben. Die Angaben im UTM-System sind zentimetergenau im Datenerfassungssystem auszuweisen.

2.2.9 Zu Abschnitt 7.3 „Einflüge in den Luft/Boden-Schießplatz und Zielanflüge“

Bei der Erfassung des Flugaufkommens des Luft/Boden-Schießplatzes ist zwischen den Flugbewegungszahlen und der Anzahl der Zielüberflüge zu unterscheiden. Flugbewegungszahlen im üblichen Sinn treten nur bei den Haupt-Flugstrecken auf. Das Luftfahrzeug fliegt in das Schießgelände ein, führt das Flugmanöver durch und verlässt das Gelände. Dabei kann das Ziel mehrmals überflogen werden, so dass eine Flugbewegung mehrere Zielüberflüge aufweisen kann.

Bei den zusätzlichen Flugstrecken (additional patterns) werden dagegen keine Flugbewegungen gezählt, sondern ausschließlich Zielüberflüge. Das Luftfahrzeug befindet sich bereits auf dem Schießgelände, führt aber mehr Zielüberflüge (als andere Luftfahrzeuge) durch. Die Flugbewegung dieses Luftfahrzeugs ist bereits in der Anzahl der Flugbewegungen der Haupt-Flugstrecke enthalten. In das Datenerfassungssystem sind daher sowohl die Gesamtzahl der Flugbewegungen als auch die Gesamtzahl der Zielüberflüge in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahrs (180 Tage) einzutragen.

Die Flugbewegungszahlen und die Anzahl der Zielüberflüge sind differenziert nach Tag- und Nachtflügen für die einzelnen Luftfahrzeuggruppen anzugeben. Für die genannten Zeiträume gelten folgende Definitionen:

- Tagflüge sind Flugbewegungen mit Luftfahrzeugen in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr,
- Nachtflüge sind Flugbewegungen mit Luftfahrzeugen in der Zeit von 22.00 bis 06.00 Uhr.

2.2.10 Zu Abschnitt 7.4 „Detaillierte Flugbetriebsangaben“

Bei der Beschreibung der Flugstrecken an Luft/Boden-Schießplätzen können zwei Streckenarten unterschieden werden:

- Hauptflugstrecken und
- zusätzliche Flugstrecken (additional patterns).

Hauptflugstrecken sind durch den Einflug in den Luft/Boden-Schießplatz und der anschließenden Durchführung des Flugmanövers sowie dem Verlassen des Plat-

zes (Ausflug) gekennzeichnet. Die Hauptflugstrecken werden im Allgemeinen von allen Luftfahrzeugen eines Musters durchgeführt. Darüber hinaus führen einzelne Luftfahrzeuge üblicherweise noch weitere Flugmanöver (sog. additional patterns) durch. Dementsprechend sollten im Datenerfassungssystem Haupt-Flugstrecken und zusätzliche Flugstrecken (additional patterns) getrennt ausgewiesen werden.

Zu Nrn. 7.4.1.1.2 bis 7.4.1.1.3:

Die Beschreibung des Flugmanövers beginnt (Anfangspunkt) mit dem Einfliegen in einen Kreis mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Platzbezugspunkt und endet (Endpunkt) mit dem Ausfliegen aus dem Kreis.

Die Beschreibung erfolgt abschnittsweise. Der Abschnitt Nr. 1 der Flugstrecke beginnt am für die Flugstrecke definierten Anfangspunkt. Die weiteren Abschnitte beginnen jeweils am Ende des vorhergehenden Abschnitts. Der letzte Abschnitt endet beim Verlassen des Kreises mit einem Radius von mindestens 25 000 m um den Platzbezugspunkt. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Flugstrecke mindestens 5 000 m über die größte Lärmkontur hinaus beschrieben ist.

Ein Abschnitt ist entweder durch eine Gerade (Spalte 2) oder durch einen Kreisbogen (Spalten 3 bis 5) darzustellen.

In Spalte 3 ist bei Linkskurven der Buchstabe L, bei Rechtskurven der Buchstabe R einzusetzen. Die Spalten 6 und 7 werden zur Berücksichtigung der Verteilung der tatsächlichen Flugwege innerhalb eines Korridors verwendet. Die dargestellte Flugstrecke gilt als Mittellinie des Korridors. Der Radius des Kreisbogens (Spalte 5) muss immer größer sein als die halbe Korridorbreite an den Abschnittsenden (Spalte 6 und 7). Falls dies nicht möglich sein sollte, muss die Strecke in mehrere Teilstrecken aufgeteilt werden, die diese Bedingung erfüllen.

In Spalte 8 ist die Flughöhe über Platz am Ende jedes einzelnen Streckenabschnitts anzugeben.

In Spalte 9 ist die durchschnittliche Fluggeschwindigkeit über Grund für jeden Streckenabschnitt anzugeben.

In Spalte 10 ist der Zusatzpegel Z einzutragen, der zur Modellierung von Änderungen in der Triebwerksleistung während des Fluges dient. Bei einer Erhöhung der Triebwerksleistung ist der Wert Z positiv, bei einer Verringerung negativ und bei konstanter Triebwerksleistung hat Z den Wert Null.

3 Anfertigung des Datenerfassungssystems

3.1 Aufbau des Datenerfassungssystems

3.1.1 Datenerfassungssystem für Flugplätze

Die Datenblätter für Flugplätze sind in folgender Reihenfolge anzuordnen:

- Nr. 5.1 Allgemeines
- Nr. 5.2 Flugplatzdaten
- Nr. 5.3 Flugbewegungsangaben
- Nr. 5.4 Rollverkehr
- Abflugstrecken mit Flugzeugen

Für jede Abflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.1.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.1.2 auszufüllen.

- Anflugstrecken mit Flugzeugen

Für jede Anflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.2.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.2.2 auszufüllen.

- Platzrunden mit Flugzeugen

Für jede Platzrunde ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.3.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.3.2 auszufüllen.

- Abflugstrecken mit Hubschraubern

Für jede Abflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.4.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.4.2 auszufüllen.

- Anflugstrecken mit Hubschraubern

Für jede Anflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.5.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.5.2 auszufüllen.

- Platzrunden mit Hubschraubern

Für jede Platzrunde ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.6.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.6.2 auszufüllen.

- Abflugstrecken mit Flugzeugen und vorgegebenem Höhenprofil

Für jede Abflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.7.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.7.2

- Anflugstrecken mit Flugzeugen und vorgegebenem Höhenprofil

Für jede Anflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.8.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.8.2 auszufüllen.

- Platzrunden mit Flugzeugen und vorgegebenem Höhenprofil

Für jede Platzrunde ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.9.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.9.2 auszufüllen.

- Abflugstrecken mit Hubschraubern und vorgegebenem Höhenprofil

Für jede Abflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.10.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.10.2

- Anflugstrecken mit Hubschraubern und vorgegebenem Höhenprofil

Für jede Anflugstrecke ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.11.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.11.2 auszufüllen.

- Platzrunden mit Hubschraubern und vorgegebenem Höhenprofil

Für jede Platzrunde ist zunächst das Datenblatt Nr. 5.5.12.1 und dann das Datenblatt Nr. 5.5.12.2 auszufüllen.

Neben dieser Reihenfolge ist folgende Sortierung innerhalb der Ab- und der Anflugstrecken zu beachten: Zunächst sind alle Instrumentenflug (IFR)-Abflugstrecken und dann alle Sichtflug (VFR)-Abflugstrecken anzugeben.

Die IFR-Abflugstrecken sind nach Startrichtungen sortiert aufzuführen (z. B. zunächst alle Abflugstrecken in Startrichtung (Runway (RWY) 05) und dann die Abflugstrecken in die andere Startrichtung (RWY 23)). Beim Vorhandensein von mehreren Start- und Landebahnen ist entsprechend zu verfahren.

Die VFR-Anflugstrecken sind – soweit nicht anders festgelegt – entsprechend den Pflicht- oder Bedarfsmeldepunkten zu bezeichnen. Die Flugstrecken sind beginnend von Norden im Uhrzeigersinn anzugeben (z. B. November, Echo, Sierra usw.).

- Nr. 6 Matrix zur Auswertung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen

3.1.2 Datenerfassungssystem für Luft/Boden-Schießplätze

Die Datenblätter für Luft/Boden-Schießplätze sind in folgender Reihenfolge anzuordnen:

- Nr. 7.1 Allgemeines
- Nr. 7.2 Daten des Luft/Boden-Schießplatzes
- Nr. 7.3 Einflüge in den Schießplatz und Zielanflüge
- Nr. 7.4 Detaillierte Flugbetriebsangaben

Für jedes Flugmanöver ist zunächst das Datenblatt Nr. 7.4.1.1 und dann das Datenblatt Nr. 7.4.1.2 auszufüllen.

3.2 Datenbereitstellung

Das Datenerfassungssystem enthält detaillierte Prognosedaten über den zukünftigen Flugbetrieb des jeweiligen Flugplatzes und genaue Angaben über den Verlauf der einzelnen Flugstrecken in der Umgebung des Flugplatzes. Deshalb ist für die Anfertigung des Datenerfassungssystems regelmäßig eine enge Zusammenarbeit zwischen Flugplatzhalter und den mit der Flugsicherung Beauftragten erforderlich.

3.2.1 Flugplatzhalter

Für die Erstellung des Datenerfassungssystems werden vom Flugplatzhalter folgende Angaben ermittelt:

- sämtliche benötigte Flugplatzdaten
- alle erforderlichen Flugbewegungsangaben.

3.2.2 Flugsicherung

Zur Beschreibung der Flugstrecken werden von den mit der Flugsicherung Beauftragten folgende Informationen zur Verfügung gestellt:

- Darstellung der geplanten oder (hilfsweise) der aktuellen Instrumentenflugstrecken mit Bezeichnungen im Umkreis von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt. Ausgangspunkt für die Flugstreckenbeschreibungen ist jeweils der Bahnbezugspunkt. Die Flugstrecken sollten als True Track angegeben werden, d. h. auf rechtweisend Nord (True North, TN) bezogen sein. In der Darstellung sollten die verwendeten Navigationsanlagen und –verfahren eingetragen und Entfernungen in der Einheit Meter (m) angegeben werden. Die Entfernungen sollten möglichst nach Streckenabschnitten differenziert werden (z. B. Distanz: Navigationspunkt-Kurvenbeginn).

Die Flugstrecken sollten auf einer topographischen Karte im Maßstab 1: 50 000 dargestellt werden. Für das Erstellen des Datenerfassungssystems erfolgen die Flugstreckendarstellungen vorzugsweise in digitaler Form auf einer topografischen Karte.

In gleicher Weise ist für die Sichtflugstrecken zu verfahren, soweit darüber bei den mit der Flugsicherung Beauftragten Informationen vorliegen.

Im Datenerfassungssystem werden alle Flugstrecken mit Korridorbreiten beschrieben. Für die Bestimmung der Korridorbreiten stehen folgende Instrumente zur Verfügung:

- Plots des Flugwegaufzeichnungssystems FANOMOS, die typische Verkehrssituationen am Flugplatz zeigen und Rückschlüsse für die Festlegung der Korridorbreiten ermöglichen. Die FANOMOS-Plots müssen getrennt jeweils die verschiedenen Start- und Landerichtungen des Flugplatzes sowie die Zeiten Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) erfassen.
- Die FANOMOS-Plots sollen durch die mit der Flugsicherung Beauftragten erläutert werden. Dabei wird insbesondere über den Verlauf der nicht in den Luftfahrtkarten veröffentlichten Instrumentenflugverfahren informiert (z. B. Flugstrecken aufgrund von Radar Vectoring, IFR-Platzrunden). Außerdem wird die Genauigkeit der Flugspuraufzeichnung angegeben. Ferner wird darüber informiert, falls bestimmte Luftfahrzeuge aufgrund ihrer Bordausrüstung (z. B. GPS-Ausrüstung) bestimmte Flugstrecken regelmäßig genauer einhalten als andere Luftfahrzeuge oder an Abdrehpunkten früher oder später abkurven.
- Ergänzend können neben Plots mit der lateralen Abweichung von der Flugstrecke auch Höhenprofile herangezogen werden. Dabei werden die Flughöhen mit dem aktuellen Luftdruck auf NN umgerechnet. Die Flugprofile dienen zur Untersuchung der Frage, ob sich die am betreffenden Flugplatz geflogenen Flug-

profile von den im Berechnungsverfahren verwendeten Standardprofilen deutlich unterscheiden.

- FANOMOS-Plots können als Ausdrucke oder in digitaler Form zur Verfügung gestellt werden.

4 Qualitätssicherung der Datenerfassung

Zur Ermittlung der Lärmschutzbereiche an Flugplätzen wird ein Datenerfassungssystem angefertigt und der zuständigen Behörde vorgelegt. Dabei ist darauf zu achten, dass es vollständig und widerspruchsfrei ist. Es sollten insbesondere folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Beschreibung aller Flugstrecken mit Korridorbreiten bis zu einem Radius von mindestens 25 000 m um den Flugplatzbezugspunkt,
- Gewährleistung geschlossener Platzrundegeometrien,
- Vorlage einer Darstellung der Flugstrecken auf einer topographischen Karte im Maßstab 1 : 50 000,
- Übereinstimmung der Zahl der Starts mit der Zahl der Landungen im Bezugszeitraum (für jede Luftfahrzeugklasse),
- Beachtung von einheitlichen Start- und Landeverhältnissen bei den verschiedenen Betriebsrichtungen (für jede Luftfahrzeugklasse).

Zur Prüfung der im Datenerfassungssystem angegebenen Flugbewegungszahlen legt der Flugplatzhalter der zuständigen Behörde eine detaillierte Flugbewegungsstatistik in übersichtlicher Form vor. Die Statistik muss für die Zeiträume Tag und Nacht mindestens folgende Angaben (absolute und prozentuale Zahlen) enthalten:

- Anteil der Luftfahrzeugklassen an den Gesamtflugbewegungen,
- Anteil der Luftfahrzeugklassen an den Flugbewegungen, differenziert nach Abflügen, Anflügen, Platzrunden, Hubschrauberstrecken und Rollwegen.
- Aufteilung der Flugbewegungen auf die Start- und Landerichtungen (für jede Luftfahrzeugklasse).

5 Datenblätter für Flugplätze

5.1 Allgemeines

5.1.1 Datum der DES-Erstellung

5.1.2 Prognosejahr

5.2 Flugplatzdaten

5.2.1 Flugplatz

Name ICAO-Flugplatzcode

5.2.2 Flugplatzbezugspunkt

geographische Breite und Länge (WGS84) UTM32/33 (ETRS89)

5.2.3 Flugplatzhöhe über NN [m]

5.2.4 Start- und Landebahnen

		I	II	III	IV
1.	Bezeichnung	/	/	/	/
2.	vorhanden/geplant für Jahr				
3.	<u>rechtweisende Richtung [°]</u> geographisch Nord (WGS84) Gitter-Nord UTM32/33 (ETRS89)	/	/	/	/
4.	Gesamtlänge [m]				
5.	<u>Koordinaten des Bahnbezugspunktes</u> geographische Koordinaten (WGS84) UTM-Koordinaten 32/33 (ETRS89)	N E	N E	N E	N E
6.	Rechts- und Hochwertdifferenz des Bahnbezugspunktes vom Flugplatzbezugspunkt [m]	$\Delta R =$ $\Delta H =$	$\Delta R =$ $\Delta H =$	$\Delta R =$ $\Delta H =$	$\Delta R =$ $\Delta H =$
7.	Abstand des Startpunktes vom Bahnbezugspunkt [m]	/	/	/	/
8.	Abstand der Landeschwelle vom Bahnbezugspunkt [m]	/	/	/	/
9.	Abstand des Bahnanfangs vom Bahnbezugspunkt [m]	/	/	/	/
10.	Meridiankonvergenz				

5.2.5 Rollbahnen

Bezeichnung	vorhanden/geplant für Jahr	Abstand des Startpunkts oder Abrollpunkts vom Bahnbezugspunkt (bezogen auf Runway Centerline) [m]

5.3 Flugbewegungsangaben

5.3.1 Gesamtzahl der Flugbewegungen mit Flugzeugen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahrs

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0			
P 1.1			
P 1.2			
P 1.3			
P 1.4			
P 2.1			
P 2.2			
S 1.0			
S 1.1			
S 1.2			
S 1.3			
S 2			
S 3.1			
S 3.2			
S 4			
S 5.1			
S 5.2			
S 5.3			
S 6.1			
S 6.2			

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 6.3			
S 7			
S 8			
P-MIL 1			
P-MIL 2			
S-MIL 1			
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

- 5.3.2 Gesamtzahl der Flugbewegungen mit Hubschraubern in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahrs

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H 1.0			
H 1.1			
H 1.2			
H 2.1			
H 2.2			
insgesamt			

5.4 Rollverkehr

5.4.1 Rollen mit Flugzeugen zum Startpunkt (Abflug-Rollweg)

5.4.1.1 Streckenbeschreibung

5.4.1.1.1 Bezeichnung

5.4.1.1.2 Startbahn

5.4.1.1.3 Abstand des Startpunktes vom Bahnbezugspunkt (bezogen auf Runway Centerline [m]):

5.4.1.1.4 Beschreibung des Rollwegs zum Startpunkt
(entgegen der Rollrichtung)

1	2	3	4	5	6	7
Abschnitt Nr.	Gerade Länge [m]	Kurve L/R Kurs- änderung [°] Radius [m]			Korridorbreite am Anfang | Ende des Abschnitts [m]	

5.4.1.2 Flugbewegungsangaben

5.4.1.2.1 Bezeichnung

5.4.1.2.2 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0			
P 1.1			
P 1.2			
P 1.3			
P 1.4			
P 2.1			
P 2.2			
S 1.0			
S 1.1			
S 1.2			
S 1.3			
S 2			
S 3.1			
S 3.2			
S 4			
S 5.1			
S 5.2			
S 5.3			
S 6.1			
S 6.2			

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 6.3			
S 7			
S 8			
P-MIL 1			
P-MIL 2			
S-MIL 1			
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

5.4.2 Rollen mit Flugzeugen zur Abstellposition (Anflug-Rollweg)
 5.4.2.1 Streckenbeschreibung

5.4.2.1.1 Bezeichnung

5.4.2.1.2 Landebahn

5.4.2.1.3 Abstand des Abrollpunktes vom Bahnbezugspunkt (bezogen auf Runway Centerline [m]):

5.4.2.1.4 Beschreibung des Anflug-Rollwegs
 (in Rollrichtung)

1	2	3	4	5	6	7
Abschnitt	Gerade	Kurve			Korridorbreite am	
Nr.	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]	

5.4.2.2 Flugbewegungsangaben

5.4.2.2.1 Bezeichnung

5.4.2.2.2 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0			
P 1.1			
P 1.2			
P 1.3			
P 1.4			
P 2.1			
P 2.2			
S 1.0			
S 1.1			
S 1.2			
S 1.3			
S 2			
S 3.1			
S 3.2			
S 4			
S 5.1			
S 5.2			
S 5.3			
S 6.1			
S 6.2			

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 6.3			
S 7			
S 8			
P-MIL 2			
S-MIL 1			
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

5.4.2.3 APU-Betrieb

5.4.2.3.1 APU-Betrieb vor dem Start

5.4.2.3.1.1 Koordinaten der Abstellposition (UTM32/33 (ETRS89))

--	--

5.4.2.3.1.2 Betriebsdaten

Luffahrzeugklasse	Anzahl der APU-Einsätze Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Anzahl der APU-Einsätze Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	APU-Laufzeit vor dem Start [s]
P 2.1 - S			
P 2.2 - S			
S 1.0 - S			
S 1.1 - S			
S 1.2 - S			
S 1.3 - S			
S 2 - S			
S 3.1 a) - S			
S 3.1 b) - S			
S 3.2 a) - S			
S 3.2 b) - S			
S 4 - S			
S 5.1 - S			
S 5.2 - S			
S 5.3 - S			
S 6.1 - S			
S 6.2 a) - S			

Luftfahrzeugklasse	Anzahl der APU-Einsätze Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Anzahl der APU-Einsätze Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	APU-Laufzeit vor dem Start [s]
S 6.2 b) - S			
S 6.3 - S			
S 7 a) - S			
S 7 b) - S			
S 8 a) - S			
S 8 b) - S			
P-MIL 2 - S			
S-MIL 1 - S			
S-MIL 2 - S			
S-MIL 3 - S			
S-MIL 4 - S			
S-MIL 5 - S			
S-MIL 6 - S			
insgesamt			

5.4.2.3.2 APU-Betrieb nach der Landung

5.4.2.3.2.1 Koordinaten der Abstellposition (UTM32/33 (ETRS89))

--	--

5.4.2.3.2.2 Betriebsdaten

Luftfahrzeugklasse	Anzahl der APU-Einsätze Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Anzahl der APU-Einsätze Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	APU-Laufzeit nach der Landung [s]
P 2.1 - L			
P 2.2 - L			
S 1.0 - L			
S 1.1 - L			
S 1.2 - L			
S 1.3 - L			
S 2 - L			
S 3.1 a/b) - L			
S 3.2 a/b) - L			
S 4 - L			
S 5.1 - L			
S 5.2 - L			
S 5.3 - L			
S 6.1 - L			
S 6.2 a/b) - L			
S 6.3 - L			
S 7 a/b) - L			

Luftfahrzeugklasse	Anzahl der APU-Einsätze Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Anzahl der APU-Einsätze Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	APU-Laufzeit nach der Landung [s]
S 8 a/b) - L			
P-MIL 2 - L			
S-MIL 1 - L			
S-MIL 2 - L			
S-MIL 3 - L			
S-MIL 4 - L			
S-MIL 5 - L			
S-MIL 6 - L			
insgesamt			

5.5 Flugbetrieb in der Luft

5.5.1 Abflugstrecken mit Flugzeugen
 5.5.1.1 Streckenbeschreibung

5.5.1.1.1 Bezeichnung

5.5.1.1.2 Start- und Landebahn

5.5.1.1.3 Startrichtung

5.5.1.1.4 Beschreibung der Abflugstrecke
 (in Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7
Abschnitt	Gerade	Kurve			Korridorbreite am	
Nr.	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]	Anfang	Ende des Abschnitts [m]

5.5.1.1.5 Flughöhe über Platz [m] (nur für VFR-Flüge)
oder beim Flugzeugschlepp die Flughöhe beim Ausklinken [m]

5.5.1.1.6 Bezeichnung des zugehörigen Abflug-Rollwegs

5.5.1.2 Flugbewegungsangaben

5.5.1.2.1 Bezeichnung

5.5.1.2.2 Start- und Landebahn

5.5.1.2.3 Startrichtung

5.5.1.2.4 Flugbewegungszahlen

Luffahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0 - S			
P 1.1 - S			
P 1.2 - S			
P 1.3 - S			
P 1.4 - S			
P 2.1 - S			
P 2.2 - S			
S 1.0 - S			
S 1.1 - S			
S 1.2 - S			
S 1.3 - S			
S 2 - S			
S 3.1 a) - S			
S 3.1 b) - S			
S 3.2 a) - S			
S 3.2 b) - S			
S 4 - S			

Luffahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 5.1 - S			
S 5.2 - S			
S 5.3 - S			
S 6.1 - S			
S 6.2 a) - S			
S 6.2 b) - S			
S 6.3 - S			
S 7 a) - S			
S 7 b) - S			
S 8 a) - S			
S 8 b) - S			
P-MIL 1 - S			
P-MIL 2 - S			
S-MIL 1 - S			
S-MIL 2 - S			
S-MIL 3 - S			
S-MIL 4 - S			
S-MIL 5 - S			
S-MIL 6 - S			
insgesamt			

5.5.2 Anflugstrecken mit Flugzeugen
 5.5.2.1 Streckenbeschreibung

5.5.2.1.1 Bezeichnung

5.5.2.1.2 Start- und Landebahn

5.5.2.1.3 Landerichtung

5.5.2.1.4 Gleitwinkel [°]

5.5.2.1.5 Beschreibung der Anflugstrecke
 (entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7
Abschnitt	Gerade	Kurve			Korridorbreite am	
Nr.	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]	

5.5.2.1.6 Zwischenanflughöhe (nur für IFR-Flüge)

1. Zwischenanflughöhe über Platz [m]

2. Bogenlänge des Zwischenanflugsegments [m]

5.5.2.1.7 Flughöhe über Platz [m] (nur für VFR-Flüge)

5.5.2.1.8 Bezeichnung des zugehörigen Anflug-Rollwegs

5.5.2.2 Flugbewegungsangaben

5.5.2.2.1 Bezeichnung

5.5.2.2.2 Start- und Landebahn

5.5.2.2.3 Landerichtung

5.5.2.2.4 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0 - L			
P 1.1 - L			
P 1.2 - L			
P 1.3 - L			
P 1.4 - L			
P 2.1 - L			
P 2.2 - L			
S 1.0 - L			
S 1.1 - L			
S 1.2 - L			
S 1.3 - L			
S 2 - L			
S 3.1 a/b) - L			
S 3.2 a/b) - L			
S 4 - L			
S 5.1 - L			
S 5.2 - L			

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 5.3 - L			
S 6.1 - L			
S 6.2 a/b) - L			
S 6.3 - L			
S 7 a/b) - L			
S 8 a/b) - L			
P-MIL 1 - L			
P-MIL 2 - L			
S-MIL 1 - L			
S-MIL 2 - L			
S-MIL 3 - L			
S-MIL 4 - L			
S-MIL 5 - L			
S-MIL 6 - L			
insgesamt			

5.5.3 Platzrunden mit Flugzeugen
 5.5.3.1 Streckenbeschreibung

5.5.3.1.1 Bezeichnung

5.5.3.1.2 Start- und Landebahn

5.5.3.1.3 Startrichtung

5.5.3.1.4 Gleitwinkel [°]

5.5.3.1.5 Beschreibung der Platzrunde
 (entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7
Abschnitt	Gerade	Kurve			Korridorbreite am	
Nr.	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]	Anfang	Ende des Abschnitts [m]

5.5.3.1.6 Flughöhe über Platz im Gegenanflug [m]

5.5.3.2 Flugbewegungsangaben

5.5.3.2.1 Bezeichnung

5.5.3.2.2 Start- und Landebahn

5.5.3.2.3 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0			
P 1.1			
P 1.2			
P 1.3			
P 1.4			
P 2.1			
P 2.2			
S 1.0			
S 1.1			
S 1.2			
S 1.3			
S 2			
S 3.1			
S 3.2			
S 4			
S 5.1			
S 5.2			
S 5.3			
S 6.1			

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 6.2			
S 6.3			
S 7			
S 8			
P-MIL 1			
P-MIL 2			
S-MIL 1			
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

5.5.4 Abflugstrecken mit Hubschraubern
5.5.4.1 Streckenbeschreibung

5.5.4.1.1 Bezeichnung

5.5.4.1.2 Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM32/33 (ETRS89)):

5.5.4.1.3 Steigwinkel [°]

5.5.4.1.4 Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1
der Abflugstrecke [°]

5.5.4.1.5 Beschreibung der Abflugstrecke
(in Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ab- schnitt Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Hover- strecke („H“)
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]		

5.5.4.1.6 Flughöhe über Platz [m]

5.5.4.1.7 Bogenlänge des Hovering-Segments [m]

5.5.4.2 Flugbewegungsangaben

5.5.4.2.1 Bezeichnung

5.5.4.2.2 Flugbewegungszahlen

Luffahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H 1.0 - S			
H 1.1 - S			
H 1.2 - S			
H 2.1 - S			
H 2.2 - S			
insgesamt			

5.5.5 Anflugstrecken mit Hubschraubern
5.5.5.1 Streckenbeschreibung

5.5.5.1.1 Bezeichnung

5.5.5.1.2 Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM32/33 (ETRS89)):

5.5.5.1.3 Gleitwinkel [°]

5.5.5.1.4 Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1
der Anflugstrecke [°]

5.5.5.1.5 Beschreibung der Anflugstrecke
(entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ab- schnitt Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Hover- strecke („H“)
	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]		

5.5.5.1.6 Flughöhe über Platz [m]

5.5.5.1.7 Bogenlänge des Hovering-Segments [m]

5.5.5.2 Flugbewegungsangaben

5.5.5.2.1 Bezeichnung

5.5.5.2.2 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H 1.0 - L			
H 1.1 - L			
H 1.2 - L			
H 2.1 - L			
H 2.2 - L			
insgesamt			

5.5.6 Platzrunden mit Hubschraubern
5.5.6.1 Streckenbeschreibung

5.5.6.1.1 Bezeichnung

5.5.6.1.2 Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM32/33 (ETRS89)):

5.5.6.1.3 Steigwinkel [°]

5.5.6.1.4 Gleitwinkel [°]

5.5.6.1.5 Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1
der Platzrunde [°]

5.5.6.1.6 Beschreibung der Platzrunde
(entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7
Abschnitt	Gerade	Kurve			Korridorbreite am	
Nr.	Länge [m]	L/R	Kurs- änderung [°]	Radius [m]	Anfang des Abschnitts [m]	Ende des Abschnitts [m]

5.5.6.1.7 Flughöhe über Platz [m]

5.5.6.2 Flugbewegungsangaben

5.5.6.2.1 Bezeichnung

5.5.6.2.2 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H 1.0			
H 1.1			
H 1.2			
H 2.1			
H 2.2			
insgesamt			

5.5.7 Abflugstrecken mit Flugzeugen und vorgegebenem Höhenprofil
 5.5.7.1 Streckenbeschreibung

5.5.7.1.1 Bezeichnung

5.5.7.1.2 Start- und Landebahn

5.5.7.1.3 Startrichtung

5.5.7.1.4 Beschreibung der Abflugstrecke
 (in Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ab- schn. Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Höhe am Ende des Abschnitts [m]
	[m]	L/R	Kursände- rung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]		

5.5.7.1.5 Bezeichnung des zugehörigen Abflug-Rollwegs

5.5.7.2 Flugbewegungsangaben

5.5.7.2.1 Bezeichnung

5.5.7.2.2 Start- und Landebahn

5.5.7.2.3 Startrichtung

5.5.7.2.4 Flugbewegungszahlen

Luffahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0 - S			
P 1.1 - S			
P 1.2 - S			
P 1.3 - S			
P 1.4 - S			
P 2.1 - S			
P 2.2 - S			
S 1.0 - S			
S 1.1 - S			
S 1.2 - S			
S 1.3 - S			
S 2 - S			
S 3.1 a) - S			
S 3.1 b) - S			
S 3.2 a) - S			
S 3.2 b) - S			
S 4 - S			

Luffahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 5.1 - S			
S 5.2 - S			
S 5.3 - S			
S 6.1 - S			
S 6.2 a) - S			
S 6.2 b) - S			
S 6.3 - S			
S 7 a) - S			
S 7 b) - S			
S 8 a) - S			
S 8 b) - S			
P-MIL 1 - S			
P-MIL 2 - S			
S-MIL 1 - S			
S-MIL 2 - S			
S-MIL 3 - S			
S-MIL 4 - S			
S-MIL 5 - S			
S-MIL 6 - S			
insgesamt			

5.5.8 Anflugstrecken mit Flugzeugen und vorgegebenem Höhenprofil
 5.5.8.1 Streckenbeschreibung

5.5.8.1.2 Bezeichnung

5.5.8.1.3 Start- und Landebahn

5.5.8.1.4 Landerichtung

5.5.8.1.5 Beschreibung der Anflugstrecke
 (entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ab-schn. Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Höhe am Ende des Abschnitts [m]
	Länge [m]	L/R	Kursände- rung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]		

5.5.8.1.6 Bezeichnung des zugehörigen Abflug-Rollwegs

5.5.8.2 Flugbewegungsangaben

5.5.8.2.1 Bezeichnung

5.5.8.2.2 Start- und Landebahn

5.5.8.2.3 Landerichtung

5.5.8.2.4 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
P 1.0 - L			
P 1.1 - L			
P 1.2 - L			
P 1.3 - L			
P 1.4 - L			
P 2.1 - L			
P 2.2 - L			
S 1.0 - L			
S 1.1 - L			
S 1.2 - L			
S 1.3 - L			
S 2 - L			
S 3.1 a/b) - L			
S 3.2 a/b) - L			
S 4 - L			
S 5.1 - L			
S 5.2 - L			

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S 5.3 - L			
S 6.1 - L			
S 6.2 a/b) - L			
S 6.3 - L			
S 7 a/b) - L			
S 8 a/b) - L			
P-MIL 1 - L			
P-MIL 2 - L			
S-MIL 1 - L			
S-MIL 2 - L			
S-MIL 3 - L			
S-MIL 4 - L			
S-MIL 5 - L			
S-MIL 6 - L			
insgesamt			

5.5.9 Platzrunden mit Flugzeugen und vorgegebenem Höhenprofil
 5.5.9.1 Streckenbeschreibung

5.5.9.1.1 Bezeichnung

5.5.9.1.2 Start- und Landebahn

5.5.9.1.3 Startrichtung

5.5.9.1.4 Beschreibung der Platzrunde
 (entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ab- schn. Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Höhe am Ende des Abschnitts [m]
	Länge [m]	L/R	Kursände- rung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]		

5.5.9.2 Flugbewegungsangaben

5.5.9.2.1 Bezeichnung

5.5.9.2.2 Start- und Landebahn

5.5.9.2.3 Startrichtung

5.5.9.2.4 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	Gesamt
P 1.0			
P 1.1			
P 1.2			
P 1.3			
P 1.4			
P 2.1			
P 2.2			
S 1.0			
S 1.1			
S 1.2			
S 1.3			
S 2			
S 3.1			
S 3.2			
S 4			
S 5.1			
S 5.2			
S 5.3			

Luftfahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	Gesamt
S 6.1			
S 6.2			
S 6.3			
S 7			
S 8			
P-MIL 1			
P-MIL 2			
S-MIL 1			
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

5.5.10 Abflugstrecken mit Hubschraubern und vorgegebenem Höhenprofil
 5.5.10.1 Streckenbeschreibung

5.5.10.1.1 Bezeichnung

5.5.10.1.2 Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM32/33 (ETRS89)):

5.5.10.1.3 Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Abflugstrecke [°]

5.5.10.1.4 Beschreibung der Abflugstrecke (in Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ab-schn. Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Höhe am Ende des Abschnitts [m]	Hover- strecke („H“)
	Länge [m]	L/R	Kursände- rung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]			

5.5.10.1.5 Bogenlänge des Hovering-Segments [m]

5.5.10.2 Flugbewegungsangaben

5.5.10.2.1 Bezeichnung

5.5.10.2.3 Flugbewegungszahlen

Luffahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	Gesamt
H 1.0 - S			
H 1.1 - S			
H 1.2 - S			
H 2.1 - S			
H 2.2 - S			
insgesamt			

5.5.11 Anflugstrecken mit Hubschraubern und vorgegebenem Höhenprofil
 5.5.11.1 Streckenbeschreibung

5.5.11.1.1 Bezeichnung

5.5.11.1.2 Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM32/33 (ETRS89)):

5.5.11.1.3 Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 der Anflugstrecke [°]

5.5.11.1.4 Beschreibung der Anflugstrecke (entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Abschn. Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Höhe am Ende des Abschnitts [m]	Hoverstrecke („H“)
	Länge [m]	L/R	Kursänderung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]			

5.5.11.1.5 Bogenlänge des Hovering-Segments [m]

5.5.11.2 Flugbewegungsangaben

5.5.11.2.1 Bezeichnung

5.5.11.2.3 Flugbewegungszahlen

Luffahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H 1.0 - L			
H 1.1 - L			
H 1.2 - L			
H 2.1 - L			
H 2.2 - L			
insgesamt			

5.5.12 Platzrunden mit Hubschraubern und vorgegebenem Höhenprofil
 5.5.12.1 Streckenbeschreibung

5.5.12.1.1 Bezeichnung

5.5.12.1.2 Koordinaten der Hubschrauberstart- und -landestelle (UTM32/33 (ETRS89)):

5.5.12.1.3 Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1
 der Platzrunde [°]

5.5.12.1.4 Beschreibung der Platzrunde
 (entgegen der Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8
Ab- schn. Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Höhe am Ende des Abschnitts [m]
	Länge [m]	L/R	Kursände- rung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]		

5.5.12.2 Flugbewegungsangaben

5.5.12.2.1 Bezeichnung

5.5.12.2.2 Flugbewegungszahlen

Luftfahrzeugklasse	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
H 1.0			
H 1.1			
H 1.2			
H 2.1			
H 2.2			
insgesamt			

6 Matrix zur Auswertung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen

6.1 Bewegungsanteile während der Tageszeit

	Bewegungsanteil für die bahnbezogene Betriebsrichtung tags von 06.00 bis 22.00 Uhr						
Jahr	1	2	3	4	...	BB	Summe
<i>Beispiel</i>	<i>Start 09</i>	<i>Landung 09</i>	<i>Start 27</i>	<i>Landung 27</i>	...	...
1	$\alpha_{1,1}$	$\alpha_{2,1}$	$\alpha_{3,1}$	$\alpha_{4,1}$	...	$\alpha_{BB,1}$	1
2	$\alpha_{1,2}$	$\alpha_{2,2}$	$\alpha_{3,2}$	$\alpha_{4,2}$	...	$\alpha_{BB,2}$	1
3	$\alpha_{1,3}$	$\alpha_{2,3}$	$\alpha_{3,3}$	$\alpha_{4,3}$	...	$\alpha_{BB,3}$	1
4	$\alpha_{1,4}$	$\alpha_{2,4}$	$\alpha_{3,4}$	$\alpha_{4,4}$	...	$\alpha_{BB,4}$	1
5	$\alpha_{1,5}$	$\alpha_{2,5}$	$\alpha_{3,5}$	$\alpha_{4,5}$	...	$\alpha_{BB,5}$	1
6	$\alpha_{1,6}$	$\alpha_{2,6}$	$\alpha_{3,6}$	$\alpha_{4,6}$	...	$\alpha_{BB,6}$	1
7	$\alpha_{1,7}$	$\alpha_{2,7}$	$\alpha_{3,7}$	$\alpha_{4,7}$	...	$\alpha_{BB,7}$	1
8	$\alpha_{1,8}$	$\alpha_{2,8}$	$\alpha_{3,8}$	$\alpha_{4,8}$	...	$\alpha_{BB,8}$	1
9	$\alpha_{1,9}$	$\alpha_{2,9}$	$\alpha_{3,9}$	$\alpha_{4,9}$	...	$\alpha_{BB,9}$	1
10	$\alpha_{1,10}$	$\alpha_{2,10}$	$\alpha_{3,10}$	$\alpha_{4,10}$	...	$\alpha_{BB,10}$	1

6.2 Bewegungsanteile während der Nachtzeit

Bewegungsanteil für die bahnbezogene Betriebsrichtung nachts von 22.00 bis 06.00 Uhr							
Jahr	1	2	3	4	...	BB	Summe
<i>Beispiel</i>	<i>Start 09</i>	<i>Landung 09</i>	<i>Start 27</i>	<i>Landung 27</i>	<i>...</i>	<i>...</i>	
1	$\alpha_{1,1}$	$\alpha_{2,1}$	$\alpha_{3,1}$	$\alpha_{4,1}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,1}$	1
2	$\alpha_{1,2}$	$\alpha_{2,2}$	$\alpha_{3,2}$	$\alpha_{4,2}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,2}$	1
3	$\alpha_{1,3}$	$\alpha_{2,3}$	$\alpha_{3,3}$	$\alpha_{4,3}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,3}$	1
4	$\alpha_{1,4}$	$\alpha_{2,4}$	$\alpha_{3,4}$	$\alpha_{4,4}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,4}$	1
5	$\alpha_{1,5}$	$\alpha_{2,5}$	$\alpha_{3,5}$	$\alpha_{4,5}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,5}$	1
6	$\alpha_{1,6}$	$\alpha_{2,6}$	$\alpha_{3,6}$	$\alpha_{4,6}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,6}$	1
7	$\alpha_{1,7}$	$\alpha_{2,7}$	$\alpha_{3,7}$	$\alpha_{4,7}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,7}$	1
8	$\alpha_{1,8}$	$\alpha_{2,8}$	$\alpha_{3,8}$	$\alpha_{4,8}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,8}$	1
9	$\alpha_{1,9}$	$\alpha_{2,9}$	$\alpha_{3,9}$	$\alpha_{4,9}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,9}$	1
10	$\alpha_{1,10}$	$\alpha_{2,10}$	$\alpha_{3,10}$	$\alpha_{4,10}$	<i>...</i>	$\alpha_{BB,10}$	1

7 Datenblätter für Luft/Boden-Schießplätze

7.1 Allgemeines

7.1.1 Datum der DES-Erstellung

7.1.2 Prognosejahr

7.2 Daten des Luft/Boden-Schießplatzes

7.2.1 Bezeichnung

7.2.2 Platzbezugspunkt:

geographische Breite und Länge (WGS84)

N	E
---	---

UTM32/33 (ETRS89)

7.2.3 Platzhöhe über NN [m]

7.2.4 Markante Punkte

	Bezeichnung	Koordinaten			
		WGS84		UTM32/33 (ETRS89)	
Einflugpunkte					
Ausflugpunkte					
Zielpunkte (targets)					
zusätzliche Flugmanöver (additional patterns)					

7.3 Einflüge in den Luft/Boden-Schießplatz und Zielflüge

7.3.1 Gesamtzahl der Flugbewegungen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahrs

Luffahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

7.3.2 Gesamtzahl der Zielflüge in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahrs (inkl. additional patterns)

Luffahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

7.4 Detaillierte Flugbetriebsangaben

- 7.4.1 Flugmanöver
- 7.4.1.1 Streckenbeschreibung

7.4.1.1.1 Bezeichnung

7.4.1.1.2 Anfangspunkt des Flugmanövers:

Koordinaten des Anfangspunkts (UTM32/33 (ETRS89))

Rechtweisende Richtung des Abschnitts Nr. 1 [°]:

Höhe am Anfangspunkt [m]:

Geschwindigkeit am Anfangspunkt [m/s]:

Zusatzpegel am Anfangspunkt [dB]:

7.4.1.1.3 Beschreibung des Flugmanövers
(in Flugrichtung)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ab- schn. Nr.	Gerade	Kurve			Korridorbreite am		Höhe am Ende des Ab- schnitts	Flugge- schwin- digkeit	Z-Wert
	Länge [m]	L/R	Kurs- ände- rung [°]	Radius [m]	Anfang | Ende des Abschnitts [m]				

7.4.2.1 Angaben über die Anzahl der Zielflüge

7.4.2.1.1 Bezeichnung des Flugmanövers

7.4.2.1.2 Bezeichnung des Zielpunkts

7.4.2.1.3 Anzahl der Zielflüge

Luffahrzeuggruppe	Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)	gesamt
S-MIL 2			
S-MIL 3			
S-MIL 4			
S-MIL 5			
S-MIL 6			
insgesamt			

**Anleitung zur Berechnung
von Lärmschutzbereichen (AzB)**

Juli 2008

Inhaltsverzeichnis

1 ANWENDUNGSBEREICH UND ZIELSETZUNG	5
2 BESCHREIBUNG DES BERECHNUNGSVERFAHRENS	6
3 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSGRÖßEN.....	7
3.1 Beurteilungsgrößen	7
3.2 Überlagerungsverfahren	9
3.3 Berechnung des Zuschlags für die Streuung der Nutzungsanteile der jeweiligen Betriebsrichtungen („Sigma-Regelung“)	9
3.4 Berechnung des Zuschlags für die Streuung der Nutzungsanteile der jeweiligen Betriebsrichtungen bei nicht vollständiger Datenlage	13
4 BEZUGSSYSTEM	14
4.1 Koordinatensystem	14
4.2 Streckenkoordinaten	14
5 LUFTFAHRZEUGKLASSEN	16
5.1 Klassifizierung.....	16
5.2 Fortschreibung der Luftfahrzeugklassen.....	18
5.3 Kenngrößen der Luftfahrzeugklassen.....	18
5.3.1 Oktavpegel O_n	19
5.3.2 Richtungsfaktor R_n	19
5.3.3 Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt P_F	19
5.3.4 Zusatzpegel $Z(\sigma')$	19
5.3.5 Fluggeschwindigkeit $V(\sigma')$	19
5.3.6 Flughöhe $H(\sigma')$	19
5.3.7 Quellhöhe h_Q	20
5.3.8 Standardabweichung Q_σ	20
5.3.9 Verzögerungsstrecke S_V	20
5.4 Daten der Luftfahrzeugklassen.....	20
6 FLUGSTRECKEN.....	21
6.1 Begriffsbestimmung	21
6.2 Kenngrößen der Flugstrecken	21
6.2.1 Flugstreckenbezugspunkt	21
6.2.2 Flugkorridorbreite $b(\sigma)$	21
6.2.3 Flughöhe $H_{DES}(\sigma)$	23
6.3 Flugstreckenarten	23
6.3.1 Abflugstrecken	23
6.3.2 Anflugstrecken	23

6.3.3	Platzrunden	24
6.3.4	Flugmanöver an Luft/Boden-Schießplätzen	26
6.3.5	Hubschrauberstrecken	26
6.3.6	Rollwege	26
7	BERECHNUNG DER IMMISSIONSWERTE AN EINZELPUNKTEN	29
7.1	Modell der Linienschallquelle	29
7.1.1	Segmentierung der Flugbahn	29
7.1.2	Generierung von Teilstücken	31
7.1.3	Pegel der längenbezogenen Schallleistungsexposition.....	32
7.1.4	Schallleistungsexpositionspegel.....	33
7.2	Schallpegelminderung auf dem Ausbreitungsweg	34
7.2.1	Allgemeines.....	34
7.2.2	Richtwirkungsmaß.....	34
7.2.3	Abstandsmaß	35
7.2.4	Luftabsorptionsmaß.....	35
7.2.5	Bodendämpfungsmaß	35
7.2.6	Raumwinkelmaß	37
7.2.7	Geschwindigkeitsmaß	37
7.2.8	Berücksichtigung der Topografie.....	37
7.3	Berechnung der Beiträge von Hilfsgasturbinen (APUs)	39
7.4	Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels	40
7.5	Berechnung von Häufigkeits-Maximalpegelkriterien	41
7.5.1	Berechnung des Maximalpegels für einen Einzelflug	41
7.5.2	Berechnung von Pegelhäufigkeitskriterien	42
8	ERMITTLUNG DER SCHUTZZONEN	45
8.1	Rechengitter	45
8.2	Berechnung der Kurvenpunkte	45
8.3	Besonderheiten im Kurvenverlauf.....	45
8.4	Berechnungsprotokoll	45
8.5	Kartographische Darstellung des Lärmschutzbereiches	46
8.5.1	Allgemeines.....	46
8.5.2	Kartengrundlage.....	46
8.5.3	Koordinaten	46
8.5.4	Datenübergabe	47
8.5.5	Darstellung des Lärmschutzbereiches	47
8.5.6	Protokoll zur kartographischen Darstellung.....	49
9	ÜBERPRÜFUNG DER SCHUTZZONEN DES LÄRMSCHUTZBEREICHES	51

10 ARCHIVIERUNG DER BERECHNUNGS- UND KARTOGRAPHIERUNGSUNTERLAGEN	52
11 LITERATUR.....	53
12 VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN UND FORMELZEICHEN	54
13 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	60
14 TABELLENVERZEICHNIS	61
ANHANG: LUFTFAHRZEUGKLASSEN DATEN	62

1 Anwendungsbereich und Zielsetzung

Die „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“ legt gemäß dem „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ in der Fassung der Bekanntmachung vom 31.10.2007 (BGBl. I S. 2550) [1] das Verfahren zur Berechnung der Lärmschutzbereiche fest. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der mit der „Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD)“ eingeholten Daten über Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs des Flugplatzes. Diese Daten werden in der AzB als Datenerfassungssystem (DES) bezeichnet.

Die AzB ist für folgende Flugplatzarten anzuwenden:

1. Verkehrsflughäfen mit Fluglinien- oder Pauschflugreiseverkehr,
2. Verkehrslandeplätze mit Fluglinien- oder Pauschflugreiseverkehr und mit einem Verkehrsaufkommen von über 25 000 Bewegungen pro Jahr; hiervon sind ausschließlich der Ausbildung dienende Bewegungen mit Leichtflugzeugen ausgenommen,
3. militärische Flugplätze, die dem Betrieb von Flugzeugen mit Strahltriebwerken zu dienen bestimmt sind,
4. militärische Flugplätze, die dem Betrieb von Flugzeugen mit einer höchstzulässigen Startmasse von mehr als 20 t zu dienen bestimmt sind, mit einem Verkehrsaufkommen von über 25 000 Bewegungen pro Jahr; hiervon sind ausschließlich der Ausbildung dienende Bewegungen mit Leichtflugzeugen ausgenommen.

Darüber hinaus sollen gemäß § 4 Abs. 8 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm auch für andere als die vorstehend genannten Flugplätze Lärmschutzbereiche festgesetzt werden, wenn es der Schutz der Allgemeinheit erfordert. Auch hierfür ist die AzB zu verwenden.

2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Das Verfahren ermöglicht die Berechnung von äquivalenten Dauerschallpegeln für den Tag und für die Nacht sowie des Häufigkeits-Maximalpegelkriteriums in der Umgebung eines Flugplatzes. In die Berechnung des Lärmschutzbereichs gehen insbesondere die Geräuschemissionsdaten der Luftfahrzeuge, die Zahl der Flugbewegungen in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres sowie die Verläufe der Ab- und Anflugstrecken und Platzrunden ein. Darüber hinaus werden die Flugstrecken der Hubschrauber und die Verläufe der Rollwege berücksichtigt.

Zur Berechnung der Lärmschutzbereiche 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 Abbildung 1 schematisch für den zweidimensionalen Fall dargestellt.

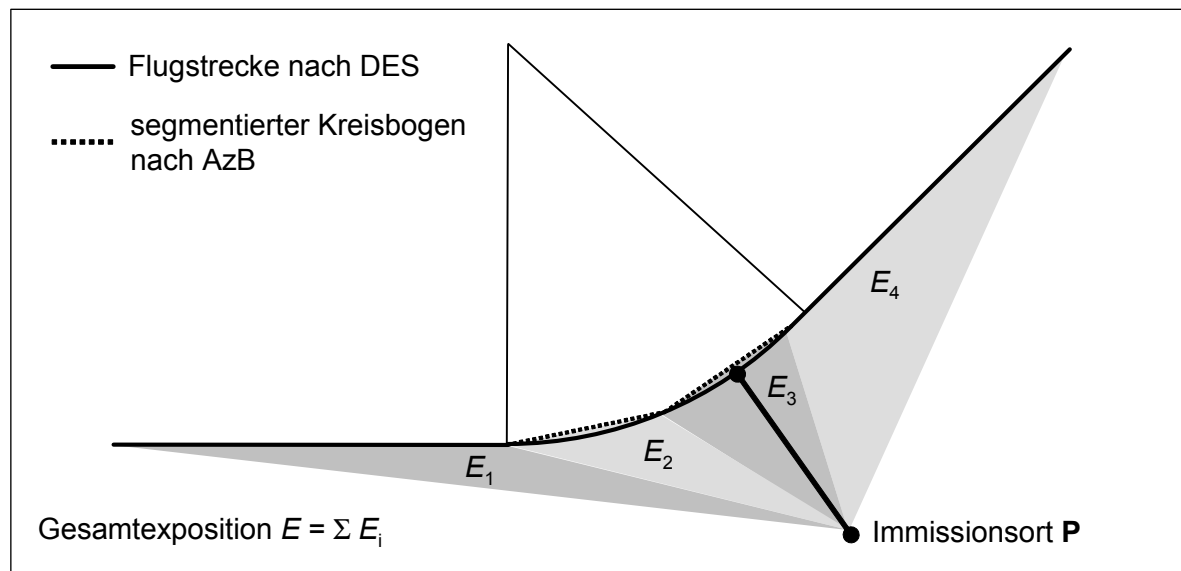


Abbildung 1: Prinzip der Segmentierung am Beispiel der Zerlegung eines kreisbogenförmigen Flugstreckensegments in zwei lineare Teilstrecken

3 Ermittlung der Beurteilungsgrößen

3.1 Beurteilungsgrößen

Im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm ist die getrennte Bestimmung von äquivalenten Dauerschallpegeln für den Tag und für die Nacht ($L_{pAeq,Tag}$ und $L_{pAeq,Nacht}$) vorgesehen. Die äquivalenten Dauerschallpegel werden für einen beliebigen Punkt in der Umgebung eines Flugplatzes (Immissionsort) aus dem Schallexpositionspegel L_{pAE} für jeden Vorbeiflug eines Luftfahrzeuges ermittelt. Dabei werden als Erhebungszeit die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres (180 Tage) zu Grunde gelegt.

Die äquivalenten Dauerschallpegel für die Tages- und Nachtzeit ergeben sich aus einem unkorrigierten Wert (d. h. ohne Berücksichtigung der Flugbewegungsverteilung nach der Sigma-Regelung)

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

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

für das Prognosejahr jeweils durch Hinzufügen eines Zuschlags als

$$L_{pAeq,Tag} = L_{pAeq,Tag}^* + 3 \cdot K_{\sigma,Leq,Tag} \quad \text{dB} \quad (3)$$

$$L_{pAeq,Nacht} = L_{pAeq,Nacht}^* + 3 \cdot K_{\sigma,Leq,Nacht} \quad \text{dB} \quad (4)$$

mit:

$L_{pAeq,Tag}$	A-bewerteter korrigierter äquivalenter Dauerschallpegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr)
$L_{pAeq,Nacht}$	A-bewerteter korrigierter äquivalenter Dauerschallpegel für die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr)
$L_{pAeq,Tag}^*$	unkorrigierter Wert des äquivalenten Dauerschallpegels für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr)
$L_{pAeq,Nacht}^*$	unkorrigierter Wert des äquivalenten Dauerschallpegels 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)
T_r	Beurteilungszeit. Die AzB verwendet die Beurteilungszeiten von 6.00 bis 22.00 Uhr (Tag) und 22.00 bis 6.00 Uhr (Nacht).
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
$K_{\sigma,Leq,Tag}$	Zuschlag zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Bahnrichtungen (Sigma-Regelung) für die Tageszeit
$K_{\sigma,Leq,Nacht}$	Zuschlag zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Bahnrichtungen (Sigma-Regelung) für die Nachtzeit

Anmerkung:

Die Definitionen des äquivalenten Dauerschallpegels nach Gl. (1) und Gl. (2) weichen von denjenigen nach der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ab. Diese Abweichung ergibt sich zwingend aus der Art des verwendeten Berechnungsverfahrens, das auf einem Segmentierungsansatz beruht, der eine explizite Ausweisung der 10 dB-down-time t_{10} nur näherungsweise ermöglicht. Der Segmentierungsansatz wurde gewählt, weil er dem derzeitigen praktikablen Kenntnisstand bei der Berechnung von Fluglärm entspricht. Der Zusammenhang zwischen beiden Definitionen lässt sich durch die Relation

$$L_{pAE} = L_{Amax} + 10 \cdot \lg\left(\frac{t_{10}}{2}\right) + \Delta_{t10} \quad (5)$$

wiedergeben. Für Fluglärm verschwindet der Korrekturzuschlag Δ_{t10} , so dass die Definition nach Gl. (1) und Gl. (2) äquivalent zu denjenigen nach der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ist.

Gemäß § 2 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm werden zwei Tag-Schutzzonen und eine Nacht-Schutzzone in der Umgebung des Flugplatzes festgesetzt. Die Tag-Schutzzonen werden jeweils durch eine Kontur des äquivalenten Dauerschallpegels für die Tageszeit begrenzt. Die Nacht-Schutzzone beruht auf zwei Beurteilungskriterien und wird durch die Umhüllende einer Kontur des äquivalenten Dauerschallpegels und einer Häufigkeits-Maximalpegelkontur für die Nachtzeit begrenzt.

Das Häufigkeits-Maximalpegelkriterium ist im § 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm definiert. Dieses Kriterium basiert auf der Überschreitungshäufigkeit $NAT(L_{p,Schw})$ eines Schwellenwerts $L_{p,Schw}$ des AS-bewerteten Maximalpegels $L_{pAS,max}$:

$$NAT(L_{p,Schw}) = \sum_{i=1}^{NNacht} F(L_{pAS,max,i}) \quad \text{mit} \quad F(L_{pAS,max,i}) = \begin{cases} 1 & \text{für } L_{pAS,max,i} > L_{p,Schw} \\ 0 & \text{für } L_{pAS,max,i} \leq L_{p,Schw} \end{cases} \quad (6)$$

Dabei ist:

$L_{pAS,max,i}$	AS-bewerteter Maximalschalldruckpegel der i-ten Flugbewegung in der Beurteilungszeit T_{Nacht}
-----------------	--

N_{Nacht} durchschnittliche Anzahl der innerhalb einer Nacht auftretenden Flugbewegungen

Das Kriterium $\text{NAT}(N_S^* \times L_{p,\text{Schw}})$ ist verletzt, wenn $\text{NAT}(L_{p,\text{Schw}})$ den Wert N_S^* überschreitet. Das Gebiet, in dem das Kriterium verletzt ist, wird durch die Kurve $\text{NAT}(L_{p,\text{Schw}}) = N_S^*$ begrenzt. Gemäß § 2 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ist $N_S^* = 6$.

Um die zeitlich variierende Nutzung der einzelnen Bahnrichtungen bei der Berechnung zu berücksichtigen, wird anstelle der Überschreitungshäufigkeit N_S^* die Überschreitungshäufigkeit $N_S = N_S^* + 3 K_{\sigma,\text{NAT}}$ berechnet.

Nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm sind die Häufigkeits-Maximalpegelkriterien auf Innenpegel bezogen. Der Pegelschwellenwert $L_{p,\text{Schw}}$ ergibt sich aus diesen Innenpegeln unter Berücksichtigung eines Zuschlages von 15 dB („gekipptes Fenster“) nach der Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm.

3.2 Überlagerungsverfahren

Das Gebiet, das von der Nacht-Schutzzone (NSz) eingeschlossen wird, bestimmt sich als die Umhüllende einer Kontur des äquivalenten Dauerschallpegels $L_{p\text{Aeq,Nacht}}$ und einer Häufigkeits-Maximalpegelkontur $\text{NAT}(L_{p,\text{Schw}}) = N_S$. Aus den beiden Lärmkonturen wird die Nacht-Schutzzone als Hüllkurve nach folgendem Überlagerungsverfahren gebildet:

$$\text{NSz} := L_{p\text{Aeq,Nacht}} \cup \text{NAT}(L_{p,\text{Schw}}) = N_S \quad (7)$$

3.3 Berechnung des Zuschlages für die Streuung der Nutzungsanteile der jeweiligen Betriebsrichtungen („Sigma-Regelung“)

Im Idealfall kann eine Start- und Landebahn in zwei Betriebsrichtungen genutzt werden. Da in jeder Betriebsrichtung sowohl Starts als auch Landungen möglich sind, kann man einer Bahn maximal vier bahnbezogene Betriebsrichtungen zuordnen. In der Praxis kann die Anzahl der bahnbezogenen Betriebsrichtungen bedingt durch Betriebsbeschränkungen oder Nutzungskonzepte auch kleiner sein.

Wie in Abbildung 2 beispielhaft dargestellt, kann von der Start- und Landebahn 09/27 in Ost-Richtung (90°) oder in West-Richtung (270°) gestartet oder in diesen Richtungen gelandet werden. Es ergeben sich somit die vier ausgewiesenen bahnbezogenen Betriebsrichtungen Start 09, Landung 09, Start 27 und Landung 27.

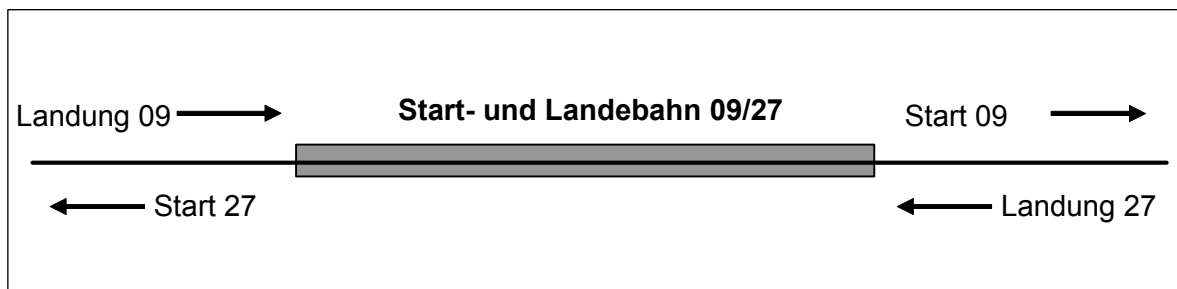


Abbildung 2: Beispiel für bahnbezogene Betriebsrichtungen

Die Verteilung der Flugbewegungen auf die verschiedenen bahnbezogenen Betriebsrichtungen hängt neben möglichen Flugbetriebsbeschränkungen vor allem von der Windrichtung ab. Daher variiert die Verteilung der Flugbewegungen auf die bahnbezogenen Betriebsrichtungen.

Bezogen auf die Ermittlung von Lärmkonturen für ein prognostiziertes Bezugsjahr heißt dies, dass man zwar für das Prognosejahr ein langjähriges Mittel der Bahnnutzungsverteilung zu Grunde legen kann, dass die auf dieser Basis ermittelte Lärmbelastung aber jährlichen Schwankungen unterliegt. Es werden deshalb auf der Grundlage einer statistischen Auswertung der langjährigen Verteilung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen während der Beurteilungszeiten Tag und Nacht für jeden Immissionsort Zuschläge $K_{\sigma, \text{Leq, Tag}}$ und $K_{\sigma, \text{Leq, Nacht}}$ zum äquivalenten Dauerschallpegel und $K_{\sigma, \text{NAT}}$ zur Überschreitungshäufigkeit ermittelt.

Dazu wird zunächst für einen Zeitraum von zehn Jahren die Verteilung der Flugbewegungen auf die verschiedenen bahnbezogenen Betriebsrichtungen innerhalb der Tages- und Nachtzeit bestimmt. Dabei werden die Nutzungsanteile über 12 Monate des jeweiligen Kalenderjahres gemittelt. Der Bewegungsanteil $\alpha_{i,j,Tr}$ für die Bahnnutzungsrichtung i im Jahr j ergibt sich als

$$\alpha_{i,j,Tr} = \frac{N_{i,j,Tr}}{N_{j,Tr}} \quad \text{mit} \quad \sum_{i=1}^{BB} \alpha_{i,j,Tr} = 1 \quad (8)$$

mit:

- $\alpha_{i,j,Tr}$ Bahnnutzungsanteil der bahnbezogenen Betriebsrichtung i im Jahr j während der Beurteilungszeit T_r
- $N_{i,j,Tr}$ Anzahl der Flugbewegungen in der bahnbezogenen Betriebsrichtung i im Jahr j während der Beurteilungszeit T_r
- $N_{j,Tr}$ Gesamtzahl der Flugbewegungen im Jahr j während der Beurteilungszeit T_r
- BB Anzahl der bahnbezogenen Betriebsrichtungen

Hierzu ist die in

Tabelle 1 beispielhaft für den Tag dargestellte Matrix zu verwenden. Entsprechend ist für die Nachtperiode zu verfahren.

	Bewegungsanteil für die bahnbezogene Betriebsrichtung hier: tags von 06.00 bis 22.00 Uhr						
Jahr	1	2	3	4	...	BB	Summe
<i>Beispiel</i>	<i>Start 09</i>	<i>Landung 09</i>	<i>Start 27</i>	<i>Landung 27</i>	...	...
1	$\alpha_{1,1}$	$\alpha_{2,1}$	$\alpha_{3,1}$	$\alpha_{4,1}$	...	$\alpha_{BB,1}$	1
2	$\alpha_{1,2}$	$\alpha_{2,2}$	$\alpha_{3,2}$	$\alpha_{4,2}$	...	$\alpha_{BB,2}$	1
3	$\alpha_{1,3}$	$\alpha_{2,3}$	$\alpha_{3,3}$	$\alpha_{4,3}$	...	$\alpha_{BB,3}$	1
4	$\alpha_{1,4}$	$\alpha_{2,4}$	$\alpha_{3,4}$	$\alpha_{4,4}$	...	$\alpha_{BB,4}$	1
5	$\alpha_{1,5}$	$\alpha_{2,5}$	$\alpha_{3,5}$	$\alpha_{4,5}$	...	$\alpha_{BB,5}$	1
6	$\alpha_{1,6}$	$\alpha_{2,6}$	$\alpha_{3,6}$	$\alpha_{4,6}$	...	$\alpha_{BB,6}$	1
7	$\alpha_{1,7}$	$\alpha_{2,7}$	$\alpha_{3,7}$	$\alpha_{4,7}$	...	$\alpha_{BB,7}$	1
8	$\alpha_{1,8}$	$\alpha_{2,8}$	$\alpha_{3,8}$	$\alpha_{4,8}$	...	$\alpha_{BB,8}$	1
9	$\alpha_{1,9}$	$\alpha_{2,9}$	$\alpha_{3,9}$	$\alpha_{4,9}$	...	$\alpha_{BB,9}$	1
10	$\alpha_{1,10}$	$\alpha_{2,10}$	$\alpha_{3,10}$	$\alpha_{4,10}$	...	$\alpha_{BB,10}$	1

Tabelle 1: Matrix zur Auswertung der 10-jährigen Verteilung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen (Beispiel für die Tagesperiode)

Für das Prognosejahr werden die Bahnnutzungsanteile γ_i wie folgt bestimmt:

$$\gamma_{i,Tr} = \frac{N_{i,P,Tr}}{N_{P,Tr}} \quad \text{mit} \quad \sum_{i=1}^{BB} \gamma_{i,Tr} = 1 \quad (9)$$

mit:

- $\gamma_{i,Tr}$ Bahnnutzungsanteil der bahnbezogenen Betriebsrichtung i im Prognosejahr während der Beurteilungszeit T_r
- $N_{P,Tr}$ Gesamtzahl der Flugbewegungen im Prognosejahr während der Beurteilungszeit T_r
- $N_{i,P,Tr}$ Anzahl der Flugbewegungen in der bahnbezogenen Betriebsrichtung i im Prognosejahr während der Beurteilungszeit T_r
- BB Anzahl der bahnbezogenen Betriebsrichtungen

Die Werte für $\alpha_{i,j,Tr}$ sind dem Abschnitt 6 des DES zu entnehmen.

Zur Ermittlung der Zuschläge $K_{\sigma,Leq,Tag}$, $K_{\sigma,Leq,Nacht}$ und $K_{\sigma,NAT}$ wird zunächst das Prognosejahr betrachtet. Jede bahnbezogene Betriebsrichtung i liefert an einem Punkt $\mathbf{P}(x,y,H_P)$ des Rechengitters in der Beurteilungszeit T_r einen Immissionsbeitrag $L_{pAeq,Tr,i}(x,y,H_P)$ bzw. einen Anteil $NAT_i(L_{p,Schw,i}(x,y,H_P))$. Diese Beiträge werden wie folgt zu den unkorrigierten äquivalenten Dauerschallpegeln bzw. zur unkorrigierten Überschreitungshäufigkeit des Maximalpegels $L_{p,Schw}$ summiert:

$$L_{pAeq,Tag}^*(x,y,H_P) = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^{BB} 10^{0,1 \cdot L_{pAeq,Tag,i}(x,y,H_P)} \right] \text{ dB} \quad (10)$$

$$L_{pAeq,Nacht}^*(x, y, H_P) = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^{BB} 10^{0,1 L_{pAeq,Nacht,i}(x,y,H_P)} \right] \text{ dB} \quad (11)$$

$$\text{NAT}^*(L_{p,Schw}; x, y, H_P) = \sum_{i=1}^{BB} \text{NAT}_i(L_{p,Schw}; x, y, H_P) \quad (12)$$

Anschließend werden für jedes Jahr j an jedem Punkt des Rechengitters die gewichteten Immissionsanteile $L_{pAeq,Tag,i}(x,y,H_P)$, $L_{pAeq,Nacht,i}(x,y,H_P)$ und $\text{NAT}_i(L_{p,Schw}; x,y,H_P)$ zum unkorrigierten äquivalenten Dauerschallpegel für die Tages- und Nachtzeit wie folgt summiert:

$$L_{pAeq,Tag,j}(x, y, H_P) = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^{BB} \frac{\alpha_{i,j,Tag}}{\gamma_{i,Tag}} 10^{0,1 L_{pAeq,Tag,i}(x,y,H_P)} \right] \text{ dB} \quad (13)$$

$$L_{pAeq,Nacht,j}(x, y, H_P) = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^{BB} \frac{\alpha_{i,j,Nacht}}{\gamma_{i,Nacht}} 10^{0,1 L_{pAeq,Nacht,i}(x,y,H_P)} \right] \text{ dB} \quad (14)$$

$$\text{NAT}_j(L_{p,Schw}; x, y, H_P) = \sum_{i=1}^{BB} \frac{\alpha_{i,j,Nacht}}{\gamma_{i,Nacht}} \text{NAT}_i(L_{p,Schw}; x, y, H_P) \quad (15)$$

Durch die Gewichtung mit dem Ausdruck $\alpha_{i,j} / \gamma_i$ wird die Verteilung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen für das Jahr j auf das Prognosejahr unter Einhaltung der Gesamtbewegungszahl abgebildet.

Aus diesen Werten werden die Mittelwerte

$$\overline{L_{pAeq,Tag}}(x, y, H_P) = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} L_{pAeq,Tag,j}(x, y, H_P) \text{ dB} \quad (16)$$

$$\overline{L_{pAeq,Nacht}}(x, y, H_P) = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} L_{pAeq,Nacht,j}(x, y, H_P) \text{ dB} \quad (17)$$

$$\overline{\text{NAT}}(L_{p,Schw}; x, y, H_P) = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} \text{NAT}_j(L_{p,Schw}; x, y, H_P) \quad (18)$$

und die Standardabweichungen

$$K_{\sigma,Leq,Tag}(x, y, H_P) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{j=1}^{10} [L_{pAeq,Tag,j}(x, y, H_P) - \overline{L_{pAeq,Tag}}(x, y, H_P)]^2} \text{ dB} \quad (19)$$

$$K_{\sigma,Leq,Nacht}(x, y, H_P) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{j=1}^{10} [L_{pAeq,Nacht,j}(x, y, H_P) - \overline{L_{pAeq,Nacht}}(x, y, H_P)]^2} \text{ dB} \quad (20)$$

$$K_{\sigma,NAT}(x, y, H_P) = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{j=1}^{10} [\text{NAT}_j(L_{p,Schw}; x, y, H_P) - \overline{\text{NAT}}(L_{p,Schw}; x, y, H_P)]^2} \quad (21)$$

bestimmt. Aus diesen Standardabweichungen ergeben sich die Zuschläge zu den unkorrigierten äquivalenten Dauerschallpegeln L_{pAeq}^* bzw. zur unkorrigierten Überschreitungshäufigkeit N_S^* .

Anmerkung 1:

Für Hubschrauberstrecken können keine bahnbezogenen Betriebsrichtungen ausgewiesen werden. In die Berechnung der Standardabweichung gehen deshalb die Flugbewegungen mit Hubschraubern ungewichtet ein.

Anmerkung 2:

Für Luft/Boden-Schießplätze lassen sich keine bahnbezogenen Betriebsrichtungen angeben. In die Berechnung der Standardabweichung gehen deshalb die Flugbewegungen an Luft/Boden-Schießplätzen ungewichtet ein.

3.4 Berechnung des Zuschlags für die Streuung der Nutzungsanteile der jeweiligen Betriebsrichtungen bei nicht vollständiger Datenlage

Die Berechnung der Standardabweichung soll grundsätzlich auf der Basis einer Analyse der tatsächlichen Bahnnutzungsverteilung der letzten zehn Jahre erfolgen. Sofern für diesen Zeitraum keine vollständigen Angaben vorliegen, ist die Analyse mindestens für sechs Jahre durchzuführen. In diesem Fall sind die Mittelwerte und die Standardabweichungen in Gleichungen (16) bis (21) nicht mit dem Wert 10, sondern mit der Anzahl n der in die Analyse eingehenden Jahre zu bilden. Die hieraus berechneten Standardabweichungen $K_\sigma(n)$ sind dann mit einem Korrekturfaktor ε zu multiplizieren, der sich aus Tabelle 2 ergibt:

$$K_\sigma(10 \text{ Jahre}) = \varepsilon \cdot K_\sigma(n \text{ Jahre}) \quad (22)$$

n	ε
6 Jahre	1,07
7 Jahre	1,05
8 Jahre	1,03
9 Jahre	1,02

Tabelle 2: Korrekturfaktor ε für die Standardabweichung

Sofern nur statistischen Daten über die langjährige Bahnnutzungsverteilung für weniger als sechs Jahre vorliegen, entscheidet die zuständige Behörde über die Art der Bestimmung der Zuschläge zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Bahnrichtungen.

Im Fall der Anlegung eines Flugplatzes oder des Neubaus einzelner Bahnen können keine entsprechenden statistischen Daten herangezogen werden. Hier sind diese Werte auf der Grundlage von Daten über die örtliche Windrichtungsverteilung oder auf der Basis von Daten vergleichbarer Flugplätze abzuschätzen.

4 Bezugssystem

4.1 Koordinatensystem

Die für die Fluglärm Berechnung zu verwendenden Bezugspunkte und Bahnrichtungen beziehen sich auf folgendes Koordinatensystem: UTM-Abbildung, entsprechend Lage des Flugplatzes in Zone 32 oder 33 (Mittelmeridian 9° oder 15°), Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89 oder WGS84.

4.2 Streckenkoordinaten

Längen auf den Flugstrecken werden durch die Bogenlängen σ und σ' (Streckenkoordinaten) ausgedrückt.

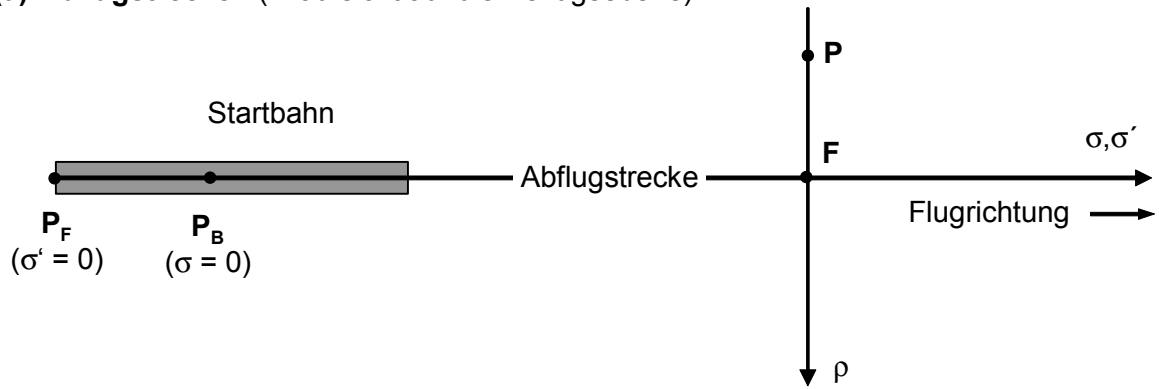
Die Bogenlänge σ wird bei Flugstrecken, die von einer Start- und Landebahn ausgehen, vom Bahnbezugspunkt \mathbf{P}_B , bei Flugmanövern an Luft/Boden-Schießplätzen vom Anfangspunkt des Flugmanövers und bei Hubschrauberstrecken von der Hubschrauberstart- und -landestelle aus gezählt. Die Bogenlänge σ wird unabhängig von der Flugrichtung in der vom Flugplatz wegführenden Richtung positiv gezählt. σ dient zur Beschreibung streckenspezifischer Kenngrößen.

Die Bogenlänge σ' wird vom Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt \mathbf{P}_F aus unabhängig von der Flugrichtung in der vom Flugplatz wegführenden Richtung positiv gezählt. σ' dient zur Beschreibung luftfahrzeugklassenspezifischer Kenngrößen. Zwischen den Bogenlängen σ und σ' besteht die Transformationsgleichung $\sigma' = \sigma - \sigma_0$.

σ_0 ist der Wert der Bogenlänge σ am Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt \mathbf{P}_F . Bei Flugstrecken, die von einer Start- und Landebahn ausgehen, ergeben sich die Zahlenwerte für σ_0 aus dem DES. Bei Hubschrauberstrecken ist $\sigma_0 = 0$.

Die Lage eines Punktes \mathbf{P} wird in Streckenkoordinaten durch ein Koordinatenpaar (σ, ρ) bzw. (σ', ρ) definiert. Die ρ -Koordinatenachse steht senkrecht auf der Flugstrecke, wobei die ρ -Koordinate in Richtung zunehmender Bogenlänge gesehen nach rechts positiv gezählt wird. Abbildung 3 stellt das Streckenkoordinatensystem für eine Ab- und eine Anflugstrecke schematisch dar.

(a) **Abflugstrecken** (Draufsicht auf die Bezugsebene)



(b) **Anflugstrecken** (Draufsicht auf die Bezugsebene)

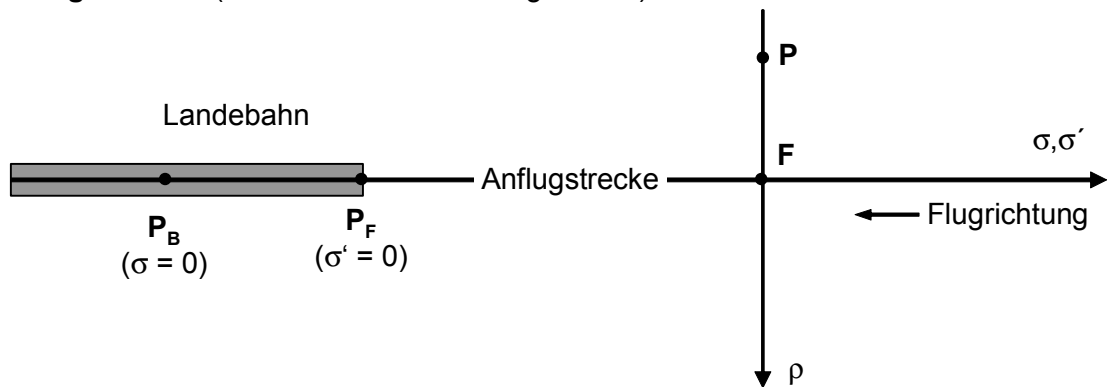


Abbildung 3: Verwendetes Streckenkoordinatensystem

5 Luftfahrzeugklassen

5.1 Klassifizierung

Für die Berechnung wird von standardisierten Luftfahrzeuggruppen ausgegangen, denen jeweils mindestens ein Datensatz (Luftfahrzeugklasse) für Start (S) oder Landung (L) zugeordnet ist (Tabelle 3). Eine Luftfahrzeugklasse besitzt einheitliche akustische und flugbetriebliche Eigenschaften für Start oder Landung.

Die Daten für die Luftfahrzeugklassen werden - soweit möglich - flugplatzunabhängig festgesetzt.

Luftfahrzeuggruppe	Betriebsbedingung	Luftfahrzeugklasse
P 1.0	Abflug	P 1.0 – S
P 1.0	Anflug	P 1.0 – L
P 1.1	Abflug	P 1.1 – S
P 1.1	Anflug	P 1.1 – L
P 1.2	Abflug	P 1.2 – S
P 1.2	Anflug	P 1.2 – L
P 1.3	Abflug	P 1.3 – S
P 1.3	Anflug	P 1.3 – L
P 1.4	Abflug	P 1.4 – S
P 1.4	Anflug	P 1.4 – L
P 2.1	Abflug	P 2.1 – S
P 2.1	Anflug	P 2.1 – L
P 2.2	Abflug	P 2.2 – S
P 2.2	Anflug	P 2.2 – L
S 1.0	Abflug	S 1.0 – S
S 1.0	Anflug	S 1.0 – L
S 1.1	Abflug	S 1.1 – S
S 1.1	Anflug	S 1.1 – L
S 1.2	Abflug	S 1.2 – S
S 1.2	Anflug	S 1.2 – L
S 1.3	Abflug	S 1.3 – S
S 1.3	Anflug	S 1.3 – L
S 2	Abflug	S 2 – S
S 2	Anflug	S 2 – L
S 3.1	Abflug, Auslastung a	S 3.1 a) – S
S 3.1	Abflug, Auslastung b	S 3.1 b) – S
S 3.1	Anflug	S 3.1 a/b) – L
S 3.2	Abflug, Auslastung a	S 3.2 a) – S
S 3.2	Abflug, Auslastung b	S 3.2 b) – S
S 3.2	Anflug	S 3.2 a/b) – L
S 4	Abflug	S 4 – S

Luftfahrzeuggruppe	Betriebsbedingung	Luftfahrzeugklasse
S 4	Anflug	S 4 – L
S 5.1	Abflug	S 5.1 – S
S 5.1	Anflug	S 5.1 – L
S 5.2	Abflug	S 5.2 – S
S 5.2	Anflug	S 5.2 – L
S 5.3	Abflug	S 5.3 – S
S 5.3	Anflug	S 5.3 – L
S 6.1	Abflug	S 6.1 – S
S 6.1	Anflug	S 6.1 – L
S 6.2	Abflug, Auslastung a	S 6.2 a) – S
S 6.2	Abflug, Auslastung b	S 6.2 b) – S
S 6.2	Anflug	S 6.2 a/b) – L
S 6.3	Abflug	S 6.3 – S
S 6.3	Anflug	S 6.3 – L
S 7	Abflug, Auslastung a	S 7 a) – S
S 7	Abflug, Auslastung b	S 7 b) – S
S 7	Anflug	S 7 a/b) – L
S 8	Abflug, Auslastung a	S 8 a) – S
S 8	Abflug, Auslastung b	S 8 b) – S
S 8	Anflug	S 8 a/b) – L
P-MIL 1	Abflug	P-MIL 1 – S
P-MIL 1	Anflug	P-MIL 1 – L
P-MIL 2	Abflug	P-MIL 2 – S
P-MIL 2	Anflug	P-MIL 2 – L
S-MIL 1	Abflug	S-MIL 1 – S
S-MIL 1	Anflug	S-MIL 1 – L
S-MIL 2	Abflug	S-MIL 2 – S
S-MIL 2	Anflug	S-MIL 2 – L
S-MIL 3	Abflug	S-MIL 3 – S
S-MIL 3	Anflug	S-MIL 3 – L
S-MIL 4	Abflug	S-MIL 4 – S
S-MIL 4	Anflug	S-MIL 4 – L
S-MIL 5	Abflug	S-MIL 5 – S
S-MIL 5	Anflug	S-MIL 5 – L
S-MIL 6	Abflug	S-MIL 6 – S
S-MIL 6	Anflug	S-MIL 6 – L
H 1.0	Abflug	H 1.0 – S
H 1.0	Anflug	H 1.0 – L
H 1.1	Abflug	H 1.1 – S
H 1.1	Anflug	H 1.1 – L
H 1.2	Abflug	H 1.2 – S

Luftfahrzeuggruppe	Betriebsbedingung	Luftfahrzeugklasse
H 1.2	Anflug	H 1.2 – L
H 2.1	Abflug	H 2.1 – S
H 2.1	Anflug	H 2.1 – L
H 2.2	Abflug	H 2.2 – S
H 2.2	Anflug	H 2.2 – L

Tabelle 3: Aufteilung der Luftfahrzeuggruppen in Luftfahrzeugklassen

5.2 Fortschreibung der Luftfahrzeugklassen

Die Luftfahrzeugklassen haben große Bedeutung für die Berechnung der Lärm-schutzbereiche. Eine Überprüfung sollte insbesondere durchgeführt werden, wenn

- (a) die letzte Überprüfung zehn Jahre zurück liegt und
- (b) besondere fachliche Erkenntnisse oder Entwicklungen im Luftverkehr (z. B. die Einführung neuer Luftfahrzeugmuster in größerem Umfang) eine Überarbeitung der Luftfahrzeugklassen erforderlich erscheinen lassen.

Soweit es sich als notwendig erweist, sollen die bestehenden Luftfahrzeugklassen modifiziert oder ergänzt werden.

5.3 Kenngrößen der Luftfahrzeugklassen

Für jede Luftfahrzeugklasse ist ein Satz von akustischen und flugbetrieblichen Kenngrößen definiert, die bei der Berechnung verwendet werden (Tabelle 4). Die Kenngrößen der Luftfahrzeugklassen sind - zusammengefasst zu standardisierten Datensätzen - auf Datenblättern dargestellt (s. Anhang).

Kenngröße	Formelzeichen	Datensatz Nr.
Oktavpegel für die Bezugsentfernung $s = s_{O_n}$	O_n	(1)
Richtungsfaktor	$R_n\{a_1, a_2, a_3\}$	(2)
Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt	P_F	(3)
Zusatzpegel	$Z(\sigma')$	(4)
Fluggeschwindigkeit	$V(\sigma')$	(5)
Flughöhe über Abhebe-/Aufsetzpunkt	$H(\sigma')$	(6)
Quellhöhe	h_Q	(7)
Standardabweichung	Q_σ	(8)
Verzögerungsstrecke (nur bei Anflug)	S_V	(9)

Tabelle 4: Übersicht über die Kenngrößen der Luftfahrzeugklassen und die zugehörigen Datensätze

5.3.1 Oktavpegel O_n

Das Schallspektrum der einzelnen Luftfahrzeugklassen wird durch die Oktavpegel O_n bei einer Bezugsentfernung s_{O_n} beschrieben. Der Index n bezeichnet die Oktavmittelfrequenzen (Tabelle 5).

n	1	2	3	4	5	6	7	8
Oktavmittelfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Tabelle 5: Oktavmittelfrequenzen

5.3.2 Richtungsfaktor R_n

Der Richtungsfaktor R_n beschreibt in vereinfachender Weise die zweidimensionale Richtcharakteristik der Schallabstrahlung des Luftfahrzeugs. Er ist ein Tripel von ganzen Zahlen $\{a_1, a_2, a_3\}$. Diese Zahlen stellen die Koeffizienten einer Reihenentwicklung im Kosinus des Abstrahlwinkels dar.

5.3.3 Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt P_F

Der Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt P_F bildet den Ursprung des Streckenkoordinatensystems σ' . P_F ist bei Abflügen der Startpunkt, bei Anflügen die Landeschwelle und bei Hubschraubern die Hubschrauberstart- und -landestelle.

5.3.4 Zusatzpegel $Z(\sigma')$

Der Zusatzpegel Z dient zur Modellierung von Änderungen in der Triebwerksleistung während des Fluges, um Änderungen in der Emissionscharakteristik bei der Berechnung zu berücksichtigen.

5.3.5 Fluggeschwindigkeit $V(\sigma')$

Die Fluggeschwindigkeit V ist der Betrag des Geschwindigkeitsvektors am aktuellen, durch die Streckenkoordinate σ' beschriebenen Flugbahnpunkt. Der Geschwindigkeitsvektor weist in Richtung der aktuellen Flugbahn. Die Fluggeschwindigkeit wird zur Berechnung des Pegels der längenbezogenen Schalleistungsexposition $L_{WE,n}$ benötigt.

5.3.6 Flughöhe $H(\sigma')$

$H(\sigma')$ ist für Abflüge die Flughöhe über dem Abhebepunkt und für Anflüge die Flughöhe über dem Aufsetzpunkt. Durch die stückweise lineare Funktion $H(\sigma')$ wird der vertikale Verlauf der Flugbahn als eine Folge von Flugprofilsegmenten beschrieben.

5.3.7 Quellhöhe h_Q

Das Luftfahrzeug wird als Punktschallquelle angenommen. Die Quellhöhe h_Q ist der Abstand von der Start- und Landebahn bis zur Triebwerksmitte, wenn sich das Luftfahrzeug am Boden befindet. Da in einer Luftfahrzeuggruppe die Triebwerke in unterschiedlicher Höhe an den Luftfahrzeugen angebracht sind, wird eine durchschnittliche Quellhöhe verwendet.

5.3.8 Standardabweichung Q_σ

Bei den aus den Datenblättern abzuleitenden AS-bewerteten Maximalschalldruckpegeln der jeweiligen Luftfahrzeugklasse handelt es sich um Klassenmittelwerte. Die Streuung der Pegel wird durch die Standardabweichung Q_σ beschrieben.

5.3.9 Verzögerungsstrecke S_V

Die Verzögerungsstrecke S_V ist diejenige Strecke, die das Luftfahrzeug nach dem Aufsetzen benötigt, um auf die für ein Verlassen der Landebahn über die Abrollbahn geeignete Rollgeschwindigkeit zu verzögern.

5.4 Daten der Luftfahrzeugklassen

Durch die Datensätze (4), (5) und (6) werden der Zusatzpegel Z , die Fluggeschwindigkeit V und die Flughöhe H als stückweise lineare Funktion der Bogenlänge σ' erklärt. Die Zahlenwerte in der Spalte σ' definieren die Knickstellen dieser Funktionen. Die Werte, welche die Funktionen an einer Knickstelle annehmen, sind in der betreffenden Zeile angegeben. Ein Strich in einer solchen Zeile bedeutet, dass diese Stelle für die betreffenden Funktionen nicht Knickstelle ist. Zwischen zwei benachbarten Knickstellen haben die Funktionen einen konstanten Anstieg. Für Werte der Bogenlänge σ' , die kleiner sind als der in der ersten Zeile stehende Wert für σ' , sind die Funktionen konstant und haben die in der ersten Zeile stehenden Werte. Für Werte der Bogenlänge σ' , die größer sind als der letzte Zahlenwert in der Spalte σ' , sind die Anstiege der drei Funktionen in der letzten Zeile der Tabelle des Datenblatts angegeben.

Die Datenblätter der Luftfahrzeugklassen sind im Anhang der AzB zusammengestellt.

6 Flugstrecken

6.1 Begriffsbestimmung

Flugstrecken im Sinne der AzB sind Abflugstrecken, Anflugstrecken, Platzrunden, Hubschrauberstrecken und Rollwege sowie Flugmanöver an Luft/Boden-Schießplätzen.

Die Flugstrecken sind im DES im Streckenkoordinatensystem σ beschrieben und setzen sich aus einzelnen Abschnitten zusammen. Ein Abschnitt einer Flugstrecke besteht entweder aus einem Geradenstück oder aus einem Kreisbogen.

6.2 Kenngrößen der Flugstrecken

6.2.1 Flugstreckenbezugspunkt

Als Bezugspunkt der Flugstrecke im Streckenkoordinatensystem σ gilt:

- bei Abflugstrecken der Bahnbezugspunkt,
- bei Anflugstrecken der Bahnbezugspunkt
- bei Platzrunden der Bahnbezugspunkt
- bei Hubschrauberstrecken die Hubschrauberstart- und -landestelle,
- bei Rollwegen der Startpunkt oder der Abrollpunkt,
- bei Flugmanövern an Luft/Boden-Schießplätzen der Anfangspunkt des Flugmanövers.

6.2.2 Flugkorridorbreite $b(\sigma)$

Zur Berücksichtigung der seitlichen Abweichung der Flüge von der festgesetzten Flugstrecke wird jeder Flugstrecke ein Flugkorridor mit einer Korridorbreite $b(\sigma)$ zugeordnet. Die Korridorbreite $b(\sigma)$ wird als stückweise lineare Funktion von σ festgesetzt und ist im DES angegeben. Die im DES durch eine Folge von Geraden und Kreisbögen beschriebene „Soll-Flugstrecke“ stellt die Mittellinie des Flugkorridors dar.

Die Verteilung der Flugbahnen im Flugkorridor der Flugstrecke wird durch die Verteilungsfunktion

$$v(\eta) = 30 \cdot \left(\frac{1}{4} - \eta^2 \right)^2 \quad \text{mit:} \quad \eta = \frac{\rho}{b(\sigma)} \quad (23)$$

beschrieben. Dabei ist ρ die Längenkoordinate auf der Normalen zur Flugstrecke. Die normierte Längenkoordinate η nimmt innerhalb des Korridors Werte zwischen $-1/2$ und $+1/2$ an.

Die Verteilung der Flugbewegungen über den Flugkorridor wird durch eine Aufteilung des Korridors in eine ungerade Anzahl von gleich breiten Teilkorridoren realisiert. Abbildung 4 zeigt dies am Beispiel einer Zerlegung in drei Teilkorridore.

Die Mittellinie eines Teilkorridors wird als Flugweg bezeichnet. Die Flugwege und die zugehörigen Teilkorridore werden ausgehend von der Flugstrecke nach außen fortlaufend nummeriert: Die Flugstrecke als Korridormittellinie bekommt die laufende

Nummer 1, die links zur Richtung der Flugstrecke liegenden Flugwege erhalten gradzahlige, die rechts davon liegenden Flugwege ungradzahlige Nummern.

Bei Berechnungen gemäß der AzB sind 15 Teilkorridore zu Grunde zu legen.

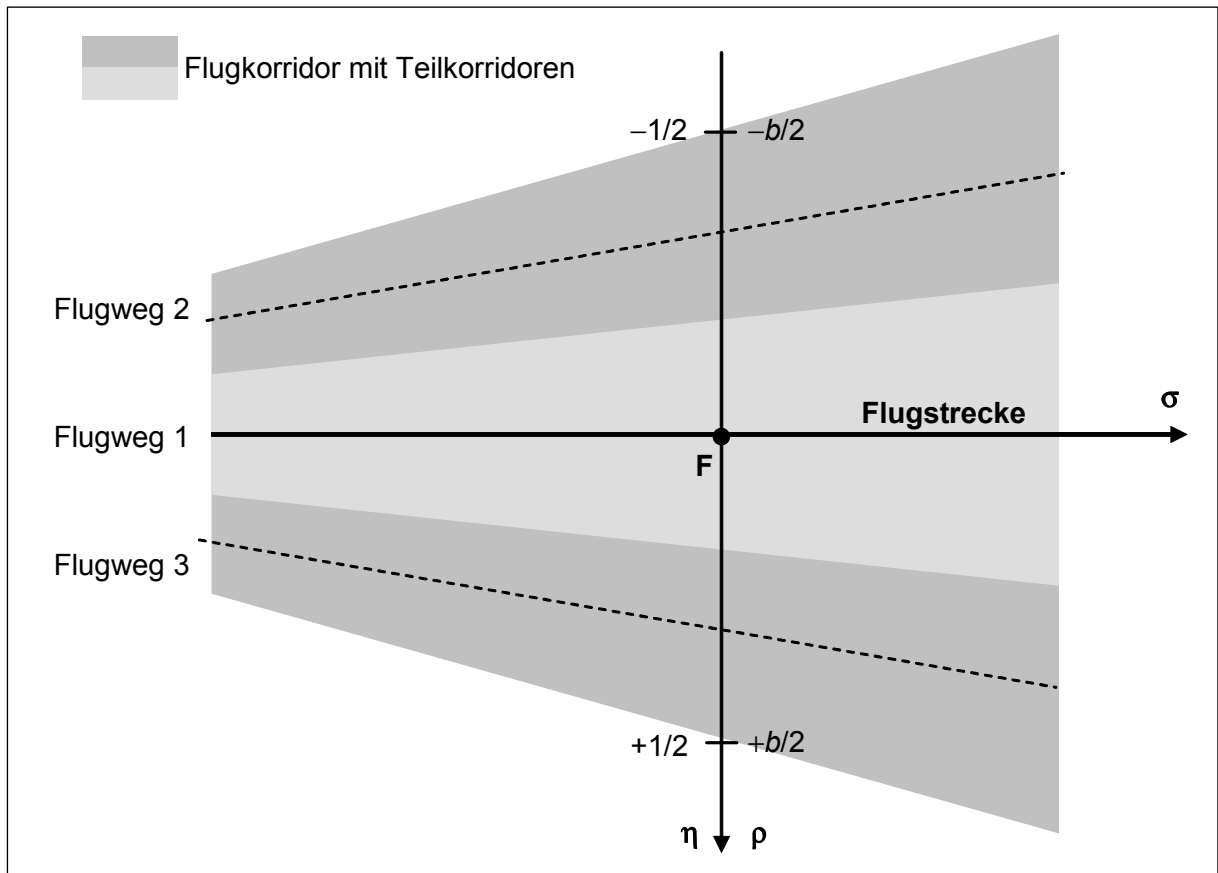


Abbildung 4: Beschreibung eines Flugkorridors durch Teilkorridore und Flugwege (beispielhaft für eine Zerlegung in drei Teilkorridore)

Der Anteil der Vorbeiflüge von Luftfahrzeugen auf einem Flugweg (also innerhalb eines Teilkorridors) an der Anzahl der auf der Flugstrecke verkehrenden Luftfahrzeuge ergibt sich durch Integration der Verteilungsfunktion $v(\eta)$ über den Teilkorridor. Tabelle 6 zeigt diese Anteile für die vorgesehene Zerlegung in 15 Teilkorridore.

Flugweg Nr.	η -Koordinate des Flugwegs	Anteil an Flugbewegungen [%]
1	0,000	12,48
2 / 3	-/+ 0,067	12,02
4 / 5	-/+ 0,133	10,76
6 / 7	-/+ 0,200	8,80
8 / 9	-/+ 0,267	6,39
10 / 11	-/+ 0,333	3,87

Flugweg Nr.	η -Koordinate des Flugwegs	Anteil an Flugbewegungen [%]
12 / 13	-/+ 0,400	1,65
14 / 15	-/+ 0,467	0,27

Tabelle 6: Parameter für die Zerlegung eines Flugkorridors in 15 Teilkorridore

Jedem Flugweg sind aufgrund der unterschiedlichen Flugleistungsdaten der zu berücksichtigenden Luftfahrzeugklassen in der Regel mehrere Flugbahnen zugeordnet, die sich voneinander durch unterschiedliche Zusatzpegel Z , Fluggeschwindigkeiten V und Flughöhen H unterscheiden. Diese Werte werden punktweise den einzelnen Flugwegen zugeordnet.

Zur Festlegung dieser Eigenschaften ist die Bogenlänge der Flugstrecke an der Position des Normalenfußpunktes F maßgeblich, d. h. längs der Koordinate ρ werden die Flugleistungsdaten jeder Luftfahrzeuggruppe als konstant angenommen:

$$\begin{aligned}
 Z(\sigma', \rho) &= \text{const.} = Z(\sigma', \rho = 0) \\
 V(\sigma', \rho) &= \text{const.} = V(\sigma', \rho = 0) \\
 H(\sigma', \rho) &= \text{const.} = H(\sigma', \rho = 0)
 \end{aligned}
 \tag{24}$$

Im Gegensatz zur Flugstrecke besitzen die zugeordneten Flugwege kein eigenes Streckenkoordinatensystem (σ, ρ) bzw. (σ', ρ) .

6.2.3 Flughöhe $H_{\text{DES}}(\sigma)$

Bei Anflügen, bei Platzrunden und bei Flugstrecken an militärischen Flugplätzen ist die Flughöhe im Allgemeinen streckenabhängig. Die Flughöhe $H_{\text{DES}}(\sigma)$ ist im DES angegeben und hat Priorität gegenüber den Angaben des Datensatzes (6) in den Datenblättern der Luftfahrzeugklassen. Zwischen den Knickpunkten des Höhenprofils ist der Verlauf linear.

Zwischen der Flughöhe $H(\sigma')$ und der Flughöhe $H_{\text{DES}}(\sigma)$ besteht die Beziehung

$$H_{\text{DES}}(\sigma) = H(\sigma') = H(\sigma - \sigma_0)
 \tag{25}$$

6.3 Flugstreckenarten

6.3.1 Abflugstrecken

Der Verlauf der Abflugstrecken ist im DES beschrieben. Die Flugkorridorbreite $b(\sigma)$ ergibt sich als stückweise lineare Funktion aus dem DES. Sie beginnt am Abhebe- punkt, der luftfahrzeugklassenspezifisch festgelegt ist. Jeder Abflugstrecke ist im DES ein Abflug-Rollweg zugeordnet.

6.3.2 Anflugstrecken

Anflugstrecken werden im DES entgegen der Anflugrichtung beschrieben. Zur Berücksichtigung der Lärmemission der Luftfahrzeuge beim Rollen auf den Flugbetriebsflächen ist ein nahtloser Übergang bei der Modellierung des fliegenden Verkehrs und des Rollverkehrs notwendig. Das bedeutet, dass einer im Luftfahrthandbuch beschriebenen (realen) Anflugstrecke mehrere (modellierte) Anflugstrecken in

der AzB zugeordnet werden müssen. Diese Flugstrecken unterscheiden sich nur durch die Lage des Abrollpunktes. Im DES wird daher jeder Anflugstrecke ein Anflug-Rollweg zugeordnet.

Bei der Zuordnung von Flugbewegungen zu den Anflugstrecken ist darauf zu achten, dass die Differenz zwischen dem im Datenblatt einer Luftfahrzeugklasse ausgewiesenen Aufsetzpunkt und dem Abrollpunkt nicht kleiner ist als die im Datenblatt angegebene Verzögerungsstrecke S_V (Abbildung 5). Im Bereich zwischen Ende der Verzögerungsstrecke und Abrollpunkt gelten die Werte der Tabelle 7.

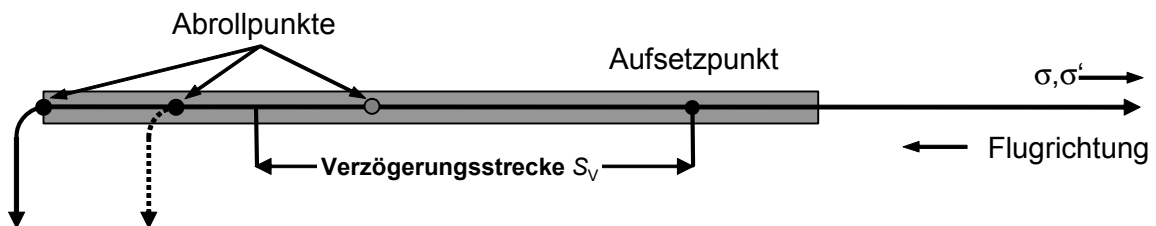


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Aufsetzpunkt, Abrollpunkt und Verzögerungsstrecke. In der Regel sollte der durchgezogene dargestellte Abrollweg im Datenerfassungssystem beschrieben werden.

6.3.3 Platzrunden

Platzrunden werden in Abflug-, Horizontalflug- und Anflugteil gegliedert. Für den Abflug- und den Anflugteil gelten grundsätzlich die Luftfahrzeugklassendaten der AzB. Dabei wird für die Luftfahrzeuggruppen S 3.1, S 3.2, S 6.2, S 7 und S 8 die Auslastung a zugrunde gelegt. Für den Horizontalflugteil werden die Oktavpegel und Richtungsfaktoren des Anfluges in Verbindung mit einem Zusatzpegel Z (Tabelle 7) verwendet.

Luftfahrzeuggruppe	Zusatzpegel Z [dB]
P 1.0	6
P 1.1	4
P 1.2	2
P 1.3	2
P 1.4	2
P 2.1	5
P 2.2	5
S 1.0	5
S 1.1	5
S 1.2	5

Luftfahrzeuggruppe	Zusatzpegel Z [dB]
S 1.3	5
S 2	5
S 3.1	3
S 3.2	3
S 4	3
S 5.1	3
S 5.2	3
S 5.3	3
S 6.1	3
S 6.2	3
S 6.3	3
S 7	3
S 8	3
P-MIL 1	2
P-MIL 2	5
S-MIL 1	3
S-MIL 2	6
S-MIL 3	6
S-MIL 4	6
S-MIL 5	6
S-MIL 6	6
H 1.0	0
H 1.1	0
H 1.2	0
H 2.1	0
H 2.2	0

Tabelle 7: Zusatzpegel Z für den Horizontalflugteil bei Platzrunden

Im Einzelnen gilt Folgendes:

- Der Abflugteil erstreckt sich vom Startpunkt bis zum Anfang des Horizontalflugteils. Der Horizontalflugteil beginnt mit dem Erreichen und endet mit dem Verlassen der Horizontalflughöhe (im Allgemeinen: Flughöhe über dem Flugplatz) zur Landung. Der Anflugteil erstreckt sich vom Ende des Horizontalflugteils bis zur Landeschwelle oder bis zum Aufsetzpunkt. Für den Anflugteil wird der im DES angegebene Gleitwinkel verwendet.
- Für den Abflugteil gelten die Daten $V(\sigma')$ und $H(\sigma')$ der Abflugdatensätze. Die Daten O_n , R_n und $Z(\sigma')$ der Abflugdatensätze gelten bis zu dem Punkt, der – in Flugrichtung gesehen – 500 m vor dem Beginn des Horizontalflugteils liegt.

- Während des Horizontalflugs werden die Werte der Daten $V(\sigma')$ und $H(\sigma')$ vom Ende des Abflugteils beibehalten.
- Von dem Punkt an, der – in Flugrichtung gesehen – 500 m hinter dem Beginn des Horizontalflugteils liegt, gelten die Daten O_n und R_n der Anflug-Datensätze sowie die Werte der Tabelle 7 für den Zusatzpegel Z.
- Von dem Punkt 500 m vor bis zum Punkt 500 m hinter dem Beginn des Horizontalflugteils gehen die Werte von $Z(\sigma')$ der Abflugdatensätze linear in die Werte der Tabelle 7 über. Außerdem wird zwischen diesen Punkten der stetige Übergang der Datensätze O_n und R_n hergestellt.
- Für den Anflugteil gelten die Daten O_n , R_n und $H(\sigma')$ der Anflugdatensätze.

Bei der Berechnung gelten

- a) für alle Propellerflugzeuge (Luftfahrzeuggruppen: P 1.0, P 1.1, P 1.2, P 1.3, P 1.4, P 2.1, P 2.2, P-MIL 1, P-MIL 2) und Hubschrauber von dem Punkt 1000 m hinter dem Ende des Horizontalfluges,
- b) für alle zivilen Strahlflugzeuge (Luftfahrzeuggruppen: S 1.0 bis S 8) von dem Punkt 7400 m vor der Landeschwelle

bis zum Ende der Landebahn die Daten $V(\sigma')$ und $Z(\sigma')$ der Anflugdatensätze.

Im Übergangsabschnitt zwischen dem Ende des Horizontalflugteils und den unter a) und b) angegebenen Punkten gehen die Daten $V(\sigma')$ und $Z(\sigma')$ des Horizontalflugteils linear in die Werte der Anflugdatensätze über.

Bei der Berechnung der Lärmschutzbereiche an militärischen Flugplätzen gelten von dem Punkt an, der – in Flugrichtung gesehen – 500 m hinter dem Beginn des Anflugteils liegt, die Daten $V(\sigma')$ und $H(\sigma')$ der Anflugdatensätze.

Von dem Punkt 500 m vor bis zum Punkt 500 m hinter dem Beginn des Anflugteils gehen die Daten $V(\sigma')$ und $Z(\sigma')$ des Horizontalflugteils linear in die Werte der Anflugdatensätze über.

6.3.4 Flugmanöver an Luft/Boden-Schießplätzen

Die Ausführungen im Abschnitt 6.3.3 gelten entsprechend für Flugmanöver an Luft/Boden-Schießplätzen. Dabei sind die im DES angegebenen Werte für die Flugeschwindigkeit V und den Zusatzpegel Z zu beachten.

6.3.5 Hubschrauberstrecken

Hubschrauberstrecken sind Abflugstrecken, Anflugstrecken und Platzrunden von Hubschraubern (Luftfahrzeuggruppen: H 1.0 bis H 2.2). Der Verlauf der Hubschrauberstrecken ergibt sich aus dem DES. In die Beschreibung der Ab- oder Anflugstrecken geht auch der Verlauf des Rollschwebens von Hubschraubern auf den Flugbetriebsflächen des Flugplatzes (hover-taxiing) ein.

6.3.6 Rollwege

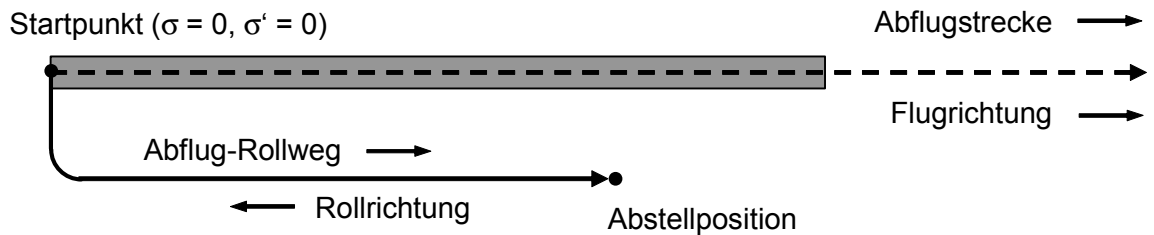
Der Rollverkehr auf den Flugbetriebsflächen erfolgt in der Praxis

- (a) für zum Start rollende Flugzeuge von der Abstellposition zum Startpunkt (Taxi-Out) und

(b) für gelandete Flugzeuge vom Abrollpunkt zur Abstellposition (Taxi-In).

Im Gegensatz dazu werden in der AzB alle Rollwege von Flugzeugen jeweils ausgehend vom Startpunkt oder Abrollpunkt beschrieben (Abbildung 6), da dort der Ursprung des Streckenkoordinatensystems σ liegt.

(a) Abflug-Rollweg / Draufsicht auf die Bezugsebene



(b) Anflug-Rollweg / Draufsicht auf die Bezugsebene

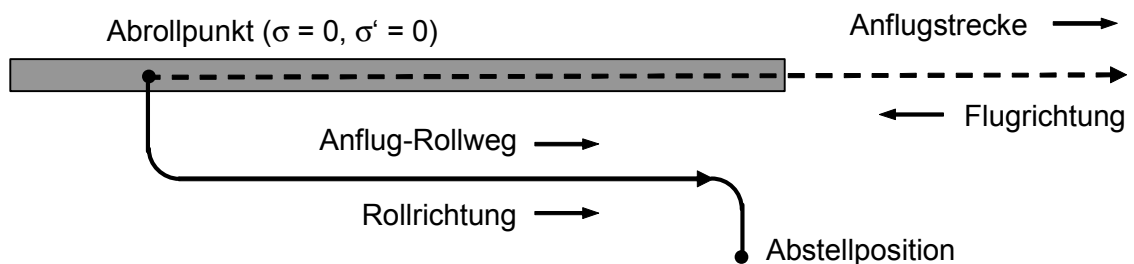


Abbildung 6: Streckenkoordinaten von Abflug- und Anflug-Rollwegen

Sowohl bei Zu- als auch bei Abrollvorgängen mit Flugzeugen werden für die jeweiligen Luftfahrzeuggruppen die Oktavpegel O_n und Richtungsfaktoren R_n der Anflugdatensätze verwendet. Die Werte für den Zusatzpegel Z und die Geschwindigkeit V bleiben längs des Rollwegs konstant. Sie entsprechen denjenigen Werten, die in den Anflugdatenblättern nach Durchlaufen der Verzögerungstrecke ausgewiesen sind (Tabelle 8). Die Flughöhe H ist Null gesetzt.

Luftfahrzeuggruppe	Z [dB]	V [m/s]
P 1.0	-10	10
P 1.1	-10	10
P 1.2	-10	10
P 1.3	-10	10
P 1.4	-10	15
P 2.1	-10	15
P 2.2	-10	15

Luftfahrzeuggruppe	Z [dB]	V [m/s]
S 1.0	-10	15
S 1.1	-10	15
S 1.2	-10	15
S 1.3	-10	15
S 2	-10	15
S 3.1	-10	15
S 3.2	-10	15
S 4	-10	15
S 5.1	-10	15
S 5.2	-10	15
S 5.3	-10	15
S 6.1	-10	15
S 6.2	-10	15
S 6.3	-10	15
S 7	-10	15
S 8	-10	15
P-MIL 1	-10	15
P-MIL 2	-10	15
S-MIL 1	-10	15
S-MIL 2	-10	15
S-MIL 3	-10	15
S-MIL 4	-10	15
S-MIL 5	-10	15
S-MIL 6	-10	15

Tabelle 8: Zusatzpegel Z und Geschwindigkeit V für Rollvorgänge mit Flugzeugen

7 Berechnung der Immissionswerte an Einzelpunkten

7.1 Modell der Linienschallquelle

Das der AzB zu Grunde liegende Modell geht von der Annahme einer bewegten Punktschallquelle aus, für die an jedem Punkt der Flugbahn die Schalleistung, die Geschwindigkeit sowie die Abstrahlcharakteristik bekannt sind. Die bewegte Punktschallquelle wird hier durch eine Linienschallquelle nachgebildet, die für die Berechnung der benötigten Immissionskenngrößen 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.

7.1.1 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 7 schematisch dargestellt.

Die dreidimensionale Flugbahn wird durch ihren Verlauf in der Horizontalebene sowie durch ein vertikales Flughöhenprofil (repräsentiert durch den Datensatz $H(\sigma')$) beschrieben. Diese Flugbahn wird in drei Schritten zerlegt:

1. Der erste Schritt der Segmentierung ist die Zerlegung der Flugstrecke. Bei der Berechnung werden alle im DES beschriebenen Flugstrecken berücksichtigt. Jede dieser Flugstrecken ist durch eine Folge von Abschnitten (Geraden, Kreisbögen) dargestellt. Kreisbögen mit Radius R und der Richtungsänderung ζ werden in n_1 Segmente mit konstanter Richtungsänderung $\Delta\zeta$ unterteilt:

$$\Delta\zeta = \zeta / n_1 \quad \text{mit} \quad n_1 = \zeta / 15^\circ$$

Bei der Division wird n_1 ganzzahlig aufgerundet. Falls die aus dieser Unterteilung resultierende Bogenlänge des Segments größer als 100 m ist, wird in n_2 Segmente nach

$$\Delta\zeta = \zeta / n_2 \quad \text{mit} \quad n_2 = \frac{\zeta \cdot \pi \cdot R}{100 \text{ m} \cdot 180^\circ}$$

unterteilt. Auch n_2 wird bei der Division ganzzahlig aufgerundet. Auf der Grundlage dieser Zerlegung wird der Kreisbogen durch eine Folge von Sekanten beschrieben. Dadurch ergibt sich der gesamte Flugstreckenverlauf als eine Folge von geradlinigen Streckenteilabschnitten (Abbildung 7).

2. Die den jeweiligen Luftfahrzeugklassen zugeordneten Vertikalprofile (Höhenprofile) 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 (s. Anhang). Im zweiten Schritt wird nun die segmentierte Flugstrecke mit dem Höhenprofil verschnitten. Daraus resultiert eine Folge von Flugbahnsegmenten.
3. Im dritten Schritt werden aus den Flugbahnsegmenten durch Belegung mit luftfahrzeugklassenspezifischen Emissionen Flugbahnsegmente generiert. Dazu werden die Pegeldifferenzen δ_{LE} der längenbezogenen Schalleistungsexposition

L_{WAE}' (Abschnitt 7.1.1) und δ_L der Schalleistungspegel L_{WA} (Abschnitt 7.4.1) zwischen Anfang und Ende des Flugbahnsegmentes gebildet und ganzzahlig aufgerundet. Aus diesen beiden Werten wird das Maximum $\delta_Z = \max(\delta_{LE}, \delta_L)$ bestimmt. Anschließend erfolgt eine Unterteilung in δ_Z gleich lange Flugbahnteilsegmente, so dass die Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition L_{WAE}' bzw. die A-bewerteten Schalleistungspegel L_{WA} aufeinander folgender Flugbahnteilsegmente sich in keinem Fall um mehr als 1 dB unterscheiden. Die Flugbahnteilsegmente gehen dann als Schallquellen in die Berechnung ein.

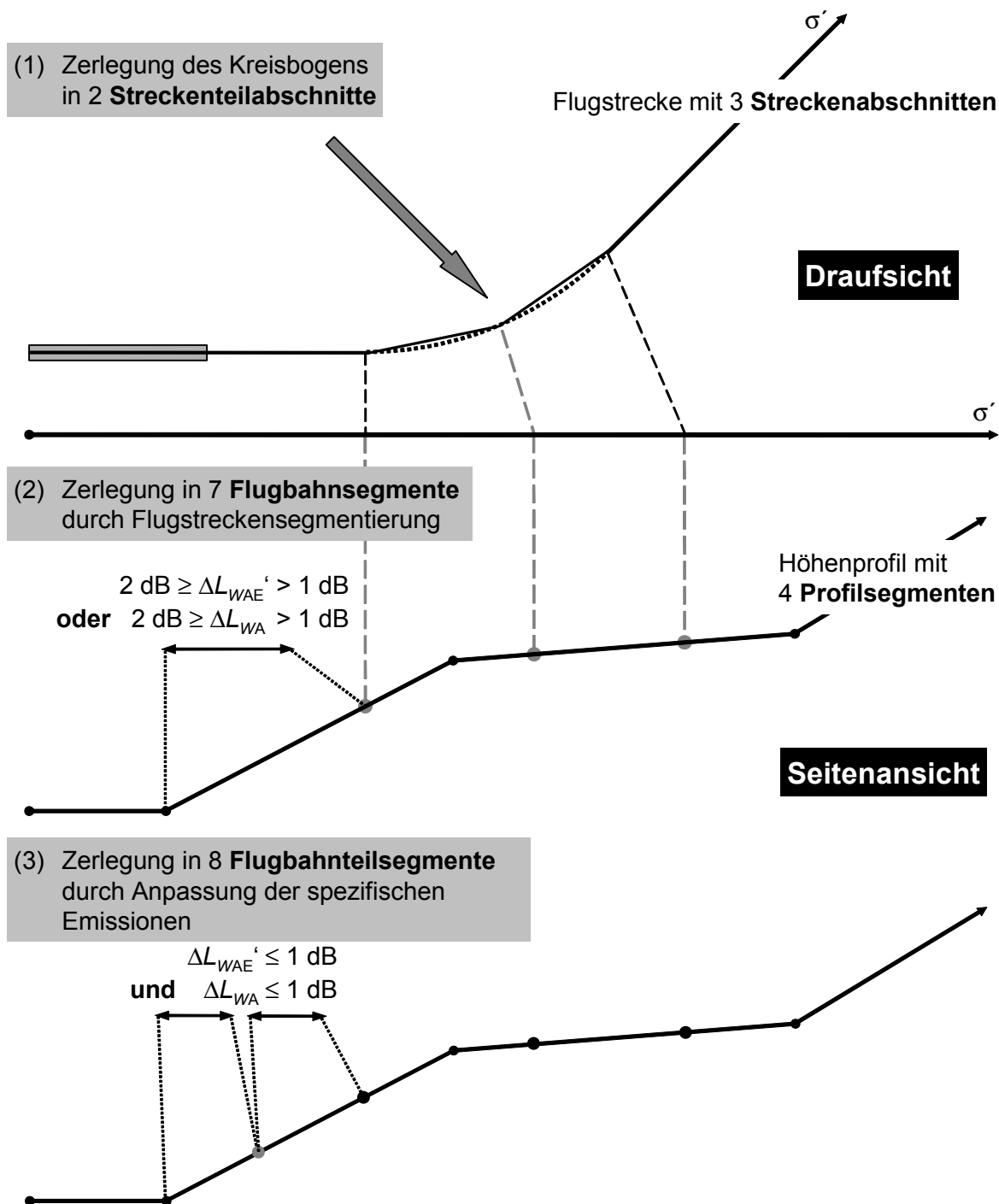


Abbildung 7: Prinzip des Segmentierungsverfahrens: σ' ist die Bogenlänge der Flugstrecke, $\Delta L_{WAE}'$ ist Differenz des längenbezogenen Schalleistungsexpositionspegels, ΔL_{WA} diejenige des A-bewerteten Schalleistungspegels zwischen zwei Flugbahnteilsegmenten

Bei Vorhandensein eines Flugkorridors werden der Flugstrecke in Abhängigkeit von der Korridorbreite äquidistant verlaufende Flugwege zugeordnet (Abbildung 4). Für Kreisbögen mit nicht konstanter Korridorbreite entsprechen die zugeordneten Flugwegabschnitte daher Teilbögen einer archimedischen Spirale. Die durch Zerlegung des Flugwegabschnittes erzeugten Segmente ergeben sich aus den Schnittpunkten der durch den Kreismittelpunkt und die Enden der Streckenabschnitte des Flugweges 1 gehenden Geraden mit den jeweiligen spiralförmigen Flugwegabschnitten. Die Flugwege liegen damit ebenfalls in segmentierter Form vor. Anschließend werden die Flugbahnteilsegmente von der Flugstrecke (Flugweg 1) auf die jeweiligen Flugwege abgebildet, so dass jeder Flugweg in die gleiche Anzahl von Flugbahnteilsegmenten zerlegt wird. Die Werte der Kenngrößen Z , V und H an den Enden der jeweiligen Flugbahnteilsegmente sind für alle Flugwege gleich.

7.1.2 Generierung von Teilstücken

Beträgt die Länge eines Flugbahnteilsegmentes mehr als $1/10$ des kürzesten Abstandes r_0 eines Immissionsortes \mathbf{P} zum Flugbahnteilsegment, so muss dieses Segment in Teilstücke unterteilt werden (Abbildung 8). Für den Fall $r_0 < 10$ m wird $r_0 = 10$ m gesetzt.

Die Teilung erfolgt ausgehend vom Punkt \mathbf{Q}_0 auf der Basis des kürzesten Abstandes r_0 zum Flugbahnteilsegment durch sukzessive Bildung von Teilstücken, die der Bedingung

$$\frac{l_i}{r_i} = 0,1 \quad (26)$$

genügen müssen. Dabei sind drei Fälle zu unterscheiden:

- a) Flugbahnteilsegment und Immissionsort \mathbf{P} liegen in einer Ebene und es kann ein Lot mit dem Fußpunkt \mathbf{Q}_0 von \mathbf{P} auf das Segment gefällt werden. In diesem Fall erfolgt die Teilstückbildung ausgehend vom Punkt \mathbf{Q}_0 symmetrisch in Richtung auf die Segmentenden (symmetrische Teilstückbildung). Der Punkt \mathbf{Q}_0 liegt in der Regel in der Mitte des Teilstückes mit der Länge l_0 .
- b) Flugbahnteilsegment und Immissionsort \mathbf{P} liegen in einer Ebene, aber es kann kein Lot von \mathbf{P} auf das Segment gefällt werden. In diesem Fall erfolgt die Teilstückbildung ausgehend vom Punkt \mathbf{Q}_0 in Richtung auf das Segmentende. Das erste Teilstück erhält die Länge $l_0/2$.
- c) 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 8. 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 \mathbf{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 8), wird die Punktschallquelle im ersten Teilstück auf den Punkt \mathbf{Q}_0 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.

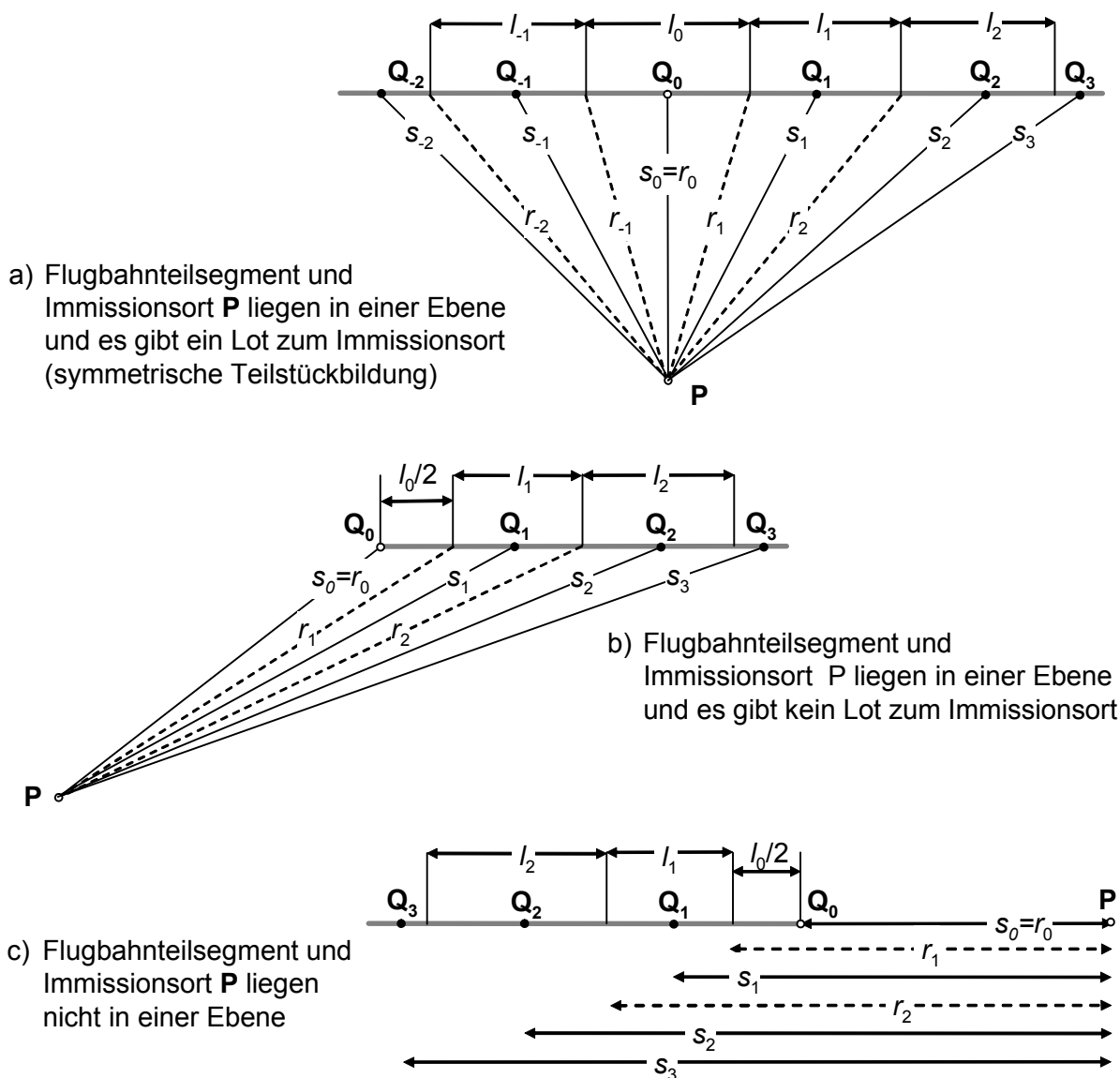


Abbildung 8: Unterteilung eines Flugbahnteilsegments in Teilstücke der Länge l_i . r_i ist der kleinste Abstand zwischen Teilstück und Immissionsort **P**, s_i ist der Abstand der das Flugbahnteilsegment repräsentierenden Schallquelle (Darstellung nicht maßstabsgerecht).

7.1.3 Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition L_{WE}' für die jeweilige Luftfahrzeugklasse für das n-te Oktavband wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{WE,n}'(\sigma', V, s_{On}) = O_n - D_s(s_{On}) - D_{L,n}(s_{On}) - D_{\Omega,0} + D_V(V) + Z(\sigma') \quad \text{dB} \quad (27)$$

mit:

- O_n Oktavschalldruckpegel für die Bezugsentfernung s_{On} (Tabelle 5)
- n laufende Oktavbandnummer (Tabelle 5)
- D_s Abstandsmaß
- $D_{L,n}$ Luftabsorptionsmaß für das n-te Oktavband

$D_{\Omega,0}$	Raumwinkelmaß für Bezugsbedingungen ($D_{\Omega,0} = 3$ dB)
D_V	Geschwindigkeitsmaß
Z	Zusatzpegel als Funktion der relativen Bogenlänge σ'

$$L_{WAE}' = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1(L_{WE,n}' + A_n)} \right) \text{ dB} \quad (28)$$

mit:

n	laufende Oktavbandnummer (<u>Tabelle 5</u>)
$L_{WE,n}'$	Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition für das n-te Oktavband
A_n	Frequenzkorrektur für die A-Bewertung für das n-te Oktavband (<u>Tabelle 9</u>).

7.1.4 Schalleistungsexpositionspegel

Die Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition $L_{WE,n}'$ und L_{WAE}' nach Gln. (27) und (28) sind auf eine Bezugslänge von 1 m normiert. Die durch die Zerlegung in Flugbahnteilsegmente und die anschließende Bildung von Teilstücken (s. Abschnitt 7.1.2) erzeugten Linienquellen haben in der Regel aber eine davon abweichende Länge. Einem solchen Teilstück i kann man einen Schalleistungsexpositionspegel $L_{WE,n,i}$ und $L_{WAE,i}$ zuordnen:

$$L_{WE,n,i} = L_{WE,n,i}' + 10 \cdot \lg \left(\frac{l_i}{l_0} \right) \text{ dB} \quad (29)$$

$$L_{WAE,i} = L_{WAE,i}' + 10 \cdot \lg \left(\frac{l_i}{l_0} \right) \text{ dB} \quad (30)$$

mit:

$L_{WE,n,i}'$	Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition des i-ten Teilstückes für das n-te Oktavband
$L_{WAE,i}'$	A-bewerteter Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition des i-ten Teilstückes
l_i	Länge des i-ten Teilstückes
l_0	Bezugslänge ($l_0 = 1$ m)
i	hier: Nummer des Teilstückes des Flugweges

7.2 Schallpegelminderung auf dem Ausbreitungsweg

7.2.1 Allgemeines

Der Schalldruckexpositionspegel L_{pAE} an einem Immissionsort ergibt sich als:

$$L_{pAE} = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1(L_{pE,n} + A_n)} \right) \text{ dB} \quad (31)$$

mit:

$$L_{pE,n} = L_{WE,n} + D_{I,n} + D_s + D_{L,n} + D_{Z,n} + D_{\Omega} \text{ dB} \quad (32)$$

wobei:

n	laufende Oktavbandnummer (<u>Tabelle 5</u>)
A_n	Frequenzkorrektur für die A-Bewertung für das n-te Oktavband (<u>Tabelle 9</u>)
$L_{WE,n}$	Schallleistungsexpositionspegel des Luftfahrzeuges für das n-te Oktavband
$D_{I,n}$	Richtwirkungsmaß für das n-te Oktavband
D_s	Abstandsmaß
$D_{L,n}$	Luftabsorptionsmaß für das n-te Oktavband
$D_{Z,n}$	Bodendämpfungsmaß für das n-te Oktavband
D_{Ω}	Raumwinkelmaß

Für die Bestimmung der Schallpegelminderung auf dem Ausbreitungsweg muss das Höhenprofil des Geländes (Topografie) beachtet werden. Die Einbeziehung der Topografie wird in Abschnitt 7.2.8 beschrieben.

7.2.2 Richtwirkungsmaß

Das Richtwirkungsmaß $D_{I,n}$ beschreibt die durch Quelleneigenschaften bedingte unterschiedliche Abstrahlung in verschiedene Richtungen. Es berechnet sich aus den Richtungsfaktoren $R_n\{a_1, a_2, a_3\}$ als Funktion des Winkels θ zwischen der Luftfahrzeuglängsachse (Flugrichtung) und dem Ausbreitungsvektor zum Immissionsort (Abbildung 9) nach folgender Gleichung:

$$D_{I,n}(\theta) = D_{I,n}^*(\theta) - \max(D_{I,n}^*(\theta)) \text{ dB} \quad (33)$$

mit:

$$D_{I,n}^*(\theta) = 3 \cdot [a_1 \cdot \cos(\theta) + a_2 \cdot \cos(2\theta) + a_3 \cdot \cos(3\theta)] \text{ dB} \quad (34)$$

Beim Richtwirkungsmaß wird von Rotationssymmetrie um die Luftfahrzeuglängsachse ausgegangen.

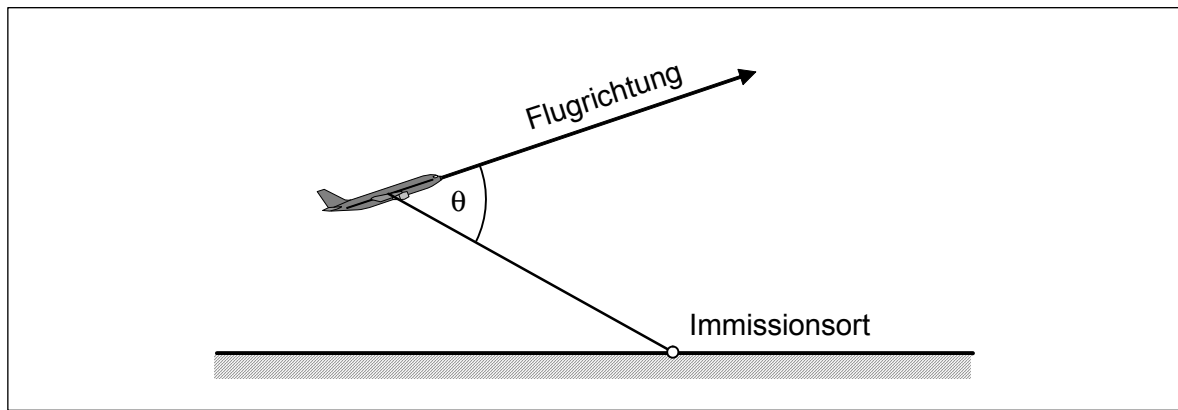


Abbildung 9: Geometrie zur Bestimmung des Richtwirkungsmaßes

7.2.3 Abstandsmaß

Das Abstandsmaß D_s beschreibt die geometrische Dämpfung bei der Ausbreitung von Kugelwellen. Es ergibt sich als:

$$D_s(s) = -10 \cdot \lg(4\pi s^2 / s_0^2) \quad \text{dB} \quad (35)$$

mit:

- s Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort [m]
- s_0 Bezugsentfernung ($s_0 = 1 \text{ m}$)

7.2.4 Luftabsorptionsmaß

Das Luftabsorptionsmaß $D_{L,n}$ beschreibt die Schallabsorption aufgrund von Dissipation und molekularer Dämpfung auf dem Ausbreitungsweg. Es ergibt sich als:

$$D_{L,n} = -d_n \cdot \frac{s}{s_0} \quad \text{dB} \quad (36)$$

mit:

- d_n Absorptionskoeffizient für das n-te Oktavband (Tabelle 9)
- s Entfernung zwischen Luftfahrzeug und Immissionsort [m]
- s_0 Bezugsentfernung ($s_0 = 1 \text{ m}$)

7.2.5 Bodendämpfungsmaß

Das Bodendämpfungsmaß D_Z beschreibt Dämpfungseffekte, die bei bodennaher Schallausbreitung auftreten. Es ergibt sich als:

$$D_{Z,n}(s, \alpha) = -D_{Z,0,n}(s) \cdot \Delta(\alpha) \quad \text{dB} \quad (37)$$

mit:

- $D_{Z,0,n}$ Zusatzdämpfung für das n-te Oktavband als Funktion der Entfernung für einen Höhenwinkel $\alpha = 0^\circ$ zwischen Luftfahrzeug und Immissionsort

$\Delta(\alpha)$ Funktion zur Berücksichtigung der Abhängigkeit vom Höhenwinkel α nach Gl. (39)

α Höhenwinkel nach Abbildung 10

Der entfernungsabhängige Teil $D_{z,0,n}$ ergibt sich als:

$$D_{z,0,n} = \frac{G_n \cdot s/s_1}{\sqrt{1 + (s/s_1)^2}} \quad \text{dB} \quad (38)$$

mit:

G_n frequenzabhängige asymptotische Pegelminderung bei Boden-Boden-Schallausbreitung nach Tabelle 9

s Entfernung zwischen Luftfahrzeug und Immissionsort **P** [m]

s_1 Normierungsentfernung ($s_1 = 700$ m)

Die winkelabhängige Funktion $\Delta(\alpha)$ ist definiert als

$$\Delta(\alpha) = \begin{cases} 1 - \sin \alpha / \sin 15^\circ & \text{für } 0 \leq \alpha \leq 15^\circ \\ 1 & \text{für } \alpha < 0^\circ \\ 0 & \text{für } \alpha > 15^\circ \end{cases} \quad (39)$$

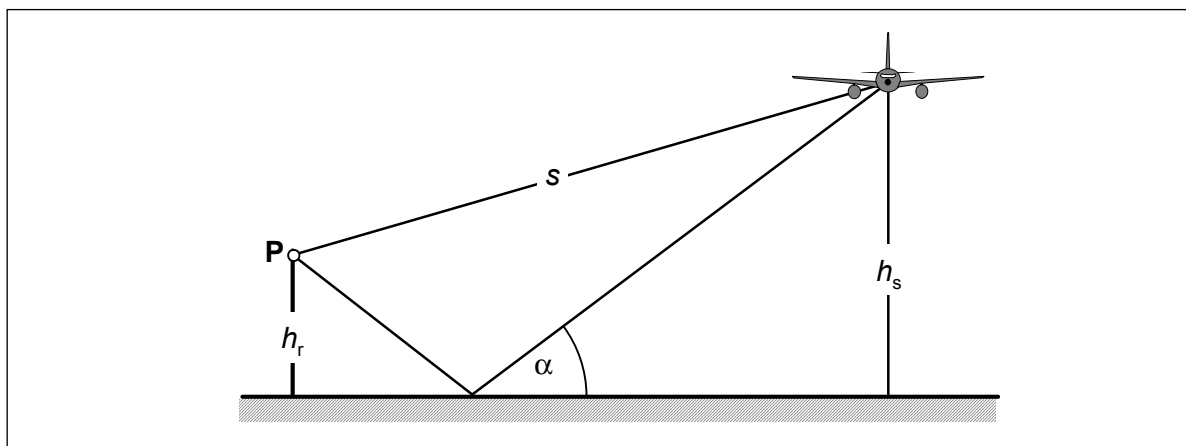


Abbildung 10: Geometrie zur Bestimmung des Bodendämpfungsmaßes

n	Oktavmittenfrequenz [Hz]	d_n [dB]	G_n [dB]	A_n [dB]
1	63	$0,33 \cdot 10^{-3}$	5	- 26,2
2	125	$0,66 \cdot 10^{-3}$	7,5	- 16,1
3	250	$1,3 \cdot 10^{-3}$	10	- 8,6

n	Oktavmitten- frequenz [Hz]	d_n [dB]	G_n [dB]	A_n [dB]
4	500	$2,3 \cdot 10^{-3}$	9	- 3,2
5	1000	$4,9 \cdot 10^{-3}$	8	0
6	2000	$10,2 \cdot 10^{-3}$	7	1,2
7	4000	$25,6 \cdot 10^{-3}$	6	1
8	8000	$43,0 \cdot 10^{-3}$	5	- 1,1

Tabelle 9: Zahlenwerte für die Absorptionskoeffizienten d_n , die asymptotischen Pegelminderungen G_n und die Konstanten A_n für die A-Bewertung der Oktavpegel

7.2.6 Raumwinkelmaß

Das Raumwinkelmaß D_Ω beschreibt den Einfluss der Bodenreflexion auf den Schallpegel.

$$D_\Omega = 10 \cdot \lg \left(1 + \frac{s^2}{s^2 + 4h_s h_r} \right) \text{ dB} \quad (40)$$

mit:

h_s Höhe der Schallquelle Q über Boden [m]

h_r Höhe des Empfängers P über Boden [m]

Im Regelfall, d. h. bei großem Abstand s bzw. großer Quellhöhe h_s im Vergleich zur Empfängerhöhe h_r , gilt $D_\Omega = 3$ dB.

7.2.7 Geschwindigkeitsmaß

Das Geschwindigkeitsmaß D_V beschreibt den Zu- bzw. Abschlag für die Abweichung der teilsegmentbezogenen Fluggeschwindigkeit von der Bezugsgeschwindigkeit V_0 .

$$D_V = -10 \cdot \lg \left(\frac{V(\sigma')}{V_0} \right) \text{ dB} \quad (41)$$

mit:

V mittlere Geschwindigkeit der Schallquelle innerhalb des Flugbahnteilsegmentes **oder Teilstücks** der Flugbahn

V_0 Bezugsgeschwindigkeit ($V_0 = 1$ m/s)

7.2.8 Berücksichtigung der Topografie

Zur Berücksichtigung der Topografie wird ein Digitales Geländemodell (DGM) verwendet, wobei zumindest das Digitale Geländemodell für Deutschland (DGM-D) mit

einer Gitterweite von 50 m benutzt werden sollte. Sofern detaillierte geographische Daten vorliegen, können diese ergänzend zum DGM-D verwendet werden.

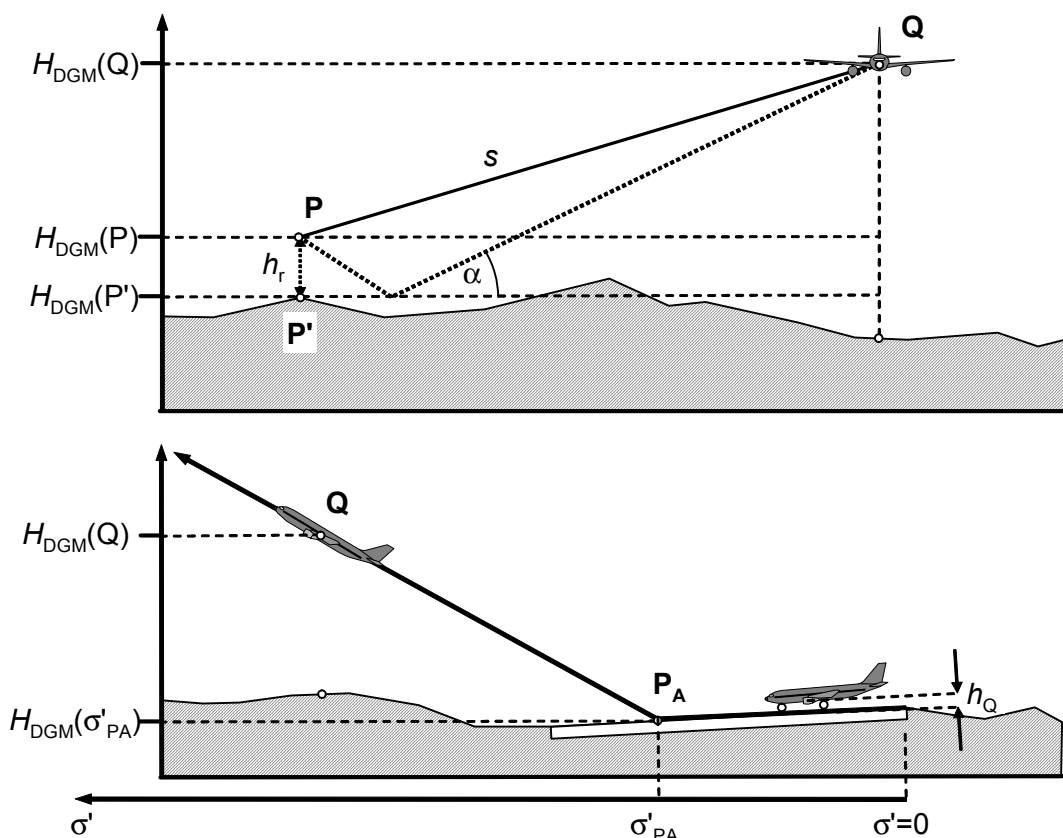


Abbildung 11: Geometrie zur Berücksichtigung der Topografie

Im Digitalen Geländemodell lässt sich jedem Immissionsort **P** eine Höhenkoordinate $H_{\text{DGM}}(\text{P})$ zuordnen, die sich wie folgt ergibt:

$$H_{\text{DGM}}(\text{P}) = H_{\text{DGM}}(\text{P}') + h_r \quad (42)$$

mit:

$H_{\text{DGM}}(\text{P})$ Höhenkoordinate des Empfängers **P** im Digitalen Geländemodell [m]

$H_{\text{DGM}}(\text{P}')$ Höhenkoordinate des Fußpunktes **P'** des Empfängers im Digitalen Geländemodell [m]

h_r Höhe des Empfängers **P** über Boden [m].

Die Höhenkoordinate $H_{\text{DGM}} \text{ Q}$ der Schallquelle ergibt sich im DGM als

$$\begin{aligned} H_{\text{DGM}}(\text{Q}) &= H_{\text{DGM}}(\sigma') + h_Q && \text{für } \sigma' \leq \sigma'_{\text{PA}} \\ &= H_{\text{DGM}}(\sigma'_{\text{PA}}) + H(\sigma') + h_Q && \text{für } \sigma' > \sigma'_{\text{PA}} \end{aligned} \quad (43)$$

mit:

$H_{\text{DGM}}(\text{Q})$ Höhenkoordinate der Schallquelle **Q** im Digitalen Geländemodell [m]

$H_{\text{DGM}}(\sigma')$	Höhenkoordinate der Luftfahrzeugklasse als Funktion der Bogenlänge σ' im Digitalen Geländemodell [m]
$H_{\text{DGM}}(\sigma'_{\text{PA}})$	Höhenkoordinate des Abhebe- oder Aufsetzpunktes P_A der Luftfahrzeugklasse im Digitalen Geländemodell [m]
$H(\sigma')$	Flughöhe als Funktion der Bogenlänge σ' [m]
h_Q	Höhe der Schallquelle über dem Boden, wenn sich das Luftfahrzeug am Boden befindet (Quellhöhe) [m]

In die Ausbreitungsrechnung geht die Höhenkoordinate des Immissionsortes sowohl in die Ermittlung der Ausbreitungsentfernung s als auch des Höhenwinkels α ein. Negative Werte des Höhenwinkels werden nicht berücksichtigt; hier wird α Null gesetzt.

Die geometrischen Beziehungen sind in Abbildung 11 dargestellt. Die Flughöhe $H(\sigma')$ bezieht sich auf den von der Luftfahrzeugklasse abhängigen Abhebe- oder Aufsetzpunkt P_A . Für Werte $\sigma' \leq \sigma'_{\text{PA}}$ ist $H(\sigma') = 0$.

7.3 Berechnung der Beiträge von Hilfsgasturbinen (APUs)

Flugzeuge sind im Allgemeinen mit einer Hilfsgasturbine (Auxiliary Power Unit, APU) ausgerüstet, die in der Regel im Heck des Flugzeuges untergebracht ist. Mit der APU des Luftfahrzeugs wird an der Abstellposition Strom für das Bordnetz sowie Druckluft für die Klimaanlage und zum Starten der Triebwerke erzeugt.

Durch den APU-Betrieb einer Luftfahrzeugklasse k ergibt sich an einem Immissionsort im Abstand s von der Abstellposition des Luftfahrzeugs ein A-bewerteter Schalldruckpegel L_{pA} , der über die Zeitspanne des APU-Betriebs als konstant betrachtet wird. Der A-bewertete Schalldruckpegel L_{pA} lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{pA} = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1 \cdot (L_n + A_n)} \right) \text{ dB} \quad (44)$$

mit

$$L_n = L_{W,n} + D_{I,n} + D_s + D_{L,n} + D_{Z,n} + D_{\Omega} \text{ dB} \quad (45)$$

und

$$L_{W,n} = O_n - D_s(s_{O_n}) - D_{L,n}(s_{O_n}) - D_{\Omega,0} \text{ dB} \quad (46)$$

wobei:

n	laufende Oktavbandnummer (<u>Tabelle 5</u>)
A_n	Frequenzkorrektur für die A-Bewertung für das n-te Oktavband
$L_{W,n}$	Schallleistungspegel der Hilfsgasturbine für das n-te Oktavband
O_n	Oktavschalldruckpegel der jeweiligen APU-Klasse für die Bezugsentfernung s_{O_n} (siehe Anhang)
$D_{\Omega,0}$	Raumwinkelmaß für Bezugsbedingungen ($D_{\Omega,0} = 3 \text{ dB}$)
$D_{I,n}$	Richtwirkungsmaß für das n-te Oktavband

D_s	Abstandsmaß
$D_{L,n}$	Luftabsorptionsmaß für das n-te Oktavband
$D_{Z,n}$	Bodendämpfungsmaß für das n-te Oktavband

Der durch den APU-Betrieb an einem Immissionsort hervorgerufene äquivalente Dauerschallpegel $L^*_{pAeq,APU,Tr}$, bezogen auf die Beurteilungszeit T_r , ergibt sich durch einen zweifachen Summationsprozess:

1. Summation über alle N_{AP} Abstellpositionen
2. Summation über alle N_{Lk} Luftfahrzeugklassen

$$L^*_{pAeq,APU,Tr} = 10 \cdot \lg \left(g_r \cdot \frac{T_0}{T_E} \sum_{k=1}^{N_{Lk}} \sum_{l=1}^{N_{AP}} n_{Tr,k,l} \cdot 10^{L_{pA,k}(s_l)/10} \cdot \frac{t_{APU,k}}{T_0} \right) \quad (47)$$

mit:

$L^*_{pAeq,APU,Tr}$	äquivalenter Dauerschallpegel durch Betrieb von Hilfsgasturbinen zur Beurteilungszeit T_r
T_E	Erhebungszeit ($T_E = 1,5552 \cdot 10^7$ s, d. h. 180 Tage)
T_0	Bezugszeit ($T_0 = 1$ s)
g_r	Gewichtsfaktor zur Umrechnung der Erhebungszeit auf die Beurteilungszeit (1,5 für tags und 3 für nachts)
$L_{pA,k}(s_l)$	der vom Betrieb einer Hilfsgasturbine der Klasse k auf der Abstellposition l am Immissionsort hervorgerufene A-bewertete Schalldruckpegel
$t_{APU,k}$	Laufzeit der Hilfsgasturbine der Klasse k gemäß Datenblatt (siehe Anhang) oder Angabe im DES [s]
$n_{Tr,k,l}$	Anzahl der Operationen von Hilfsgasturbinen der Luftfahrzeugklasse k auf der Abstellposition l während der Beurteilungszeit T_r innerhalb der Erhebungszeit T_E
s_l	Entfernung der Abstellposition l vom Immissionsort [m]
$k = 1, \dots, N_{Lk}$	laufender Index über die Luftfahrzeugklassen
$l = 1, \dots, N_{AP}$	laufender Index über die Abstellpositionen

7.4 Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels

Der äquivalente Dauerschallpegel $L^*_{pAeq,Tr}$, bezogen auf die Beurteilungszeit T_r , an einem Immissionsort ergibt sich durch einen dreifachen Summationsprozess:

1. Summation über alle N_{Ts} Teilstücke eines Flugwegs
2. Summation über alle N_{Fw} Flugwege
3. Summation über alle N_{Lk} Luftfahrzeugklassen

$$L_{pAeq,Tr}^* = 10 \cdot \lg \left(g_r \cdot \frac{T_0}{T_E} \left[\sum_{k=1}^{N_{Lk}} \sum_{l=1}^{N_{Fw}} \sum_{m=1}^{N_{Ts}} n_{Tr,k,l} \cdot 10^{L_{pAEk,l,m}(s_{k,l,m})/10} \right] + 10^{L_{pAeq,APU,Tr}^*/10} \right) \text{ dB} \quad (48)$$

mit:

$L_{pAeq,Tr}^*$	äquivalenter Dauerschallpegel zur Beurteilungszeit T_r
T_E	Erhebungszeit ($T_E = 1,5552 \cdot 10^7$ s, d. h. 180 Tage)
T_0	Bezugszeit ($T_0 = 1$ s)
g_r	Gewichtsfaktor zur Umrechnung der Erhebungszeit auf die Beurteilungszeit (1,5 für tags und 3 für nachts)
$L_{pAE,k,l,m}$	der von einer Bewegung der Luftfahrzeuggruppe k auf dem Teilstück m des Flugweges l am Immissionsort hervorgerufene Schallexpositionspegel
$L_{pAeq,APU,Tr}^*$	der vom APU-Betrieb hervorgerufene äquivalente Dauerschallpegel zur Beurteilungszeit T_r
$n_{Tr,k,l}$	Anzahl der Flugbewegungen der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l während der Beurteilungszeit T_r innerhalb der Erhebungszeit T_E
$s_{k,l,m}$	Entfernung des Luftfahrzeugs der Klasse k auf dem Teilstück m des Flugweges l vom Immissionsort [m]
$k = 1, \dots, N_{Lk}$	laufender Index über die Luftfahrzeugklassen
$l = 1, \dots, N_{Fw}$	laufender Index über die Flugwege
$m = 1, \dots, N_{Ts}$	laufender Index der Teilstücke auf einem Flugweg

7.5 Berechnung von Häufigkeits-Maximalpegelkriterien

7.5.1 Berechnung des Maximalpegels für einen Einzelflug

Der AS-bewertete Schalldruckpegel L_{pAS} an einem Immissionsort im Abstand s von einer Schallquelle ergibt wie folgt:

$$L_{pAS} = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1 \cdot (L_n + A_n)} \right) \text{ dB} \quad (49)$$

mit

$$L_n = L_{W,n} + D_{l,n} + D_s + D_{L,n} + D_{Z,n} + D_{\Omega} \text{ dB} \quad (50)$$

und

$$L_{W,n} = O_n - D_s(s_{On}) - D_{L,n}(s_{On}) - D_{\Omega,0} + Z(\sigma') \text{ dB} \quad (51)$$

wobei:

n	laufende Oktavbandnummer (<u>Tabelle 5</u>)
A_n	Frequenzkorrektur für die A-Bewertung für das n-te Oktavband
$L_{W,n}$	Schallleistungspegel des Luftfahrzeuges für das n-te Oktavband
O_n	Oktavschalldruckpegel für die Bezugsentfernung s_{On}

$D_{\Omega,0}$	Raumwinkelmaß für Bezugsbedingungen ($D_{\Omega,0} = 3$ dB)
Z	Zusatzpegel als Funktion der relativen Bogenlänge σ'
$D_{l,n}$	Richtwirkungsmaß für das n-te Oktavband
D_s	Abstandsmaß
$D_{L,n}$	Luftabsorptionsmaß für das n-te Oktavband
$D_{Z,n}$	Bodendämpfungsmaß für das n-te Oktavband
D_{Ω}	Raumwinkelmaß

Der A-bewertete Schallleistungspegel L_{WA} des Luftfahrzeuges ergibt sich als

$$L_{WA} = 10 \lg \left(\sum_{n=1}^8 10^{0,1 \cdot (L_{W,n} + A_n)} \right) \text{ dB.} \quad (52)$$

Diese Größe wird bei der Bildung von Flugbahnteilsegmenten benötigt.

Bei der Berechnung stellt ein Teilstück eines Flugwegs jeweils die Schallquelle dar. Der von einem Vorbeiflug auf einem Flugweg am Immissionsort erzeugte AS-bewertete Maximalschalldruckpegel $L_{pAS,max}$ ergibt sich dann als Maximum über alle Teilstücke des betrachteten Flugwegs:

$$L_{pAS,max,k,l} = \max(L_{pAS,k,l,m}) \text{ dB} \quad (53)$$

mit:

$L_{pAS,max,k,l}$	größter am Immissionsort durch eine Bewegung der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l hervorgerufener AS-bewerteter Schalldruckpegel
$L_{pAS,k,l,m}$	am Immissionsort durch eine Bewegung der Luftfahrzeugklasse k auf dem Teilstück m des Flugwegs l hervorgerufener AS-bewerteter Schalldruckpegel

7.5.2 Berechnung von Pegelhäufigkeitskriterien

Die Anzahl $NAT(L_{p,Schw})$ der Überschreitungen eines Schwellenwerts $L_{p,Schw}$ des AS-bewerteten Maximalschalldruckpegels $L_{pAS,max}$ an einem gegebenen Immissionsort ergibt sich aus der Summation der Flugbewegungen über alle Luftfahrzeugklassen und Flugwege bei gleichzeitiger Gewichtung mit der Funktion F :

$$NAT(L_{p,Schw}) = \sum_{l=1}^{N_{FW}} \sum_{k=1}^{N_{Lk}} n_{Tr,k,l} \cdot F(L_{pAS,max,k,l}) \quad (54)$$

mit:

$$F(L_{pAS,max,k,l}) = \begin{cases} 1 & \text{für } L_{pAS,max,k,l} > L_{p,Schw} \\ 0 & \text{für } L_{pAS,max,k,l} \leq L_{p,Schw} \end{cases} \quad (55)$$

wobei:

$L_{pAS,max,k,l}$	größter am Immissionsort durch eine Bewegung der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l hervorgerufener AS-bewerteter Maximalschalldruckpegel
$L_{p,Schw}$	durch das Pegelhäufigkeitskriterium vorgegebener Schwellenwert des AS-bewerteten Maximalschalldruckpegels
$n_{Tr,k,l}$	Anzahl der Flugbewegungen der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l während der Beurteilungszeit T_r innerhalb der Erhebungszeit T_E
$F(L_{pAS,max,k,l})$	die zur Beschreibung des Pegelhäufigkeitskriteriums notwendige Gewichtungsfunktion
$k = 1, \dots, N_{Lk}$	laufender Index über die Luftfahrzeugklassen
$l = 1, \dots, N_{FW}$	laufender Index über die Flugwege

Dieser Ansatz impliziert, dass Vorbeiflüge einer Luftfahrzeugklasse im Abstand s immer den gleichen Maximalpegelwert $L_{pAS,max}$ am Immissionsort erzeugen. In der Praxis beobachtet man aber Pegelverteilungen, die – für eine feste Kombination von Flugzeugtyp und Flugweg – nahezu einer Normalverteilung entsprechen:

$$w(L_{pAS,max}, \bar{L}_{pAS,max}, Q_\sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot Q_\sigma} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{L_{pAS,max} - \bar{L}_{pAS,max}}{Q_\sigma} \right)^2 \right] \quad (56)$$

mit:

$L_{pAS,max}$	AS-bewerteter Maximalschalldruckpegel
$\bar{L}_{pAS,max}$	Mittelwert des AS-bewerteten Maximalschalldruckpegels
Q_σ	Standardabweichung

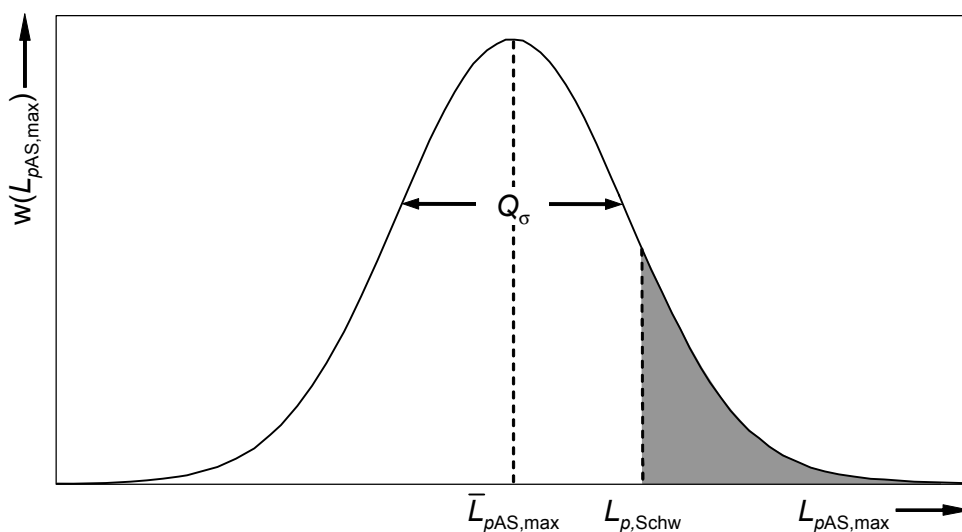


Abbildung 12: Normalverteilung von AS-bewerteten Maximalschalldruckpegeln mit dem Mittelwert $\bar{L}_{pAS,max}$ und der Standardabweichung Q_σ . $L_{p,Schw}$ ist der Schwellenwert, der einem Häufigkeits-Maximalpegelkriterium zu Grunde liegt.

Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, ersetzt man in Gl. (54) die Stufenfunktion F nach Gl. (55) durch eine Normalverteilung mit der luftfahrzeugklassenspezifischen Standardabweichung $Q_{\sigma,k}$ und integriert über den Teil der Verteilung, der oberhalb des im Häufigkeits-Maximalpegelkriterium spezifizierten Schwellenwerts liegt.

$$\text{NAT}(L_{p,\text{Schw}}) = \sum_{l=1}^{N_{\text{Fw}}} \sum_{k=1}^{N_{\text{Lk}}} n_{\text{Tr},k,l} \cdot \int_{L_{p,\text{Schw}}}^{\infty} w(L_{p\text{AS,max}}, L_{p\text{AS,max},k,l}, Q_{\sigma,k}) dL_{p\text{AS,max}} \quad (57)$$

Anmerkung:

Die Festlegung der Oktavpegel O_n erfolgt in der Regel auf einer energetischen Mittelung gemessener Pegelwerte. Der daraus resultierende Mittelwert ist bei Annahme normalverteilter Pegel um $Q_{\sigma}^2 \cdot \ln(10)/20 = 0.115 \cdot Q_{\sigma}^2$ größer als der Mittelwert der Normalverteilung. Bei der Bestimmung des Häufigkeits-Maximalpegelkriteriums wird daher der Mittelwert der Verteilung überschätzt.

8 Ermittlung der Schutzzonen

8.1 Rechengitter

Die Berechnung der Immissionskenngrößen $L_{pAeq,Tag}$, $L_{pAeq,Nacht}$ und $NAT(L_{p,Schw})$ erfolgt an den Punkten eines rechtwinkligen Gitters. Die Maschenweite des Gitters beträgt generell 50 m. Die Achsen des Rechengitters sind parallel zu den Rechts- und Hochachsen des verwendeten Koordinatensystems (s. Abschnitt 4.1) zu orientieren. Das Gitter ist so zu definieren, dass die Tausenderwerte des Koordinatensystems mit Gitterpunkten zusammenfallen. Die Berechnung erfolgt in der Höhe $h_r = 4$ m über Grund.

8.2 Berechnung der Kurvenpunkte

Ausgehend von den für die Punkte des Rechengitters bestimmten Werten der Immissionskenngrößen werden Punkte mit $L_{pAeq,Tag} = \text{const.}$, $L_{pAeq, Nacht} = \text{const.}$ und $NAT(L_{p,Schw}) = \text{const.}$ durch lineare Interpolation zwischen den horizontal und vertikal benachbarten Gitterpunkten ermittelt. Diese Punkte werden als Kurvenpunkte bezeichnet. Die Kurvenpunkte werden ohne Glättungsverfahren zu einer Isolinie verbunden. Die Isolinie ist entweder eine der beiden Tag-Schutzzonen oder geht in die Verschneidung zur Nacht-Schutzzone (s. Abschnitt 3.2) ein.

8.3 Besonderheiten im Kurvenverlauf

Bei der Berechnung der Isolinie können Besonderheiten (z. B. Enklaven und Exklaven) auftreten. Unter Enklave wird ein von der Isolinie eingeschlossenes Gebiet verstanden, für das ein äquivalenter Dauerschallpegel oder eine Überschreitungshäufigkeit berechnet wurde, die kleiner als der Wert der zugehörigen Isolinie ist. Exklaven sind dagegen vergleichbare Gebiete außerhalb einer Isolinie. Enklaven und Exklaven können vor allem bei der Ermittlung der Nacht-Schutzzone auftreten, da hier zwei verschiedene Isolinien überlagert werden, oder bei bestimmten Geländeformationen.

Beim Auftreten von Enklaven und Exklaven im Kurvenverlauf wird wie folgt verfahren:

1. Enklaven, deren Flächeninhalt nicht mehr als 1000 m^2 beträgt, werden bei der Berechnung in die sie umgebende Isolinie einbezogen. Exklaven, die kleiner als 1000 m^2 sind, werden nicht berücksichtigt.
2. Enklaven und Exklaven, deren Flächeninhalt mehr als 1000 m^2 beträgt, werden als separate Isolinie behandelt.

Bei anderen Besonderheiten im Kurvenverlauf entscheidet die zuständige Behörde, welche Maßnahmen getroffen werden.

8.4 Berechnungsprotokoll

Über die Ermittlung der Kurvenpunkte soll ein Berechnungsprotokoll angefertigt werden, das mindestens folgende Angaben enthält:

1. Bezeichnung des Flugplatzes einschließlich des ICAO-Flugplatzcodes
2. Eingabedaten

- a) Daten des Datenerfassungssystems DES (Darstellung entsprechend AzD)
 - b) Daten der verwendeten Luftfahrzeugklassen.
3. Ausgabedaten
- a) Für jeden berechneten Kurvenpunkt die Rechts- und Hochwertkoordinaten sowie die Höhenkoordinate aus dem Digitalen Geländemodell, gerundet auf Meter
 - b) Darstellung der Flugstrecken (Plotterbild) zusammen mit den berechneten Schutzzonen des Lärmschutzbereichs im Maßstab 1 : 50 000.
4. Kontrolldaten
- An zehn ausgewählten Einzelpunkten in der Flugplatzumgebung die äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag ($L_{pAeq,Tag}$) und für die Nacht ($L_{pAeq,Nacht}$) sowie die Überschreitungshäufigkeit $NAT(L_{p,Schw})$ für die Nacht. Sofern sich die Notwendigkeit einer weitergehenden Überprüfung ergibt, soll in Abstimmung mit der zuständigen Behörde für weitere Einzelpunkte eine detaillierte Immissionsanalyse erstellt werden.
5. Besonderheiten im Kurvenverlauf und getroffene Maßnahmen
 6. Datum des Abschlusses der Arbeiten
 7. Stelle, die die Kurvenpunkte ermittelt hat
 8. Name und Unterschrift des Verantwortlichen.

Die Berechnungsergebnisse sollen in geeigneter digitaler Form verfügbar sein.

8.5 Kartographische Darstellung des Lärmschutzbereiches

8.5.1 Allgemeines

Für die kartographische Darstellung des Lärmschutzbereiches sollten die im Folgenden beschriebenen Empfehlungen beachtet werden.

8.5.2 Kartengrundlage

Die kartographische Darstellung der Schutzzonen des Lärmschutzbereiches erfolgt in amtlichen georeferenzierten digitalen Karten der Maßstäbe 1 : 5 000 und 1 : 50 000. Das farbige Kartenbild muss mindestens Grundriss, Schrift und Gewässer enthalten, die Karte 1 : 5 000 außerdem aktualisierte Grundstücks- und Flurstücksgrenzen an den Grenzen der Schutzzonen.

Die Karten sind in digitaler Form als GeoTIFF zu erstellen. Die Rasterauflösung der Karten beträgt mindestens 200 Pixel je Zentimeter.

8.5.3 Koordinaten

Die kartographische Darstellung der Schutzzonen des Lärmschutzbereiches erfolgt als Begrenzungskurve oder ggf. flächenhaft gemäß UTM-Abbildung, entsprechend

der Lage des Flugplatzes in Zone 32 oder 33 (Mittelmeridian 9° oder 15°), Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89.

8.5.4 Datenübergabe

Die Punkte der Begrenzungskurven der Schutzzonen sollen in der in Abschnitt 8.5.3 festgelegten Georeferenzierung auf einem nur einmal beschreibbaren EDV-Datenträger (z. B. CD-R) im GML-Austauschformat auf der Grundlage fester XML-Schemadateien abgelegt werden. Dabei bedeuten:

GML - Geography Markup Language

XML - eXtensible Markup Language

8.5.5 Darstellung des Lärmschutzbereiches

Die Begrenzungskurven der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs werden mit Strichbreite 1,0 mm außerhalb der jeweiligen Schutzzone gezeichnet. Die Flächen der Tag-Schutzzone erhalten zusätzlich eine farbige Flächenfüllung, die Nacht-Schutzzone eine Schraffur.

Im farbigen Kartenbild bleiben Grundriss, Grundstücks- und Flurstücksgrenzen in Originalfarbton, der restliche Karteninhalt ist mit einer Transparenz von 60 % darzustellen.

Eine Beschriftung der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs in der Karte erfolgt nicht. Diese Erklärung liefert die zugehörige Legende.

In den Übersichtskarten des Maßstabes 1 : 50 000 wird zur Orientierung an jedem 10. Punkt der Begrenzungskurven der Schutzzonen parallel zur Richtung der Zeilen der Legende die Nummer dieses Kurvenpunktes an die jeweilige Begrenzungskurve in der Schriftart „Arial“ mit Schrifthöhe 2,0 mm angeschrieben. Die Kartengrundlage ist an dieser Stelle freizustellen. Eine Markierung des Kurvenpunktes selbst erfolgt nicht.

In den Karten des Maßstabes 1 : 5 000 wird mindestens die Nummer des ersten und des letzten Kurvenpunktes der Kurvenabschnitte, die auf dem jeweiligen Kartenblatt dargestellt werden, in der oben angegebenen Form angeschrieben. Die Ausrichtung der Nummern der Kurvenpunkte geschieht hier parallel zum südlichen Kartenrand.

Es werden nach den gleichen Darstellungsregeln die Karten (1) bis (3) mit folgendem Inhalt erstellt:

Karte (1): Übersichtskarte Lärmschutzbereich

- Tag-Schutzzone 1
- Tag-Schutzzone 2
- Nacht-Schutzzone

Karte (2): Übersichtskarte Tag-Schutzzone

- Tag-Schutzzone 1
- Tag-Schutzzone 2

Karte (3): Übersichtskarte Nacht-Schutzzone

- Nacht-Schutzzone, mit
- der Isolinie $L_{pAeq,Nacht} = \text{const.}$ und
- der Isolinie $NAT(L_{p,Schw}) = \text{const.}$

Darüber hinaus können nach den gleichen Darstellungsregeln für andere Zwecke die Karten (4) bis (8) erstellt werden:

Für baulichen Schallschutz**Karte (4):** Tag-Schutzzone 1

- Tag-Schutzzone 1 mit Isolinien in 1 dB-Schritten
- Tag-Schutzzone 2 mit Isolinien in 1 dB-Schritten

Karte (5): Nacht-Schutzzone, mit

- Isolinien $L_{pAeq,Nacht} = \text{const.}$ in 1 dB-Schritten und
- der Isolinie $NAT(L_{p,Schw}) = \text{const.}$

Für die Überprüfung bestehender Lärmschutzbereiche**Karte (6):** Differenzkarten zum Vergleich ALT/NEU der Schutzzone

Für eine Überprüfung und ggf. Neufestsetzung des Lärmschutzbereichs nach § 4 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm sollen Differenzkarten erstellt werden. Die Differenzkarten ermöglichen einen Vergleich der festgesetzten mit den neu berechneten Schutzzone des Lärmschutzbereichs. Die festgesetzten Schutzzone werden entsprechend Karte (1) dargestellt. Die neu berechneten Schutzzone werden nur als Begrenzungskurve eingetragen.

Karte (7): Differenzkarte Tag

- Tag-Schutzzone 1 ALT/Tag-Schutzzone 1 NEU
- Tag-Schutzzone 2 ALT/Tag-Schutzzone 2 NEU

Karte (8): Differenzkarte Nacht

- Nacht-Schutzzone ALT/Nacht-Schutzzone NEU

Für die farbliche Darstellung der Lärmkonturen sind die in Tabelle 10 angegebenen RGB-Farbwerte (Beschreibung eines Farbtönen anhand seiner Anteile der Farben Rot, Grün und Blau) zu verwenden.

Begrenzungskurven	Rot-Anteil	Grün-Anteil	Blau-Anteil
Tag-Schutzzone 1	168	000	000
Tag-Schutzzone 2	000	105	000
Nacht-Schutzzone	132	000	168
Tag-Schutzzone 1 NEU	255	000	000
Tag-Schutzzone 2 NEU	000	255	000
Nacht-Schutzzone NEU	255	000	255
Isolinie $L_{pAeq} = \text{const.}$	100	000	000
Isolinie $\text{NAT}(L_{p,Schw}) = \text{const.}$	000	014	214
Flächenfüllung			
Tag-Schutzzone 1	252	117	000
Tag-Schutzzone 2	163	252	115
Nacht-Schutzzone	132	000	168
Schraffur: Winkel 45°; Offset 0,0; Abstand 1,0; Breite 0,3 mm			
Tag-Schutzzone 1 NEU	entfällt		
Tag-Schutzzone 2 NEU	entfällt		
Nacht-Schutzzone NEU	entfällt		
Gebiet $L_{pAeq} > \text{const.}$	210	210	190
Gebiet $\text{NAT}(L_{p,Schw}) > \text{const.}$	000	160	185
Isolinien			
Breite 0,3 mm	000	000	000

Tabelle 10: RGB-Werte für die farbliche Darstellung der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs

8.5.6 Protokoll zur kartographischen Darstellung

Über die kartographische Darstellung der Lärmschutzbereiche in Karten im Maßstab 1 : 5 000 soll ein Protokoll angefertigt werden. Es enthält mindestens folgende Angaben:

1. Bezeichnung des Flugplatzes einschließlich des ICAO-Flugplatzcodes
2. Verwendete Grunddaten: analog / digital mit Datum der Aktualisierung
3. Herstellungsmethode digitaler Daten: scannen / digitalisieren
4. Datum des Abschlusses der Arbeiten
5. Stelle, die den Lärmschutzbereich kartographisch dargestellt hat
6. Name und Unterschrift des Verantwortlichen.

Zur Archivierung sollen alle zu erstellenden Protokolle auf einem nur einmal beschreibbaren EDV-Datenträger (z. B. CD-R) im Standardaufzeichnungsformat ISO 9660 abgespeichert werden.

9 Überprüfung der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs

Zur Prüfung der Frage, ob nach § 4 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm eine Neufestsetzung des Lärmschutzbereichs notwendig ist, sind die Werte des äquivalenten Dauerschallpegels an den Kurvenpunkten der bestehenden Tag-Schutzzone 1 und der Nacht-Schutzzone wie folgt zu vergleichen:

1. Die Kurvenpunkte \mathbf{P}_i der Tag-Schutzzone 1 ergeben sich aus der Interpolation nach Abschnitt 8.2. Diese Punkte werden als eine Liste von Koordinatenpaaren (x_i, y_i, H_p) im verwendeten Koordinatensystem nach Abschnitt 8.5.3 dargestellt. An diesen Punkten nimmt der $L_{pAeq,Tag}(alt)$ die für die Tag-Schutzzone 1 spezifizierten Werte an.
2. Bei der Überprüfung wird für die Kurvenpunkte \mathbf{P}_i der Tag-Schutzzone 1 basierend auf dem geänderten DES ein äquivalenter Dauerschallpegel $L_{pAeq,Tag}(neu)$ ermittelt; für die Auswertung wird folgendes geprüft:

$$\left| L_{pAeq,Tag}(neu) - L_{pAeq,Tag}(alt) \right| \geq 2,0 \text{ dB} . \quad (58)$$

3. Entsprechend ist bei der Überprüfung der Nacht-Schutzzone vorzugehen. Kriterium ist hier ein Vergleich des $L_{pAeq,Nacht}$; für die Auswertung wird folgendes geprüft:

$$\left| L_{pAeq,Nacht}(neu) - L_{pAeq,Nacht}(alt) \right| \geq 2,0 \text{ dB} . \quad (59)$$

10 Archivierung der Berechnungs- und Kartographierungsunterlagen

Die für die Ermittlung des Lärmschutzbereichs verwendeten wesentlichen Unterlagen sollten archiviert werden, um später einen Vergleich zwischen dem bestehenden und dem neufestzusetzenden Lärmschutzbereich zu ermöglichen. Im Einzelnen sollten folgende Unterlagen aufbewahrt werden:

- das „Datenerfassungssystem (DES)“ mit zugehörigen Unterlagen,
- das Berechnungsprotokoll und
- die Unterlagen zur kartographischen Darstellung des Lärmschutzbereichs.

11 Literatur

- [1] Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2550)
- [2] DIN 45684–1: Akustik – Ermittlung von Fluggeräuschmissionen an Landeplätzen – Teil 1: Berechnungsverfahren, September 2006
- [3] European Civil Aviation Conference: Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports, ECAC.CEAC Doc. 29, 3rd edition, 07/12/2005, Neuilly-sur-Seine Cédex, France

12 Verzeichnis der Abkürzungen und Formelzeichen

Maßeinheiten sind in Klammern am Anfang der Erläuterungen angegeben.

ρ	[m]	Längenkoordinate auf der Normalen zu einer Flugstrecke an der Stelle σ
α	[°]	Höhenwinkel zwischen Luftfahrzeug und Immissionsort P
η		Dimensionslose Lagekoordinate senkrecht zur Flugstrecke
σ	[m]	Bogenlänge auf einer Flugstrecke
θ	[°]	Winkel zwischen der Luftfahrzeuglängsachse (Flugrichtung) und dem Ausbreitungsvektor zum Immissionsort
ε		Korrekturfaktor für die Standardabweichung
σ'	[m]	Bogenlänge, die vom Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt P_F an gezählt wird.
σ_{Hover}	[m]	Bogenlänge des Hovering-Segments nach AzD
$\alpha_{i,j,\text{Tr}}$		Bahnnutzungsanteil der bahnbezogenen Betriebsrichtung <i>i</i> im Jahr <i>j</i> während der Beurteilungszeit T_r
ΔL_{WA}		Differenz des A-bewerteten Schalleistungspegels zwischen zwei Flugbahnteilsegmenten
ΔL_{WAE}		Differenz des längenbezogenen Schalleistungsexpositionspegels zwischen zwei Flugbahnteilsegmenten
σ_o	[m]	Bogenlänge des Luftfahrzeugklassen-Bezugspunktes P_F
A_n	[dB]	Konstante für die A-Bewertung der Oktavpegel für das <i>n</i> -te Oktavband
APU		Auxiliary Power Unit (Hilfsgasturbine)
ARP		Airport Reference Point (Flugplatzbezugspunkt)
AzB		Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
AzD		Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb
$b(\sigma)$	[m]	Flugkorridorbreite als Funktion der Bogenlänge σ
BB		Anzahl der bahnbezogenen Betriebsrichtungen
D_Ω	[dB]	Raumwinkelmaß
$D_{\Omega,0}$	[dB]	Raumwinkelmaß für Bezugsbedingungen ($D_{\Omega,0} = 3 \text{ dB}$)
DES		Datenerfassungssystem

DGM		Digitales Geländemodell
DGM-D		Digitales Geländemodell für Deutschland
$D_{l,n}$	[dB]	Richtwirkungsmaß für das n-te Oktavband
$D_{L,n}$	[dB]	Luftabsorptionsmaß für das n-te Oktavband
d_n	[dB/m]	Absorptionskoeffizient für das n-te Oktavband
D_s	[dB]	Abstandsmaß
D_v	[dB]	Geschwindigkeitsmaß
$D_{Z,0,n}$	[dB]	Zusatzdämpfung für das n-te Oktavband als Funktion der Entfernung für einen Höhenwinkel $\alpha = 0^\circ$ zwischen Luftfahrzeug und Immissionsort
$D_{Z,n}$	[dB]	Bodendämpfungsmaß für das n-te Oktavband
ETRS89		European Terrestrial Reference System des Jahres 1989
F		Normalenfußpunkt
$F(L_{pAS,max,k,l})$		Zur Beschreibung des Pegelhäufigkeitskriteriums notwendige Gewichtungsfunktion
GML		Geography Markup Language
G_n	[dB]	Frequenzabhängige asymptotische Pegelminderung bei Boden-Boden-Schallausbreitung
g_r		Gewichtsfaktor zur Umrechnung der Erhebungszeit auf die Beurteilungszeit (1,5 für tags und 3 für nachts)
GRS80		Geodetic Reference System 1980
$H(\sigma')$	[m]	Flughöhe über dem Abhebe- oder Aufsetzpunkt als Funktion der Bogenlänge σ'
H_B	[m]	Höhenkoordinate des Flugplatzbezugspunkts (ARP) im Digitalen Geländemodell
$H_{DES}(\sigma)$	[m]	Flughöhe von Luftfahrzeugklassen als Funktion der Bogenlänge σ aus dem DES
$H_{DGM}(\sigma')$	[m]	Höhenkoordinate der Luftfahrzeugklasse als Funktion der Bogenlänge σ' im Digitalen Geländemodell
$H_{DGM}(\sigma'_{PA})$	[m]	Höhenkoordinate des Abhebe- oder Aufsetzpunktes P_A der Luftfahrzeugklasse im Digitalen Geländemodell
$H_{DGM}(P)$	[m]	Höhenkoordinate des Empfängers P im Digitalen Geländemodell
$H_{DGM}(P')$	[m]	Höhenkoordinate des Fußpunktes P' des Empfängers im Digitalen Geländemodell

h_o	[m]	Flughöhe im Horizontalflug
H_P	[m]	Höhenkoordinate des Empfängers P über Boden
H_Q	[m]	Höhenkoordinate der Schallquelle Q über Boden
h_Q	[m]	Höhe der Schallquelle Q über dem Boden, wenn sich das Luftfahrzeug am Boden befindet (Quellhöhe).
h_r	[m]	Höhe des Empfängers P über Boden
h_s	[m]	Höhe der Schallquelle Q über Boden
ICAO		International Civil Aviation Organization
$K_{\sigma,Leq,Nacht}$		Zuschlag zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Bahnrichtungen (Sigma-Regelung) für die Nachtzeit
$K_{\sigma,Leq,Tag}$		Zuschlag zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Bahnrichtungen (Sigma-Regelung) für die Tageszeit
$l = 1, \dots, N_{AP}$		Laufender Index über die Abstellpositionen
$L_{pAeq,APU,Tr}^*$		Äquivalenter Dauerschallpegel durch Betrieb von Hilfsgasturbinen zur Beurteilungszeit T_r
$L_{pAeq,Nacht}^*$	[dB]	Unkorrigierter Wert des äquivalenten Dauerschallpegels für die Nacht entsprechend Gl. (2)
$L_{pAeq,Tag}^*$	[dB]	Unkorrigierter Wert des äquivalenten Dauerschallpegels für den Tag entsprechend Gl. (1)
l_0	[m]	Bezugslänge ($l_0 = 1$ m)
l_i	[m]	Länge des i-ten Teilstückes
$L_{p,Schw}$	[dB]	Durch das Pegelhäufigkeitskriterium vorgegebener Schwellenwert des A-bewerteten Maximalschalldruckpegels
$L_{pA,k}(s_l)$	[dB]	Der vom Betrieb einer Hilfsgasturbine der Klasse k auf der Abstellposition l am Immissionsort hervorgerufene A-bewertete Schalldruckpegel
L_{pAE}	[dB]	AS-bewerteter Schallexpositionspegel
$L_{pAE,k,l,m}$	[dB]	Der von einer Bewegung der Luftfahrzeuggruppe k auf dem Teilstück m des Flugweges l am Immissionsort hervorgerufene Schallexpositionspegel
$L_{pAeq,APU, Tr}$	[dB]	Der vom APU-Betrieb hervorgerufene äquivalente Dauerschallpegel zur Beurteilungszeit T_r
$L_{pAeq,Nacht}$	[dB]	Äquivalenter Dauerschallpegel für die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) gemäß Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm

$L_{pAeq,Tag}$	[dB]	Äquivalenter Dauerschallpegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) gemäß Anlage zu § 3 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm
$L_{pAeq,Tr}$	[dB]	Äquivalenter Dauerschallpegel zur Beurteilungszeit T_r
$L_{pAS,k,l,m}$	[dB]	Am Immissionsort durch eine Bewegung der Luftfahrzeugklasse k auf dem Teilstück m des Flugwegs l hervorgerufener AS-bewerteter Schalldruckpegel
$L_{pAS,max}$	[dB]	AS-bewerteter Maximalschalldruckpegel
$\bar{L}_{pAS,max}$	[dB]	Mittelwert des AS-bewerteten Maximalschalldruckpegels
$L_{pAS,max,k,l}$	[dB]	Größter am Immissionsort durch eine Bewegung der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l hervorgerufener AS-bewerteter Maximalschalldruckpegel
$L_{W,n}$	[dB]	Schalleistungspegel der Hilfsgasturbine für das n-te Oktavband
$L_{W,n}$	[dB]	Schalleistungspegel des Luftfahrzeuges für das n-te Oktavband
$L_{WAE,i}'$	[dB]	A-bewerteter Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition des i-ten Teilstückes
$L_{WE,n,i}'$	[dB]	Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition des i-ten Teilstückes für das n-te Oktavband
n		Index zur Bezeichnung der Oktavmittenfrequenzen
$NAT(L_{p,Schw})$		Überschreitungshäufigkeit eines Schwellenwerts $L_{p,Schw}$ des AS-bewerteten Maximalpegels
$N_{i,j,Tr}$		Anzahl der Flugbewegungen in der bahnbezogenen Betriebsrichtung i im Jahr j während der Beurteilungszeit T_r
$N_{i,P,Tr}$		Anzahl der Flugbewegungen in der bahnbezogenen Betriebsrichtung i im Prognosejahr während der Beurteilungszeit T_r
$N_{j,Tr}$		Gesamtzahl der Flugbewegungen im Jahr j während der Beurteilungszeit T_r
N_{Nacht}		Flugbewegungen während der Beurteilungszeit T_r zwischen 22.00 und 6.00 Uhr
$N_{P,Tr}$		Gesamtzahl der Flugbewegungen im Prognosejahr während der Beurteilungszeit T_r
N_S		Überschreitungshäufigkeit
N_S^*		Unkorrigierter Wert der Überschreitungshäufigkeit
NSz		Nacht-Schutzzone

NSz_{Leq}		Kontur des äquivalenten Dauerschallpegels der Nacht-Schutzzone
NSz_{NAT}		Häufigkeits-Maximalpegelkontur der Nacht-Schutzzone
N_{Tag}		Flugbewegungen während der Beurteilungszeit T_r zwischen 6.00 und 22.00 Uhr
$n_{Tr,k,l}$		Anzahl der Operationen von Hilfsgasturbinen der Luftfahrzeugklasse k auf der Abstellposition l während der Beurteilungszeit T_r innerhalb der Erhebungszeit T_E
$n_{Tr,k,l}$		Anzahl der Flugbewegungen der Luftfahrzeugklasse k auf dem Flugweg l während der Beurteilungszeit T_r innerhalb der Erhebungszeit T_E
O_n	[dB]	Oktavpegel für die Bezugsentfernung s_{on}
P		Immissionsort
P_A		Abhebe- oder Aufsetzpunkt
P_B		Bahnbezugspunkt
P_F		Luftfahrzeugklassen-Bezugspunkt
P_S		Startpunkt
Q_σ	[dB]	luftfahrzeugklassenspezifische Standardabweichung der Emissionsdaten
R_n		Richtungsfaktor für die Oktave n
s	[m]	Entfernung eines Luftfahrzeugs vom Immissionsort P
s_0	[m]	Bezugsentfernung ($s_0 = 1$ m)
s_1	[m]	Normierungsentfernung zur Berechnung des entfernungsabhängigen Teils des Bodendämpfungsmaßes ($s_1 = 700$ m)
$s_{k,l,m}$	[m]	Entfernung des Luftfahrzeugs der Klasse k auf dem Teilstück m des Flugwegs l vom Immissionsort
s_l	[m]	Entfernung der Abstellposition l vom Immissionsort
s_{On}	[m]	Bezugsentfernung für den Oktavpegel O_n
S_v	[m]	Verzögerungsstrecke (nur bei Anflug)
S_z	[m]	Länge des Zwischenanflugsegmentes
T_0	[s]	Bezugszeit ($T_0 = 1$ s)
$t_{APU,k}$	[s]	Laufzeit der Hilfsgasturbine der Klasse k gemäß Datenblatt
T_E	[s]	Erhebungszeit ($T_E = 1,5552 \cdot 10^7$ s, d. h. 180 Tage)

T_r	[s]	Beurteilungszeit. Die AzB verwendet die Beurteilungszeiten von 6.00 bis 22.00 Uhr (Tag) und 22.00 bis 6.00 Uhr (Nacht).
TSz		Tag-Schutzzone
UTM		Universal Transverse Mercator
V	[m/s]	Mittlere Geschwindigkeit der Schallquelle innerhalb des Flugbahnteilsegmentes oder Teilstücks der Flugbahn
$v(\eta)$		Verteilungsfunktion der Projektionen der Flugbahnen im Flugkorridor
$V(\sigma')$	[m/s]	Fluggeschwindigkeit als Funktion der relativen Bogenlänge σ'
V_0	[m/s]	Bezugsgeschwindigkeit ($V_0 = 1$ m/s)
w	[°]	Gleitwinkel
WGS84		World Geodetic System 1984
X	[m]	Relative Bogenlänge der Stelle, an der eine bestimmte Flughöhe erreicht wird.
XML		eXtensible Markup Language
Z	[dB]	Zusatzpegel für den Horizontalflugteil bei Platzrunden oder bei Rollvorgängen mit Flugzeugen
$Z(\sigma')$	[dB]	Zusatzpegel zur Berücksichtigung von Änderungen der Schallabstrahlung durch Änderungen des Flugzustandes als Funktion der relativen Bogenlänge σ'
$\Delta(\alpha)$		Funktion zur Berücksichtigung der Abhängigkeit vom Höhenwinkel α bei der Berechnung des Bodendämpfungsmaßes
δ_L	[dB]	Pegeldifferenz des Schalleistungspegels L_{WA} zwischen Anfang und Ende des Bahnsegmentes
δ_{LE}	[dB]	Pegeldifferenz der längenbezogenen Schalleistungsexposition L_{WAE}' zwischen Anfang und Ende des Bahnsegmentes
δ_Z	[dB]	Aus δ_{LE} und δ_L gebildetes Maximum: $\delta_Z = \max(\delta_{LE}, \delta_L)$
$\gamma_{i,Tr}$		Bahnnutzungsanteil der bahnbezogenen Betriebsrichtung i im Prognosejahr während der Beurteilungszeit T_r

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Prinzip der Segmentierung am Beispiel der Zerlegung eines kreisbogenförmigen Flugstreckensegments in zwei lineare Teilsegmente.....	6
Abbildung 2:	Beispiel für bahnbezogene Betriebsrichtungen	10
Abbildung 3:	Verwendetes Streckenkoordinatensystem	15
Abbildung 4:	Beschreibung eines Flugkorridors durch Teilkorridore und Flugwege (beispielhaft für eine Zerlegung in drei Teilkorridore).....	22
Abbildung 5:	Zusammenhang zwischen Aufsetzpunkt, Abrollpunkt und Verzögerungsstrecke. In der Regel sollte der durchgezogen dargestellte Abrollweg im Datenerfassungssystem beschrieben werden.	24
Abbildung 6:	Streckenkoordinaten von Abflug- und Anflug-Rollwegen	27
Abbildung 7:	Prinzip des Segmentierungsverfahrens: σ' ist die Bogenlänge der Flugstrecke, ΔL_{WAE} ist Differenz des längenbezogenen Schalleistungsexpositionspegels, ΔL_{WA} diejenige des A-bewerteten Schalleistungspegels zwischen zwei Flugbahnteilsegmenten	30
Abbildung 8:	Unterteilung eines Flugbahnteilsegments 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).	32
Abbildung 9:	Geometrie zur Bestimmung des Richtwirkungsmaßes.....	35
Abbildung 10:	Geometrie zur Bestimmung des Bodendämpfungsmaßes.....	36
Abbildung 11:	Geometrie zur Berücksichtigung der Topografie	38
Abbildung 12:	Normalverteilung von AS-bewerteten Maximalschalldruckpegeln mit dem Mittelwert $\bar{L}_{pAS,max}$ und der Standardabweichung Q_σ . $L_{p,Schw}$ ist der Schwellenwert, der einem Häufigkeits-Maximalpegelkriterium zu Grunde liegt.	43

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Matrix zur Auswertung der 10-jährigen Verteilung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen (Beispiel für die Tagesperiode)	11
Tabelle 2:	Korrekturfaktor ε für die Standardabweichung	13
Tabelle 3:	Aufteilung der Luftfahrzeuggruppen in Luftfahrzeugklassen	18
Tabelle 4:	Übersicht über die Kenngrößen der Luftfahrzeugklassen und die zugehörigen Datensätze	18
Tabelle 5:	Oktavmittenfrequenzen	19
Tabelle 6:	Parameter für die Zerlegung eines Flugkorridors in 15 Teilkorridore	23
Tabelle 7:	Zusatzpegel Z für den Horizontalflugteil bei Platzrunden	25
Tabelle 8:	Zusatzpegel Z und Geschwindigkeit V für Rollvorgänge mit Flugzeugen	28
Tabelle 9:	Zahlenwerte für die Absorptionskoeffizienten d_n , die asymptotischen Pegelminderungen G_n und die Konstanten A_n für die A-Bewertung der Oktavpegel	37
Tabelle 10:	RGB-Werte für die farbliche Darstellung der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs	49

Anhang: Luftfahrzeugklassendaten

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}

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

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

(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}

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

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

(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 1.2 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	77,5	{0,-2,0}
2	76,5	{0,-2,0}
3	72,0	{0,-2,0}
4	68,0	{0,-2,0}
5	63,0	{0,-2,0}
6	57,0	{0,-2,0}
7	50,0	{0,-2,0}
8	42,0	{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
400	0	32	0
X	0	32	h_{Schlepp}
$X + 1000$	-8	34	h_{Schlepp}
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

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

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

$$X = \frac{h_{\text{Schlepp}}}{0,061} + 400$$

Der Wert für die Flughöhe h_{Schlepp} 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 1.2 – L
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	67,5	{0,-2,0}
2	66,5	{0,-2,0}
3	62,0	{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}

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

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-150 - S_V	-10	10	0
-150	0	31	0
$X - 1000$	0	31	-
X	2	40	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 1.3 – 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) $h_Q = 1,2 \text{ m}$

(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

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}

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

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-150 - S_V	-10	10	0
-150	0	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) $h_Q = 1,6 \text{ m}$ (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}

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

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_V	-10	15	0
-300	0	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) $h_a = 1,6 \text{ m}$

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

(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}

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

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

(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 2.2 – 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}

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

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_V	-10	15	0
-300	0	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 1.0 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	82,0	{0,-2,0}
2	85,5	{0,-2,0}
3	83,5	{0,-2,0}
4	82,0	{0,-2,0}
5	79,0	{0,-2,0}
6	76,0	{0,-2,0}
7	73,0	{0,-2,0}
8	63,5	{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
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) $h_Q = 2,5 \text{ m}$

(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 1.0 – L
Datenblatt

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

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

(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) $h_0 = 2,5 \text{ m}$

(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 1.1 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	94,0	{0,-2,0}
2	100,5	{0,-2,0}
3	100,5	{0,-2,0}
4	98,5	{0,-2,0}
5	95,5	{0,-2,0}
6	91,5	{0,-2,0}
7	87,5	{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	3	15	0
1300	0	80	0
3600	0	80	-
4100	-	80	460
4600	-3	80	-
7800	-3	80	920
18800	-3	135	1283
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 18800	0	0	0,033

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

(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 1.1 – L
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	76,0	{0,-2,0}
2	78,5	{0,-2,0}
3	80,0	{0,-2,0}
4	78,0	{0,-2,0}
5	75,5	{0,-2,0}
6	77,0	{0,-2,0}
7	77,5	{0,-2,0}
8	65,0	{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	-2	82	-
X	-2	98	h_0
$X + S_z$	-2	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) $h_0 = 2,5 \text{ m}$

(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 1.2 – S
Datenblatt**

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	94,0	{0,-2,0}
2	100,5	{0,-2,0}
3	100,5	{0,-2,0}
4	98,5	{0,-2,0}
5	95,5	{0,-2,0}
6	91,5	{0,-2,0}
7	87,5	{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	3	15	0
1400	0	80	0
3100	0	80	-
3600	-	80	460
4100	-3	80	-
6700	-3	80	920
12300	-3	135	1120
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 12300	0	0	0,13

(7) $h_Q = 2,5 \text{ m}$
(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 1.2 – L
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	75,5	{0,-2,0}
2	78,0	{0,-2,0}
3	79,5	{0,-2,0}
4	77,5	{0,-2,0}
5	75,0	{0,-2,0}
6	76,5	{0,-2,0}
7	77,0	{0,-2,0}
8	64,5	{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
-400	5	60	0
-300	0	65	0
7400	0	67	-
8400	-2	67	-
9300	-2	67	-
X	-2	98	h_0
$X + S_z$	-2	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) $h_Q = 2,5 \text{ m}$

(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 1.3 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	96,0	{0,-2,0}
2	102,5	{0,-2,0}
3	102,5	{0,-2,0}
4	100,5	{0,-2,0}
5	97,5	{0,-2,0}
6	93,5	{0,-2,0}
7	89,5	{0,-2,0}
8	74,0	{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
1900	0	80	0
4400	0	80	-
4900	-	80	460
5400	-3	80	-
9600	-3	80	920
13000	-3	110	990
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 13000	0	0	0,12

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

(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 1.3 – L
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	77,0	{0,-2,0}
2	79,5	{0,-2,0}
3	81,0	{0,-2,0}
4	79,0	{0,-2,0}
5	76,5	{0,-2,0}
6	78,0	{0,-2,0}
7	78,5	{0,-2,0}
8	66,0	{0,-2,0}

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

(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	67	-
8400	-2	67	-
9300	-2	67	-
X	-2	98	h_0
$X + S_z$	-2	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) $h_0 = 2,5 \text{ m}$

(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 2 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	95,5	{0,0,0}
2	102,0	{0,0,0}
3	102,0	{0,0,0}
4	100,0	{0,0,0}
5	97,0	{0,0,0}
6	93,0	{0,0,0}
7	89,0	{0,0,0}
8	73,5	{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	3	15	0
1300	0	80	0
3600	0	80	-
4100	-	80	460
4600	-3	80	-
7800	-3	80	920
18800	-3	135	1283
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 18800	0	0	0,033

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

(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 2 – L
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	81,0	{0,0,0}
2	83,5	{0,0,0}
3	85,0	{0,0,0}
4	83,0	{0,0,0}
5	80,5	{0,0,0}
6	82,0	{0,0,0}
7	82,5	{0,0,0}
8	70,0	{0,0,0}

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

(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	67	0
7400	0	67	-
8400	-2	82	-
X	-2	98	h_0
$X + S_z$	-2	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) $h_a = 2,5 \text{ m}$

(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 3.1 a) – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	93,0	{0,0,0}
2	94,0	{0,0,0}
3	94,0	{0,0,0}
4	92,0	{0,0,0}
5	92,0	{0,0,0}
6	91,0	{0,0,0}
7	86,0	{0,0,0}
8	73,0	{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	0	15	0
1800	0	80	0
4300	0	80	-
4800	-	80	460
5300	-3	80	-
9000	-3	80	920
20000	-3	135	1470
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 20000	0	0	0,05

(7) $h_Q = 9 \text{ m}$ (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 3.1 b) – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	93,0	{0,0,0}
2	94,0	{0,0,0}
3	94,0	{0,0,0}
4	92,0	{0,0,0}
5	92,0	{0,0,0}
6	91,0	{0,0,0}
7	86,0	{0,0,0}
8	73,0	{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	0	15	0
3200	0	90	0
7300	0	90	-
7800	-	90	460
8300	-3	90	-
15600	-3	90	920
24600	-3	135	1190
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 24600	0	0	0,03

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

(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 3.1 a/b) – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	83,0	{0,0,0}
2	85,0	{0,0,0}
3	82,0	{0,0,0}
4	82,5	{0,0,0}
5	83,0	{0,0,0}
6	78,5	{0,0,0}
7	80,5	{0,0,0}
8	68,5	{0,0,0}

 $s_{On} = 300 \text{ m}$ (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	-2,5	82	-
X	-2,5	98	h_0
$X + S_z$	-2,5	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) $h_Q = 9 \text{ m}$ (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 3.2 a) – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	96,0	{0,0,0}
2	97,0	{0,0,0}
3	97,0	{0,0,0}
4	95,0	{0,0,0}
5	95,0	{0,0,0}
6	94,0	{0,0,0}
7	89,0	{0,0,0}
8	76,0	{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	0	15	0
1900	0	80	0
4700	0	80	-
5200	-	80	460
5700	-3	80	-
10100	-3	80	920
21100	-3	135	1525
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 21100	0	0	0,055

(7) $h_Q = 1,3 \text{ m}$

(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 3.2 b) – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	96,0	{0,0,0}
2	97,0	{0,0,0}
3	97,0	{0,0,0}
4	95,0	{0,0,0}
5	95,0	{0,0,0}
6	94,0	{0,0,0}
7	89,0	{0,0,0}
8	76,0	{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	0	15	0
3300	0	90	0
7700	0	90	-
8200	-	90	460
8700	-3	90	-
17100	-3	90	920
26100	-3	135	1190
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 26100	0	0	0,03

(7) $h_Q = 1,3 \text{ m}$ (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 3.2 a/b) – L
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	83,0	{0,0,0}
2	85,0	{0,0,0}
3	82,0	{0,0,0}
4	82,5	{0,0,0}
5	83,0	{0,0,0}
6	78,5	{0,0,0}
7	80,5	{0,0,0}
8	68,5	{0,0,0}

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

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_V	-10	15	0
-400	5	62	0
-300	0	67	0
7400	0	67	-
8400	-2,5	82	-
X	-2,5	98	h_0
$X + S_Z$	-2,5	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) $h_Q = 1,3 \text{ m}$

(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 4 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	98,0	{0,0,0}
2	106,0	{0,0,0}
3	102,0	{0,0,0}
4	100,0	{0,0,0}
5	97,0	{0,0,0}
6	93,5	{0,0,0}
7	96,0	{0,0,0}
8	83,0	{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	3	15	0
1700	0	80	0
4700	0	80	-
5200	-	80	460
5700	-1,5	80	-
10400	-1,5	80	920
21400	-1,5	135	1250
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 21400	0	0	0,03

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

(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 4 – L
Datenblatt

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

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

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

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

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

(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}

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

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

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

(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}

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

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

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

(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 6.1 – 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}

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

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

(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 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}

 $s_{On} = 300 \text{ m}$ (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}

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

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

(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 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}

 $s_{On} = 300 \text{ m}$ (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) $h_Q = 9 \text{ m}$ (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“ 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}

 $s_{On} = 300 \text{ m}$ (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 “ 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}

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

(3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
-300 - S_V	-10	15	0
-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) $h_Q = 2 \text{ m}$

(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.

Luftfahrzeugklasse S 8 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) $h_Q = 8 \text{ m}$

(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.

Anmerkung: Die Luftfahrzeugklasse S 8 a) – S enthält wegen zurzeit noch fehlender Angaben für den Airbus A380 hilfsweise die akustischen und flugbetrieblichen Daten der Luftfahrzeugklasse S 7 a) – S. Gemäß § 3 Abs. 3 der 1. FlugLSV können auf Messungen basierende Daten später veröffentlicht werden.

Luftfahrzeugklasse S 8 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) $h_Q = 8 \text{ m}$

(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.

Anmerkung: Die Luftfahrzeugklasse S 8 b) – S enthält wegen zurzeit noch fehlender Angaben für den Airbus A380 hilfsweise die akustischen und flugbetrieblichen Daten der Luftfahrzeugklasse S 7 b) – S. Gemäß § 3 Abs. 3 der 1. FlugLSV können auf Messungen basierende Daten später veröffentlicht werden.

Luftfahrzeugklasse S 8 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) $h_Q = 8 \text{ m}$ (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.

Anmerkung: Die Luftfahrzeugklasse S 8 a/b) – L enthält wegen zurzeit noch fehlender Angaben für den Airbus A380 hilfsweise die akustischen und flugbetrieblichen Daten der Luftfahrzeugklasse S 7 a/b) – L. Gemäß § 3 Abs. 3 der 1. FlugLSV können auf Messungen basierende Daten später veröffentlicht werden.

Hubschrauberklasse H 1.0 – S

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	77,0	{1,-1,1}
2	73,0	{1,-1,1}
3	76,0	{1,-1,1}
4	76,0	{1,-1,1}
5	71,0	{1,-1,1}
6	65,0	{1,-1,1}
7	57,0	{1,-1,1}
8	55,0	{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	31	h_0
$X + 1000$	0	33	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
$> X + 1000$	0	0	0

(7) $h_Q = 2,6 \text{ m}$

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

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

α Steigwinkel von 10° , 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 1.0 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	77,0	{1,-1,1}
2	73,0	{1,-1,1}
3	76,0	{1,-1,1}
4	76,0	{1,-1,1}
5	71,0	{1,-1,1}
6	65,0	{1,-1,1}
7	57,0	{1,-1,1}
8	55,0	{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	31	h_0
X + 1000	0	33	h_0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> X + 1000	0	0	0

(7) $h_Q = 2,6 \text{ m}$ (8) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

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

w Gleitwinkel von 7,5°, 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 1.1 – 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) $h_Q = 3,2 \text{ m}$

(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
$\sigma_{\text{Hover}} + 3$	0	3	2
$\sigma_{\text{Hover}} + 10$	0	5	-
$\sigma_{\text{Hover}} + 90$	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) $Q_\sigma = 3 \text{ dB}$

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

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

(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}

 $s_{On} = 150 \text{ m}$ (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}

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

(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 1 – 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) $h_Q = 1,6 \text{ m}$

(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-MIL 1 – 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}

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

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

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

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

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

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

(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}

 $s_{On} = 100 \text{ m}$ (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) $h_Q = 2,1 \text{ m}$ (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-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) $h_Q = 1,5 \text{ m}$

(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-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) $h_Q = 1,5 \text{ m}$ (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 2 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	99,0	{0,0,0}
2	107,0	{0,0,0}
3	115,0	{0,0,0}
4	115,0	{0,0,0}
5	112,0	{0,0,0}
6	111,0	{0,0,0}
7	101,0	{0,0,0}
8	94,0	{0,0,0}

$s_{0n} = 200 \text{ m}$

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1150	0	90	0
4850	0	155	814
5850	-6	180	1034
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 5850	0	0	0,22

(7) $h_Q = 1,8 \text{ m}$

(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 2 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	81,0	{0,0,0}
2	89,0	{0,0,0}
3	97,0	{0,0,0}
4	97,0	{0,0,0}
5	94,0	{0,0,0}
6	93,0	{0,0,0}
7	83,0	{0,0,0}
8	76,0	{0,0,0}

 $s_{On} = 200 \text{ m}$ (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) $h_Q = 1,8 \text{ m}$ (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 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) $h_Q = 1,6 \text{ m}$

(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 3 – L

Datenblatt

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}

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

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}

 $s_{O_n} = 300 \text{ m}$ (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 5 – S
Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	105,0	{0,0,0}
2	98,0	{0,0,0}
3	87,5	{0,0,0}
4	85,5	{0,0,0}
5	89,5	{0,0,0}
6	89,5	{0,0,0}
7	92,0	{0,0,0}
8	83,0	{0,0,0}

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

(3) P_F : Startpunkt

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0	0	15	0
1450	0	60	0
2450	0	72	74
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 2450	0	0	0,074

(7) $h_Q = 2,6 \text{ m}$

(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 5 – L

Datenblatt

n	(1) O_n [dB]	(2) R_n
1	96,0	{0,0,0}
2	89,0	{0,0,0}
3	78,5	{0,0,0}
4	76,5	{0,0,0}
5	80,5	{0,0,0}
6	80,5	{0,0,0}
7	83,0	{0,0,0}
8	74,0	{0,0,0}

 $s_{O_n} = 100 \text{ m}$ (3) P_F : Landeschwelle

σ' [m]	(4) Z [dB]	(5) V [m/s]	(6) H [m]
0 - S_V 0	-10 0	15 62	0 0
σ' [m]	$dZ/d\sigma'$ [dB/m]	$dV/d\sigma'$ [s ⁻¹]	$dH/d\sigma'$
> 0	0	0	tan w

(7) $h_Q = 2,6 \text{ m}$ (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) $h_Q = 1,7 \text{ m}$

(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

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}

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

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

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}

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

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

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}

(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.

NKR- Nr. 143 - Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates gem. § 6 Abs. 1

NKR-Gesetz:

**Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm
(Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die
Festsetzung von Lärmschutzbereichen- 1. FlugLSV)**

Der Nationale Normenkontrollrat hat den Entwurf der Ersten Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm auf Bürokratiekosten, die durch Informationspflichten begründet werden, geprüft.

Mit dem vorliegenden Entwurf werden keine Informationspflichten für Bürger und Verwaltung eingeführt, geändert oder abgeschafft.

Für Unternehmen wird durch die Verordnung eine bestehende gesetzliche Informationspflicht konkretisiert. Das Ressort, das die Bürokratiekosten im Zusammenhang mit der letzten Novellierung des Fluglärmgesetzes noch nicht ausweisen musste, hat dies nun im Verordnungsverfahren nachgeholt. Es schätzt die Mehrkosten gegenüber der ursprünglichen Rechtslage vorsichtig auf 50.000 Euro.

Im Hinblick auf den Schutzzweck der Norm und vor dem Hintergrund, dass der gesetzliche Rahmen den Spielraum für Vereinfachungsmöglichkeiten im Verordnungsgebungsverfahren bereits stark einschränkt, erscheinen die Kosten verhältnismäßig. Das Ressort hat weniger belastende Alternativen für die Unternehmen geprüft und vorhandene Spielräume genutzt, indem es z.B. IT-Lösungen zulässt und einheitliche Datenformate vorgibt, um eine effiziente Übertragung der Daten in die bundesweit genutzten Fluglärmrechnungsprogramme zu ermöglichen.

Der Nationale Normenkontrollrat hat daher im Rahmen seines gesetzlichen Prüfauftrags keine Bedenken gegen das Regelungsvorhaben.

Dr. Ludewig
Vorsitzender

Prof. Dr. Wittmann
Berichterstatter