

**Prognose
über die
Lärmimmission
aus dem Flugverkehr
des Flughafens Dortmund
im Jahr 2025
unter Berücksichtigung
einer Ausweitung der Betriebszeiten
(„Planfall 2025“)**

ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH

Außenstelle Jüchen

Ertstraße 17
D-41363 Jüchen

Tel (02181) 47697 – 61
Fax (02181) 47697 – 62
E-mail adu.cologne@t-online.de

Hauptsitz Köln

Neuenhöfer Allee 49-51
D-50935 Köln

Tel (0221) 943811 – 0
Fax (0221) 94395 – 48
ISDN (0221) 94395 – 49
E-mail ADU_cologne@gmx.de

Außenstelle Mönchengladbach

Sybeniusstraße 7
D-41179 Mönchengladbach

Tel (02161) 5489 – 11
Fax (02161) 5489 – 12
E-mail aducologne@web.de

**Prognose
über die
Lärmimmission
aus dem Flugverkehr
des Flughafens Dortmund
im Jahr 2025
unter Berücksichtigung
einer Ausweitung der Betriebszeiten
(„Planfall 2025“)**

Auftraggeber:	Flughafen Dortmund GmbH Postfach 130261 44312 Dortmund
Auftrags-Nr. :	P0913039
Auftrag vom:	22.08.09
Bearbeiter:	Dr. W. Pook
Seitenzahl:	23 + Anhänge A bis E
Datum:	22.03.10

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung und Aufgabenstellung.....	4
2. Unterlagen.....	6
3. Beurteilungs- und Bewertungskriterien, Vorgehensweise.....	8
4. Eingangsdaten.....	16
5. Ergebnisse und Beurteilung	20

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die Flughafen Dortmund GmbH plant eine Verlängerung der Start-/Landebahn des Flughafens Dortmund sowie eine Ausweitung der Betriebszeit. In einem ersten Schritt soll eine Ausweitung der Betriebszeit unter Beibehaltung der derzeitigen Bahnlängen und Schwellenlagen beantragt werden.

Als Grundlage für diesen Antrag und als Basis für die dafür notwendigen Auswirkungsgutachten – hier Fluglärm – wurde die zukünftige Entwicklung des Fluggast- und Flugbewegungsaufkommens bis zum Jahr 2025 für den Fall ohne Ausweitung der Betriebszeiten (Prognosefall „Status quo 2025“) und den Planfall mit Ausweitung der Betriebszeiten (Prognosefall „Planfall 2025“) in einer Untersuchung der Fa. Desel Consulting, Niedernhausen, in Zusammenarbeit mit der Fa. Airport Research Center, Aachen, (7) dargelegt.

Auf der Basis der Eingangsdaten aus dieser Untersuchung sowie den vom Land NRW endgeprüften Daten für die durch das Fluglärngesetz von 2007 bedingte Neuberechnung der Schutzzonen für den Flughafen Dortmund wird der zu erwartende Fluglärm für den folgenden Fall prognostiziert:

- **Planfall 2025 – mit Ausweitung der Betriebszeiten**

Eine ausführliche Beschreibung dieses Szenarios ist der o.g. Untersuchung (7) zu entnehmen.

Wir wurden von der Flughafen Dortmund GmbH beauftragt, die zu erwartende Lärmimmission aus dem Flugverkehr des Flughafens Dortmund für das o.g. Szenario gemäß AzB von 2008 (4) zu berechnen.

Als Ergebnisse sollen die Dauerschallpegel - Isophonen und die Linien nach dem Maximalschallpegelhäufigkeitskriterium, die zur Festlegung der Tagschutzzonen und der Nachtschutzzone gemäß Fluglärmschutzgesetz für bestehende Flughäfen heranzuziehen sind, in Form von farbigen thematischen Karten dargestellt werden. Daneben sollen Dauerschallpegel tags/nachts und die Maximalschallpegelhäufigkeiten nachts für 10 ausgewählte Orte berechnet werden.

Es werden exemplarisch die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Immissionsorte betrachtet. Diese Immissionsorte liegen unterhalb der Anfluggrundlinie in verschiedenen Dortmunder und Unnaer Stadtgebieten sowie seitlich der Anfluggrundlinie in Holzwickede.

Tabelle 1: Immissionsorte

Immissionsorte
IO 1 Trapphofstr./Ravensweg (Dortmund)
IO 2 Marsbruchstrasse (Dortmund)
IO 3 Nagelpötchen (Dortmund)
IO 4 Phoenix-See (Dortmund)
IO 5 Windflügelweg 44 (Dortmund)
IO 6 Schule/Kindergarten Nordstrasse (Holzwickede)
IO 7 Bergstr. 62 (Unna)
IO 8 Siegfriedstr. 28a (Unna)
IO 9 Karlstr. 15 /Sonnenschule (Unna)
IO10 Hansastr./Mühlenstr.(Unna)

Die Lage der Immissionsorte ist in der Abbildung im Anhang A dargestellt.

2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1 Pläne

- (1) Topographische Karten (i. M. 1 : 25.000)

2.2 Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien

- (2) Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG) vom 31. Okt. 2007 (BGBl. I, Nr. 56 vom 9.11.2007, S. 2551)
- (3) 1. FlugLSV - Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen. Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vom 27. Dezember 2008 (BGBl. I Nr. 64 vom 29.12.2008, S. 2980)
- (4) Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) vom 19. November 2008 (BAnz. Nr. 195a vom 23. Dezember 2008)
- (5) Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) vom 19. November 2008 (BAnz. Nr. 195a vom 23. Dezember 2008)
- (6) Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in Nordrhein-Westfalen: Berechnung der Lärmschutzbereiche nach FluglärmG - Zusammengefasste Betrachtung des Rollverkehrs. Schreiben vom 26. Februar 2009 an die Flugplatzhalter in NRW.

2.3 Sonstiges

- (7) FLUGGAST- UND FLUGBEWEGUNGSPROGNOSE FÜR DEN FLUGHAFEN DORTMUND BIS ZUM JAHR 2025, Desel Consulting/Airport Research Center, Niedernhausen/Aachen, Februar 2010
- (8) Flughafen Dortmund GmbH, FluglärmG 2007 – Festsetzung der Lärmschutzbereiche, Erstellung des Datenerfassungssystems, Juli 2009 Rev. 1 – Dez. 2009, IB Dr. Dröscher, Tübingen (übermittelt durch Flughafen Dortmund GmbH) (Anmerkung: Das Bezugsjahr für das Datenerfassungssystem (DES) ist das Jahr 2017.)
- (9) GeoDatenZentrum: Zentraler Geodatenservice der deutschen Landesvermessung: <https://upd.geodatenzentrum.de/>, 25.02.2009.
- (10) International Civil Aviation Organization (ICAO): Environmental Protection. Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation. Vol. I, Aircraft Noise.
- (11) Lageplan mit Angabe des aktuellen Lärmschutzbereiches für den Flughafen Dortmund ($Leq3 > 64 \text{ dB(A)}$ oder $Leq4 > 62 \text{ dB(A)}$ oder mittlerer L_{max} liegt tags mehr als 19 mal über 85 dB(A) berechnet nach „AzB99“)
- (12) Luftbild des Flughafengeländes (Quelle Flughafen Dortmund GmbH)

3. Beurteilungs- und Bewertungskriterien, Vorgehensweise

3.1. Allgemeines

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es zur Zeit eine Vielzahl von Richtlinien, Normen, Erlassen und Gesetzen, die sich mit der Beurteilung und Bewertung von Lärmimmissionen befassen.

Alle haben gemeinsam, dass die Beurteilung getrennt nach der jeweiligen Emittentenart (Straßen-, Schienen-, Flugverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeit, etc.) erfolgt und den einzelnen Emittentenarten Orientierungs-, Richt- oder Grenzwerte zugeordnet werden, die in der Regel von der Nutzung des jeweiligen zu betrachtenden Gebietes sowie vom zu betrachtenden Beurteilungszeitraum (z.B. Tagzeit- und Nachtzeitraum) abhängen.

Damit soll gewährleistet sein, dass einerseits die Besonderheiten einzelner Emittententypen, wie Frequenzzusammensetzung, Geräuschkennlinie, Informationsgehalt, etc., sowie dem situationsangemessenen Schutzbedürfnis der unterschiedlichen Gebiete (Industrie-, Gewerbe-, Misch-, Wohngebiet, etc.) Rechnung getragen wird. Die höchsten Immissionswerte werden dementsprechend für Industriegebiete zugelassen, die niedrigsten für reine Wohngebiete und Kurgebiete, etc.

Beim Flugverkehr werden u.a. Verkehrsflughäfen durch das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluglärmG) (2) gesondert geregelt. Durch die Novellierung des FluglärmG von 2007 wird der Schutzanspruch der Menschen im Einflussbereich von Flughäfen insbesondere durch Einführung sog. NAT-Kriterien (Maximalpegelhäufigkeitskriterien) für die Nachtzeit gegenüber dem Gesetz vor der Novellierung wesentlich erweitert. Zur Berechnung des Fluglärms nach FluglärmG steht seit 2008 eine Anleitung zur Berechnung (AzB) (4) zur Verfügung.

3.2. Flugzeuggruppen

In der folgenden Tabelle sind die in der AzB (4) angegebenen Flugzeuggruppen, die auf dem Flughafen Dortmund verkehren könnten, sowie die klassifizierenden Höchstabflugmassen (MTOM) und weitere Charakterisierungen aufgeführt:

Tabelle 2: Flugzeuggruppen gemäß AzB (Auswahl)

Flugzeuggruppe	ICAO, Annex 16	Höchstabflugmasse MTOM in t	weitere Charakterisierung
P1.0	0	≤ 2	Motorgetriebene Luftsportgeräte (Ultraleichtflugzeuge)
P1.1	0	≤ 2	Motorsegler
P1.2	0	≤ 2	Propellerflugzeuge beim Segelflugzeugschlepp
P1.3	0	≤ 2	Propellerflugzeuge (kein Segelflugzeugschlepp)
P1.4	0	> 2 und ≤ 5,7	Propellerflugzeuge
P2.1	3 / 4 / 10	> 5,7	Propellerflugzeuge
P2.2	-	> 5,7	Propellerflugzeuge
S1.0	2	≤ 34	Strahlflugzeuge
S5.1	3 / 4	≤ 50	Strahlflugzeuge
S5.2	3 / 4	> 50 und ≤ 120	Strahlflugzeuge (Bypassverhältnis > 3) u. BJ nach 1982
S5.3	3 / 4	> 50 und ≤ 120	Strahlflugzeuge (Bypassverhältnis bis 3) u. BJ nach 1982
S6.1	3 / 4	> 120	Strahlflugzeuge mit 2 Triebwerken u. BJ nach 1982

In der Spalte "ICAO Annex 16" bedeutet:

- 0 wird nicht nach Kriterien der Zertifizierung nach Annex 16 unterteilt
- ist nicht nach Annex 16 zertifiziert
- 2 erfüllt die Anforderungen von Annex 16, Kapitel 2
- 3/4/10 erfüllt die Anforderungen von Annex 16, Kapitel 3, Kapitel 4 oder Kapitel 10
- 3/4 erfüllt die Anforderungen von Annex 16, Kapitel 3 oder Kapitel 4

Tabelle 3: Flugzeuggruppen für Hubschrauber gemäß AzB

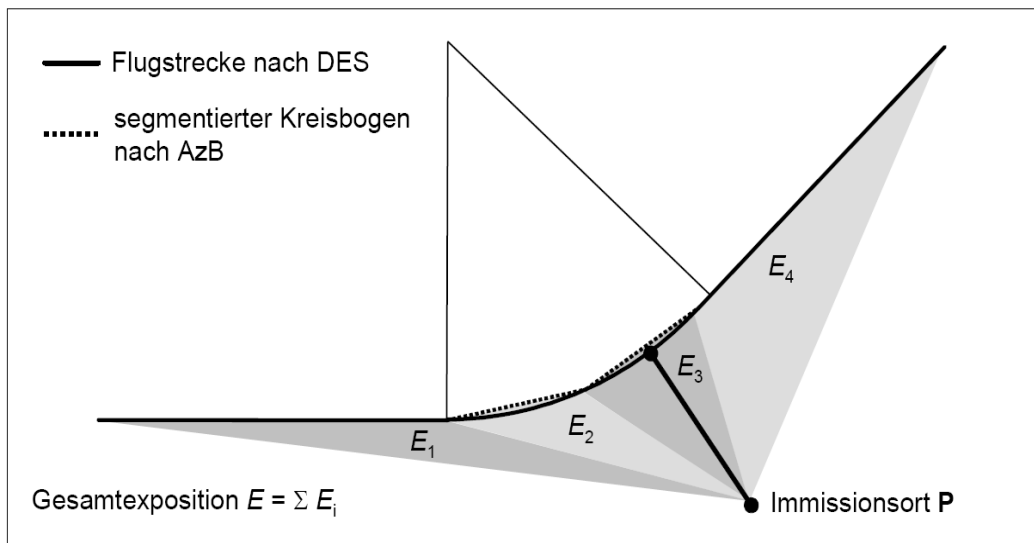
Flugzeuggruppe	ICAO, Annex 16	Höchstabflugmasse MTOM in t	weitere Charakterisierung
H1.0	-	$\leq 1,0$	Hubschrauber (zivil und militärisch)
H1.1	-	$>1,0$ und $\leq 3,0$	Hubschrauber (zivil und militärisch)
H1.2	-	$>3,0$ und $\leq 5,0$	Hubschrauber (zivil und militärisch)
H2.1	-	$>5,0$ und $\leq 10,0$	Hubschrauber (zivil und militärisch)
H2.2	-	$>10,0$	Hubschrauber (zivil und militärisch)

3.3. Berechnung der Immission

In der AzB wird zum Berechnungsverfahren sinngemäß folgendes ausgeführt:

Das Verfahren ermöglicht die Berechnung von energieäquivalenten 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 Hoovers, d.h. die bodennahe Flugstrecke der Hubschrauber von bzw. zur Bahn, die Verläufe der Rollwege der Flugzeuge am Boden und die Geräuschemission von Hilfsgasturbinen (APU) 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 der folgenden Abbildung schematisch für den zweidimensionalen Fall dargestellt.



Prinzip der Segmentierung am Beispiel der Zerlegung eines kreisbogenförmigen Flugstreckensegments in zwei lineare Teilsegmente E_2 und E_3

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)

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

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

für das Prognosejahr jeweils durch Hinzufügen eines Zuschlages als

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

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

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

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

$L_{pAS,max}$:

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

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 $NAT(N_S^* \times L_{p,Schw})$ ist verletzt, wenn $NAT(L_{p,Schw})$ den Wert N_S^* überschreitet. Das Gebiet, in dem das Kriterium verletzt ist, wird durch die Kurve $NAT(L_{p,Schw}) = N_S$ 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 $N_S = N_S^* + 3 K_{\sigma,NAT}$ berechnet.

Nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm wird der Pegelschwellenwert $L_{p,Schw}$ auf Innenpegel bezogen, wobei von einem Pegelunterschied zwischen außen und innen von 15 dB („gekipptes Fenster“) auszugehen ist.

Das Gebiet, das von der Nacht-Schutzzone (N_{Sz}) eingeschlossen wird, bestimmt sich als die Umhüllende einer Kontur des äquivalenten Dauerschallpegels $L_{pAeq,Nacht}$ und einer Häufigkeits-Maximalpegelkontur $NAT(L_{p,Schw}) = N_S$. Aus den beiden Lärmkonturen

wird die Nacht-Schutzzone als Hüllkurve nach folgendem Überlagerungsverfahren gebildet:

$$NSz := L_{pA_{eq,Nacht}} \cup \text{NAT}(L_{p,Schw} = N_s)$$

Anmerkung:

Für den Fall eines bestehenden Flughafens wird das NAT-Kriterium gemäß §2 (2) Fluglärmschutzgesetz überschritten, wenn in den verkehrsreichsten 6 Monaten durchschnittlich pro Nacht mehr als 6 mal ein AS-bewerteter Maximalschalldruckpegel L_{max} von mehr als 72 dB(A) außen auftritt.

Die Berechnungen in der vorliegenden Prognose erfolgen gemäß der AzB mit einem eigens dafür entwickelten EDV-Programm (CadnaA mit Modul AzB).

Bei der Berechnung der Maximalpegel und des Dauerschallpegels der Flugzeuge in der Luft werden für jede der betrachteten Flugzeuggruppen neben der jeweiligen Anzahl Bewegungen im Beurteilungszeitraum T_E folgende Größen berücksichtigt:

- der Verlauf der An- und Abflugkorridore,
- die Breite der Korridore,
- die seitliche Verteilung der Flüge im Korridor,
- die Flughöhe H ,
- die Fluggeschwindigkeit V ,
- Pegelzu- oder -abschläge Z , durch die Änderungen der Triebwerksleistung während des Fluges berücksichtigt werden,
- die Schallausbreitung in der Atmosphäre.

Die Größen H , V und Z sowie die Schalleistung und Richtwirkung charakterisierende Größen sind in der AzB in Tabellenform für jede Flugzeugklasse angegeben und gehen in der angegebenen Form in die Berechnung ein.

Des weiteren werden die Geräusche durch den zur Abbremsung des Flugzeuges kurz nach dem Aufsetzen bei Landebahnen der hier vorliegenden Länge von effektiv

1.700 m häufig eingesetzten Umkehrschub durch Beibehaltung der vollen Schallleistung für den Flug auch nach dem Aufsetzen bis zum Ende der Verzögerungsstrecke im Modell berücksichtigt.

Der Rollverkehr am Boden (d. h. auf den Flugbetriebsflächen) und die Geräuschemission von Hilfsgasturbinen (APU) werden ebenfalls gemäß der AzB dem Fluglärm zugeordnet. Der Rollverkehr erfolgt für Flugzeuge von der Abstellposition zum Startpunkt bzw. vom Abrollpunkt zur Abstellposition (siehe auch (6)).

Sowohl bei Zuroll- als auch bei Abrollvorgängen werden für die jeweiligen Luftfahrzeuggruppen die Oktavpegel und Richtungsfaktoren der Anflugdatensätze verwendet. Die Werte für den Zusatzpegel Z und die Geschwindigkeit V bleiben längs des Rollwegs konstant ($Z=-10$ dB und $V=15$ m/s). Sie entsprechen denjenigen Werten, die in den Anflugdatenblättern nach Durchlaufen der Verzögerungsstrecke ausgewiesen sind. Die Flughöhe H ist Null gesetzt.

4. Eingangsdaten

4.1. Allgemeines

Die Prognoseberechnungen für das zu untersuchende Szenario „Planfall 2025“ werden gemäß der Aufgabenstellung auf der Grundlage der im Zuge der Neuberechnung der Lärmschutzzonen für den Bestand gemäß Fluglärmgesetz vom Land NRW im Dezember 2009 geprüften Eingangsdaten gemäß AzD (5) für den Flughafen Dortmund vorgenommen. Diese Daten geben ein DES gemäß AzD für das Jahr 2017 wieder (8). Sie wurden uns digital im genormten Austauschformat QSI übermittelt und von uns auf Plausibilität geprüft. In dieses digitale Ausgangsmodell wurden die Bewegungszahlen der einzelnen Flugzeugklassen auf den Flugstrecken, Rollwegen, etc. für das Szenario „Planfall 2025“ gemäß der FLUGGAST- UND FLUGBEWEGUNGSPROGNOSE FÜR DEN FLUGHAFEN DORTMUND BIS ZUM JAHR 2025, Desel Consulting/Airport Research Center, Niedernhausen/Aachen vom Februar 2010 (7) eingearbeitet.

Die vollständigen Eingangsdaten für das Szenario „Planfall 2025“ sind gemäß den Vorgaben der AzD im Anhang E dokumentiert.

Im folgenden werden wichtige Eingangsdaten exemplarisch aufgeführt.

4.2. Flugplatzbezugspunkt, Flugplatzhöhe

Der Flughafenbezugspunkt liegt bei 51°31' 05,925" N / 07°3 6' 44,066" E, bzw. in UTM Koordinaten Zone 32 (ETRS89) :

Rechtswert 32403712.62 / Hochwert 5708378.82 .

Die Flugplatzhöhe liegt bei 124 m ü. NN.

4.3. Start- und Landebahn

Der Flughafen Dortmund besitzt derzeit eine 2.000 m lange und 45 m breite asphaltierte Start- und Landebahn. Die Schwelle 06 ist um 300 m nach Osten, die Schwelle 24 um 300 m nach Westen eingerückt.

Der Bahnbezugspunkt liegt für 06 und 24 gleich bei $51^{\circ}31' 08,658''$ N / $07^{\circ}36' 51,788''$ E , bzw. in UTM Koordinaten Zone 32 (ETRS89) :

Rechtswert 32403862.96 / Hochwert 5708460.27 .

4.4. An- und Abflugstrecken

Die Lage der An- und Abflugstrecken ist in einer Übersicht der Abbildung im Anhang A und detaillierter im Maßstab 1:50.000 den Abbildungen im Anhang B zu entnehmen.

4.5. Geländehöhen, Immissionshöhe

Die Orografie (Geländehöhen) wird über ein digitales Geländemodell gemäß der AzB berücksichtigt. Gemäß AzB werden die flächigen Berechnungen für eine Immissionshöhe von 4 m über Geländeniveau durchgeführt.

4.6. Flugverkehrsmengen für die Betriebsrichtungen, Sigma-Regelung

Für die Berechnung des energieäquivalenten Dauerschallpegels gemäß AzB sind die Bewegungen tags/nachts in den 6 verkehrsreichsten Monaten eines Jahres aufgeschlüsselt nach Flugstrecken und Flugzeugklassen notwendige Eingangsgrößen.

Im Sommer ist die Anzahl der Flugbewegungen signifikant größer als im Winterhalbjahr. Erfahrungsgemäß stellt somit das Sommerhalbjahr die 6 verkehrsreichsten Mona-

te dar, in dem gemäß dem vorliegenden DES Zweidrittel (66,7 %) der Jahres-Flugbewegungen stattfinden.

Aufgrund vorherrschender Windwetterlagen werden die Betriebsrichtungen nicht gleichmäßig benutzt. Durchschnittlich herrscht gemäß den Angaben des Flughafenbetreibers zu einem Drittel (33,3 %) des Sommerhalbjahres eine Ostwindwetterlage (Konfiguration Ost, d.h. Betriebsrichtung 06) und zu zwei Dritteln (66,7 %) eine Westwindwetterlage (Konfiguration West, d.h. Betriebsrichtung 24).

Die Berechnungen für die Tagzeit (6-22 Uhr) werden im Sinne einer worst-case-Betrachtung auf der Grundlage der gesamten prognostizierten Bewegungszahlen aus (7), d.h. der Summe aus den Bewegungen tags und nachts, für das Prognose-Szenario „Planfall 2025“ durchgeführt. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass Anflüge, die gelegentlich die Verspätungsregelung ausnutzen müssen, in vollem Umfang bei der Berechnung der Tagschutzzonen berücksichtigt werden (siehe Tabelle 9-2 aus (7) im Anhang C).

Die Betrachtung der Nachtzeit (22-6 Uhr) erfolgt auf der Grundlage der prognostizierten nächtlichen Bewegungszahlen aus (7) für das Prognose-Szenario „Planfall 2025“ (siehe Tabelle 9-5 aus (7) im Anhang C).

Für die Hubschrauberflüge sind für das Prognose-Szenario „Planfall 2025“ keine Änderungen gegenüber den Angaben des vorliegenden DES für das Jahr 2017 (8) zu erwarten.

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich unter Beachtung der Aufteilung der einzelnen Flugzeugklassen auf die Routen die in den Tabellen in Anhang E angegebenen mittleren Bewegungszahlen für die einzelnen Flugkorridore in Abhängigkeit der Flugzeugklassen.

Die Streuung der Nutzungsanteile für die einzelnen Betriebsrichtungen wird anhand eines Zuschlages gemäß AzB auf der Grundlage einer vom Flughafen Dortmund gelieferten 10-jährigen Statistik berücksichtigt (sog. Sigma-Korrektur).

4.7. APU-Laufzeiten

Für alle strahlgetriebenen Flugzeuge und im Sinne einer worst-case-Betrachtung auch für alle Propellerflugzeuge der Klasse P2.1 wird davon ausgegangen, dass im Tagzeitraum vor jedem Start und nach jeder Landung eine Hilfsgasturbine (Auxiliary Power Unit, kurz APU) betrieben wird. Daher wurde die Anzahl der APU-Einsätze, die im Anhang E in den Tabellen Nr. 5.4.2.3.1.2 (Starts) und Nr. 5.4.2.3.2.2 (Landungen) für die Klassen S 5.1 und S 5.2 aufgelistet sind, aus den Tabellen für die Anzahl der Rollbewegungen (Nr. 5.4.1.2.2 und Nr. 5.4.2.2.2) übernommen. Im Nachtzeitraum werden nach Landungen keine APUs betrieben.

Für die Betriebsdauer werden die in der AzB vorgegebenen Zeiten (30 min. vor dem Start und 15 min. nach der Landung) angenommen. Aus diesem Grunde wurde auf einen Eintrag der Laufzeiten in den Tabellen Nr. 5.4.2.3.1.2 und Nr. 5.4.2.3.2.2 verzichtet.

Als Emissionsorte der APU werden die 3 Abstellpositionen Pos. 0-4, Pos. 5-12 und Hangar 3.x angesetzt. Die Lage der APU-Betriebsorte ist den Abbildungen im Anhang B zu entnehmen.

5. Ergebnisse und Beurteilung

5.1. Lärmkarten Planfall 2025

Tagschutzzone 1 (Abb. E01 im Anhang E)

In der Abb. D01 im Anhang D ist die Tagschutzzone 1 für den Planfall 2025 durch eine dunkelrot schraffierte Fläche dargestellt. Die Grenzlinie des schraffierten Bereiches gibt die L_{Aeq} – Isophone zum Wert 65 dB(A) für die Tagzeit wieder.

Vergleich Tagschutzzone 1 mit Lärmschutzgebiet Bestand (Abb. D02 im Anhang D)

In der Abb. D02 im Anhang D ist neben der Tagschutzzone 1 für den Planfall 2025 zusätzlich das derzeit bestehende Lärmschutzgebiet für den Flughafen Dortmund (Lärmschutzgebiet Bestand) dargestellt.

(Anmerkung: Zur Zeit werden erstmals die Schutzzonen gemäß den Vorgaben des neuen Fluglärmsgesetzes auf der Grundlage des DES für das Jahr 2017 (8) von der zuständigen Landesbehörde berechnet, so dass Änderungen zum Lärmschutzgebiet Bestand in absehbarer Zeit nicht auszuschließen sind.)

Tagschutzzone 2 (Abb. D03 im Anhang D)

In der Abb. D03 im Anhang D ist die Tagschutzzone 2 für den Fall Planfall 2025 durch eine orange schraffierte Fläche dargestellt. Die Grenzlinie des schraffierten Bereiches gibt die L_{Aeq} – Isophone zum Wert 60 dB(A) für die Tagzeit wieder.

(Anmerkung: Die Tagschutzzone 2 dient im wesentlichen der Siedlungssteuerung und führt nicht zur Verpflichtung des Flughafenbetreibers für Kosten z.B. für Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden, Entschädigungen für eingeschränkte Nutzung von Außenwohnbereichen, etc. aufzukommen).

Nachtschutzzone (Abb. D04 im Anhang D)

In der Abb. D04 im Anhang D ist die Nachtschutzzone für den Fall Planfall 2025 durch eine hellgrün einfach- oder doppelt-schraffierte Fläche dargestellt. Die Grenzlinie des 45°-schraffierten Bereiches gibt die L_{Aeq} – Isophone zum Wert 55 dB(A) für die Nachtzeit wieder, die Grenzlinie des 225°-schraffierten Bereiches umrandet die Fläche innerhalb derer das NAT-Kriterium, $6x72$ dB(A) L_{max} Außenpegel durchschnittlich pro Nacht (siehe Anmerkung auf der Seite 14), überschritten wird.

Vergleich Nachtschutzzone mit Lärmschutzgebiet Bestand (Abb. D05 im Anhang D)

In der Abb. D05 im Anhang D ist neben der Nachtschutzzone für den Fall Planfall 2025 zusätzlich das derzeit bestehende Lärmschutzgebiet für den Flughafen Dortmund (Lärmschutzgebiet Bestand) dargestellt.

5.2. Punktuelle Berechnungen an 10 Immissionsorten

5.2.1. Dauerschallpegel L_{Aeq} Tag

Tabelle 4: Äquivalenter Dauerschallpegel L_{Aeq} Tag in dB(A) an den Immissionsorten für den Planfall 2025

Immissionsort *	Planfall 2025
IO 1 Trapphofstr./Ravensweg (Dortmund)	60,3
IO 2 Marsbruchstrasse (Dortmund)	58,0
IO 3 Nagelpötchen (Dortmund)	56,5
IO 4 Phoenix-See (Dortmund)	54,9
IO 5 Windflügelweg 44 (Dortmund)	55,6
IO 6 Nordstrasse (Holzwickede)	55,0
IO 7 Bergstr. 62 (Unna)	64,8
IO 8 Siegfriedstr. 28a (Unna)	62,9
IO 9 Karlstr. 15 /Sonnenschule (Unna)	62,2
IO10 Hansastr./Mühlenstr.(Unna)	57,5

* IO 1 bis IO 5 liegen in Dortmund, IO 6 liegt in Holzwickede und IO 7 bis IO 10 liegen in Unna

5.2.2. Dauerschallpegel L_{Aeq} Nacht

Tabelle 5: Äquivalenter Dauerschallpegel L_{Aeq} Nacht in dB(A) an den Immissionsorten für den Planfall 2025

Immissionsort *	Planfall 2025
IO 1 Trapphofstr./Ravensweg (Dortmund)	52,0
IO 2 Marsbruchstrasse (Dortmund)	49,6
IO 3 Nagelpötchen (Dortmund)	48,1
IO 4 Phoenix-See (Dortmund)	46,5
IO 5 Windflügelweg 44 (Dortmund)	45,2
IO 6 Nordstrasse (Holzwickede)	44,0
IO 7 Bergstr. 62 (Unna)	57,1
IO 8 Siegfriedstr. 28a (Unna)	55,1
IO 9 Karlstr. 15 /Sonnenschule (Unna)	54,5
IO10 Hansastr./Mühlenstr.(Unna)	50,8

* IO 1 bis IO 5 liegen in Dortmund, IO 6 liegt in Holzwickede und IO 7 bis IO 10 liegen in Unna

5.2.3. NAT-Kriterium Nacht

Tabelle 6: NAT-Kriterium 6x72 dB(A) Nacht an den Immissionsorten für den Planfall 2025

Immissionsort *	Planfall 2025 NAT pro Nacht
IO 1 Trapphofstr./Ravensweg (Dortmund)	4,2
IO 2 Marsbruchstrasse (Dortmund)	4,1
IO 3 Nagelpötchen (Dortmund)	3,9
IO 4 Phoenix-See (Dortmund)	3,3
IO 5 Windflügelweg 44 (Dortmund)	0,9
IO 6 Nordstrasse (Holzwickede)	0,2
IO 7 Bergstr. 62 (Unna)	6,8
IO 8 Siegfriedstr. 28a (Unna)	6,6
IO 9 Karlstr. 15 /Sonnenschule (Unna)	6,4
IO10 Hansastr./Mühlenstr.(Unna)	6,0

* IO 1 bis IO 5 liegen in Dortmund, IO 6 liegt in Holzwickede und IO 7 bis IO 10 liegen in Unna

5.3. Fazit

Die Tagschutzzone 1 liegt für den Planfall 2025 im Wesentlichen, d.h. bis auf eine flugplatznahe, kleine Fläche südöstlich der Terminalgebäude, innerhalb des derzeitigen Lärmschutzbereiches für den Flughafen Dortmund. Die betrachteten Immissionsorte IO 1 bis IO 10 liegen außerhalb der Tagschutzzone 1.

Die Nachtschutzzone ragt durch das im neuen Fluglärmgesetz erstmal verankerte NAT-Kriterium im Planfall 2025 in Richtung Unna wesentlich breiter und um ca. 3,6 km über den derzeitigen Lärmschutzbereich hinaus. In Richtung Dortmund Aplerbeck verläuft die Nachtschutzzone innerhalb des derzeitigen Lärmschutzbereiches. Die Asymmetrie der Nachtschutzzone resultiert daher, dass für den Planfall nachts mehr Landungen als Starts prognostiziert wurden und Landungen aufgrund der vorherrschenden Verteilung der Windrichtung öfters von Osten - und damit über das Stadtgebiet von Unna - als von Westen erfolgen.

An den Immissionsorten IO 1 bis IO 6 wird das NAT-Kriterium $6x72$ dB(A) L_{max} Außenpegel nachts im Planfall nicht erreicht, auch liegen keine Dauerschallpegel von mehr als 55 dB(A) nachts vor, so dass diese Orte nicht in der Nachtschutzzone liegen. Bei den übrigen Immissionsorten IO 7 bis IO 10 wird das NAT-Kriterium nicht eingehalten, so dass diese Orte innerhalb der Nachtschutzzone liegen.

Köln, den 22. März 2010

P0913039

wp/-



(Dr. W. Pook)

Anhang A

Eingangsdaten:

Lageplan,

Immissionsorte

und

Flugstrecken (Übersicht)

Anhang B

Eingangsdaten:

Abbildungen der

Flugstrecken (i.M. 1:50.000)

und der

Rollwege (i.M. 1:5.000)

(übernommen aus (8))

Anhang C

Eingangsdaten:

Bewegungszahlen

für das Szenario

Planfall 2025

auf der Grundlage der

FLUGGAST- UND FLUGBEWEGUNGSPROGNOSE

vom Okt. 2009 des Büros Desel Consulting (7)

Flugart	Segment	Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen										
		Ultra-Light	Motor-segler	Schlepp-flüge	E/G	F/I	C/B/A	I/C/B/A	A	A	H	Summe
		P 1.0	P 1.1	P 1.2	P1.3	P 1.4	P 2.1	S 5.1	S 5.2	S 6.1	H 1 und H 2 ¹⁾	
Szenario Status quo	Linien- und Charterverkehr	0	0	0	0	0	0	0	18.700	0	0	18.700
	Allgemeine Luftfahrt	0	0	0	14.000	2.300	700	3.500	0	0	3.700	24.200
	Frachtverkehr	0	0	0	0	0	150	0	0	0	0	150
	Insgesamt	0	0	0	14.000	2.300	850	3.500	18.700	0	3.700	43.050
Szenario Planfall	Linien- und Charterverkehr	0	0	0	0	0	2.880	0	26.620	0	0	29.500
	Allgemeine Luftfahrt	0	0	0	14.000	2.300	700	3.500	0	0	3.700	24.200
	Frachtverkehr	0	0	0	0	0	150	0	20	0	0	170
	Insgesamt	0	0	0	14.000	2.300	3.730	3.500	26.640	0	3.700	53.870

1) In 2025 10% H 1 und 90% H 2

Tab. 9-2: Flugbewegungen am Flughafen Dortmund nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen im Szenario Status quo und Planfall für das Jahr 2025. Quelle: Eigene Darstellung

Prognosefall 2025		Flugbewegungen pro Nacht am Durchschnittstag der verkehrsreichsten 6 Monate						
		22.00 - 22.30	22.30 - 23.00	23.00 - 23.30	23.30 - 24.00	00.00 – 05.00	05.00 – 05.30	05.30 – 06.00
Prognose Planfall	Passageverkehr	5(4,5)	4(4,0)	1(0,6)	<1(0,1)	0	0	0
	Allgem. Luftfahrt	<1(0,5)	<1(0,4)	0	0	1(0,9)	0)	0
	Summe	5 (5,0)	4 (4,4)	1(0,6)	<1(0,1)	1 (0,9)	0	0
Prognose Status-quo	Passageverkehr	1(0,5)	<1(0,1)	0	0	0	0	0
	Allgem. Luftfahrt	<1(0,5)	<1(0,4)	0	0	1(0,9)	0)	0
	Summe	1(1,0)	1(0,5)	0	0	1(0,9)	0	0

Tab. 9-5: Flugbewegungen zwischen 22.00 und 6.00 Uhr auf dem Flughafen Dortmund am Durchschnittstag der verkehrsreichsten 6 Monate im Jahr 2025 unter Berücksichtigung von Verspätungen. Quelle: [5], Tabelle 5-9

Anhang D

Ergebnisse:

Schutzzonen „Planfall 2025“

Abb. D01 Tagschutzzone 1

Abb. D02 Tagschutzzone 1 und Lärmschutzbereich Bestand

Abb. D03 Tagschutzzone 2

Abb. D04 Nachtschutzzone

Abb. D05 Nachtschutzzone und Lärmschutzbereich Bestand

Anhang E

Dokumentation:

DES gemäß AzD für „Planfall 2025“