



**LEIPZIG·HALLE
AIRPORT**

MITTELDEUTSCHE AIRPORT HOLDING

Schalltechnische Untersuchung

– Fluglärmrechnungen –

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH

31.07.2020

15. Antrag auf Planänderung

Start-/Landebahn Süd

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Abkürzungen	5
1 Aufgabenstellung und Vorbemerkungen.....	7
2 Grundlagen der Fluglärmrechnung gemäß 1. FlugLSV	10
2.1 Aufbau der Fluglärmrechnungsmodelle	13
2.2 Anmerkungen zum Berechnungsverfahren.....	14
2.2.1 Äquivalente Dauerschallpegel	14
2.2.2 Pegelhäufigkeitskriterien (NAT-Kriterien)	15
2.2.3 Anmerkungen zum 3-Sigma-Zuschlag	17
3 Beschreibung des Flugbetriebs in den Datenerfassungssystemen.....	18
3.1 Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032	18
3.2 Istsituation 2018	20
4 Auswahl der Kenngrößen zur Beschreibung der Fluglärmbelastung	22
4.1 Isolinien.....	22
4.2 Einzelpunktnachweise	23
5 Untersuchungsergebnisse	24
5.1 Flächenhafte Darstellung der Untersuchungsergebnisse in Bildern	24
5.1.1 Fluglärmbelastung tags.....	24
5.1.2 Fluglärmbelastung nachts.....	25
5.1.3 Prüfung der baulichen Erweiterung auf ihre Wesentlichkeit.....	25
5.1.4 Darstellung der Nacht-Schutzzonen nach den Kriterien für wesentlich baulich erweiterte Flugplätze	27
5.1.5 Vorwegnahme der Überprüfung der aktuell festgesetzten Lärmschutzbereiche.....	27
5.1.6 Lage ausgewählter Nachweispunkte	28
5.1.7 Vergleich mit Konturen zur Lenkung der Bauleitplanung	29
5.1.8 Bereiche mit hoher Fluglärmbelastung nachts	29

5.2	Einzelpunktnachweise	29
5.2.1	Belastungssituation an den Nachweispunkten tags	30
5.2.2	Belastungssituation an den Nachweispunkten nachts	30
5.2.3	Anmerkungen zum Einfluss der 3-Sigma-Zuschläge	32
6	Zusammenfassung	34
7	Literaturverzeichnis	36
8	Anlagenverzeichnis	38
8.1	Inhaltsübersicht – Anhang	38
8.2	Inhaltsübersicht – Ergebnisteil.....	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Luftfahrzeuggruppen gemäß AzD (Auswahl)	12
Tabelle 2: Übersicht über die dargestellten Lärmkonturen	22
Tabelle 3: Auswertung der Bewegungsanteile 2009 - 2018.....	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Normalverteilung von Maximalschalldruckpegeln (AzB, Abbildung 12)	16
Abbildung 2: Detail zu Bild 4 – Prüfung auf wesentliche Änderung nachts	26

Abkürzungen

APU	Hilfsgasturbinen (A uxiliary P ower U nit) erzeugen an der Abstellposition Strom für das Bordnetz sowie Druckluft für die Klimaanlage und zum Starten der Triebwerke
ARR	Arrival – Anflug / Landung
AzB	Bezeichnung des Fluglärmerechnungsverfahrens „ A nleitung zur B erechnung von Lärmschutzbereichen“
AzD	Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb
BR	Betriebsrichtung, Flugbetriebsrichtung
BR 08	Betriebsrichtung 08 (Ost)
BR 26	Betriebsrichtung 26 (West)
dB(A)	Dezibel (A bewerteter Schallpegel)
DEP	Departure – Abflug / Start
DES	Datenerfassungssystem als Datengrundlage für die Fluglärmerechnung
DHL	Logistikunternehmen Deutsche Post DHL
FB	Flugbewegung / Flugbewegungen
FLHG	Flughafen Leipzig/Halle GmbH
GAT	General Aviation Terminal. Abfertigungsbereich für die allgemeine Luftfahrt
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> (Instrumentenflugregeln)
ILS	Instrumentenlandesystem
i.S.d.	im Sinne des / der
IO	Immissionsort
K_{σ}	Zuschlag auf Pegel bzw. NAT-Werte gemäß FluLärmG zur Berücksichtigung der Schwankungen der Betriebsrichtungsverteilung und ggf. der Bahnnutzung
L_{Aeq}	energieäquivalenter Dauerschallpegel
L_{Amax}	A-bewerteter Maximalpegel
Ig	Dekadischer Logarithmus (Basis 10)
MAP	Missed Approach Procedure – Fehlanflugverfahren
MW	Arithmetischer Mittelwert

NAT	<i>Number above Threshold</i> (Schwellenwertkriterium, das die Häufigkeit angibt, mit der ein bestimmter Maximalpegel L_{Amax} (Schwellenwert) erreicht oder überschritten wird)
QSI	Standardisiertes Datenformat gemäß DIN 45687 zum Austausch von Daten zwischen verschiedenen Berechnungsprogrammen
SLB	Start- und Landebahn
σ , STD	Zeichen für die Standardabweichung Sigma einer Verteilung in der Grundgesamtheit
UTM	Geodätisches Koordinatensystem <i>Universal Transverse Mercator</i> (Ellipsoid und Datum WGS84 oder Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89)
VFR	<i>visual flight rules</i> (Sichtflugregeln)

1 Aufgabenstellung und Vorbemerkungen

Die Flughafen Leipzig/Halle GmbH (FLHG) beantragt in ihrem 15. Antrag auf Planänderung die Genehmigung zur Erweiterung von Vorfeld- und Gebäudeflächen sowie von Flugbetriebsflächen. Die zum Gegenstand der Planänderung gemachten Planungen stehen in funktionalem Zusammenhang mit dem Frachtdrehkreuz (HUB), das die DHL seit dem Jahr 2008 auf dem Verkehrsflughafen Leipzig/Halle betreibt, und betreffen in erster Linie das nähere räumliche Umfeld der von der DHL genutzten Hochbau- und Vorfeldflächen. Konkret sind als bauliche Maßnahmen insbesondere die Erweiterung der DHL-Vorfeldflächen nach Südosten sowie Ergänzungen im Rollwegenetz und die Errichtung weiterer Enteisungsflächen vorgesehen. Im Zuge dieses Ausbaivorhabens sollen auch weitere, bereits genehmigte Anpassungen am Rollwegenetz, wie z.B. die Errichtung des Rollweges H10, realisiert werden. Die geplanten baulichen Maßnahmen tragen dem prognostizierten Anstieg an Fracht-Flugbewegungen und dem hieraus sich ergebenden zuzüglichen Bedarf an Abstellpositionen und entsprechenden Funktionsflächen (Flugzeugenteisungspositionen) in diesem Bereich Rechnung (siehe Antragschreiben der FLHG).

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, die Fluglärmbelastung für den Ausbaufall (Planfall 2032) zu ermitteln und Aussagen dazu zu geben, inwieweit sich vorhabensbedingt die vom Flughafen Leipzig/Halle ausgehende Belastung durch Fluglärm verändern wird. Dies erfolgt durch den Vergleich der beiden Szenarien *Prognosenullfall 2032* und *Planfall 2032 (Ausbaufall)*.

Die Fluglärmbelastung im Sinne der 1. FlugLSV [2] setzt sich aus den folgenden Immissionsbeiträgen zusammen:

- a) Flugbetrieb in der Luft (An- und Abflüge und ggf. Platzrunden),
- b) der Rollverkehre zwischen der Landebahn und dem Vorfeld sowie zwischen dem Vorfeld und der Startbahn und
- c) dem Einsatz der Hilfsgasturbinen APU vor dem Start bzw. nach der Landung an der Abfertigungsposition (Vorfeld).

Die zwischen den beiden Szenarien *Planfall 2032* und *Prognosenullfall 2032* bestehenden Belastungsunterschiede stellen die Lärmauswirkungen des geplanten Vorhabens dar. Das geplante Vorhaben hat dabei Auswirkungen auf die vorfeldnahe Rollwegeführung und die Lage der Abfertigungsvorgänge an den Vorfeldpositionen (APU-Einsätze). Für das nähere räumliche Umfeld der DHL-Vorfeldflächen sind aus den Immissionsbeiträgen der Quellgruppen b) und c) Änderungen der Belastungssituation zu erwarten. Da das Vorhaben auch dem prognostizierten Anstieg an Fracht-Flugbewegungen Rechnung trägt, beeinflusst dies auch den Flugbetrieb in der Luft (siehe oben, Punkt a)).

Die FLHG ließ für den Prognosenullfall 2032 und den Planfall 2032 – auf der Grundlage der hierzu erstellten Verkehrsprognose [12] – jeweils ein Datenerfassungssystem (DES) erstellen. Die entsprechend den Anforderungen der AzD [3] erstellten Datenerfassungssysteme enthalten die für die Fluglärmrechnungen erforderliche Datenbasis. Diese von der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH hinsichtlich der Flugverfahren und Flugstrecken validierten Datenerfassungssysteme wurden OBERMEYER zur weiteren Verwendung übergeben ([13], [14], [15]).

Ergänzend hierzu wird die Fluglärmbelastung des Jahres 2018 (Istsituation 2018) ermittelt. Das hierzu erforderliche Datenerfassungssystem wurde von OBERMEYER erstellt. Grundlage hierfür stellen insbesondere Analysen des Flugbetriebs der sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres 2018 (Mai bis einschließlich Oktober) dar.

Das Ausmaß der Fluglärmbelastung wird in dieser Untersuchung flächenhaft anhand der in § 2 FluLärmG [1] für zivile Flugplätze benannten Werte sowie weiterer geeigneter akustischer Kenngrößen quantifiziert. Der § 2 FluLärmG unterscheidet dabei zwischen *bestehenden zivilen Flugplätzen* und *neuen oder wesentlich baulich erweiterten zivilen Flugplätzen*. Für *neue oder wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze* legt das FluLärmG gegenüber den Werten für *bestehende zivile Flugplätze* abgesenkte Grenzwerte fest.

Der Flughafen Leipzig - Halle stellt derzeit i.S.d. FluLärmG einen Bestandsflughafen dar, da das Planfeststellungsverfahren „Start- / Landebahn Süd mit Vorfeld“ vor dem 07.06.2007 (Stichtag in § 2 FluLärmG) durchgeführt wurde (siehe Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004 [4]). Die Festsetzung des aktuell gültigen Lärmschutzbereichs für den Flughafen Leipzig/Halle erfolgte deshalb im Jahre 2012 in [6] und [7] auf der Grundlage der Werte gemäß § 2 FluLärmG für bestehende zivile Flugplätze.

Die zum Gegenstand der Planänderung gemachten Planungen stellen i.S.d. FluLärmG keine bereits aufgrund des Umfangs der vorgesehenen baulichen Maßnahmen *wesentliche bauliche Erweiterung* sondern lediglich eine *sonstige bauliche Erweiterung* dar, da das Vorhaben weder die Anlegung eines neuen Flugplatzes noch den Bau einer neuen Start-/Landebahn vorsieht. Eine sonstige bauliche Erweiterung eines Flugplatzes ist dann wesentlich, wenn sie zu einer Erhöhung des äquivalenten Dauerschallpegels $L_{Aeq\ Tag}$ an der Grenze der Tag-Schutzzone 1 oder des äquivalenten Dauerschallpegels $L_{Aeq\ Nacht}$ an der Grenze der Nacht-Schutzzone um mindestens 2 dB(A) führt (siehe § 2 Abs. 2 Satz 4 FluLärmG).

Die Änderung der Höhe des äquivalenten Dauerschallpegels um mindestens 2 Dezibel (A) wird dabei mit der Maßgabe ermittelt, dass es auf den voraussehbaren Flugbetrieb ankommt, der sich allein infolge einer sonstigen wesentlichen baulichen Erweiterung eines Flugplatzes ergibt (§ 5 Abs. 2 der 1. FugLSV).

Im konkreten Fall entscheidet das Ergebnis der Prüfung auf wesentliche Erhöhung des äquivalenten Dauerschallpegels (Pegeldifferenz zwischen Planfall 2032 und Prognosenullfall 2032) darüber, ob der Flughafen Leipzig/Halle i.S.d. FluLärmG zukünftig weiterhin als Bestandsflughafen oder als wesentlich baulich erweiterter Flugplatz – mit entsprechend abgesenkten Grenzwerten – einzustufen sein wird.

Das FluLärmG sieht in § 4 Abs. 6 die turnusgemäße Überprüfung festgesetzter Lärmschutzbereiche alle 10 Jahre vor. Dabei ist zu prüfen, ob sich die Lärmbelastung seitdem wesentlich verändert hat oder während der nächsten zehn Jahre voraussichtlich wesentlich verändern wird. Dies erfolgt ebenfalls anhand des oben beschriebenen 2-dB-Kriteriums. Sollte dies der Fall sein, so ist der Lärmschutzbereich neu festzusetzen. Die Anpassung des Lärmschutzbereichs eines Bestandsflugplatzes führt aber nicht dazu, dass der Flughafen seinen Status wechselt.

Zur äußeren Abgrenzung des Untersuchungsraums werden zusätzlich die Konturen $L_{Aeq-Nacht}$ von 45 dB(A) berechnet.

Weiterhin werden die Konturen dargestellt, die die im FluLärmG benannten Dauerschallpegel-Konturen um 5 dB(A) übersteigen und in nennenswertem Umfang Bereiche außerhalb des Flughafengeländes betreffen. Im konkreten Fall trifft dies auf die Konturen mit $L_{Aeq-Nacht} = 60$ dB(A) zu.

Ergänzend zur Darstellung der Isolinien wird für eine große Anzahl von Nachweispunkten (repräsentative Ortslagen) die Fluglärmbelastung in der Istsituation 2018, im Prognosenullfall 2032 und im Planungsfall 2032 tabellarisch in Datenblättern ausgewiesen.

Die vorliegende Untersuchung nimmt keine Bewertung oder Beurteilung der Belastungssituation vor.

2 Grundlagen der Fluglärmrechnung gemäß 1. Flug-LSV

Das FluLärmG [1] regelt in Verbindung mit der 1. FlugLSV [2] und dem technischen Regelwerk AzB [3] die Berechnungsmethodik und die zu ermittelnden akustischen Kenngrößen.

Das FluLärmG legt fest, welche Schutzzonen für bestehende Flugplätze oder für wesentlich baulich erweiterte Flugplätze beurteilungsrelevant sind. Berechnet werden deshalb diese verbindlich geforderten Beurteilungswerte sowie weitere für die Beschreibung der Belastungssituation geeignete akustische Kenngrößen.

Die AzB von 2008 definiert die für die Berechnung erforderliche akustische und flugtechnische Datenbasis und legt das anzuwendende Berechnungsverfahren in einer sehr detaillierten Form fest.

Die Berechnung von Lärmschutzbereichen nach dem FluLärmG erfolgt stets für einen prognostizierten Flugbetrieb. Die hierfür erforderlichen Datenerfassungssysteme enthalten in einer standardisierten Form für den Zeitraum der sechs verkehrsreichsten Monate des jeweiligen Bezugsjahres eine vollständige Beschreibung des nach Art und Umfang voraussehbaren Flugbetriebs. Diese Datenerfassungssysteme werden sinnvoller Weise für das langjährige Mittel der Betriebsrichtungsverteilung¹ erstellt, wobei hier der Mittelwert der sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres zu berücksichtigen ist. Dieser Wert kann von den entsprechenden Jahresmittelwerten abweichen², da die Betriebsrichtungsverteilungen einzelner Jahre vor allem auf Grund wechselnder Witterungsbedingungen gewissen Schwankungen unterliegen.

¹ Unterschieden werden im Falle des Flughafens Leipzig/Halle in Abhängigkeit von der aktuellen Windrichtung die beiden Betriebsrichtungen BR 08 (vorwiegend östliche Windrichtungen; Start nach Osten, Landeanflug aus Richtung West) und BR 26 (vorwiegend westliche Windrichtungen; Start nach Westen, Landeanflug aus Richtung Ost).

² Das DES für das in dieser Untersuchung betrachtete Referenzjahr 2018 wird zur Verbesserung der Vergleichbarkeit ebenfalls für diese mittlere Betriebsrichtungsverteilung erstellt. Durch diese formal gleichwertige Vorgehensweise wird die Vergleichbarkeit der für die drei hier betrachteten Szenarien berechneten akustischen Kenngrößen erreicht.

Zur Berücksichtigung dieser Variationen wurde bei der Fluglärmrechnung die „3-Sigma-Regelung“ eingeführt, wonach auf die für die mittlere Betriebsrichtungsverteilung („Realverteilung“) berechneten Kenngrößen (äquivalente Dauerschallpegel oder Überschreitungshäufigkeiten) ein Zuschlag erfolgt, der ortsabhängig auf der Basis der Streuung dieser Kenngrößen bei variierenden Bahnnutzungen bestimmt wird.

Die Fluglärmbelastung im Sinne der 1. FlugLSV setzt sich zusammen aus den Immissionsbeiträgen

1. des Flugbetriebs in der Luft (An- und Abflugstrecken und ggf. Platzrunden),
2. der Rollverkehre zwischen der Landebahn und dem Vorfeld sowie zwischen dem Vorfeld und der Startbahn und
3. dem Einsatz der Hilfsgasturbinen APU vor dem Start bzw. nach der Landung.

Die Klassifikation der Luftfahrzeuge erfolgt entsprechend Abschnitt 2.2.3 der AzD [3] (Definition der Luftfahrzeuggruppen). Im Anhang der AzB befinden sich für diese Luftfahrzeuggruppen Datenblätter, die – getrennt für Start und Landung – die für die Fluglärmrechnung erforderliche akustische³ und flugtechnische⁴ Datenbasis enthalten.

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die verwendeten Luftfahrzeuggruppen. Für die maßgeblichen Luftfahrzeuggruppen werden beispielhaft für das Flugaufkommen am Flughafen Leipzig/Halle typische Flugzeugbaureihen benannt.

³ Spektrale Angaben zum Emissionspegel und der Richtwirkung der Schallabstrahlung.

⁴ Flugprofil, Geschwindigkeitsverlauf und Verlauf des Zusatzpegels zur Berücksichtigung des Flugzustandes.

Luftfahrzeuggruppe	Definition	ausgewählte Beispiele
P 1.1	Ultraleichtflugzeuge	
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-MIL 2	militärische Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t.	
S 3.2	Strahlflugzeuge mit vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 100 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 2 oder Kapitel 3 entsprechen und vor 1982 gebaut wurden.	I176x, A225
	a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.2, deren aktuelle Startmasse bis 85 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
	b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.2, deren aktuelle Startmasse mehr als 85 % der Höchststartmasse(MTOM) be-trägt	
	a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 3.2	
S 5.1	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 50 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen.	CRJ, E170
S 5.2	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 50 t bis 120 t und einem Triebwerks-Nebenstromverhältnis größer als 3, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden.	
S 5.3	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 50 t bis 120 t und einem Triebwerks-Nebenstromverhältnis bis 3, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden.	
S 6.1	Strahlflugzeuge mit zwei Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 120 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden.	A300, A330, A350, B757-300, B767, B777, B787
S 6.2	Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 120 t bis 300 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden. Das Luftfahrzeugmuster Airbus A340 ist von dieser Gruppe ausgenommen, da es in der Gruppe S 6.3 gesondert erfasst wird.	
	a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
	b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt	
	a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 6.2	
S 6.3	Luftfahrzeuge des Luftfahrzeugmusters Airbus A340	
S 7	Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 300 t bis 500 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen.	
	Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
	Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
	a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7	
S 8	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.	
	a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.	
	b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) be-trägt.	
	a/b) Landungen mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8	
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: Luftfahrzeuggruppen gemäß AzD (Auswahl)

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 (§ 4 Abs. 1 1. FlugLSV).

Gemäß AzD sind die Berechnungsergebnisse im geodätischen UTM- Koordinatensystem (UTM: Universal Transverse Mercator) darzustellen. Die Flugstreckenbeschreibungen sowie die Flugplatzkoordinaten und die Wegpunkte liegen – etwa im Luftfahrthandbuch Deutschland – im geographischen Koordinatensystem WGS84 vor. Es muss daher eine Koordinatentransformation von rechtweisend Nord (True North, TN) auf Gitter-Nord UTM (GN UTM) vorgenommen werden.

2.1 Aufbau der Fluglärberechnungsmodelle

Die Modellerstellung und die Fluglärberechnung erfolgen in dieser Untersuchung mit dem Berechnungsprogramm CadnaA, Version 2020 MR2 der DataKustik GmbH, das anhand von erfolgreich bestandenen Testrechnungen die Eignung zur Fluglärberechnung gemäß AzB 2008 nachgewiesen hat.⁵

⁵ Der Programmentwickler überprüft die Richtlinien-Konformität nachfolgender Programmversionen dadurch, dass die Berechnungen für den Testflughafen wiederholt werden und es dabei zu keinen Abweichungen kommt.

Für den Aufbau eines Fluglärmrechnungsmodells werden die folgenden Daten benötigt:

- Akustische und flugtechnische Datenbasis gemäß der Anlage zur AzB (Bestandteil der Berechnungssoftware).
- Datenerfassungssystem DES: Vollständige Beschreibung des nach Art und Umfang voraussehbaren Flugbetriebs in einer standardisierten Form gemäß den Anforderungen der AzD.
- Digitales Geländemodell im UTM-Koordinatensystem der Fluglärmrechnung (Rasterweite von 50 m mal 50 m).
- Geeignete georeferenzierte Hintergrundkarte im UTM-Koordinatensystem der Fluglärmrechnung für die Ergebnisdarstellung.

Das für die Modellerstellung benötigte digitale Geländemodell DGM 50 sowie die Digitale Topographische Karte DTK 50 wurden von der FLHG vom Bundesamt für Kartografie und Geodäsie bezogen und zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Durch die Verwendung des Digitalen Höhenmodells werden die topografisch bedingten Höhenunterschiede zwischen der Position des Luftfahrzeugs und der Höhe des Rechenpunktes ausgeglichen.

2.2 Anmerkungen zum Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Immissionskenngrößen erfolgt für die Höhe von 4 m über Grund. Die Kurvenpunkte der Lärmkonturen werden durch lineare Interpolation zwischen benachbarten Gitterpunkten eines Rechengitters ermittelt, dessen Maschenweite generell 50 m beträgt (AzB, Abschnitte 8.1 und 8.2). Die Fluglärmrechnung gemäß 1. FlugLSV sieht ausschließlich die Ermittlung von Lärmkonturen vor. Die in dieser Untersuchung ergänzend durchgeführten Einzelpunktberechnungen erfolgen ebenfalls für eine Höhe von 4 m über Grund.

2.2.1 Äquivalente Dauerschallpegel

Im FluLärmG ist die getrennte Bestimmung von A-bewerteten äquivalenten Dauerschallpegeln L_{Aeq} für den Tag (06 bis 22 Uhr) und für die Nacht (22 bis 06 Uhr) vorgesehen. Dabei werden als Erhebungszeit die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres (180 Tage) zu Grunde gelegt. Die äquivalenten Dauerschallpegel werden für beliebige Immissionsorte in der Umgebung eines Flugplatzes aus den auf die Zeit $t_0 = 1$ s normierten Schallexpositionspiegeln L_{AE} jedes einzelnen Geräusches (Vorbeiflug, Rollvorgang oder APU-Einsatz) nach der folgenden Formel ermittelt:

$$L_{Aeq,x} = 10 \cdot \lg \left[\frac{t_0}{T} \cdot \sum_{i=1}^{N_x} 10^{L_{AE,i} / 10} \right]$$

Das Zeitintervall T beträgt:

- tags: $T = \frac{2}{3} \cdot 180 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}$ und
- nachts: $T = \frac{1}{3} \cdot 180 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}$

Die für beliebige Immissionsorte berechneten (unkorrigierten) äquivalenten Dauerschallpegel werden anschließend noch um den 3-Sigma-Zuschlag erhöht.

2.2.2 Pegelhäufigkeitskriterien (NAT-Kriterien)

Das FluLärmG fordert für die Nachtzeit zusätzlich zur Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels $L_{Aeq-Nacht}$ die Berechnung von Pegelhäufigkeitskriterien. Pegelhäufigkeitskriterien geben die Anzahl an, mit der ein vorgegebener Schwellenwert (Maximalpegel) während der Durchschnittsnacht des Beurteilungszeitraums von 180 Tagen erreicht oder überschritten wird.

Das Berechnungsmodell AzB erlaubt die Berechnung der auf einen bestimmten Nachweisort einwirkenden klassenspezifischen mittleren Maximalpegel. Dieser Wert wird von allen Luftfahrzeugen einer AzB-Klasse, die zum Nachweisort eine bestimmte Vorbeifluggeometrie einhalten, im Mittel hervorgerufen. Bestimmt man die Überschreitungshäufigkeit auf der Basis der klassenspezifischen mittleren Maximalpegel, so führt dies in der Regel zu Konturverläufen, die ausgeprägte Sprung- und Abbruchstellen zeigen. Dies liegt darin begründet, dass sich für eine bestimmte Flugzeuggruppe nach dem AzB-Verfahren an einem vorgegebenen Immissionsort ein einziger, diskreter Maximalpegelwert ergibt. In der Realität ergibt sich jedoch für ein bestimmtes Flugzeugmuster eine Pegelverteilung, die innerhalb bestimmter Grenzen um den klassenspezifischen mittleren Maximalpegel streut. In der Praxis beobachtet man aber Pegelverteilungen, die – für eine feste Kombination von Flugzeugtyp und Flugweg – näherungsweise einer Normalverteilung entsprechen.

Die Abbildung 1 zeigt die Streuung der individuellen (= meßbaren) Maximalpegel um die klassenspezifischen mittleren Maximalpegel. Der grau hinterlegte Bereich markiert die „Lärmereignisse“, die den vorgegebenen Schwellenwert überschreiten, obwohl der mittlere Maximalpegel unterhalb dieses Schwellenwertes liegt. Die AzB gibt für die relevanten Luftfahrzeuggruppen eine Standardabweichung Q_σ von 3 dB an.

Die für beliebige Immissionsorte ermittelten (unkorrigierten) Überschreitungshäufigkeiten werden anschließend noch um den 3-Sigma-Zuschlag erhöht.

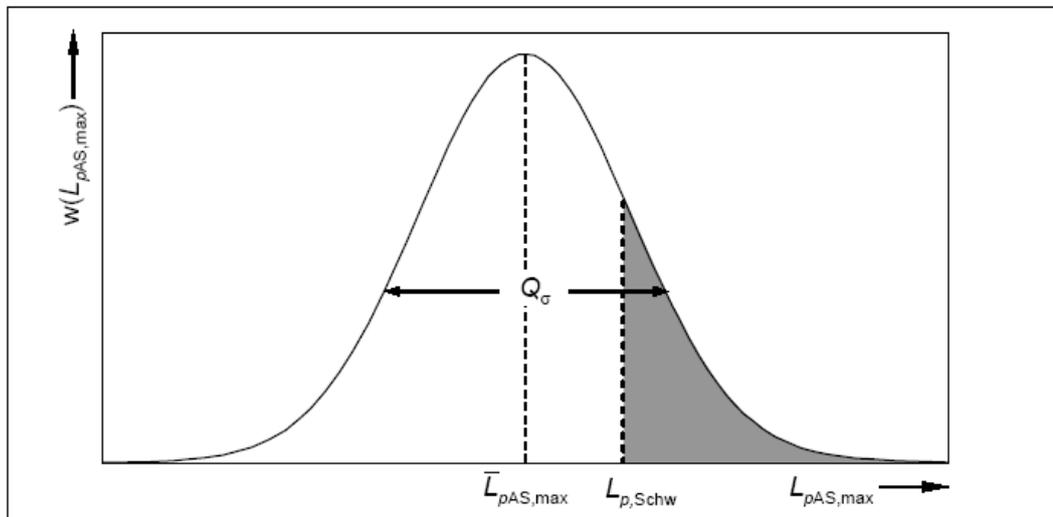


Abbildung 1: Normalverteilung von Maximalschalldruckpegeln (AzB, Abbildung 12)

Anmerkungen:

Im Zusammenhang mit der Berücksichtigung der Streubreiten von Maximalpegeln ist zu beachten, dass der berechnete klassenspezifische, mittlere Maximalpegel gemäß AzB den logarithmischen Mittelwert der Verteilung darstellt. Eine Normalverteilung wird aber durch ihren arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung σ beschrieben. Weiterhin gilt, dass die Verteilung symmetrisch zum arithmetischen Mittelwert ist.

Hinsichtlich der Differenz zwischen logarithmischem und arithmetischem Mittelwert normalverteilter Pegelwerte gilt, dass der logarithmische Mittelwert stets größer ist als der arithmetische Mittelwert. Der Unterschied zwischen logarithmischem und arithmetischem Mittelwert wird dabei mit zunehmender Streubreite der Normalverteilung immer größer.

Bei der Berücksichtigung der Streuung der Maximalpegel wäre deshalb die Differenz zwischen logarithmischem und arithmetischem Mittelwert auszugleichen. Andernfalls ließe sich der ursprünglich, d.h. ohne Berücksichtigung der statistischen Streuung zu Grunde gelegte klassenspezifische, mittlere Maximalpegel gemäß AzB aus den individuellen Maximalpegeln der Verteilung nicht mehr reproduzieren. Bei einer Standardabweichung von 3 dB beträgt dieser Mittelwertunterschied knapp 1 dB. Da dieser theoretisch begründete Korrekturwert in der AzB nicht enthalten ist, wird diese Korrektur bei den Berechnungen nicht vorgenommen. Das Entfallen dieses Korrekturwertes ist als „Sicherheitszuschlag“ zu verstehen.

Das Modell „normalverteilte Maximalpegel“ eignet sich jedoch nicht dazu, den maximal möglichen Wert zuverlässig zu bestimmen. Dies ist dadurch begründet, dass diese mathematische Verteilungsfunktion „nach oben“ aber auch „nach unten“ nicht begrenzt ist.

Beliebig hohe Abweichungen vom Mittelwert kommen bei dieser Verteilungsannahme mit einer entsprechend geringen Wahrscheinlichkeit vor und können somit nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

2.2.3 Anmerkungen zum 3-Sigma-Zuschlag

Die Anlage zu § 3 FluLärmG enthält eine Regelung zur Berücksichtigung der schwankenden Flugbewegungszahlen für die einzelnen Betriebsrichtungen. Dort heißt es: „... wobei die prognostizierten Flugbewegungszahlen für die einzelnen Betriebsrichtungen jeweils um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Betriebsrichtungen erhöht werden.“

Für die Tag-Schutzzonen 1 und 2 sowie für die Nacht-Schutzzone beträgt der Zuschlag dreimal die Streuung der Nutzungsanteile der jeweiligen Betriebsrichtung in den zurückliegenden 10 Jahren (3 Sigma).“

Die AzB führt aus, dass die beurteilungsrelevanten L_{Aeq} – bzw. NAT-Werte aus den unkorrigierten Werten (L_{Aeq}^* , NAT*); diese Werte entsprechen der sogen. Realverteilung, d.h) und einem Zuschlag von 3mal K_σ bestimmt werden. Der Zuschlag K_σ wird getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag / Nacht jeweils ausgehend von der Matrix der Bewegungsanteile für die bahnbezogene Betriebsrichtung während der letzten 10 Jahre bestimmt. Für jede Start-Lande-Bahn ergeben sich tags und nachts pro Jahr i.d.R. je vier Bahnnutzungsanteile α (2 Start- und 2 Landerichtungen). Alle α -Anteile eines Jahres ergänzen sich zu 100%. Der Zuschlag K_σ stellt die immissionspunktbezogene Standardabweichung der unter Berücksichtigung der unterschiedlichen α -Anteile (i.d.R. Zeitreihe von 10 Jahren) berechneten Pegel bzw. Überschreitungshäufigkeiten dar. Basis hierfür ist stets das prognostizierte Flugaufkommen (Mix und Menge). Durch die α -Anteile werden die möglichen Schwankungen hinsichtlich der Betriebsrichtungsverteilung und der Bahnnutzung berücksichtigt.

Die α -Werte der Bahnnutzungsverteilung sind unabhängig vom tatsächlichen Flugaufkommen eines Jahres. Sie hängen in erster Linie ab von

- den überwiegend meteorologisch bedingten Schwankungen der Betriebsrichtungsverteilung der einzelnen Jahre,
- den bei Mehrbahn-Systemen möglichen Schwankungen der Bahnnutzung und
- den möglichen Schwankungen im Start- / Landeverhältnis tags / nachts. Dieses Verhältnis muss insgesamt (d.h. Anzahl der Starts pro 24 Stunden = Anzahl der Landungen pro 24 Stunden), nicht aber für die einzelnen Beurteilungszeiten *Tag* (06 – 22 Uhr) und *Nacht* (22 – 06 Uhr) ausgeglichen sein.

3 Beschreibung des Flugbetriebs in den Datenerfassungssystemen

3.1 Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032

Die von der FLHG übergebenen Datenerfassungssysteme ([14], [15] sowie der Bericht [13]) beinhalten die wesentliche Datenbasis für die nachfolgend vorgenommenen Fluglärmrechnungen. Die Datenerfassungssysteme bestehen dabei aus den „Geometriedaten“ (allgemeine Flugplatzdaten, geometrische Beschreibung der Start- und Landebahnen, der Flugstrecken und der Rollwege) und den zugehörigen „Flugbewegungsangaben“. Hinsichtlich der „Geometriedaten“ wird auf die Pläne verwiesen, die dem Bericht [13] beiliegen:

- Plan „Darstellung der Abflugstrecken“ zu Bericht [13],
- Plan „Darstellung der Anflugstrecken“ zu Bericht [13],
- Plan „Darstellung der Platzrunden und Hubschrauberstrecken“ zu Bericht [13]
- Fehlanflüge: In den Modellen wird berücksichtigt, dass 0,25% (empirischer Erfahrungswert) der IFR-Anflüge – über das prognostizierte Flugbewegungsaufkommen hinaus – einen Fehlanflug (Missed Approach; MAP) auslösen. Modellhaft wird eine Fehlanflug-Prozedur durch einen zusätzlichen Abflug entlang der im Streckenmodell beschriebenen Fehlanflugstrecken sowie einen zusätzlichen Landeanflug auf die entsprechende Bahn nachgebildet.
- Rollverkehre und Einsatz der Hilfsgasturbinen (APU): Vorhabensbedingt unterscheiden sich der Prognosenullfall 2032 (siehe Bericht [13], Plan „Darstellung der Rollwege und Ersatzpositionen – Prognosenullfall 2032“) und der Planfall 2032 (siehe Bericht [13], Plan „Darstellung der Rollwege und Ersatzpositionen – Planfall 2032“) hinsichtlich der Rollführung und der Lage der Ersatzpositionen für die Flugzeugabfertigung auf den Vorfeldern (APU-Einsatz). Die Hilfsgasturbinen (APU) werden in den Vorfeldbereichen an die Anfangs- bzw. Endpunkte der jeweiligen Rollwege gesetzt. Es werden für die Abfertigungsvorgänge die „Default-Zeiten“ gemäß AzB von 30 min je Abfertigungsvorgang vor dem Start und von 15 Minuten je Abfertigungsvorgang nach der Landung angesetzt. Diese Pauschalwerte zielen in erster Linie auf die Abfertigung von Passagiermaschinen ab. Eine Reduzierung der Laufzeit bzw. der abgestrahlten Schalleistung an Abfertigungspositionen mit stationärer Bodenstromversorgung erfolgt nicht, auch nicht für Frachtflugzeuge mit zumeist kürzeren APU-Laufzeiten, da i.d.R. keine Klimatisierung erfolgen muss. Der Berechnungsalgorithmus der AzB berücksichtigt bei der Ausbreitungs-

rechnung nicht die Abschirmwirkung von Gebäuden und sonstigen Hindernissen. Aus den o.g. Gründen stellt die APU-Berechnung gemäß AzB eine konservative Betrachtungsweise dar.

Die Datenerfassungssysteme für den Prognosenullfall 2032 und den Planfall 2032 berücksichtigen die folgenden Betriebsrichtungsverteilungen :

- tags ca. 29.4% BR08 / 70.6% BR26,
- nachts ca. 33.4% BR08 / 66.4% BR26

Diese Werte wurden von der FLHG durch Auswertung über den Flugbetrieb der sechs verkehrsreichsten Monate der Jahre 2009 – 2018 ermittelt. Die Abweichungen von diesen mittleren Verteilungen werden durch die 3-Sigma-Zuschläge ausgeglichen.

Flugbewegungsangaben für den Prognosenullfall 2032:

Eine Übersicht über das Flugbewegungsaufkommen im Prognosenullfall 2032 enthält im Anhang zu dieser Untersuchung die *Anhang Tabelle 2*. Detailliertere Informationen können dem Bericht [13] sowie dem tabellarischen DES [14] entnommen werden. Das DES für den Prognosenullfall 2032 berücksichtigt insgesamt 59 236 FB, davon 26 111 FB während der Nacht. Die beiden zur Verfügung stehenden Start- und Landebahnen (SLB-Süd, SLB-Nord) werden zu An- und Abflügen wie folgt genutzt:

- Tags ca. 57.3% SLB-Nord / 42.7% SLB-Süd
- Nachts ca. 37.4% SLB-Nord / 62.6% SLB-Süd
- Gesamt ca. 48.3% SLB-Nord / 51.7% SLB-Süd

Flugbewegungsangaben für den Planfall 2032:

Eine Übersicht über das Flugbewegungsaufkommen im Planfall 2032 enthält im Anhang zu dieser Untersuchung die *Anhang Tabelle 3*. Detailliertere Informationen können dem Bericht [13] sowie dem tabellarischen DES [15] entnommen werden. Das DES für den Planfall 2032 berücksichtigt insgesamt 63 140 FB, davon 28 487 FB während der Nacht. Die Unterschiede zwischen Planfall 2032 und Prognosenullfall 2032 resultieren aus dem geplanten Ausbauvorhaben und beschreiben die Veränderung der Flugbewegungen im Zusammenhang mit dem Verkehrssegment DHL-Frachtflüge. Die beiden zur Verfügung stehenden Start- und Landebahnen (SLB-Süd, SLB-Nord) werden zu An- und Abflügen wie folgt genutzt:

- Tags ca. 54.8% SLB-Nord / 45.2% SLB-Süd
- Nachts ca. 40.1% SLB-Nord / 59.9% SLB-Süd
- Gesamt ca. 48.0% SLB-Nord / 52.0% SLB-Süd

3.2 Istsituation 2018

Ergänzend zum Prognosenullfall 2032 und zum Planfall 2032 wird in dieser Untersuchung auch die Fluglärmbelastung des Jahres 2018 (Istsituation 2018) ermittelt. Das hierzu erforderliche Datenerfassungssystem wurde von OBERMEYER erstellt.

Die Geometriedaten des Datenerfassungssystems für den Prognosenullfall 2032 dienten hierbei für die Istsituation 2018 als Ausgangspunkt. Insbesondere die folgenden Anpassungen waren erforderlich:

- (1) Im Plan „Darstellung der Rollwege und Ersatzpositionen – Prognosenullfall 2032“ (Anlage zu [13]) sind „geplante Flugbetriebsflächen mit bestehendem Planungsrecht“ farbig hervorgehoben. Diese baulichen Maßnahmen sind bislang noch nicht realisiert und sind somit in der Istsituation 2018 auch nicht zu berücksichtigen. Dies betrifft die noch nicht erfolgte Erweiterung des nördlich der BAB A 14 gelegenen Vorfelds 3, die Errichtung des Rollwegs H10 und den durchgehenden Ausbau des Rollweges V.
- (2) Die DFS Deutsche Flugsicherung informierte anlässlich der 56. Sitzung der Fluglärmkommission [17] über Streichungen oder Änderungen von Flugverfahren, die ab 2020 in Kraft treten sollen und somit Gültigkeit für den Prognosenullfall 2032 und den Planfall 2032 – nicht aber für die Istsituation 2018 – besitzen. Aus diesem Grunde mussten z.B. die im Jahr 2018 noch genutzten Abflugstrecken NAMUB 4Z und TORPU 3X in das Modell übernommen werden.
- (3) Die DFS stellt in [17] mehrere Änderungen an den Anflugverfahren vor. Das Ziel ist, durch die Verringerung der Anzahl der zum Teil selten genutzten Verfahren die Komplexität des Gesamtsystems zu reduzieren und somit die Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Die IFR-Anflugstrecken in der Istsituation 2018 können deshalb nicht aus dem DES für den Prognosenullfall 2032 übernommen werden. Statt dessen wird auf die bereits vorliegende Modellierung der Anflugstrecken des Jahres 2016 (Datenerfassungssystem für die Lärmkartierung gemäß Umgebungslärmrichtlinie [18]) zurückgegriffen.

Flugbewegungsangaben für die Istsituation 2018:

Grundlage für die Herleitung der Flugbewegungsangaben stellen insbesondere Analysen des Flugbetriebs der sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres 2018 (Mai bis einschließlich Oktober) dar. Dies betrifft sowohl die *Analyse 2018* in der Verkehrsprognose [12]) als auch die Herleitung weiterer, im Zusammenhang mit der DES-Erstellung benötigter Parameter. Wie bereits in der Fußnote 2 (siehe Seite 10) ausgeführt wird, wird in dieser Untersuchung auch das DES für die Istsituation 2018 auf die o.g. mittleren Betriebsrichtungsverteilungen normiert. Durch diese formal gleichwertige Vorgehensweise wird die Vergleichbarkeit der für die drei hier betrachteten Szenarien berechneten akustischen Kenngrößen verbessert.

Eine Übersicht über das Flugbewegungsaufkommen in der Istsituation 2018 enthält die *Anhang Tabelle 1*. Das DES für die Istsituation 2018 berücksichtigt insgesamt 45 826 FB, davon 20 292 FB während der Nacht. Die Veränderungen zum Prognosenullfall 2032 betreffen neben dem Verkehrssegment DHL-Frachtflüge auch die übrigen, am Flughafen Leipzig/Halle abgefertigten Verkehrssegmente (Personenverkehr, übriger Luftfrachtverkehr und sonstiger Flugverkehr).

Die beiden zur Verfügung stehenden Start- und Landebahnen (SLB-Süd, SLB-Nord) wurden während der 6 verkehrsreichsten Monate des Jahres 2018 zu An- und Abflügen wie folgt genutzt:

- Tags ca. 55.2% SLB-Nord / 44.8% SLB-Süd
- Nachts ca. 9.8% SLB-Nord / 90.2% SLB-Süd
- Gesamt ca. 34.3% SLB-Nord / 65.7% SLB-Süd

Die im Bericht [13] in den Tabellen 8 und 9 ausgewiesenen *Bewegungsanteile der bahnbezogenen Betriebsrichtungen der Jahre 2009 bis 2018* werden auch für die Istsituation 2018 als Grundlage für die Berechnung der 3-Sigma-Zuschläge verwendet.

4 Auswahl der Kenngrößen zur Beschreibung der Fluglärmbelastung

4.1 Isolinien

Berechnet und flächenhaft in den dieser Untersuchung beiliegenden Bildern dargestellt werden die folgenden Dauerschallpegel- und Maximalpegel-Häufigkeits-Konturen sowie die hieraus gebildeten Kombinationslinien (siehe Tabelle 2). Durch Fettdruck sind dabei die Kenngrößen hervorgehoben, die gemäß FluLärmG der Abgrenzung der Schutzzonen dienen.

Beurteilungszeit	akustische Kenngröße	Bemerkung
Tag (06:00 - 22:00 Uhr)	$L_{Aeq\ Tag} = 55\ dB(A)$	Grenzzlinie der Tag-Schutzzone 2 für wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
	$L_{Aeq\ Tag} = 60\ dB(A)$	Grenzzlinie der Tag-Schutzzone 1 für wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
	$L_{Aeq\ Tag} = 65\ dB(A)$	Grenzzlinie der Tag-Schutzzone 2 für bestehende zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)	$L_{Aeq\ Nacht} = 45\ dB(A)$	Suchbereich für die Abgrenzung des Untersuchungsraums "Schutzgut Mensch" in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung
	$L_{Aeq\ Nacht} = 50\ dB(A)$	Teilkriterium zur Abgrenzung der Nacht-Schutzzone für wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
	$L_{Aeq\ Nacht} = 55\ dB(A)$	Teilkriterium zur Abgrenzung der Nacht-Schutzzone für bestehende zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
	$L_{Aeq\ Nacht} = 60\ dB(A)$	Bereich mit einer unzumutbaren Lärmauswirkung nachts (siehe Pkt. 8.1.3 des Antragsschreibens der FLHG)
	$L_{Amax\text{-außen}\ Nacht} = 6mal72\ dB(A)$	Teilkriterium zur Abgrenzung der Nacht-Schutzzone für bestehende zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
	$L_{Amax\text{-außen}\ Nacht} = 6mal68\ dB(A)$	Teilkriterium zur Abgrenzung der Nacht-Schutzzone für wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
	Umhüllende um $L_{Aeq\ Nacht} = 55\ dB(A)$ / $L_{Amax\text{-außen}\ Nacht} = 6mal72\ dB(A)$	Grenzzlinie der Nacht-Schutzzone für bestehende zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG
	Umhüllende um $L_{Aeq\ Nacht} = 50\ dB(A)$ / $L_{Amax\text{-außen}\ Nacht} = 6mal68\ dB(A)$	Grenzzlinie der Nacht-Schutzzone für wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze gem. § 2 FluLärmG

Tabelle 2: Übersicht über die dargestellten Lärmkonturen

4.2 Einzelpunktnachweise

Ergänzend zur Darstellung der Isolinien wird für eine große Anzahl an Einzelpunkten die Fluglärmbelastung in der Istsituation 2018, im Prognosenullfall 2032 und im Planungsfall 2032 in Form von Datenblättern ausgewiesen.

Außer den energieäquivalenten Dauerschallpegeln tags/nachts wird die nächtliche Überschreitungshäufigkeit der Maximalpegel L_{AS-max} von 64, 68, 72, 76, 80, 84 und 88 dB(A) ausgewiesen. Informativ wird zusätzlich der anteilig in den $L_{Aeq\ Nacht}$ - Werten enthaltene 3-Sigma-Zuschlag ausgewiesen.

5 Untersuchungsergebnisse

Die Beschreibung des Ausmaßes der Fluglärmbelastung im Umfeld des Flughafens Leipzig/Halle erfolgt für

- die Istsituation 2018,
- den Prognosenullfall 2032 und
- den Planfall 2032

sowohl flächenhaft in Form von Isolinien als auch für ausgewählte Einzelpunkte in tabellarischer Form in Datenblättern. Die Auswahl der berechneten akustischen Kenngrößen orientiert sich primär an den Vorgaben des FluLärmG (siehe hierzu Abschnitt 4). In 165 Datenblättern (Einzelpunktnachweise) wird für ausgewählte Ortslagen, Schulen, Kindergärten, Alten-/Pflegeheime und Krankenhäuser jeweils eine differenzierte Darstellung der Fluglärmbelastung für die drei Szenarien gegeben.

Alle ausgewiesenen akustischen Kenngrößen (Pegelwerte, Maximalpegel-Überschreitungshäufigkeiten sowie hieraus gebildete Kombinationswerte) enthalten einen Zuschlag $3 K_{\sigma}$ (3-Sigma-Zuschlag) zur Berücksichtigung der zeitlich variierenden Nutzung der einzelnen Betriebsrichtungen gemäß FluLärmG und 1. FlugLSV.

5.1 Flächenhafte Darstellung der Untersuchungsergebnisse in Bildern

5.1.1 Fluglärmbelastung tags

Die Bilder 1-1 (Istsituation 2018), 2-1 (Prognosenullfall 2032) und 3-1 (Planfall 2032) zeigen die Bereiche, in denen tags in den drei untersuchten Szenarien mit äquivalenten Dauerschallpegeln $L_{Aeq, Tag}$ von mindestens 55, 60 oder 65 dB(A) zu rechnen ist.

Das Flugaufkommen (6 verkehrsreichste Monate) unterscheidet sich zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 tags um insgesamt 1 528 FB (vergleiche Anhang Tabelle 2 und Anhang Tabelle 3; Differenz Planfall – Prognosenullfall: zusätzliche DHL-Frachtflüge). Dabei handelt es sich mehrheitlich um An- und Abflüge mit schweren Strahlflugzeugen der AzB-Gruppen S6.1 und S7, die tags überwiegend die SLB-Süd nutzen. Zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 vergrößern sich hierdurch die dargestellten Lärmkonturen im Bereich der Südbahn.

5.1.2 Fluglärmbelastung nachts

Die Bilder 1-2 (Istsituation 2018), 2-2 (Prognosenullfall 2032) und 3-2 (Planfall 2032) beschreiben die Belastungssituation während der Nachtstunden anhand der in der Tabelle 2 für diese Beurteilungszeit benannten akustischen Kenngrößen.

Das Flugaufkommen (6 verkehrsreichste Monate) unterscheidet sich zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 nachts um insgesamt 2 376 FB (vergleiche Anhang Tabelle 2 und Anhang Tabelle 3; Differenz Planfall – Prognosenullfall: zusätzliche DHL-Frachtflüge). Zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 erhöht sich nicht nur das Flugaufkommen des Verkehrsegments DHL-Cargo. Es findet zudem eine Verschiebung zu schwereren Luftfahrzeugen hin statt. Nachts nimmt das Flugaufkommen mit Luftfahrzeugen der Gruppe S5.2 von insgesamt 7 761 FB im Prognosenullfall 2032 auf insgesamt 6 876 FB im Planfall 2032 ab (- 11%), das Flugaufkommen mit Luftfahrzeugen der Gruppe S6.1 hingegen von insgesamt 16 555 FB im Prognosenullfall 2032 auf insgesamt 19 762 FB im Planfall 2032 zu (+ 19%)⁶. Das zusätzliche Flugaufkommen sowie die Veränderungen im Flottenmix betreffen das Umfeld beider Bahnen.

5.1.3 Prüfung der baulichen Erweiterung auf ihre Wesentlichkeit

In den beiden vorausgegangenen Abschnitten wurde aufgezeigt, dass das geplante Vorhaben Lärmauswirkungen haben wird, die im direkten Vergleich der für den Prognosenullfall 2032 und dem Planfall 2032 dargestellten Lärmkonturen erkennbar sind.

Das FluLärmG benennt in § 2 Abs. 2 Satz 4 Kriterien zur Prüfung, ob die geplante bauliche Erweiterung eines Flugplatzes im Sinne dieses Gesetzes als wesentlich einzustufen ist (siehe hierzu Abschnitt 1).

Das Bild 4 führt diese Prüfung für den Nachtzeitraum durch. Farblich hervorgehoben (orange) sind flächenhaft die außerhalb des Flughagengeländes gelegenen Bereiche, in denen sich vorhabenbedingt der äquivalente Dauerschallpegel nachts zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 um mindestens 2 dB erhöht. Erhöhungen um mindestens 2 dB ergeben sich nachts lediglich kleinräumig im direkten Nahbereich der geplanten Vorfelderweiterung. Als zusätzliche Bedingung schreibt das FluLärmG vor, dass diese Erhöhung die „Grenze der Nacht-Schutzzone“ betreffen muss. Im Bild 4 ist deshalb für den Prognosenullfall 2032 die gemäß FluLärmG anhand der Kriterien für einen bestehenden zivilen Flugplatz bestimmte Grenzlinie

⁶ In diesen Gesamtzahlen sind auch die vom Verkehrsegment DHL-Cargo unabhängigen Flugbewegungen (z.B. Passagierflüge, sonstige Frachtflüge) enthalten. Die Veränderungen zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 sind jedoch Folge des geplanten Ausbaivorhabens.

der Nacht-Schutzzone dargestellt. Dies ist die Umhüllende um die Kontur mit einem äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht} = 55\text{ dB(A)}$ und dem Häufigkeits-Maximalpegelkriterium $NAT_{Nacht} = 6\text{mal } 72\text{ dB(A)}$, die in Bild 2-2 dargestellt sind. Da diese Lärmkontur den Bereich mit einer Pegelerhöhung um mindestens 2 dB(A) schneidet, ist im konkreten Fall der Nachweis erbracht, dass die geplanten Ausbaumaßnahmen i.S.d. FluLärmG als *sonstige wesentliche bauliche Erweiterung* des Flughafens Leipzig/Halle einzu-stufen sind. Die Prüfung auch für den Tageszeitraum ist somit entbehrlich.

Die Abbildung 2 zeigt in einer Detaildarstellung zu Bild 4 den Bereich mit einer Pegelzunahme nachts um mindestens 2 dB sowie die Grenzlinie der für den Prognosenullfall 2032 berechneten Nacht-Schutzzone (Bestands-flughafen). Innerhalb des gezeigten Bereichs mit einer Pegelerhöhung um mindestens 2 dB(A) befindet sich keine Bebauung, insbesondere keine Bebauung mit Wohnnutzung.

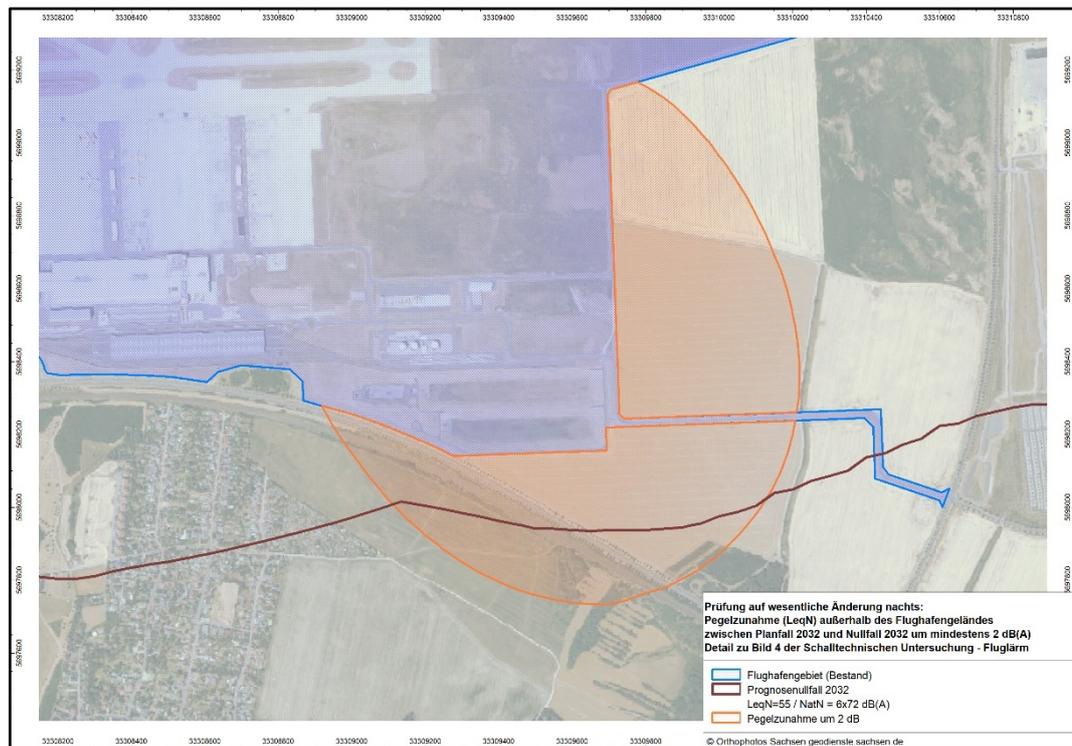


Abbildung 2: Detail zu Bild 4 – Prüfung auf wesentliche Änderung nachts

5.1.4 Darstellung der Nacht-Schutzzonen nach den Kriterien für wesentlich baulich erweiterte Flugplätze

Im Abschnitt 5.1.3 wird aufgezeigt, dass die beabsichtigte bauliche Erweiterung des Flughafens Leipzig-Halle im Sinne von § 2 Abs. 2 Satz 4 FluLärmG eine wesentliche Änderung darstellt. Im Falle der Genehmigung des beantragten Ausbausvorhabens ist der Flughafen Leipzig/Halle zukünftig nicht mehr als Bestandsflughafen sondern als wesentlich baulich erweiterter Flugplatz – mit entsprechend abgesenkten Grenzwerten – einzustufen.

Den auf den Flughafen Leipzig/Halle im Ausbaufall anzuwendenden Verlauf der Tag-Schutzzone 1 ($L_{Aeq\ Tag} = 60\text{ dB(A)}$) und der Tag-Schutzzone 2 ($L_{Aeq\ Tag} = 55\text{ dB(A)}$) zeigt das Bild 3-1. Die Nacht-Schutzzone bildet die Umhüllende um die Konturen mit einem äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht} = 50\text{ dB(A)}$ und die Maximalpegel-Häufigkeits-Kontur $NAT_{Nacht} = 6\text{mal } 68\text{ dB(A)}$, die im Bild 3-2 dargestellt sind.

Das Bild 5 zeigt für den Planfall 2032 den Verlauf der so gebildeten Nacht-Schutzzone. Aus Vergleichsgründen enthält Bild 5 die nach diesen Kriterien gebildete Kontur auch für den Prognosenullfall 2032. Informativ ist weiterhin die Grenze des Nachtschutzgebietes aus dem *Planfeststellungsverfahren Start- / Landebahn Süd mit Vorfeld, Änderungsplanfeststellungsbeschluss vom 17. Juli 2009 – Anlage 2b* (Nachtschutzgebiet gemäß 7. ÄPFB) dargestellt ([4], [5]).

5.1.5 Vorwegnahme der Überprüfung der aktuell festgesetzten Lärmschutzbereiche

Die Festsetzung des Lärmschutzbereichs gemäß FluLärmG erfolgte im Jahre 2012 in den Rechtsverordnungen [6] und [7]. Die diesen Festsetzungen zugrunde liegenden Fluglärmberechnungen stellen auf die Verkehrsprognose für das Jahr 2020 (6 verkehrsreichste Monate) mit insgesamt 57 312 FB, davon 24 030 FB nachts, ab. Ausgehend von Analysen des Flugbetriebs seit Inbetriebnahme des DHL-Fracht Drehkreuzes am Flughafen Leipzig / Halle wurde seinerzeit unterstellt, dass nachts ca. 9 % der Flugbewegungen die SLB-Nord nutzen.

Das FluLärmG sieht in § 4 Abs. 6 die turnusgemäße Überprüfung festgesetzter Lärmschutzbereiche alle 10 Jahre vor. Dabei ist zu prüfen, ob sich die Lärmbelastung seitdem wesentlich verändert hat oder während der nächsten zehn Jahre voraussichtlich wesentlich verändern wird. Dies erfolgt ebenfalls anhand des oben beschriebenen 2-dB-Kriteriums. Sollte dies der

Fall sein, so ist der Lärmschutzbereich neu festzusetzen. Die Anpassung des Lärmschutzbereichs eines Bestandsflugplatzes führt aber nicht dazu, dass der Flughafen seinen Status wechselt.

Unabhängig vom geplanten Ausbauvorhaben hätte bis spätestens 2022 diese Überprüfung zu erfolgen. Der Prognosenullfall 2032 lässt für den geforderten Zeitraum von 10 Jahren das Ausmaß der – vom Ausbauvorhaben unabhängigen – Veränderung der Lärmbelastung erkennen.

Das Bild 6 untersucht für den Nachtzeitraum die Änderung der Höhe des äquivalenten Dauerschallpegels zwischen dem Prognosenullfall 2032 und der Prognose 2020 (Grundlage der Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Flughafen Leipzig-Halle im Jahre 2012). Aufgrund der zunehmend stärkeren Nutzung der Nordbahn während der Nachtstunden, erfährt das Umfeld dieser Bahn großräumig Pegelerhöhungen um mindestens 2 dB. Diese als wesentlich einzustufenden Pegelerhöhungen sind unabhängig vom geplanten Ausbauvorhaben. Ohne das geplante Ausbauvorhaben müsste für den Flughafen Leipzig-Halle in den kommenden Jahren eine Neufestsetzung des Lärmschutzbereichs erfolgen. In diesem Falle bliebe der Status als Bestandsflughafen erhalten.

Die so berechnete Nacht-Schutzzone (Prognosenullfall 2032, Werte für einen bestehenden zivilen Flugplatz) würde – wie das Bild 6 zeigt – im Umfeld der SLB-Nord und eher kleinräumig auch im Bereich südlich der Frachtvorfelder über die zuletzt im Jahre 2012 festgesetzte Nacht-Schutzzone hinausgehen. In erster Linie wären davon jedoch Bereiche betroffen, die innerhalb der Grenzlinie des Nachtschutzgebiets gemäß 7. ÄPFB liegen [5].

5.1.6 Lage ausgewählter Nachweispunkte

Die Bilder 7-1 (Sachsen-Anhalt) und 7-2 sowie 7-3 (Sachsen) zeigen die Lage der Nachweispunkte, für die die Ergebnisse der Fluglärmrechnungen in Datenblättern dargestellt werden. Diese Bilder zeigen für den Planfall 2032 (baulich wesentlich erweiterter Flughafen) die Tag-Schutzzonen 1 und 2 sowie die Nacht-Schutzzone sowie die Kontur $L_{Aeq\ Nacht} = 45\text{ dB(A)}$. Diese Kontur stellt in etwa den Suchbereich für die Abgrenzung des Untersuchungsraums "Schutzgut Mensch" in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung dar. Innerhalb und im näheren Umfeld außerhalb dieser Kontur wurden Nachweispunkte zur detaillierten Beschreibung der Fluglärmbelastung in den drei untersuchten Szenarien festgelegt. Die Auswahl der Nachweispunkte (repräsentative Ortslagen) erfolgte dabei primär durch die FLHG.

Informativ zeigen diese Bilder den Verlauf der Grenze des Nachtschutzgebietes gemäß 7. ÄPFB.

5.1.7 Vergleich mit Konturen zur Lenkung der Bauleitplanung

Die Bilder 8-1 und 8-2 vergleichen die Nacht-Schutzzone für den Planfall 2032 (baulich wesentlich erweiterter Flughafen) mit Lärmkonturen, die im Bundesland Sachsen-Anhalt (Bild 8-1) oder im Freistaat Sachsen (Bild 8-2) im Zusammenhang mit der Abgrenzung der Siedlungsbeschränkungsbereiche um den Flughafen Leipzig/Halle festgelegt wurden.

5.1.8 Bereiche mit hoher Fluglärmbelastung nachts

In der Rechtsprechung wird der Bereich mit unzumutbaren nächtlichen Fluglärmbelastungen bei einem äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\text{ Nacht}} = 60\text{ dB(A)}$ verortet. Das Bild 8 zeigt diese Lärmkontur sowohl für den Planfall 2032 als auch für den Prognosenullfall 2032. Weiterhin zeigt dieses Bild das „Gebiet für Übernahmeansprüche“ gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004, Anlage 3.

5.2 Einzelpunktnachweise

Für insgesamt 165 Nachweispunkte wird die Belastungssituation für die Ist-situation 2018, den Prognosenullfall 2032 und den Planfall 2032 detailliert ermittelt. Dieser Untersuchung liegt für jeden Nachweispunkt ein Datenblatt bei, das über die Fluglärmbelastung in diesen drei Szenarien informiert. Außer den energieäquivalenten Dauerschallpegeln tags/nachts wird die nächtliche Überschreitungshäufigkeit der Maximalpegel L_{Amax} von 64, 68, 72, 76, 80, 84 und 88 dB(A) ausgewiesen (Werte für die Durchschnittsnacht der sechs verkehrsreichsten Monate einschließlich des 3-Sigma-Zuschlags). Weiterhin werden in den Datenblättern auch die 3-Sigma-Zuschläge ausgewiesen, die anteilig in den äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\text{ Nacht}}$ enthalten sind. Die Datenblätter enthalten Angaben zur Lage des Nachweispunktes relativ zur Grenze des Nachtschutzgebietes gemäß 7. ÄPFB sowie hinsichtlich der Lage der Schutzzone für den Planfall 2032 (wesentlich baulich erweiterter Flugplatz).

Die Lage der einzelnen Nachweispunkte zeigen die Bilder 7-1, 7-2 und 7-3, die zusätzlich zu den Nachweispunkten auswahl-relevante Fluglärmkonturen für den Planfall 2032 sowie die Grenzlinie des Nachtschutzgebietes gemäß 7. ÄPFB enthält.

5.2.1 Belastungssituation an den Nachweispunkten tags

Vorhabensbedingt verändert sich die Fluglärmbelastung tags ($L_{Aeq\ Tag}$) an den 165 Nachweispunkten zwischen -0.3 und + 0.9 dB(A) bei einem Median (50 % - Wert) von + 0.2 dB(A). Die Veränderungen liegen deutlich unterhalb von + 2 dB und stellen für die ausgewählten Nachweispunkte somit keine i.S.d. FluLärmG als wesentlich einzustufenden Erhöhungen der Fluglärmbelastung dar.

Innerhalb der Tag-Schutzzone 2 liegen im Planfall 2032 insgesamt 14 Nachweispunkte ($55.3\text{ dB(A)} \leq L_{Aeq\ Tag} \leq 59.8\text{ dB(A)}$; Pegelerhöhung zwischen Planfall 2032 und Prognosenullfall 2032 um maximal 0.5 dB(A)). Dies sind die Nachweispunkte KAB_11, KAB_12, SKE_08, SKE_14, SKE_23, SKE_25, SKE_28, SKE_32, SKE_33, SKE_34, SKE_35, SKE_37, SKE_38 und WIE_03.

Innerhalb der Tag-Schutzzone 1 liegt im Planfall 2032 lediglich der Nachweispunkt SKE_15 ($L_{Aeq\ Tag} = 62.1\text{ dB(A)}$; Pegelerhöhung zwischen Planfall 2032 und Prognosenullfall 2032 um 0.5 dB(A)). Dieser Nachweispunkt befindet sich innerhalb des Gebiets für Übernahmeansprüche gemäß Anlage 3 zum Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004 [4].

5.2.2 Belastungssituation an den Nachweispunkten nachts

Vorhabensbedingt verändert sich die Fluglärmbelastung nachts ($L_{Aeq\ Nacht}$) an den 165 Nachweispunkten minimal um -0.5 dB(A) und maximal um + 1.5 dB(A) bei einem Median (50%-Wert) von + 0.4 dB(A). Die Veränderungen liegen unterhalb von + 2 dB und stellen für die ausgewählten Nachweispunkte somit keine i.S.d. FluLärmG als wesentlich einzustufenden Erhöhungen der Fluglärmbelastung dar.

Innerhalb der Nacht-Schutzzone liegen im Planfall 2032 insgesamt 70 Nachweispunkte mit einem äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht}$ zwischen 48.8 und 64.6 dB(A). Die Pegelerhöhungen zwischen Planfall 2032 und Prognosenullfall 2032 betragen - 0.1 dB(A) bis + 1.5 dB(A). Von einer Pegelzunahme um mindestens 1 dB(A) ist innerhalb der Nacht-Schutzzone nur der Nachweispunkt SKE_31 betroffen (Zunahme um 1.5 dB(A); im Planfall 2032 $L_{Aeq\ Nacht} = 51.5\text{ dB(A)}$). An 65 von diesen 70 Nachweispunkten bestanden bereits auf Grund der Lage innerhalb des Nachtschutzgebietes gemäß 7. ÄPFB [5] in der Vergangenheit Schallschutzansprüche. Bisher bestand noch kein Schallschutzanspruch für die Nachweispunkte LAN_06, LAN_07, LAN_08, LAN_09 und LAN_10 (siehe hierzu Bild 7-1). Für diese fünf Nachweispunkte liegen die äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht}$ zwischen 51.0 dB(A) und 55.1 dB(A), die Pegelzunahme zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 zwischen 0.7 dB(A) und 0.9 dB(A).

Für insgesamt 19 Nachweispunkte, die im Planfall 2032 außerhalb der Nacht-Schutzzone liegen ($L_{Aeq\ Nacht}$ im Planfall 2032 zwischen 46.4 dB(A) und 49.8 dB(A)), bestanden gemäß 7. ÄPFB Schallschutzansprüche.

Mit besonders hohen nächtlichen Fluglärmbelastungen ($L_{Aeq\ Nacht} \geq 60$ dB(A)) ist im Planfall 2032 an den Nachweispunkten SKE_15, SKE_23, SKE_28, SKE_35 und WIE_03 zu rechnen. Die Pegelzunahmen zwischen dem Prognosenullfall 2032 und dem Planfall 2032 liegen nachts im Bereich zwischen + 0.3 dB(A) und + 0.7 dB(A). Die Nachweispunkte SKE_15, SKE_23 und WIE_03 befinden sich innerhalb des Gebiets für Übernahmeansprüche gemäß Anlage 3 zum Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004 [4].

Kein Übernahmeanspruch gemäß Anlage 3 zum Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004 [4] bestand für die im Planfall hoch belasteten Nachweispunkte SKE_28 und SKE_35.

Der Nachweispunkt SKE_28 befindet sich südlich des Flughafengeländes in Schkeuditz – Papitz an der Bundesstraße B 6 (siehe Bild 7-3). Im Prognosenullfall 2032 beträgt der äquivalente Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht}$ 59.8 dB(A), im Planfall 2032 erhöht sich dieser Wert auf 60.5 dB(A). In diesen Werten ist jeweils ein 3-Sigma-Zuschlag von ca. 0.2 dB(A) enthalten. Auf Grund der Orientierung dieses Nachweispunktes zum Start-Landebahn-System und zu den nachts maßgeblich genutzten Fracht-Vorfeldern ist der „Einfluss schwankender Nutzungsanteile der jeweiligen Betriebsrichtungen“, der durch den 3-Sigma-Zuschlag ausgeglichen werden soll, gering.

Für den Nachweispunkt SKE_35 in Schkeuditz – Gerbisdorf erhöht sich der äquivalente Dauerschallpegel $L_{Aeq\ Nacht}$ von 63.1 dB(A) im Prognosenullfall 2032 auf 63.5 dB(A) im Planfall 2032. In diesen Werten sind 3-Sigma-Zuschläge von ca. 4.6 dB(A) im Prognosenullfall 2032 bzw. von 4.5 dB(A) im Planfall 2032 enthalten. (Für die Istsituation 2018 beträgt dieser Zuschlag 3.6 dB(A).) Im direkten Vergleich der beiden Nachweispunkte zeigt sich, dass die $L_{Aeq\ Nacht}$ -Werte am Nachweispunkt SKE_35 in hohem Maße von den anteilig enthaltenen 3-Sigma-Zuschlägen (mit-)beeinflusst sind. Hierdurch wird der Vergleich der Belastungssituation an unterschiedlichen Nachweispunkten erschwert.

5.2.3 Anmerkungen zum Einfluss der 3-Sigma-Zuschläge

Die 3-Sigma-Regelung wird in der AzB verwendet, um die langjährigen Schwankungen der (bahnbezogenen) Betriebsrichtungsverteilung bei der auf einer Prognose beruhenden Berechnung der Lärmschutzbereiche in Form eines Zuschlages zu berücksichtigen. Dieser ortsabhängige Zuschlag wird auf der Basis einer mehrjährigen Analyse der Verteilung der Bewegungsanteile der bahnbezogenen Betriebsrichtungen (α -Faktoren) ermittelt.

Wie in Abschnitt 2.2.3 bereits ausgeführt wird, hängen diese Bewegungsanteile bei Flugplätzen mit mehr als einer Start- und Landebahn nicht nur von der überwiegend meteorologisch bedingten Verteilung der Betriebsrichtung sondern auch von weiteren Faktoren ab – insbesondere von der Nutzung der zur Verfügung stehenden Bahnen für Starts und Landungen. Während am Flughafen Leipzig/Halle in der Vergangenheit zumeist über 90% der nächtlichen Flugbewegungen auf der SLB-Süd abgewickelt wurden, wird die Nordbahn bei steigendem Nachtflugaufkommen zwangsläufig stärker genutzt werden. Diese (zukünftige) Entwicklung wird bisher noch nicht in den Bewegungsanteilen der bahnbezogenen Betriebsrichtungen abgebildet.

Die Tabelle 3 gibt für die 10-Jahres-Zeitreihe der Bewegungsanteile der bahnbezogenen Betriebsrichtungen (α -Faktoren) tags / nachts (vgl. [13], Tabellen 8 und 9) den jeweiligen Mittelwert (MW), die Stichproben-Standardabweichung (STD) sowie den Quotienten aus STD und MW (=Variationskoeffizient) an. Die mit Abstand höchsten Variationskoeffizienten ergeben sich für die vier bahnbezogenen Betriebsrichtungen der SLB-Nord während der Nachtstunden, insbesondere für die Starts RWY 08L. Die Variationskoeffizienten sind in dieser Abbildung ihrer Höhe entsprechend farblich markiert. An Nachweispunkten, die maßgeblich von Starts RWY 08L betroffen sind oder zukünftig sein werden, sind deshalb besonders hohe 3-Sigma-Zuschläge zu erwarten.

Die nächtliche Fluglärmbelastung am Nachweispunkt SKE_35 wird maßgeblich von den Abflügen in Richtung Nord bei BR 08 bestimmt. Hinsichtlich der Höhe des 3-Sigma-Zuschlags macht es einen deutlichen Unterschied, ob diese Abflüge von der SLB-Süd (Variationskoeffizient von 17.7%) oder von der SLB-Nord (Variationskoeffizient von 47.2%) aus stattfinden. Zwischen Istsituation 2018 und Prognosenullfall 2032 unterscheiden sich die anteilig in den $L_{Aeq\text{ Nacht}}$ – Werten enthaltenen 3-Sigma-Zuschläge um 1 dB.

Aufgrund der 3-Sigma-Zuschläge ist oftmals nicht mehr eindeutig zu unterscheiden, ob Veränderungen der Indexwerte durch den 3-Sigma-Zuschlag verursacht werden oder flugbetriebliche Ursachen haben. Um auch diesen Aspekt besser einschätzen zu können, werden in den Datenblättern die anteilig in den $L_{Aeq\text{ Nacht}}$ – Werten enthaltenen 3-Sigma-Zuschläge separat ausgewiesen.

Bewegungsanteile der bahnbezogenen Betriebsrichtungen tags (06:00 bis 22.00 Uhr)								
Jahr	RWY 08L		RWY 26R		RWY 08R		RWY 26L	
	Starts	Landung	Starts	Landung	Starts	Landung	Starts	Landung
2009	10.2%	9.1%	19.7%	22.0%	6.1%	5.8%	16.2%	10.8%
2010	10.9%	9.8%	21.6%	22.0%	6.1%	5.1%	13.9%	10.5%
2011	10.9%	10.6%	23.5%	22.5%	4.8%	4.3%	11.9%	11.5%
2012	9.4%	8.9%	26.3%	26.2%	4.2%	3.7%	11.3%	10.1%
2013	10.4%	10.7%	21.8%	18.8%	6.4%	4.7%	13.4%	13.8%
2014	8.0%	8.8%	17.9%	16.2%	9.1%	7.5%	16.5%	16.1%
2015	8.7%	8.9%	24.2%	24.4%	5.2%	4.4%	13.1%	11.1%
2016	8.7%	9.2%	22.2%	22.5%	6.3%	4.9%	14.6%	11.6%
2017	5.3%	5.8%	24.7%	26.1%	4.9%	3.6%	16.6%	13.1%
2018	12.7%	13.6%	16.8%	17.2%	8.5%	6.5%	13.0%	11.6%
MW	9.5%	9.5%	21.9%	21.8%	6.2%	5.0%	14.1%	12.0%
STD	2.0%	2.0%	3.0%	3.4%	1.6%	1.2%	1.9%	1.8%
Variationskoeffizient (STD / MW)	21.2%	20.5%	13.8%	15.8%	25.7%	24.5%	13.4%	15.1%
Bewegungsanteile der bahnbezogenen Betriebsrichtungen nachts (22.00 bis 06:00 Uhr)								
Jahr	RWY 08L		RWY 26R		RWY 08R		RWY 26L	
	Starts	Landung	Starts	Landung	Starts	Landung	Starts	Landung
2009	2.1%	1.4%	3.6%	4.1%	13.9%	18.6%	27.8%	28.4%
2010	1.8%	1.2%	3.1%	3.3%	14.8%	19.0%	27.4%	29.4%
2011	1.4%	0.9%	2.8%	2.5%	14.4%	16.7%	30.2%	31.1%
2012	1.0%	1.2%	2.2%	3.4%	12.3%	13.9%	33.3%	32.8%
2013	0.9%	1.9%	1.9%	3.1%	15.6%	17.1%	29.5%	30.0%
2014	0.5%	0.6%	1.1%	0.9%	15.2%	21.0%	31.5%	29.2%
2015	0.8%	1.0%	1.8%	1.8%	11.8%	14.6%	34.3%	33.9%
2016	0.9%	1.9%	1.7%	3.4%	13.1%	14.6%	32.7%	31.9%
2017	0.5%	0.9%	1.9%	2.7%	10.1%	11.0%	36.0%	36.9%
2018	1.2%	1.8%	2.1%	2.0%	19.2%	20.2%	26.4%	27.1%
MW	1.1%	1.3%	2.2%	2.7%	14.0%	16.7%	30.9%	31.1%
STD	0.5%	0.5%	0.7%	0.9%	2.5%	3.2%	3.2%	2.9%
Variationskoeffizient (STD / MW)	47.2%	36.3%	33.2%	34.3%	17.7%	19.0%	10.3%	9.3%

Tabelle 3: Auswertung der Bewegungsanteile 2009 - 2018

6 Zusammenfassung

Die FLHG beantragt die Genehmigung, die DHL-Vorfeldflächen nach Südosten hin zu erweitern, Ergänzungen im Rollwegenetz vorzunehmen und weitere Enteisungsflächen zu errichten.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, die Fluglärmbelastung für den Ausbaufall (Planfall 2032) zu ermitteln und Aussagen dazu zu geben, inwieweit sich vorhabensbedingt die vom Flughafen Leipzig/Halle ausgehende Belastung durch Fluglärm verändern wird. Dies erfolgt durch den Vergleich der beiden Szenarien *Prognosenullfall 2032* und *Planfall 2032 (Ausbaufall)*. Ergänzend hierzu wird auch die Fluglärmbelastung in der Ist-situation 2018 ermittelt. Die Ergebnisse der Fluglärmrechnungen werden flächenhaft in Bildern und für insgesamt 165 Nachweispunkte (repräsentative Ortslagen im Umland des Flughafens Leipzig/Halle) in Datenblättern dargestellt.

Die zum Gegenstand der Planänderung gemachten Planungen stellen i.S.d. FluLärmG keine bereits aufgrund des Umfangs der vorgesehenen baulichen Maßnahmen *wesentliche bauliche Erweiterung* sondern lediglich eine *sonstige bauliche Erweiterung* dar, die jedoch dann als wesentlich einzustufen ist, wenn sie zu einer Erhöhung des äquivalenten Dauerschallpegels $L_{Aeq, Tag}$ an der Grenze der Tag-Schutzzone 1 oder des äquivalenten Dauerschallpegels $L_{Aeq, Nacht}$ an der Grenze der Nacht-Schutzzone um mindestens 2 dB(A) führt (siehe § 2 Abs. 2 Satz 4 FluLärmG).

In Abschnitt 5.1.3 dieser Untersuchung wird aufgezeigt, dass die beabsichtigte bauliche Erweiterung des Verkehrsflughafens Leipzig/Halle eine wesentliche bauliche Erweiterung darstellt. Im Falle der Genehmigung des beantragten Ausbauvorhabens ist der Flughafen Leipzig/Halle zukünftig nicht mehr als Bestandsflughafen sondern als wesentlich baulich erweiterter Flugplatz – mit entsprechend abgesenkten Grenzwerten – einzustufen.

Pegelerhöhungen von mindestens 2 dB(A) betreffen lediglich das direkte Umfeld der geplanten Vorfelderweiterung. Innerhalb des in der Abbildung 2 gezeigten Bereichs mit einer Pegelerhöhung um mindestens 2 dB(A) befindet sich keine Bebauung, insbesondere keine Bebauung mit Wohnnutzung. Außerhalb dieses Bereichs liegt die Pegelerhöhung nachts unterhalb von 2 dB(A) (siehe Bild 4). Vorhabensbedingt erhöht sich die Fluglärmbelastung zwischen Prognosenullfall 2032 und Planfall 2032 an den 165 Nachweispunkten tags um maximal 0.9 dB(A) (Median + 0.2 dB(A)), nachts um maximal 1.5 dB(A) (Median + 0.4 dB(A)). Die Veränderungen liegen unterhalb von + 2 dB und stellen für die ausgewählten Nachweispunkte somit keine i.S.d. FluLärmG als wesentlich einzustufenden Erhöhungen der Fluglärmbelastung dar.

Den auf den Flughafen Leipzig/Halle im Ausbaurverlauf anzuwendenden Verlauf der Tag-Schutzzone 1 ($L_{Aeq\ Tag} = 60\text{ dB(A)}$) und der Tag-Schutzzone 2 ($L_{Aeq\ Tag} = 55\text{ dB(A)}$) zeigt das Bild 3-1, den Verlauf der Nacht-Schutzzone (Umhüllende um $L_{Aeq\ Nacht} = 50\text{ dB(A)}$ und NAT_{Nacht}) das Bild 5. Die in Bild 5 für den Planfall 2032 dargestellte Nacht-Schutzzone verläuft in weiten Teilen innerhalb des ebenfalls in diesem Bild dargestellten Nachtschutzgebietes gemäß 7. ÄPFB [5].

Weitere Aussagen zur Fluglärmbelastung im Umfeld des Flughafens Leipzig/Halle können dem Abschnitt 5 entnommen werden.

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH
Institut für Umweltschutz und Bauphysik

i.V. W. Herrmann

i.V. A. Sinz

Dr. rer. nat. W. Herrmann

Dipl.-Ing. A. Sinz

7 Literaturverzeichnis

- [1] FluLärmG: Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2550).
- [2] 1. FlugLSV: Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen – 1. FlugLSV) vom 27. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2980).
- [3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bekanntmachung der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) und der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB). 19. November 2008.
- [4] Regierungspräsidium Leipzig: Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben Ausbau des Verkehrsflughafens Leipzig/Halle, Start-/ Landebahn Süd mit Vorfeld. Leipzig, den 04.11.2004.
- [5] Landesdirektion Leipzig: Änderungsplanfeststellungsbeschluss für das Vorhaben: Ausbau des Verkehrsflughafens Leipzig/Halle, Start-/ Landebahn Süd mit Vorfeld. 7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses vom 04.11.2004. 17.07.2009.
- [6] Verordnung der Sächsischen Staatsregierung über die Festsetzung der Lärmschutzbereiche für den Verkehrsflughafen Dresden und für den Verkehrsflughafen Leipzig/Halle vom 30. Januar 2012.
- [7] Landesrecht Sachsen-Anhalt: Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereiches für den Verkehrsflughafen Leipzig/Halle vom 12. Dezember 2012.
- [8] Regionale Planungsgemeinschaft Halle: Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Halle. Stand 2010.
- [9] Regionaler Planungsverband Westsachsen: Regionalplan Westsachsen 2008.
- [10] Regionale Planungsgemeinschaft Halle: Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Halle. Entwurf zur Planänderung gemäß § 7 Absatz 7 ROG. Stand: 30.11.2017.
- [11] Regionaler Planungsverband Westsachsen: Planentwurf zum Regionalplan Leipzig-Westsachsen im Zuge der Gesamtfortschreibung des Regionalplanes Westsachsen 2008. Entwurf in der Fassung vom 13.03.2020.
- [12] INTRAPLAN Consult GmbH – ITP: Luftverkehrsprognose 2032 für den Flughafen Leipzig/Halle im Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung des Vorfeldes 4. Stand: März 2020.

- [13] AVIA Consult GmbH: Leipzig-Halle Airport. 15. Antrag auf Planänderung. Start-/Landebahn Süd. Bericht über die Erstellung der Datenerfassungssysteme (DES) für den Planfall 2032 und den Prognosenullfall 2032. Stand: 08.04.2020

- [14] AVIA Consult GmbH: Datenerfassungssystem Flughafen Leipzig/Halle – Prognosenullfall 2032. Tabellarisch und digital im QSI-Format. Stand: 08.04.2020

- [15] AVIA Consult GmbH: Datenerfassungssystem Flughafen Leipzig/Halle – Planfall 2032. Tabellarisch und digital im QSI-Format. Stand: 08.04.2020

- [16] DataKustik: CadnaA – Option FLG. Berechnung von Fluglärm. Programmversion 2020 MR2 und Dokumentation.

- [17] DFS Deutsche Flugsicherung: 56. Sitzung der Fluglärmkommission am Flughafen Leipzig-Halle am 04.04.2019. Beitrag der DFS GmbH zu Verfahrensänderungen. Information über Streichungen oder Änderungen von Flugverfahren zum 30.01.2020 (geplant).

- [18] OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH: Flughafen Leipzig-Halle – Lärmkartierung 2017 für den Großflughafen Leipzig-Halle gemäß EG-URL. Informationen zum Flugbetrieb des Jahres 2016, zur DES-Erstellung und Übersicht über wesentliche Untersuchungsergebnisse. 12. Juli 2017.

8 Anlagenverzeichnis

8.1 Inhaltsübersicht – Anhang

Anhang Tabelle 1	Mengengerüst der Flugbewegungen in der Istsituation 2018
Anhang Tabelle 2	Mengengerüst der Flugbewegungen im Prognosenullfall 2032
Anhang Tabelle 3	Mengengerüst der Flugbewegungen im Planfall 2032

8.2 Inhaltsübersicht – Ergebnisteil

Bild 1-1	Fluglärmbelastung tags – Istsituation 2018
Bild 2-1	Fluglärmbelastung tags – Prognosenullfall 2032
Bild 3-1	Fluglärmbelastung tags – Planfall 2032
Bild 1-2	Fluglärmbelastung nachts – Istsituation 2018
Bild 2-2	Fluglärmbelastung nachts – Prognosenullfall 2032
Bild 3-2	Fluglärmbelastung nachts – Planfall 2032
Bild 4	Prüfung auf wesentliche Änderung nachts Veränderung zwischen Planfall 2032 und Prognosenullfall 2032
Bild 5	Fluglärmbelastung nachts Nacht-Schutzzonen für wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze für den Prognosenullfall 2032 und den Planfall 2032
Bild 6	Prüfung auf wesentliche Änderung nachts Veränderung zwischen Prognosenullfall 2032 und der Prognose 2020 (Festsetzung der Lärmschutzbereiche gemäß FluLärmG – 2012)
Bild 7-1	Lage der Nachweispunkte in Sachsen-Anhalt
Bild 7-2	Lage der Nachweispunkte in Sachsen
Bild 7-3	Lage der Nachweispunkte in Sachsen Detailansicht Schkeuditz
Bild 8-1	Nacht-Schutzzone für den Planfall 2032 (Kriterien für einen wesentlich baulich erweiterten zivilen Flugplatz) im Vergleich mit den Lärmkonturen zur Abgrenzung der Siedlungsbeschränkungsbereiche im Bundesland Sachsen-Anhalt
Bild 8-2	Nacht-Schutzzone für den Planfall 2032 (Kriterien für einen wesentlich baulich erweiterten zivilen Flugplatz) im Vergleich mit den Lärmkonturen zur Abgrenzung der Siedlungsbeschränkungsbereiche im Freistaat Sachsen
Bild 9	Bereiche mit hoher Fluglärmbelastung nachts ($L_{Aeq\text{ Nacht}} = 60$ dB(A)) im Prognosenullfall 2032 und im Planfall 2032

Tabellarische Darstellung der Fluglärmbelastung für 165 ausgewählte Nachweispunkte (165 Datenblätter)