



**Schalltechnisches Fluglärmgutachten
über die Fluglärmbelastung
im Umfeld des Flughafens
BRAUNSCHWEIG-WOLFSBURG**

Strausberg, 10. April 2019



Auftraggeber: Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH
Lilienthalplatz 5
38108 Braunschweig

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

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



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Ermittlung der Fluglärmbelastung.....	6
2.1	Bestimmungen des Fluglärmgesetzes zur Festsetzung von Lärmschutzbereichen ...	6
2.2	Die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)	9
3	Ausgangsangaben für die Berechnungen	17
3.1	Angaben über den Flugplatz und die Flugstrecken	17
3.2	Luftverkehrsaufkommen und Zuordnung der Flugbewegungen.....	17
3.3	Immissionsorte für detaillierte Fluglärmuntersuchungen.....	20
4	Beurteilung der Ergebnisse der Berechnungen.....	22
4.1	Bewertung der Ergebnisunsicherheiten der Berechnungsergebnisse.....	22
4.2	Beurteilung der Zonen gemäß Fluglärmgesetz.....	23
4.3	Beurteilung der Fluglärmbelastung an den ausgewählten Immissionsorten	25
5	Zusammenfassung	32
6	Glossar	34
7	Verzeichnis der Pläne.....	35
8	Quellenverzeichnis	36
Anhang 1	Kartografische Darstellung der Flugverfahren, Immissionsorte und Fluglärmzonen	
Anhang 2	Mittlere tägliche Verteilung der maximalen A-Schallpegel	

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Mit Schreiben vom 9. März 2017 hat die Niedersächsische Landesbehörde für Verkehr und Straßenbau (NLStBV) die Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH mit Blick auf die Nebenbestimmung Nr. 2.4.1.1 des Planfeststellungsbeschlusses vom 15. Januar 2007 gebeten, auf der Grundlage der aktuellen (Bezugsjahr 2017) und der zu erwartenden Flugbewegungen (Prognose 2030) ein lärmphysikalisches Gutachten zu erstellen.

Im Planfeststellungsverfahren für die Bahnverlängerung auf 2300 m wurden für Fluglärm und flugbetriebsbedingten Bodenlärm gesonderte Gutachten vorgelegt. Die nunmehr geltenden Berechnungsvorschriften der 1. Fluglärmschutzverordnung berücksichtigen in vollem Umfang den flugbetriebsbedingten Bodenlärm, sodass ein gesondertes Bodenlärmgutachten nicht mehr vorgelegt werden muss.

Die Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH hat mit Schreiben vom 28. April 2017 zugesagt, das entsprechende Gutachten auf der Basis einer aktuellen Luftverkehrsprognose unter Berücksichtigung der Anforderungen der 1. Fluglärmschutzverordnung [2] vom 27.12.2008 in Auftrag zu geben. Mit der Aufbereitung der Daten für den Ist-Stand 2017 aus dem Hauptflugbuch, der Erstellung des Datenerfassungssystems (DES) für den Ist-Stand 2017 und des DES für die Prognose 2030 sowie der Erstellung des schalltechnischen Fluglärmgutachtens wurde Avia Consult beauftragt.

Die Erstellung der Prognose für das Jahr 2030 [7] erfolgte durch DESELCONSULTING.

Die Datengrundlage eines lärmphysikalischen Fluglärmgutachtens sind gemäß AzD [3] zu erstellende Datenerfassungssysteme für Fluglärmrechnungen (DES), die den Flugbetrieb für den Ist-Stand 2017 und die Prognose 2030 abbilden. In den DES sind alle für die Durchführung der Fluglärmrechnungen relevanten Angaben (Geografische Beschreibung des Flughafens, Beschreibung der Flugstrecken und Rollwege, Zuordnung der Flug- und Rollbewegungen zu den Flug- und Rollstrecken nach AzB-Klassen, Standorte und Anzahl der APU-Läufe der entsprechenden AzB-Klassen, Verteilung der Flugbewegungen auf die bahnbezogenen Betriebsrichtungen) enthalten.

Auf der Grundlage dieser DES sind Fluglärmrechnungen gemäß den Bestimmungen der AzB08 [4] durchzuführen, deren Ergebnisse die Grundlage für die Erstellung des lärmphysikalischen Fluglärmgutachtens bilden.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind dem Auftraggeber in Form von Lärmkarten und in digitaler Form (ESRI-Shape Files, pdf-Dateien) zu übergeben. Über die Durchführung der Berechnungen ist ein Bericht anzufertigen, der hiermit vorgelegt wird.

Für die Erarbeitung des Fluglärmgutachtens wurden folgende Leistungen erbracht:

- (1) Abstimmung der Aufgabenstellung und Datenbereitstellung einschließlich der Details der Zuordnung von Flugbewegungen zu Flugverfahren mit dem Flughafen Braunschweig-Wolfsburg vor Ort;
- (2) Erstellung des DES für das Bezugsjahr 2017 auf der Grundlage der vom Flughafen Braunschweig-Wolfsburg bereitgestellten Daten für das Betriebsjahr 2017;



- (3) Erstellung des DES für das Prognosejahr 2030 auf der Grundlage der Prognose des Flugbewegungsaufkommens von DESELCONSULTING unter der Annahme, dass Flugverfahren, Rollwege und Abstellpositionen sowie Hubschrauberstrecken unverändert bleiben;
- (4) Durchführung der Fluglärmrechnungen für das Bezugsjahr 2017 und die Prognose 2030 auf der Grundlage der AzB08 mit folgenden Detailaufgaben:
 - a. Berechnung der Zonen für den äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq, Tag}$ ab 50 bis 70 dB(A) in Schritten von 5 dB(A) aufwärts,
 - b. Berechnung der Zonen für den äquivalenten Dauerschallpegel $L_{Aeq, Nacht}$ ab 45 bis 55 dB(A) in Schritten von 5 dB(A) aufwärts,
 - c. Berechnung der detaillierten Fluglärmbelastung an vom Auftraggeber zu benennenden Immissionsorten,
 - d. Kontrolle und Auswertung der Ergebnisse der Berechnungen;
- (5) Graphische Bearbeitung und Ausgabe der Berechnungsergebnisse auf topographischen Rasterkarten einschließlich von Vergleichskarten 2017 und 2030;
- (6) Erarbeiten des Gutachtens mit folgenden Bestandteilen:
 - a. Beschreibung der Aufgabenstellung und der Bestimmungen zur Berechnung der Fluglärmbelastung,
 - b. Darstellung der Angaben für den Luftverkehr 2017 und dessen Aufteilung auf die Flugzeuggruppen,
 - c. Bewertung der Berechnungsergebnisse und Analyse der Fluglärmbelastung.

Die DES werden im pdf-Format und als QSI-Datensatz übergeben. Das Gutachten wird in dreifacher Ausfertigung und in digitaler Form übergeben.

Das für die Durchführung der Fluglärmrechnungen verwendete Programmpaket ANCAR3 ist eine Eigenentwicklung von AVIA Consult, die vom Umweltbundesamt umfassend geprüft und mit Schreiben vom 18.05.2009 für die Durchführung von Fluglärmrechnungen an zivilen und militärischen Flugplätzen offiziell zugelassen wurde.

2 Grundlagen der Ermittlung der Fluglärmbelastung

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

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

2.1 Bestimmungen des Fluglärmgesetzes zur Festsetzung von Lärmschutzbereichen

a) Bewertung des Fluglärms nach dem Fluglärmgesetz

Der im neuen Fluglärmgesetz definierte Lärmschutzbereich wird in 2 Schutzzonen für den Tag und eine Schutzzone für die Nacht gegliedert. Die Werte für diese Schutzzonen liegen deutlich unter den Werten des bisherigen Fluglärmgesetzes und werden zudem noch nach bestehenden Flughäfen/Flugplätzen, neu errichteten bzw. wesentlich baulich erweiterte und nach Militärflugplätzen unterschieden.

Im § 2 des Fluglärmgesetzes werden nachfolgend genannte Schutzzonen definiert:

1. Werte für neue oder wesentlich baulich erweiterte Flugplätze:

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

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

Nacht-Schutzzone

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

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

2. Werte für bestehende zivile Flugplätze:

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

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

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

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

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

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

Nacht-Schutzzone

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

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

4. Werte für bestehende militärische Flugplätze:

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

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

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

Die Nachtschutzzone bestimmt sich als Umhüllende der Kontur gleicher Pegelhäufigkeit und der Kontur gleichen äquivalenten Dauerschallpegels.

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

b) Berechnungsmethode des äquivalenten Dauerschallpegels

Gemäß der Anlage zum § 3 des neuen Fluglärmgesetzes ist der äquivalente Dauerschallpegel nach folgenden Formeln zu berechnen:

$$L_{Aeq\ Tag} = 10 \lg \left[\frac{0,75}{T} \sum_{i=1}^n t_{10,i} 10^{0,1L_{Amax,i}} \right]$$

und

$$L_{Aeq\ Nacht} = 10 \lg \left[\frac{1,5}{T} \sum_{i=1}^n t_{10,i} 10^{0,1L_{Amax,i}} \right]$$

Hierin bedeuten

- $L_{Aeq\ Tag}$ - äquivalenter Dauerschallpegel während der Beurteilungszeit T tags (06 bis 22 Uhr) in dB(A)
- $L_{Aeq\ Nacht}$ - äquivalenter Dauerschallpegel während der Beurteilungszeit T nachts (22 bis 6 Uhr) in dB(A)
- lg - Logarithmus zur Basis 10
- T - Beurteilungszeit T in s; die Beurteilungszeit umfasst die sechs verkehrsreichsten Monate (180 Tage) des Prognosejahres
- $\sum_{i=1}^n$ - Summe über alle Flugbewegungen tags (6 bis 22 Uhr) bzw. nachts (22 bis 6 Uhr) während der Beurteilungszeit T, 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).
- i - laufender Index des einzelnen Fluglärmereignisses
- $t_{10,i}$ - Dauer des Geräusches des i-ten Fluglärmereignisses am Immissionsort in s (Zeitdauer des Fluglärmereignisses, während der der Schallpegel höchstens 10 dB(A) unter dem höchsten Schallpegel liegt (10 dB-down-time))

- $L_{Amax,i}$ - Maximalwert des Schalldruckpegels des i-ten Fluglärmereignisses am Immissionsort in dB(A), ermittelt aus der Geräuschemission des Luftfahrzeuges unter Berücksichtigung des Abstandes zur Flugbahn und der Schallausbreitungsverhältnisse.

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

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

Im Einzelnen sind im DES die nachfolgend genannten Daten aufzunehmen.

Beschreibung der Geometrie des Flugplatzes

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

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

Beschreibung der Geometrie der Flugbahnen

Die AzD unterscheidet folgende Arten von verschiedenen Flugbahnen:

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

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

Dabei werden für Geradeausabschnitte die zugehörige Länge, für Kurvenabschnitte die jeweilige Kursänderung in Grad und der Kurvenradius angegeben. Zur Berücksichtigung der im realen Flugbetrieb auftretenden Abweichungen von der beschriebenen Ideallinie der Flugbahn wird für jede Teilstrecke am Ende eine Korridorbreite angegeben, mit der alle Flugbewegungen einer Klasse auf dieser Flugbahn erfasst werden. Dieser Korridor wird bei der Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels in Abhängigkeit von der Entfernung zum Immissionsort in eine vorgegebene Zahl von Teilkorridoren unterteilt. Die Verteilung der Flugbewegungen auf die Teilkorridore erfolgt nach der Gauß'schen Glockenkurve.



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

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

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

Beschreibung der Geometrie der Rollwege

Die AzD unterscheidet zwei Arten von Rollwegen:

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

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

2.2 Die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)

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

Physikalisch-technische Angaben zu den Luftfahrzeugklassen

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

Die aus dem Hauptflugbuch 2017 sowie der Prognose 2030 entnommenen Luftfahrzeuggruppen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 1 Am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg operierende Luftfahrzeuggruppen gemäß AzB

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Flugzeugtypen (Beispiele)
1	P 1.0	Ultraleichtflugzeuge	Ikarus C42
2	P 1.1	Motorsegler	SF 25 C
3	P 1.2	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (Maximum Take-Off Mass, MTOM) bis 2 t oder Motorsegler beim Segelflugzeugschlepp	Wilga
4	P 1.3	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 2 t	Cessna 172, Piper 28
5	P 1.4	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 2 bis 5,7 t	Piper PA-42, Cessna 421
6	P 2.1	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3, Kapitel 4 oder Kapitel 10 entsprechen.	ATR-42, Dash-8, DO-328
7	P 2.2	Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,7 t, die nicht der Luftfahrzeuggruppe P 2.1 zugeordnet werden können.	L-410, An-24
8	S 5.1	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 50 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen	BAe-146, LJ 60, Citation
9	S 5.2	Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 50 t bis 120 t und einem Triebwerks-Nebenstromverhältnis größer als 3, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen und nach 1982 gebaut wurden.	A 319, A 320, B-737, B-757
10	H 1.0	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) bis 1,0 t.	R 22
11	H 1.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 1,0 t bis 3,0 t.	EC-120, EC-135
12	H 1.2	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 3,0 t bis 5,0 t.	EC-145, BK-117
13	H 2.1	zivile oder militärische Hubschrauber mit einer Höchststartmasse (MTOM) über 5,0 t bis 10,0 t.	AS-532

Kurzdarstellung des neuen Berechnungsmodells

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

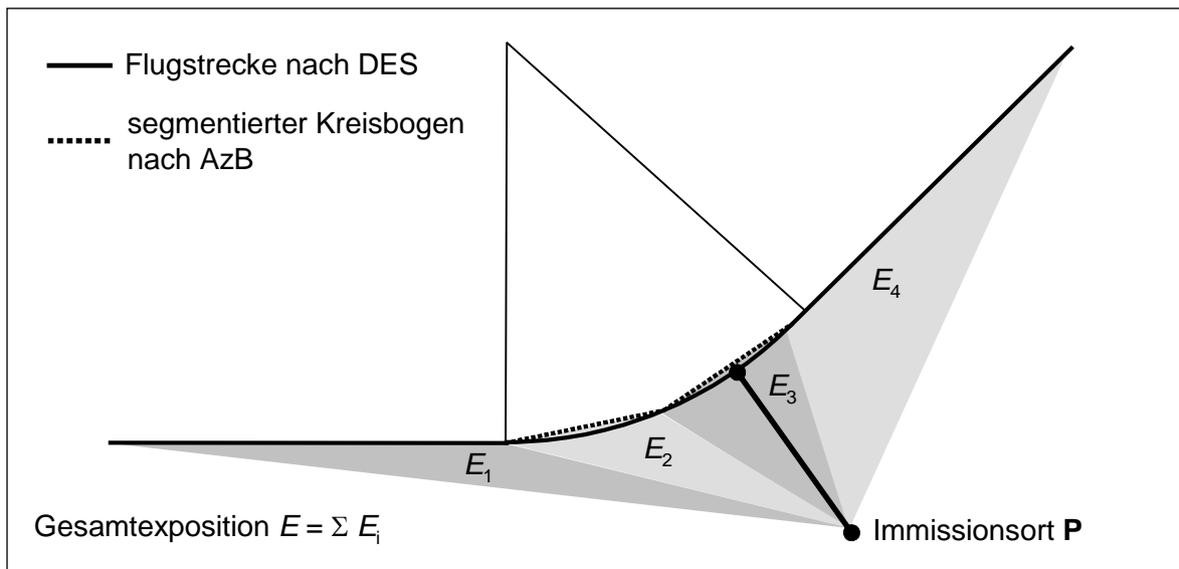


Abbildung 1 Prinzip der Segmentierung am Beispiel der Zerlegung eines kreisbogenförmigen Flugstreckensegments in zwei lineare Teilsegmente

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

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

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

für die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres.

mit:

$L_{pASeq,Tag}$	A-bewerteter korrigierter äquivalenter Dauerschallpegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr)
$L_{pASeq,Nacht}$	A-bewerteter korrigierter äquivalenter Dauerschallpegel für die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr)
T_E	Erhebungszeit in s ($T_E = 1,5552 \cdot 10^7$ s, d. h. 180 Tage)
T_0	Bezugszeit ($T_0 = 1$ s)
Σ	Summe über alle Flugbewegungen während der Erhebungszeit T_E



N_{Tag}	Flugbewegungen während der Beurteilungszeit T_r zwischen 6.00 und 22.00 Uhr
N_{Nacht}	Flugbewegungen während der Beurteilungszeit T_r zwischen 22.00 und 6.00 Uhr
i	hier: laufender Index des einzelnen Fluglärmereignisses
$L_{pAE,i}$	A-bewerteter Schallexpositionspegel, ermittelt aus der Geräuschemission des Luftfahrzeuges unter Berücksichtigung des Abstandes zur Flugbahn und der Schallausbreitungsverhältnisse

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

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

Segmentierung der Flugbahn

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

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

1. Der erste Schritt der Segmentierung ist die Zerlegung der Flugstrecke bzw. des Flugweges. Bei der Berechnung werden alle im DES beschriebenen Flugstrecken berücksichtigt. Jede dieser Flugstrecken ist durch eine Folge von Abschnitten (Geraden, Kreisbögen) dargestellt. Kreisbögen werden in Sehnenstücke mit Bogenwinkeln von maximal 15° unterteilt. Dabei muss die Sehnenlänge ≤ 100 m sein. Dadurch ergibt sich eine Folge von geradlinigen Streckenteilabschnitten.
2. Die den jeweiligen Luftfahrzeugklassen zugeordneten Vertikalprofile stellen ebenfalls eine Folge von linearen Teilstücken dar, die als Profilsegmente bezeichnet werden. Art und Länge der Profilsegmente ergeben sich aus den Datenblättern der Luftfahrzeugklassen. Im zweiten Schritt wird nun die segmentierte Flugstrecke mit dem Flugprofil verschnitten. Daraus resultiert eine Folge von Flugbahnsegmenten, die als Grundlage der Berechnung dienen.
3. Im dritten Schritt werden aus den Bahnsegmenten durch Belegung mit luftfahrzeugklassenspezifischen Emissionen Bahnsegmente generiert. Es muss in so viele gleich lange Teilsegmente unterteilt werden, bis die Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition L_{WAE} aufeinander folgender Bahnsegmente sich in keinem Fall um mehr



als 1 dB unterscheiden. Die Bahnteilsegmente gehen dann als Schallquellen in die Berechnung ein.

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

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

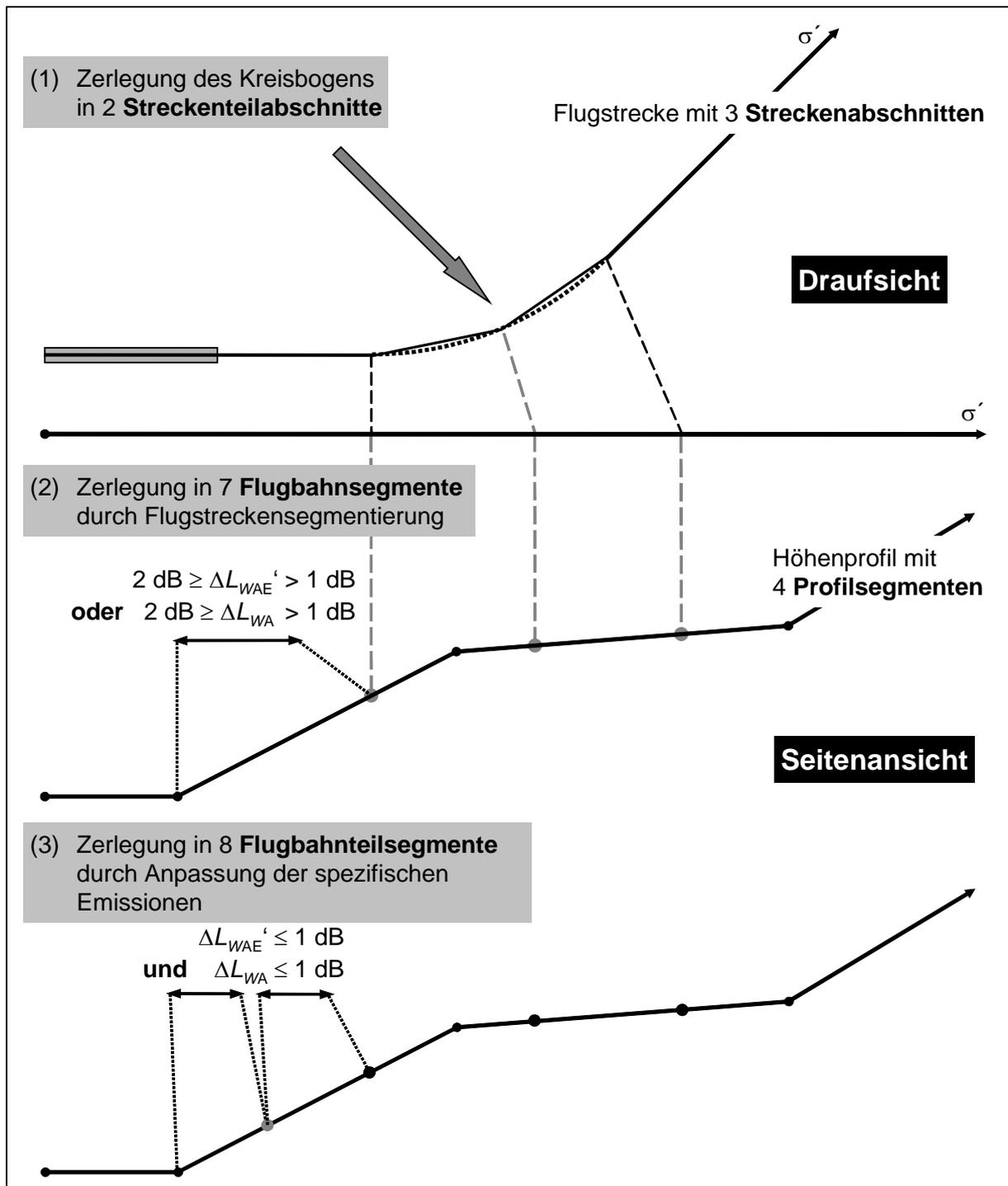


Abbildung 2 Prinzip des Segmentierungsverfahrens

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

Generierung von Teilstücken

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

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

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

genügen müssen. Dabei sind drei Fälle zu unterscheiden:

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

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

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

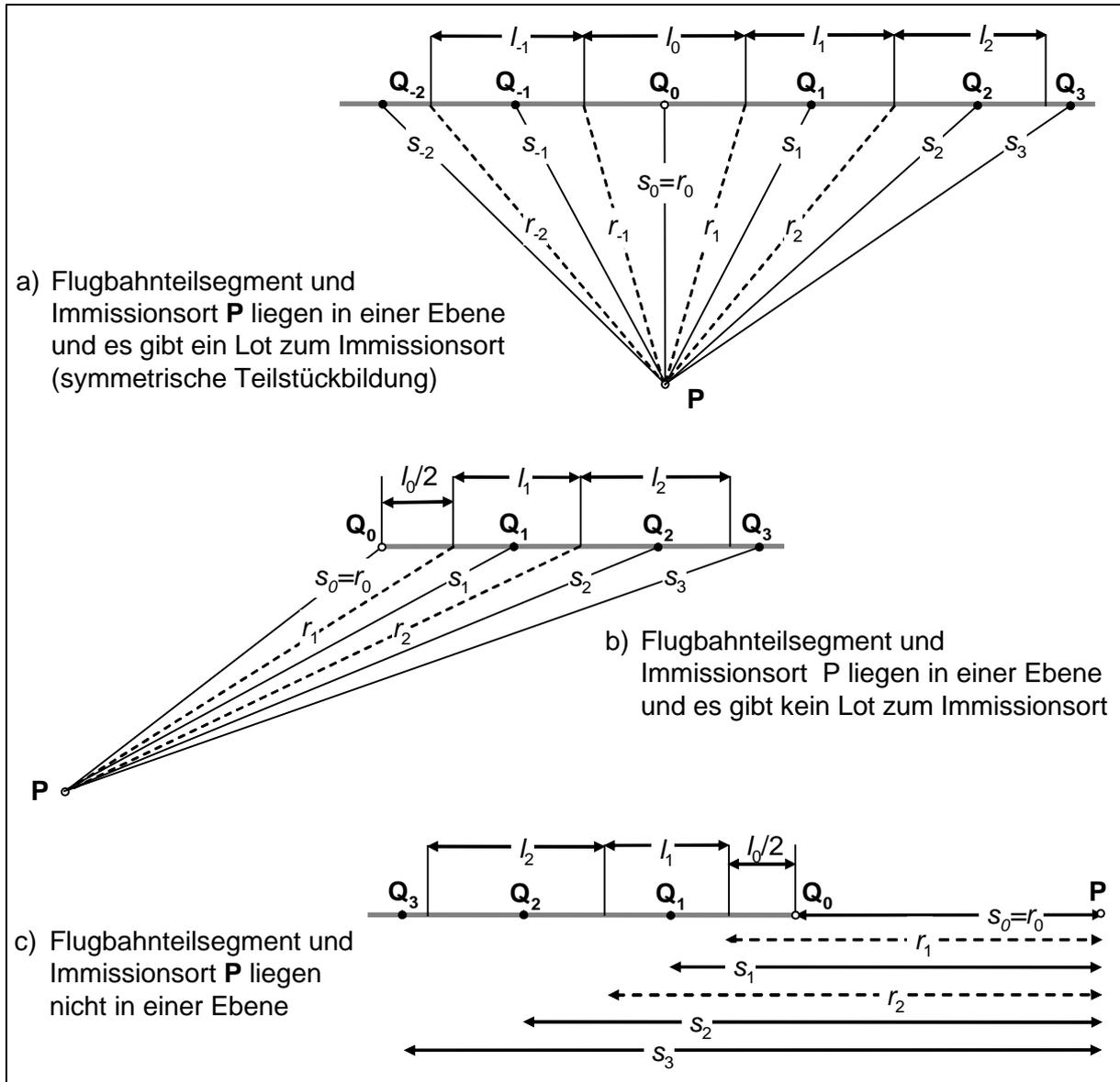


Abbildung 3 Unterteilung eines Flugbahnteilsegments in Teilstücke der Länge l_i ; r_i ist der kleinste Abstand zwischen Teilstück und Immissionsort **P**, s_i ist der Abstand der das Flugbahnteilsegment repräsentierenden Schallquelle (Darstellung nicht maßstabsgerecht)

3 Ausgangsangaben für die Berechnungen

Die Ausgangsdaten für die Berechnungen liegen in Form des Hauptflugbuches 2017 [5] sowie den Fanomos Daten aus dem Jahr 2017 für den Ist-Stand 2017 [6] sowie der Prognose 2030 [7] von DESEL CONSULTING vor.

Die Daten umfassen jeweils den Flugbetrieb der sechs verkehrsreichsten Monate.

3.1 Angaben über den Flugplatz und die Flugstrecken

Die Angaben zur geografischen Beschreibung des Flugplatzes und die veröffentlichten VFR-Flugverfahren wurden dem AIP VFR [8] entnommen.

Die Angaben zur Beschreibung der IFR-Flugstrecken sind auf Grundlage der durch die DFS (Deutsche Flugsicherung) bereitgestellten Fanomos Daten 2017 erarbeitet und die Verteilung der Flugbewegungen der Luftfahrzeugklassen auf die Flugstrecken sind dem Hauptflugbuch 2017 entnommen worden. Für die Prognose 2030 wurden die gleichen Flugstrecken wie beim Ist-Stand 2017 angenommen, lediglich die Flugbewegungen der Luftfahrzeugklassen auf die Flugstrecken wurden angepasst, wobei die prozentuale Verteilung aus dem Jahr 2017 als Basis angenommen wurde. Gleiches gilt für die Platzrundenflüge.

3.2 Luftverkehrsaufkommen und Zuordnung der Flugbewegungen

Die konkrete Zuordnung der Flugbewegungen zu den Flugstrecken ist in den übergebenen DES bzw. QSI-Datensätzen enthalten. Deshalb werden an dieser Stelle nur die zusammengefassten Angaben für den Flugbetrieb dargestellt.

Bei der Beurteilung der Flugbewegungszahlen ist zu berücksichtigen, dass gemäß den Bestimmungen der AzD und AzB für die Fluglärmrechnungen eine Platzrunde nur als eine Flugbewegung gezählt wird, da hier wegen der Spezifik der Übergangsbereiche aus dem Steigflug in den Horizontalflug und aus dem Horizontalflug in den Sinkflug sowie besonderer Pegelzuschläge für den Horizontalflug ein spezielles Rechenverfahren vorgeschrieben ist.

Aus diesem Grunde ergibt sich bei einem Vergleich mit den statistischen Angaben, bei denen eine Platzrunde getrennt als Start und Landung erfasst wird, immer eine der Anzahl der Platzrunden entsprechende Differenz zwischen den statistischen Angaben und den Flugbewegungszahlen in den Fluglärmrechnungen.

Aus den vorhergehenden Ausführungen ergeben sich für die sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres 2017 und des Prognosejahres 2030 die in den nachfolgenden Tabellen dargestellten Flugbewegungszahlen für die am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg verkehrenden Luftfahrzeuggruppen.

Tabelle 2 Flugbewegungszahlen Ist-Stand 2017

Luftfahrzeuggruppe	06.00 – 22.00 Uhr				22.00 – 06.00 Uhr				Gesamt
	Starts	Landungen	Platzrunden	Summe	Starts	Landungen	Platzrunden	Summe	
P 1.0	530	529	152	1211	-	-	-	-	1211
P 1.1	156	158	22	336	-	-	-	-	336
P 1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0
P 1.3	2688	2688	2146	7522	-	1	-	1	7523
P 1.4	361	360	16	737	2	5	-	7	744
P 2.1	997	997	5	1999	3	6	-	9	2008
P 2.2	1	1	-	2	-	-	-	-	2
S 5.1	786	785	9	1580	4	19	-	23	1603
S 5.2	34	34	-	68	-	-	-	-	68
Flgz gesamt	5553	5552	2350	13455	9	31	0	40	13495
H 1.0	3	4	-	7	-	-	-	-	7
H 1.1	92	114	13	219	-	1	-	1	220
H 1.2	36	13	-	49	-	-	-	-	49
H 2.1	7	7	-	14	-	-	-	-	14
HS gesamt	138	138	13	289	0	1	0	1	290
Gesamt	5691	5690	2363	13744	9	32	0	41	13785

Beim Vergleich der in der Prognose 2030 von DESELCONUSLTING enthaltenen Flugbewegungszahlen mit den in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Flugbewegungszahlen ist zu beachten, dass in der Prognose, wie in den statistischen Angaben üblich, jeder Start und jede Landung als eine Flugbewegung gezählt wird und Platzrunden demzufolge auch aus zwei Flugbewegungen bestehen. Im Gegensatz dazu wird bei den Fluglärmrechnungen auf Grund der Besonderheiten der Modellierung der zusätzlichen Schallimmissionen in der Flugplatzumgebung eine Platzrunde nur als eine Flugbewegung gezählt. Daraus folgt, dass sich die Flugbewegungszahlen für die Fluglärmrechnungen gegenüber den statistischen Angaben jeweils um die Anzahl der Platzrunden unterscheiden.

Tabelle 3 Flugbewegungszahlen Prognose 2030 Fluglärm (PR zählen als eine Flugbewegung)

Luftfahrzeuggruppe	06.00 – 22.00 Uhr				22.00 – 06.00 Uhr				Gesamt
	Starts	Landungen	Platzrunden	Summe	Starts	Landungen	Platzrunden	Summe	
P 1.0	564	564	162	1290	-	-	-	-	1290
P 1.1	169	168	24	361	-	-	-	-	361
P 1.2	87	87	10	184	-	-	-	-	184
P 1.3	2975	2976	2375	8326	-	-	-	-	8326
P 1.4	282	282	12	576	-	-	-	-	576
P 2.1	1077	1077	5	2159	5	29	-	34	2193
P 2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0
S 5.1	1274	1273	15	2562	5	39	-	44	2606
S 5.2	32	32	-	64	-	-	-	-	64
Flgz gesamt	6460	6459	2603	15522	10	68	0	78	15600
H 1.0	-	1	-	1	-	-	-	-	1
H 1.1	50	50	6	106	-	-	-	-	106
H 1.2	11	11	-	22	-	-	-	-	22
H 2.1	76	77	2	155	-	-	-	-	155
HS gesamt	137	139	8	284	0	0	0	0	284
Gesamt	6597	6598	2611	15806	10	68	0	78	15884

3.3 Immissionsorte für detaillierte Fluglärmuntersuchungen

Neben den Berechnungen der Fluglärmkonturen wurde zusätzlich eine detaillierte Untersuchung der Lärmbelastung an 34 bereits im Gutachten für das Planfeststellungsverfahren bestimmten und weiteren 8 zusätzlich ausgewählten, vom Luftverkehr am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg betroffenen Immissionsorten durchgeführt.

Die ausgewählten Immissionsorte sowie deren UTM-Koordinaten und Höhen über NN sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Sämtliche aufgelistete Immissionsorte befinden sich in UTM-Zone 32 im Bezugssystem ETRS89.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit für die kartografische Darstellung wurden die Immissionsorte neu geordnet und die alte Nummerierung zusätzlich dargestellt.

Tabelle 4 Immissionsorte für die Ermittlung der detaillierten Fluglärmbelastung

Nr.	Nr. alt	Bezeichnung des Immissionsortes	Ostwert	Nordwert	Höhe über NN [m]
1	-	Völkenrode, Ev. Kindergarten	32598255	5796000	71,0
2	-	Völkenrode, Grundschule Völkenrode/Watenbüttel	32598350	5795765	72,7
3	22	Völkenrode, In den Wiesen	32598678	5796004	70,7
4	21	Watenbüttel, Kirche Am Okerdüker	32600051	5796196	69,5
5	20	Veltenhof, Nordende Landaustraße	32601570	5796599	69,3
6	-	Veltenhof, Städt. KiTa	32601925	5796250	68,1
7	19	Wenden, Am Wasserwerk	32602823	5797872	71,1
8	-	Wenden, Lessinggymnasium	32602715	5798495	69,9
9	-	Wenden, Kindergarten u. ev. Kirchengemeinde	32603120	5797930	69,9
10	18	Wenden, Polizeigebäude Salgenholzkamp	32603330	5797588	70,5
11	17	Wenden, An der Autobahn	32603458	5797263	74,1
12	16	Lincolnsiedlung, Osterbergstraße, Ecke Mark-Twain-Straße	32603619	5796899	69,7
13	-	Rühme, Städt. KiTa	32603370	5796040	71,7
14	5	Bienrode, Claudiusstraße 1 (Schule)	32605038	5798101	77,9
15	4	Bienrode, Lönsweg 5	32604816	5797734	73,7
16	3	Bienrode, Maschweg 14a (Kindergarten)	32604402	5797689	71,2
17	34	Bienrode, Waggumer Straße 7	32604515	5797526	72,6
18	2	Bienrode, Dammwiese 13	32604357	5797467	71,7
19	1	Bienrode, An der Bahn 8	32604531	5797163	71,9
20	14	Kralenriede, Henri-Dunant-Str. 32b	32604761	5796721	72,4

Fortsetzung Tabelle 4

Nr.	Nr. alt	Bezeichnung des Immissionsortes	Ostwert	Nordwert	Höhe über NN [m]
21	-	Kralenriede, Grundschule Schunteraue	32605105	5796050	77,2
22	-	Kralenriede, Christl. Schule Braunschweig	32605635	5796135	75,1
23	15	Waggum, Neuendorfweg, Ecke Hörstenblick	32606204	5798799	82,2
24	35	Waggum, KiGa Opferkamp 3	32606110	5798603	82,8
25	6	Waggum, Sandkamp 1	32605639	5798315	86,0
26	7	Waggum, Bienroder Straße 19	32605787	5798260	87,1
27	8	Waggum, Am Flughafen 15	32606220	5798037	88,0
28	-	Querum, Städt. KiTa Peterskamp 21	32607300	5796455	80,8
29	13	Querum, Fasanenkamp 11	32607977	5796794	74,8
30	10	Hondelage, Am Sundern 29	32608749	5797183	79,0
31	12	Hondelage, Grundschule, An den Heistern 3	32609071	5797285	82,3
32	11	Hondelage, KiGa, An den Heistern 5	32609118	5797334	82,2
33	23	Hondelage, Nordende Ziegelofen	32610015	5797785	74,2
34	24	Wendhausen, Schule	32611061	5797403	76,6
35	25	Wendhausen, Altenheim Hauptstr. 18	32611350	5797690	75,9
36	26	Wendhausen, Im Unterdorf	32611424	5797953	76,5
37	27	Wendhausen, Neubaugebiet Oheweg Ost.	32611865	5797790	78,5
38	28	Lehre, Berliner Straße 32	32613235	5798424	81,1
39	29	Lehre, Nordende Birkenfeldstraße	32613624	5798705	84,9
40	30	Lehre, Grundschule/Kindergarten Eitelbrotstraße	32613881	5799021	85,2
41	31	Lehre, Selkebach Straße, Ecke Auf der Günne	32614007	5799716	81,3
42	32	Lehre, Altenheim Am Löbner 56	32614045	5798432	86,1
43	33	Lehre, Kampstüh	32615812	5798160	82,9



4 Beurteilung der Ergebnisse der Berechnungen

Zur Ermittlung der durch den Flugbetrieb am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg vorhandenen bzw. zu erwartenden Fluglärmbelastung wurden Fluglärmrechnungen für die Szenarien

- derzeitiger Flugbetrieb (Ist-Stand 2017) und
- Prognose 2030

durchgeführt.

Auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse dieser Szenarien ist es möglich, sowohl die vorhandene als auch die zu erwartende Fluglärmbelastung im Umfeld des Flughafens auszuwerten und zu beurteilen.

4.1 Bewertung der Ergebnisunsicherheiten der Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisunsicherheiten sind auf folgende Faktoren zurückzuführen:

- Zuverlässigkeit der Prognose der Flugbewegungszahlen;
- Genauigkeit der Modellierung der Flugverfahren, insbesondere der Abweichungen von der Idealfugbahn, die mit zunehmender Entfernung vom Flugplatz deutlich größer werden;
- Abweichungen der physikalisch-technischen Daten der am Flugplatz verkehrenden Luftfahrzeuge von den für eine Flugzeugklasse in den Berechnungsvorschriften veröffentlichten Daten (Schallemissionen, Startrollstrecke, Steigwinkel);
- Einfluss der meteorologischen Bedingungen (Windrichtung und -stärke, Temperatur) auf die Schallausbreitung, die Startrollstrecke und den Steigwinkel über Grund.

Während sich für die Mittelungspegel die Abweichungen durch meteorologische Einflüsse und Abweichungen von der Flugstrecke im Nahbereich eines Flugplatzes aufgrund der Mittelung über einen langen Zeitraum nur geringfügig auswirken, können sich bei einer relativ konstanten Typenzusammensetzung des Flugzeugmixes durch die Abweichungen der Daten eines Flugzeugtyps von den für die entsprechende Flugzeugklasse veröffentlichten Daten der AzB merkliche Unterschiede zwischen berechneten und durch Messungen ermittelten Ergebnissen ergeben.

So können z. B. die maximalen A-Schallpegel von Strahlflugzeugen der Flugzeuggruppe S 5.1 (Strahlflugzeuge bis 50 t, Kapitel 3) in Abhängigkeit von der Startmasse und der Triebwerksausstattung z. B. zwischen einer BAe 146 und einem Learjet 60 um bis zu 15 dB unterscheiden. Da sich die Daten der Flugzeugklassen vorrangig an den Flugzeugmustern mit den höchsten Schallemissionen orientieren, kann dies bei einem vorrangigen Flugverkehr mit modernen kleinen Jets zu einer Überschätzung der zu erwartenden Fluglärmbelastung führen¹.

Ausgehend von dem am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg vorhandenen und prognostizierten Flugzeugmix ist bezüglich der Flugzeuggruppen jedoch keine derartig gravierende Streuung innerhalb der akustischen Daten und der Flugleistungsparameter zu erwarten.

¹ EASA, TCDSN Jet aeroplanes (Ausgabe 06/08 2014)



4.2 Beurteilung der Zonen gemäß Fluglärmgesetz

Die ermittelten Fluglärmkonturen sind in den Plänen EDVE_FL03_pl03 bis EDVE_FL03_pl06 des Anhangs 1 dargestellt. Die Pläne EDVE_FL03_pl07 und EDVE_FL03_pl08 enthalten den Vergleich der Fluglärmkonturen zwischen der Prognose 2030 und dem Ist-Stand 2017 für den Tag- und Nachtzeitraum.

Ist-Stand 2017

Die Fluglärmkonturen des äquivalenten Dauerschallpegels mit den Pegelwerten von 70, 65 und 60 dB(A) am Tag befinden sich für den Ist-Stand 2017 vollständig auf dem Flugplatzgelände und haben somit keinerlei Bedeutung für die städtebauliche Planung. Die Fläche innerhalb der Fluglärmkontur mit dem Pegelwert 55 dB(A) erfasst Teile des Gewerbe- und Industriegebietes südlich des Flugplatzes sowie einen sehr kleinen Teil des Wohngebietes am süd-östlichen Rand von Bienrode. Die Fläche innerhalb der Fluglärmkontur mit einem Pegelwert von 50 dB(A) erfasst einen Großteil des Gewerbe- und Industriegebietes südlich des Flugplatzes, den südlichen Teil der Ortschaft Bienrode sowie einen kleinen Teil im Süden von Wenden und Waggum. Weitere Wohngebiete oder Ortschaften sind nicht betroffen.

Die Fluglärmkontur mit einem Pegelwert von 50 dB(A) im Nachtzeitraum liegt vollständig auf dem Flughafengelände und ist auf Grund der geringen seitlichen Ausdehnung nicht darstellbar.

Prognose 2030

Wie auch beim Ist-Stand 2017 befinden sich die Fluglärmkonturen des äquivalenten Dauerschallpegels mit den Pegelwerten von 70 und 65 dB(A) am Tag vollständig auf dem Flugplatzgelände. Die Kontur mit einem Pegelwert von 60 dB(A) erfasst einen kleinen Teil des Gewerbe- und Industriegebietes südlich des Flugplatzes. Die Fläche innerhalb der Fluglärmkontur mit dem Pegelwert 55 dB(A) erfasst Teile des Gewerbe- und Industriegebietes südlich des Flugplatzes sowie einen kleinen Teil des Wohngebietes im Süden von Bienrode. Die Fläche innerhalb der Fluglärmkontur mit einem Pegelwert von 50 dB(A) erfasst das Gewerbe- und Industriegebiet südlich des Flugplatzes, große Teile der Ortschaft Bienrode sowie einen kleinen Teil im Süden von Wenden und Waggum. Zudem ist ein Teil im Norden des Gewerbe- und Industriegebietes westlich des Autobahnkreuzes Braunschweig-Nord erfasst. Die Fluglärmkontur mit einem Pegelwert von 50 dB(A) im Nachtzeitraum liegt vollständig auf dem Flughafengelände.

Vergleich der Fluglärmkonturen Prognose 2030 mit Ist-Stand 2017

Insgesamt haben sich die Flächen innerhalb der Fluglärmkonturen am Tage geringfügig vergrößert. Da die Konturen mit einem Pegelwert von 65 und 70 dB(A) vollständig auf dem Flugplatzgelände liegen, werden sie hier nicht weiter betrachtet. Die Vergrößerung der Flächen im Nachtzeitraum fällt deutlich größer aus. Da sich die Fluglärmkontur des äquivalenten Dauerschallpegels mit dem Pegelwert 50 dB(A) in der Nacht vollständig auf dem Flugplatzgelände befindet, hat sie keine Bedeutung für die städtebauliche Planung und wird hier nicht weiter betrachtet. Die Vergrößerung der Flächen ist auf die Zunahme der Flugbewegungszahlen zurückzuführen. Da sich die Flugbewegungen im Tagzeitraum verhältnismäßig nur gering erhöht haben, fällt die Vergrößerung hier auch nur gering aus. Im Nachtzeitraum ist die Erhöhung der Flugbewegungszahlen bei einer relativ geringen Gesamtzahl der Flugbe-



wegungen gegenüber dem Ist-Stand 2017 verhältnismäßig groß, sodass sich auch die Flächen deutlich vergrößern. Die Ausstülpung der Kontur 45 dB(A) im Nachtzeitraum beim Ist-Stand 2017 an der Ostseite des FH in südlicher Richtung dieser Kontur ist auf eine Nachtflugbewegung eines Hubschraubers des Typs Agusta A-109S Grand (H1.1) zurückzuführen, die es bei der Prognose 2030 nicht gibt. Daher kommt es an dieser Stelle zu einer Verkleinerung der Fläche.

Die Fluglärmkontur mit dem Pegelwert von 60 dB(A) im Tagzeitraum verlagert sich bei der Prognose 2030 im Norden und Süden ca. 21 m nach außen. Im Osten verlängert sich diese Kontur um ca. 318 m und im Westen um ca. 82 m.

Die Fluglärmkontur mit dem Pegelwert von 55 dB(A) im Tagzeitraum verlagert sich im Norden und Süden im Schnitt um ca. 35 m nach außen. Die Verlängerung beträgt im Osten ca. 635 m und im Westen ca. 385 m.

Die Fluglärmkontur mit dem Pegelwert von 50 dB(A) im Tagzeitraum verlagert sich im Norden und Süden im Schnitt um ca. 55 m nach außen. Im Osten beträgt die Verlängerung ca. 970 m und im Westen ca. 780 m.

Der Vergleich der Flächen zwischen den Fluglärmkonturen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5 Flächenvergleich zwischen den Fluglärmkonturen Tagzeitraum

Bezeichnung des Szenarios	Fläche in km ²		
	$60 \text{ dB(A)} \leq L_{\text{Aeq}} < 65 \text{ dB(A)}$	$55 \text{ dB(A)} \leq L_{\text{Aeq}} < 60 \text{ dB(A)}$	$50 \text{ dB(A)} \leq L_{\text{Aeq}} < 55 \text{ dB(A)}$
Ist-Stand 2017	0,560	0,938	3,096
Prognose 2030	0,630	1,275	4,277

Die Vergrößerung der Fläche der Zone zwischen 65 und 60 dB(A) beträgt 12,5%, der Zone zwischen den 60 und 55 dB(A) 35,9% und der Zone zwischen 55 und 50 dB(A) 38,1%.

4.3 Beurteilung der Fluglärmbelastung an den ausgewählten Immissionsorten

Um eine detaillierte Aussage zur Belastung durch einzelne Fluglärmereignisse an bestimmten Kontrollpunkten zu erhalten, wurden an 43 im Umfeld des Flugplatzes und im Plan EDVE_FL03_pl01 gemeinsam mit den Flugstrecken dargestellten Immissionsorten statistische Berechnungen zur Ermittlung der Fluglärmbelastung durchgeführt.

Dabei wurden der äquivalente Dauerschallpegel, der maximale A-Schallpegel sowie die statistische Verteilung der maximalen A-Schallpegel einzelner Fluglärmereignisse an den ausgewählten Immissionsorten bestimmt. Die zusammengefassten Ergebnisse sind für den äquivalenten Dauerschallpegel in den nachfolgenden Tabellen 6 und 7 sowie für den maximalen A-Schallpegel in den Tabellen 8 und 9 dargestellt.

Die Ergebnisse der statistischen Verteilung der maximalen A-Schallpegel sind im Anhang 2 enthalten. Die in diesen Tabellen enthaltenen Werte stellen einen Mittelwert für einen Tag über die 6 verkehrsreichsten Monate dar, der auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet wurde. Damit werden auch Fluglärmereignisse berücksichtigt, die nur alle 100 Tage zu erwarten sind. An einem realen Tag können nur ganzzahlige Ereignisse auftreten, deren Häufigkeit sich in Abhängigkeit von verschiedenen Bedingungen vom Mittelwert unterscheiden kann.

Im Ergebnis des Vergleichs der Fluglärmbelastung durch den in den o.g. Szenarien beschriebenen Flugbetrieb können für den äquivalenten Dauerschallpegel die nachfolgend angeführten Feststellungen getroffen werden.

Gegenüber dem Ist-Stand 2017 erhöht sich der äquivalente Dauerschallpegel des Tageszeitraumes 06.00 bis 22.00 Uhr für die Prognose 2030 im Mittel um 1,40 dB(A). Die Differenzen zum Ist-Stand 2017 der einzelnen äquivalenten Dauerschallpegel reichen dabei von +0,89 dB(A) am Immissionsort 41 (Lehre, Selkebach Straße, Ecke Auf der Günne) bis +2,19 dB(A) am Immissionsort 42 (Lehre, Altenheim Am Löbner 56).

Dabei ist festzustellen, dass die Werte des äquivalenten Dauerschallpegels bei der Mehrzahl der Immissionsorte deutlich unter dem Wert von 50 dB(A) liegen. Äquivalente Dauerschallpegel zwischen 50 und 55 dB(A) sind nur an den in unmittelbarer Nähe des Flugplatzes sowie der Abflug- und Anfluggrundlinien gelegenen Immissionsorten zu verzeichnen.

Von einem Pegelwert des äquivalenten Dauerschallpegels von über 55 dB(A) ist beim Ist-Stand 2017 der IO 17 (Bienrode, Waggumer Straße 7) und bei der Prognose 2030 zusätzlich der IO 18 (Bienrode, Dammwiese 13) betroffen. An allen IO liegt der Dauerschallpegel unter 60 dB(A).

Die geringfügige Erhöhung der Fluglärmbelastung an den ausgewählten IO im Umkreis des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg ist auf eine insgesamt leichte Erhöhung der Flugbewegungszahlen der Prognose 2030 zurückzuführen. Dabei ändert sich auch der Flugzeugmix. So ist die Anzahl der Flugbewegungen (FB) in der AzB Gruppe P 1.4 und P 2.1 geringer als beim Ist-Stand 2017, während die FB der restlichen Gruppen gestiegen ist. Die AzB Gruppe P 2.2 ist bei der Prognose 2030 nicht mehr vorhanden.

Tabelle 6 Äquivalente Dauerschallpegel an den ausgewählten Immissionsorten 06:00 bis 22:00 Uhr Vergleich Prognose 2030 mit Ist-Stand 2017

Nr.	Nr. alt	Bezeichnung des Immissionsortes	L _{Aeq} in dB(A)		
			Ist-Stand 2017	Prognose 2030	Differenz
1	-	Völkenrode, Ev. Kindergarten	39,58	40,74	1,16
2	-	Völkenrode, Grundschule Völkenrode/Watenbüttel	38,16	39,39	1,23
3	22	Völkenrode, In den Wiesen	39,55	40,74	1,19
4	21	Watenbüttel, Kirche Am Okerdüker	40,55	41,85	1,30
5	20	Veltenhof, Nordende Landaustraße	43,34	44,64	1,30
6	-	Veltenhof, Städt. KiTa	40,74	42,28	1,55
7	19	Wenden, Am Wasserwerk	45,08	46,60	1,52
8	-	Wenden, Lessinggymnasium	40,28	41,94	1,66
9	-	Wenden, Kindergarten u. ev. Kirchengemeinde	45,30	46,88	1,59
10	18	Wenden, Polizeigebäude Salgenholzkamp	49,63	50,85	1,22
11	17	Wenden, An der Autobahn	51,13	52,21	1,09
12	16	Lincolnsiedlung, Osterbergstraße, Ecke Mark-Twain-Straße	47,19	48,81	1,62
13	-	Rühme, Städt. KiTa	40,63	42,26	1,63
14	5	Bienrode, Claudiusstraße 1 (Schule)	47,95	49,52	1,57
15	4	Bienrode, Lönsweg 5	52,97	54,44	1,47
16	3	Bienrode, Maschweg 14a (Kindergarten)	52,17	53,58	1,41
17	34	Bienrode, Waggumer Straße 7	55,35	56,78	1,43
18	2	Bienrode, Dammwiese 13	54,75	56,13	1,38
19	1	Bienrode, An der Bahn 8	49,98	51,61	1,64
20	14	Kralenriede, Henri-Dunant-Str. 32b	44,75	46,46	1,72
21	-	Kralenriede, Grundschule Schunteraue	38,48	39,88	1,39
22	-	Kralenriede, Christl. Schule Braunschweig	39,00	40,21	1,22
23	15	Waggum, Neuendorfweg, Ecke Hörstenblick	40,45	41,47	1,02
24	35	Waggum, KiGa Opferkamp 3	42,30	43,36	1,06
25	6	Waggum, Sandkamp 1	45,63	46,83	1,20
26	7	Waggum, Bienroder Straße 19	46,53	47,71	1,18
27	8	Waggum, Am Flughafen 15	51,64	52,68	1,04
28	-	Querum, Städt. KiTa Peterskamp 21	39,04	39,94	0,90
29	13	Querum, Fasanenkamp 11	39,76	40,81	1,06
30	10	Hondelage, Am Sundern 29	42,25	43,42	1,17
31	12	Hondelage, Grundschule, An den Heistern 3	42,51	43,65	1,14
32	11	Hondelage, KiGa, An den Heistern 5	42,90	44,01	1,11
33	23	Hondelage, Nordende Ziegelofen	46,53	47,92	1,39
34	24	Wendhausen, Schule	41,36	42,39	1,03
35	25	Wendhausen, Altenheim Hauptstr. 18	42,67	43,84	1,17
36	26	Wendhausen, Im Unterdorf	44,92	46,65	1,73
37	27	Wendhausen, Neubaugebiet Oheweg Ost.	42,10	43,64	1,54
38	28	Lehre, Berliner Straße 32	45,58	47,76	2,18
39	29	Lehre, Nordende Birkenfeldstraße	44,55	46,70	2,16
40	30	Lehre, Grundschule/Kindergarten Eitelbrotstraße	41,49	43,47	1,98
41	31	Lehre, Selkebach Straße, Ecke Auf der Günne	36,54	37,42	0,89
42	32	Lehre, Altenheim Am Löbner 56	44,27	46,46	2,19
43	33	Lehre, Kampstüh	38,79	40,78	1,99

Tabelle 7 Äquivalente Dauerschallpegel an den ausgewählten Immissionsorten 22:00 bis 06:00 Uhr Vergleich Prognose 2030 mit Ist-Stand 2017

Nr.	Nr. alt	Bezeichnung des Immissionsortes	L _{Aeq} in dB(A)		
			Ist-Stand 2017	Prognose 2030	Differenz
1	-	Völkenrode, Ev. Kindergarten	20,75	23,10	2,35
2	-	Völkenrode, Grundschule Völkenrode/Watenbüttel	19,26	21,33	2,07
3	22	Völkenrode, In den Wiesen	20,61	22,90	2,29
4	21	Watenbüttel, Kirche Am Okerdüker	21,31	23,55	2,23
5	20	Veltenhof, Nordende Landaustraße	23,77	26,19	2,41
6	-	Veltenhof, Städt. KiTa	20,47	22,09	1,62
7	19	Wenden, Am Wasserwerk	24,82	26,98	2,16
8	-	Wenden, Lessinggymnasium	18,94	19,92	0,99
9	-	Wenden, Kindergarten u. ev. Kirchengemeinde	24,72	26,73	2,01
10	18	Wenden, Polizeigebäude Salgenholzkamp	29,90	32,92	3,02
11	17	Wenden, An der Autobahn	31,71	35,11	3,40
12	16	Lincolnsiedlung, Osterbergstraße, Ecke Mark-Twain-Straße	25,82	27,89	2,08
13	-	Rühme, Städt. KiTa	17,90	18,76	0,86
14	5	Bienrode, Claudiusstraße 1 (Schule)	26,08	27,69	1,61
15	4	Bienrode, Lönsweg 5	32,27	35,06	2,79
16	3	Bienrode, Maschweg 14a (Kindergarten)	31,65	34,55	2,90
17	34	Bienrode, Waggumer Straße 7	36,34	40,16	3,82
18	2	Bienrode, Dammwiese 13	35,68	39,47	3,78
19	1	Bienrode, An der Bahn 8	28,65	30,89	2,24
20	14	Kralenriede, Henri-Dunant-Str. 32b	22,71	24,16	1,45
21	-	Kralenriede, Grundschule Schunteraue	17,37	19,49	2,12
22	-	Kralenriede, Christl. Schule Braunschweig	19,12	21,77	2,64
23	15	Waggum, Neuendorfweg, Ecke Hörstenblick	19,32	22,06	2,74
24	35	Waggum, KiGa Opferkamp 3	21,18	23,92	2,74
25	6	Waggum, Sandkamp 1	24,08	26,35	2,27
26	7	Waggum, Bienroder Straße 19	25,17	27,58	2,42
27	8	Waggum, Am Flughafen 15	30,38	33,18	2,80
28	-	Querum, Städt. KiTa Peterskamp 21	18,49	21,35	2,86
29	13	Querum, Fasanenkamp 11	18,36	21,15	2,79
30	10	Hondelage, Am Sundern 29	20,91	23,94	3,03
31	12	Hondelage, Grundschule, An den Heistern 3	21,92	25,09	3,17
32	11	Hondelage, KiGa, An den Heistern 5	22,61	25,85	3,24
33	23	Hondelage, Nordende Ziegelofen	29,13	32,89	3,76
34	24	Wendhausen, Schule	21,81	25,46	3,65
35	25	Wendhausen, Altenheim Hauptstr. 18	24,97	28,68	3,71
36	26	Wendhausen, Im Unterdorf	28,50	32,31	3,80
37	27	Wendhausen, Neubaugebiet Oheweg Ost.	25,39	29,11	3,72
38	28	Lehre, Berliner Straße 32	29,99	33,84	3,85
39	29	Lehre, Nordende Birkenfeldstraße	28,97	32,79	3,82
40	30	Lehre, Grundschule/Kindergarten Eitelbrotstraße	25,84	29,56	3,72
41	31	Lehre, Selkebach Straße, Ecke Auf der Günne	20,18	23,73	3,55
42	32	Lehre, Altenheim Am Löbner 56	28,72	32,54	3,82
43	33	Lehre, Kampstüh	22,99	26,75	3,76

Tabelle 8 Maximale A-Schallpegel an den ausgewählten Immissionsorten 06:00 bis 22:00 Uhr Vergleich Prognose 2030 mit Ist-Stand 2017

Nr.	Nr. alt	Bezeichnung des Immissionsortes	L _{Amax} in dB(A)		
			Ist-Stand 2017	Prognose 2030	Differenz
1	-	Völkenrode, Ev. Kindergarten	75,52	73,69	-1,82
2	-	Völkenrode, Grundschule Völkenrode/Watenbüttel	73,40	71,81	-1,58
3	22	Völkenrode, In den Wiesen	75,27	73,53	-1,74
4	21	Watenbüttel, Kirche Am Okerdüker	75,92	74,03	-1,89
5	20	Veltenhof, Nordende Landaustraße	78,98	76,50	-2,48
6	-	Veltenhof, Städt. KiTa	74,14	72,33	-1,81
7	19	Wenden, Am Wasserwerk	80,11	79,07	-1,04
8	-	Wenden, Lessinggymnasium	72,20	71,44	-0,77
9	-	Wenden, Kindergarten u. ev. Kirchengemeinde	80,77	79,93	-0,85
10	18	Wenden, Polizeigebäude Salgenholzkamp	86,69	85,47	-1,22
11	17	Wenden, An der Autobahn	87,46	86,74	-0,72
12	16	Lincolnsiedlung, Osterbergstraße, Ecke Mark-Twain-Straße	82,69	81,94	-0,75
13	-	Rühme, Städt. KiTa	76,83	76,83	0,00
14	5	Bienrode, Claudiusstraße 1 (Schule)	82,25	80,48	-1,77
15	4	Bienrode, Lönsweg 5	92,58	92,58	0,00
16	3	Bienrode, Maschweg 14a (Kindergarten)	90,79	90,79	0,00
17	34	Bienrode, Waggumer Straße 7	94,13	94,13	0,00
18	2	Bienrode, Dammwiese 13	92,53	92,53	0,00
19	1	Bienrode, An der Bahn 8	86,75	86,69	-0,06
20	14	Kralenriede, Henri-Dunant-Str. 32b	77,27	76,58	-0,69
21	-	Kralenriede, Grundschule Schunteraue	65,97	65,97	0,00
22	-	Kralenriede, Christl. Schule Braunschweig	64,70	64,49	-0,21
23	15	Waggum, Neuendorfweg, Ecke Hörstenblick	66,91	66,32	-0,59
24	35	Waggum, KiGa Opferkamp 3	69,88	68,99	-0,89
25	6	Waggum, Sandkamp 1	76,07	73,15	-2,92
26	7	Waggum, Bienroder Straße 19	77,22	74,80	-2,42
27	8	Waggum, Am Flughafen 15	84,16	83,37	-0,79
28	-	Querum, Städt. KiTa Peterskamp 21	65,13	65,13	0,00
29	13	Querum, Fasanenkamp 11	71,85	71,85	0,00
30	10	Hondelage, Am Sundern 29	77,78	77,78	0,00
31	12	Hondelage, Grundschule, An den Heistern 3	78,64	78,64	0,00
32	11	Hondelage, KiGa, An den Heistern 5	79,25	79,25	0,00
33	23	Hondelage, Nordende Ziegelofen	79,59	79,59	0,00
34	24	Wendhausen, Schule	77,93	77,93	0,00
35	25	Wendhausen, Altenheim Hauptstr. 18	78,18	78,18	0,00
36	26	Wendhausen, Im Unterdorf	78,37	78,37	0,00
37	27	Wendhausen, Neubaugebiet Oheweg Ost.	76,93	76,93	0,00
38	28	Lehre, Berliner Straße 32	76,67	76,67	0,00
39	29	Lehre, Nordende Birkenfeldstraße	75,26	75,26	0,00
40	30	Lehre, Grundschule/Kindergarten Eitelbrotstraße	70,94	70,94	0,00
41	31	Lehre, Selkebach Straße, Ecke Auf der Günne	71,28	71,28	0,00
42	32	Lehre, Altenheim Am Löbner 56	74,88	74,88	0,00
43	33	Lehre, Kampstüh	67,78	67,78	0,00

Tabelle 9 Maximale A-Schallpegel an den ausgewählten Immissionsorten 22:00 bis 06:00 Uhr Vergleich Prognose 2030 mit Ist-Stand 2017

Nr.	Nr. alt	Bezeichnung des Immissionsortes	L _{Amax} in dB(A)		
			Ist-Stand 2017	Prognose 2030	Differenz
1	-	Völkenrode, Ev. Kindergarten	68,80	68,80	0,00
2	-	Völkenrode, Grundschule Völkenrode/Watenbüttel	66,52	66,52	0,00
3	22	Völkenrode, In den Wiesen	68,43	68,43	0,00
4	21	Watenbüttel, Kirche Am Okerdüker	68,78	68,78	0,00
5	20	Veltenhof, Nordende Landaustraße	71,58	71,58	0,00
6	-	Veltenhof, Städt. KiTa	67,22	67,22	0,00
7	19	Wenden, Am Wasserwerk	73,64	73,64	0,00
8	-	Wenden, Lessinggymnasium	65,35	65,35	0,00
9	-	Wenden, Kindergarten u. ev. Kirchengemeinde	73,42	73,42	0,00
10	18	Wenden, Polizeigebäude Salgenholzkamp	80,22	80,22	0,00
11	17	Wenden, An der Autobahn	84,28	84,28	0,00
12	16	Lincolnsiedlung, Osterbergstraße, Ecke Mark-Twain-Straße	75,19	75,19	0,00
13	-	Rühme, Städt. KiTa	64,04	64,04	0,00
14	5	Bienrode, Claudiusstraße 1 (Schule)	74,75	74,75	0,00
15	4	Bienrode, Lönsweg 5	84,29	84,29	0,00
16	3	Bienrode, Maschweg 14a (Kindergarten)	83,03	83,03	0,00
17	34	Bienrode, Waggumer Straße 7	92,88	92,88	0,00
18	2	Bienrode, Dammwiese 13	91,67	91,67	0,00
19	1	Bienrode, An der Bahn 8	79,25	79,25	0,00
20	14	Kralenriede, Henri-Dunant-Str. 32b	69,77	69,77	0,00
21	-	Kralenriede, Grundschule Schunteraue	60,71	58,10	-2,62
22	-	Kralenriede, Christl. Schule Braunschweig	59,36	57,20	-2,16
23	15	Waggum, Neuendorfweg, Ecke Hörstenblick	61,11	59,73	-1,37
24	35	Waggum, KiGa Opferkamp 3	64,42	62,38	-2,05
25	6	Waggum, Sandkamp 1	71,44	68,57	-2,87
26	7	Waggum, Bienroder Straße 19	72,55	69,72	-2,83
27	8	Waggum, Am Flughafen 15	78,78	76,66	-2,12
28	-	Querum, Städt. KiTa Peterskamp 21	59,09	59,21	0,11
29	13	Querum, Fasanenkamp 11	65,84	65,84	0,00
30	10	Hondelage, Am Sundern 29	72,08	72,36	0,27
31	12	Hondelage, Grundschule, An den Heistern 3	73,17	73,50	0,33
32	11	Hondelage, KiGa, An den Heistern 5	73,90	74,24	0,34
33	23	Hondelage, Nordende Ziegelofen	76,64	76,64	0,00
34	24	Wendhausen, Schule	66,72	66,72	0,00
35	25	Wendhausen, Altenheim Hauptstr. 18	68,76	68,76	0,00
36	26	Wendhausen, Im Unterdorf	74,29	74,29	0,00
37	27	Wendhausen, Neubaugebiet Oheweg Ost.	69,38	69,38	0,00
38	28	Lehre, Berliner Straße 32	76,43	76,43	0,00
39	29	Lehre, Nordende Birkenfeldstraße	74,93	74,93	0,00
40	30	Lehre, Grundschule/Kindergarten Eitelbrotstraße	70,70	70,70	0,00
41	31	Lehre, Selkebach Straße, Ecke Auf der Günne	71,28	71,28	0,00
42	32	Lehre, Altenheim Am Löbner 56	74,53	74,53	0,00
43	33	Lehre, Kampstüh	66,33	66,33	0,00



Für den Vergleich der Belastung durch den für den Nachtzeitraum (22.00 bis 06.00 Uhr) ermittelten äquivalenten Dauerschallpegel können folgende Feststellungen getroffen werden: Gegenüber dem Ist-Stand 2017 erhöht sich der äquivalente Dauerschallpegel des Nachtzeitraumes 22.00 bis 06.00 Uhr für die Prognose 2030 im Mittel um 2,79 dB(A). Die Differenzen zum Ist-Stand 2017 der einzelnen äquivalenten Dauerschallpegel reichen dabei von +0,86 dB(A) am Immissionsort 13 (Rühme, Städt. KiTa) bis +3,85 dB(A) am Immissionsort 38 (Lehre, Berliner Straße 32).

Die Erhöhung der nächtlichen Fluglärmbelastung ist auf die Erhöhung der Flugbewegungen in der Nacht zurückzuführen. Bis auf den Immissionsort 17 (Bienrode, Waggumer Straße 7), der für die Prognose 2030 den Wert von 40 dB(A) geringfügig überschreitet ist festzustellen, dass bei keinem der anderen Immissionsorte die Werte des äquivalenten Dauerschallpegels trotz der deutlichen Erhöhung im Vergleich zum Ist-Stand den Wert von 40 dB(A) übersteigen.

Bezüglich der Belastung durch maximale A-Schallpegel ist festzustellen, dass an allen Immissionsorten, an denen die gleichen Luftfahrzeugmuster den maximalen A-Schallpegel bestimmen, keine Veränderungen des maximalen A-Schallpegels zwischen den untersuchten Szenarien auftreten. Unterschiede des maximalen A-Schallpegels wurden nur an den Immissionsorten ermittelt, die wegen der geänderten Nutzung von Flugverfahren durch Luftfahrzeuge anderer Luftfahrzeuggruppen betroffen sind. So verringert sich der maximale A-Schallpegel des Tageszeitraumes 06.00 bis 22.00 Uhr für die Prognose 2030 im Vergleich zum Ist-Stand 2017 im Mittel um 0,63 dB(A). Dies ist auf den Wegfall von Flugbewegungen der AzB Gruppe P 2.2, die durch hohe Schallemissionen gekennzeichnet ist, zurückzuführen.

Für den Nachtzeitraum 22.00 bis 06.00 Uhr ist festzustellen, dass sich die maximalen A-Schallpegel im Vergleich Ist-Stand 2017 mit der Prognose 2030 an den meisten Immissionsorten nicht unterscheiden. Nur an den Immissionsorten 21 bis 27, an denen auf Grund der Modellierung der Abflugverfahren bei Starts in Richtung 26 wird der an diesen IO auftretende maximale A-Schallpegel nicht wie zu erwarten durch die Luftfahrzeuggruppen P 2.1 oder S 5.1, sondern durch die Luftfahrzeuggruppe P 1.4 bestimmt. Der Wegfall dieser Luftfahrzeuggruppe im Prognoseszenario 2030 bezugnehmend zu den Nachtflügen führt dazu, dass an diesen IO eine Verringerung der maximalen A-Schallpegel zu verzeichnen ist.

Da die Wirkung von einzelnen Fluglärmereignissen auf die Fluglärmbelastung nicht nur von der Höhe des maximalen A-Schallpegels, sondern wesentlich auch von der Anzahl der Lärmereignisse bestimmt wird, wurden an den ausgewählten Immissionsorten detaillierte Untersuchungen der Häufigkeit des Auftretens von Fluglärmereignissen im Pegelbereich von 60 bis 90 dB(A) mit einem Pegelintervall von 3 dB durchgeführt. Bei den Untersuchungen wurde davon ausgegangen, dass Einzelereignisse mit einem maximalen A-Schallpegel unter 60 dB(A) außen, im Inneren von Wohnbauten keine Beeinträchtigungen zur Folge haben und bei normalen Umgebungsschallquellen auch kaum wahrgenommen werden, da man auch bei einem angekippten Fenster bereits mit einer Dämpfung von 15 dB(A) rechnet. Im Freien sind Lärmereignisse mit einem maximalen A-Schallpegel von 60 dB(A) zwar deutlich wahrnehmbar, führen jedoch wegen einer in der Regel vorhandenen Grundbelastung kaum zu wesentlichen Störungen.



Bei Ermittlung der Häufigkeiten von Fluglärmereignissen für einen vorgegebenen Pegelbereich ist gemäß AzB08 eine in den akustischen Daten für jede Luftfahrzeuggruppe vorgegebenen Standardabweichung Q zu berücksichtigen, die die reale Streuung der maximalen A-Schallpegel um den ermittelten Maximalpegel bestimmt. Dies führt dazu, dass bei einer bestimmten Anzahl von Fluglärmereignissen, die durch eine gleiche Luftfahrzeuggruppe auf einer gleichen Flugstrecke hervorgerufen werden, eine bestimmte Anzahl von Ereignissen sowohl unterhalb als auch oberhalb des berechneten Maximalpegels liegen. Dieser Sachverhalt führt dazu, dass bei der Berechnung der Verteilung der maximalen A-Schallpegel auch eine geringe Anzahl von Ereignissen auftritt, deren maximaler A-Schallpegel größer ist als der mittlere, in den Tabellen 8 und 9 ausgewiesene Pegelwert.

Aus der mittleren täglichen Verteilung der maximalen A-Schallpegel des Anhangs 2 ergibt sich, dass Fluglärmereignisse mit einem maximalen A-Schallpegel von 87 bis 90 dB(A) beim Ist-Stand 2017 sowie der Prognose 2030 während des Tages ein bis drei Mal nur an den IO 17 (Bienrode, Waggumer Straße 7) und IO 18 (Bienrode, Dammwiese 13) auftreten. Diese Immissionsorte befinden sich unmittelbar unterhalb zu den Ab- und Anflugverfahren in Flugplatznähe und werden nur in geringer Höhe überflogen. An allen anderen Immissionsorten liegen die maximalen A-Schallpegel der meisten Fluglärmereignisse unter 80 dB(A), d. h. dass diese Pegel sich in Größenordnungen von anderen Schallereignissen bewegen, denen die Menschen am Tage durch verschiedenste andere Quellen (Kraftfahrzeuge, Maschinen, Arbeitsgeräusche) häufig ausgesetzt sind. Dabei gilt es zu beachten, dass Einzelschallereignisse am Tage im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm keine Berücksichtigung finden.

In der Nacht sind solche Ereignisse wegen der geringen Anzahl von Nachflugbewegungen nicht zu erwarten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass trotz der geringen Erhöhung der durch Fluglärm hervorgerufenen Belastung im Umfeld des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg keine Werte erreicht werden, die Schutzmaßnahmen gemäß dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) erforderlich machen würden.

5 Zusammenfassung

Die für die Ermittlung und Beurteilung der durch den derzeitigen und prognostizierten Flugbetrieb am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg vorhandenen und zu erwartenden Fluglärmbelastung durchgeführten Fluglärmrechnungen führten zu den nachfolgend dargestellten Ergebnissen.

Vergleich der Fluglärmkonturen

Aus dem Vergleich der für das Prognoseszenario 2030 und dem Ist-Stand 2017 ermittelten Fluglärmkonturen ergeben sich folgende Sachverhalte:

- Die für den Tageszeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) für das DES Prognose 2030 ermittelten Flächen innerhalb der Fluglärmkonturen sind größer als die für den Ist-Stand 2017 berechneten Flächen. Die Fläche zwischen den Fluglärmkonturen 65 dB(A) und 60 dB(A) vergrößert sich um 12,5 % von 0,560 km² auf 0,630 km². Die Fläche zwischen den Fluglärmkonturen 60 dB(A) und 55 dB(A) vergrößert sich um 35,9 % von 0,938 km² auf 1,275 km² und die Fläche zwischen den Fluglärmkonturen 55 dB(A) und 50 dB(A) vergrößert sich um 38,1 % von 3,096 km² auf 4,277 km².
- Diese Vergrößerung ist auf die Zunahme der Flugbewegungszahlen am FH Braunschweig-Wolfsburg zurückzuführen.
- Die Fluglärmkonturen des äquivalenten Dauerschallpegels mit den Pegelwerten von 70, 65 und 60 dB(A) am Tag befinden sich für den Ist-Stand 2017 vollständig auf dem Flugplatzgelände und haben somit keinerlei Bedeutung für die städtebauliche Planung.
- Die Kontur mit einem Pegelwert von 60 dB(A) am Tag der Prognose 2030 erfasst einen kleinen Teil des Gewerbe- und Industriegebietes südlich des Flugplatzes.
- Die Fluglärmkontur des äquivalenten Dauerschallpegels mit dem Pegelwert 50 dB(A) in der Nacht befindet sich bei beiden Szenarien vollständig auf dem Flugplatzgelände.

Bewertung der Belastung an den ausgewählten Immissionsorten

- Gegenüber dem Ist-Stand 2017 erhöht sich der äquivalente Dauerschallpegel des Tageszeitraumes 06.00 bis 22.00 Uhr für die Prognose 2030 im Mittel um 1,40 dB(A). Die Differenzen zum Ist-Stand 2017 der einzelnen äquivalenten Dauerschallpegel reichen dabei von +0,89 dB(A) am Immissionsort 41 (Lehre, Selkebach Straße, Ecke Auf der Günne) bis +2,19 dB(A) am Immissionsort 42 (Lehre, Altenheim Am Löbner 56).
- Keiner der ausgewählten Immissionsorte befindet sich während des Tageszeitraums weder beim Ist-Stand 2017, noch bei der Prognose 2030 innerhalb der Fluglärmkonturen von 60 dB(A).
- Gegenüber dem Ist-Stand 2017 erhöht sich der äquivalente Dauerschallpegel des Nachtzeitraumes 22.00 bis 06.00 Uhr für die Prognose 2030 im Mittel um 2,79 dB(A). Trotz dieser Erhöhung liegt der äquivalente Dauerschallpegel im Nachtzeitraum, mit Ausnahme des Immissionsortes 17 (Bienrode, Waggumer Straße 7) der den Wert von 40 dB(A) geringfügig überschreitet, an allen anderen Immissionsorten unter 40 dB(A). Die Differenzen zum Ist-Stand 2017 der einzelnen äquivalenten Dauerschall-

pegel reichen dabei von +0,86 dB(A) am Immissionsort 13 (Rühme, Städt. KiTa) bis +3,85 dB(A) am Immissionsort 38 (Lehre, Berliner Straße 32).

- Fluglärmereignisse mit einem maximalen A-Schallpegel von 87 bis 90 dB(A) treten beim Ist-Stand 2017 und der Prognose 2030 während des Tages ein bis drei Mal nur an den IO 17 (Bienrode, Waggumer Straße 7) und IO 18 (Bienrode, Dammwiese 13) auf.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass trotz der geringen Erhöhung der durch Fluglärm hervorgerufenen Belastung im Umfeld des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg keine Werte erreicht werden, die Schutzmaßnahmen gemäß dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) erforderlich machen würden.

Außerdem ist festzustellen, dass die Modellierung der Flugrouten auf Grundlage der Fanomos-Daten keinerlei Einfluss auf mögliche Schutzzonen hat, da die Tag-Schutzzone 1 nur auf dem Flughafengelände entsteht und die Tag-Schutzzone 2 nur geringfügig über die Flughafengrenze hinausgehen würde und deren Größe demzufolge nur durch die Start- und Landevorgänge bestimmt wird. Diese sind jedoch im Nahbereich des Flughafens für alle Routen identisch.

Strausberg, 10.04.2019



Rüdiger Bartel
Beratender Ingenieur



6 Glossar

AIP	-	Aeronautical Information Publication (Luftfahrthandbuch)
APU	-	Auxiliary Power Unit (Hilfstriebwerk)
ARP	-	Aerodrome Reference Point (Flugplatzbezugspunkt)
AzB	-	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
AzD	-	Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb
DES	-	Datenerfassungssystem für Fluglärmrechnungen
DFS	-	Deutsche Flugsicherung
DIN	-	Deutsches Institut für Normung
FL	-	Fluglärm
FlugLSV	-	Fluglärmverordnung
HS	-	Hubschrauber
ICAO	-	International Civil Aviation Organisation
IFR	-	Instrumental Flight Rules (Instrumentenflugregeln)
IO	-	Immissionsort (Nachweisort)
L_{Aeq}	-	äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelungspegel über alle Lärmereignisse innerhalb eines vorgegebenen Bezugszeitraumes)
L_{Amax}	-	Maximaler A-bewerteter Schallpegel
LuftVG	-	Luftverkehrsgesetz
LuftVZO	-	Luft-Verkehrs-Zulassungs-Ordnung
MTOM	-	Maximum Take-Off Mass (Maximale Startmasse)
NLStBV	-	Niedersächsische Landesbehörde für Verkehr und Straßenbau
NN	-	Normal Null
PPR	-	Prior Permission Required
PB	-	Bahnbezugspunkt
PL	-	Landeschwelle
UTM	-	Universal Transverse Mercator
VFR	-	Visual Flight Rules (Sichtflugregeln)
VLP	-	Verkehrslandeplatz



7 Verzeichnis der Pläne

Nr.	Bezeichnung	Maßstab	Größe [mm]
EDVE_FL03_pl01	Darstellung der Flugverfahren und ausgewählten Immissionsorte	1 : 50.000	1066 x 1275
EDVE_FL03_pl02	Schalltechnisches Fluglärmgutachten Rollwege und Ersatzpositionen	1 : 5.000	890 x 315
EDVE_FL03_pl03	Schalltechnisches Fluglärmgutachten Fluglärmkonturen Tag Ist-Stand 2017	1 : 25.000	600 x 315
EDVE_FL03_pl04	Schalltechnisches Fluglärmgutachten Fluglärmkonturen Nacht Ist-Stand 2017	1 : 25.000	560 x 315
EDVE_FL03_pl05	Schalltechnisches Fluglärmgutachten Fluglärmkonturen Tag Prognoseszenario 2030	1 : 25.000	625 x 315
EDVE_FL03_pl06	Schalltechnisches Fluglärmgutachten Fluglärmkonturen Nacht Prognoseszenario 2030	1 : 25.000	560 x 315
EDVE_FL03_pl07	Schalltechnisches Fluglärmgutachten Vergleich Fluglärmkonturen Tag Prognoseszenario 2030 mit Ist-Stand 2017	1 : 25.000	625 x 315
EDVE_FL03_pl08	Schalltechnisches Fluglärmgutachten Vergleich Fluglärmkontur Nacht 45 dB(A) Prognoseszenario 2030 mit Ist-Stand 2017	1 : 25.000	560 x 315

8 Quellenverzeichnis

- 1 Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2250)
- 2 Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen – 1. FlugLSV) vom 27.12.2008
- 3 Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) vom 19. November 2008 (BAnz. Nr. 195a vom 23.12.2008)
- 4 Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) vom 19. November 2008 (BAnz. Nr. 195a vom 23.12.2008)
- 5 Auszug Hauptflugbuch des Betriebsjahres 2017, Stand Juli 2018, Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH
- 6 FANOMOS-Daten des Flugverkehrs am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg für die Monate Mai bis Oktober 2017, Deutsche Flugsicherung GmbH
- 7 Prognose des zukünftigen Flugbewegungsaufkommens auf dem Flughafen Braunschweig-Wolfsburg (EDVE) bis zum Jahr 2030, DESELCONSULTING, Niedernhausen November 2017
- 8 Luftfahrthandbuch AIP VFR, DFS Deutsche Flugsicherung
- 9 Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung, (LuftVZO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Juli 2008 (BGBl. I S. 1229), geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 12. September 2008 (BGBl. I S. 1834)