

# Lärmaktionsplanung

## Maßnahmenkatalog Fluglärm am Flughafen Leipzig/Halle



# Maßnahmenkatalog Fluglärm im Rahmen der Lärmaktionsplanung in der Umgebung des Flughafens Leipzig/Halle

Dipl.-Ing. Stefan Becker, M. Sc. Sebastian Schlüter  
BeSB GmbH Berlin, Schalltechnisches Büro

Uwe Wollmann  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung, Grundlagen und Bestandsanalyse</b>	<b>6</b>
1.1	Gesetzliche Grundlagen und Rahmenbedingungen	7
1.1.1	Richtlinie 2002/49/EG	7
1.1.2	Bundesimmissionsschutzgesetz und verknüpfte Verordnungen	8
1.1.3	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm	9
1.1.4	Planfeststellungsbeschluss	10
1.2	Siedlungsbeschränkungsbereich	12
1.3	Lärmkartierung 2017	14
1.4	Bisherige Maßnahmen	18
1.4.1	Kontinuierlicher Sinkflug	18
1.4.2	Reißverschlussverfahren	18
1.4.3	Flugrouten	20
1.4.4	Flottenmodernisierung	21
1.4.5	Bahnnutzungskonzept	21
1.4.6	Triebwerksprobeläufe	21
1.4.7	Umrüstung Highloader	22
<b>2</b>	<b>Mögliche Maßnahmen</b>	<b>23</b>
2.1	Flugverfahren	23
2.1.1	Steilere Anflüge	23
2.1.2	Anhebung Zwischenanflughöhen	25
2.1.3	Segmentierter/gekurvter Anflug	25
2.1.4	Präzisionsflugverfahren	26
2.1.5	Startverfahren	27
2.1.6	Pilotenassistenzsystem	28
2.2	Bodenlärm	29
2.2.1	Dollyzüge	29
2.2.2	Schleppfahrzeuge	30
2.2.3	Elektromobilität	30
2.3	Bauliche Maßnahmen / Reduktion der Schallausbreitung	31
2.4	Flughafenbetrieb	32
2.4.1	Lärmpausen	32
2.4.2	Lärmentgelte	33
2.5	Rahmenbedingungen	33
2.5.1	Fluglärmreduktionsforschung	33
2.5.2	Schnellerer Probebetrieb	33
2.5.3	Bundesprogramm Luftverkehr	33
2.5.4	Koordination auf Bundesebene	33
<b>3</b>	<b>Umsetzung</b>	<b>34</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>36</b>
	<b>Anlagen</b>	<b>39</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prinzipdarstellung des kontinuierlichen Sinkflugs .....	18
Abbildung 2: Prinzipdarstellung des Point-Merge-Verfahrens.....	19
Abbildung 3: Vergleich von Point-Merge-Sammelbereichen und bisherigen Anflugrouten (aufgefächert).....	20
Abbildung 4: Größerer Anflugwinkel am Flughafen Frankfurt am Main .....	23
Abbildung 5: Möglicher Wirkungsbereich von steileren Anflügen am Flughafen Leipzig/Halle .....	24
Abbildung 6: Segmentierter Anflug am Flughafen Frankfurt am Main .....	25
Abbildung 7: Präziser Kurvenflug mit dem DLR-Forschungsflugzeug ATRA.....	26
Abbildung 8: Anzeige des Pilotenassistenzsystems LNAS.....	28
Abbildung 9: Mögliche Treibstoffeinsparungen im Endanflug .....	29

## Abkürzungsverzeichnis

AIP	Aeronautical Information Publication
APU	Auxiliary Power Unit
ATRA	Advanced Technology Research Aircraft
BAF	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
CDA	Continuous Descent Approach
CDO	Continuous Descent Operations
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
EAT	European Air Transport Leipzig
FLK	Kommission zum Schutz gegen Fluglärm und Luftschadstoffe
GBAS	Ground Based Augmentation System
GPS	Global Positioning System
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
ILS	Instrument Landing System
$L_{Aeq}$	energieäquivalenter Dauerschallpegel, A-bewertet
$L_{Amax}$	Maximalpegel, A-bewertet
$L_{den}$	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex gem. Richtlinie 2002/49/EG
LEJ	IATA-Code für Flughafen Leipzig/Halle
LfULG	Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LNAS	Low Noise Augmentation System
$L_{night}$	Nacht-Lärmindex gem. Richtlinie 2002/49/EG
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
LuftVO	Luftverkehrs-Ordnung
NADP	Noise Abatement Departure Procedure
PBN	Performance Based Navigation
RNAV	Area Navigation
RNP	Required Navigation Performance
SMWA	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
UBA	Umweltbundesamt
ULD	Unit Load Device

# 1 Aufgabenstellung, Grundlagen und Bestandsanalyse

Auf Grundlage des § 47c Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [4] sind gem. Artikel 7 der Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm [1] u.a. für Orte in der Nähe von Großflughäfen mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 50 000 Flugbewegungen pro Jahr<sup>1</sup> sogenannte strategische Lärmkarten zu erstellen und alle fünf Jahre zu aktualisieren. Mit ca. 65 000 Flugbewegungen im Jahr 2016 fällt der Flughafen Leipzig/Halle unter diese Regelung. Zusätzlich sind gem. § 47d BImSchG [4] nach Artikel 8 der Richtlinie 2002/49/EG [1] Lärmaktionspläne zu erstellen und ebenfalls alle fünf Jahre zu aktualisieren. Die letztmalige Lärmkartierung gem. Artikel 7 in [1] wurde im Jahre 2017 durchgeführt. Die nächste Runde der Erstellung bzw. Überarbeitung von Lärmaktionsplänen gem. Artikel 8 in [1] ist für das Jahr 2018 vorgesehen.

Zuständig für die Lärmaktionsplanung sind im Freistaat Sachsen die Gemeinden. Diese können im Falle von Fluglärm die einzelnen Maßnahmen jedoch in der Regel nicht selbst umsetzen.

Aufgrund der Internationalität des Luftverkehrs werden die wesentlichen Regelungen zum Luftverkehr (v.a. die Geräusch-Zulassungsregelungen für neue Luftfahrzeugtypen) auf internationaler Ebene getroffen. Die Regelungen werden in der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO (International Civil Aviation Organization) verhandelt und fließen dann ins nationale Recht ein. Die Rechtsetzungskompetenz für den Luftverkehr obliegt dem Bund. Den Ländern wurden vom Bund verschiedene, wesentliche Aufgaben der Luftverkehrsverwaltung im Rahmen der Auftragsverwaltung übertragen, die im § 31 Abs. 2 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG) [2] aufgeführt sind. Damit obliegt die Umsetzung der in den jeweiligen Lärmaktionsplänen festgeschriebenen Maßnahmen zur Lärminderung bei Fluglärm überwiegend den jeweils fachlich zuständigen Behörden (Planfeststellungsbehörde, Genehmigungsbehörde) und den Akteuren am Flughafen selbst (Flughafen GmbH, Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS), DHL). Insgesamt verbleiben für die fluglärm betroffenen Gemeinden daher nur wenige Handlungsmöglichkeiten [8].

Eine der Möglichkeiten besteht in der Mitarbeit in den Kommissionen nach § 32 b LuftVG. Diese sogenannte Fluglärmkommission (FLK) besteht auch am Flughafen Leipzig/Halle und berät die Genehmigungsbehörde über Maßnahmen zum Schutz gegen Fluglärm und gegen Luftverunreinigungen durch Luftfahrzeuge. Sie ist eines der wichtigsten Bindeglieder zwischen den o.g. Verantwortlichkeiten in Bund und Ländern und den Gemeinden. Die Gemeinden sollten daher hier ihre Vorschläge zur Fluglärminderung einbringen. Die Vorschläge können z.B. die Änderung einzelner Flugstrecken oder eine verbesserte Differenzierung der lärmabhängigen Landeentgelte betreffen, um den Einsatz von leiseren Flugzeugen zu fördern.

Die Gemeinden haben ferner die Möglichkeit, durch eine vorausschauende Siedlungsplanung ein weiteres Heranrücken der Wohnbebauung an den Flugplatz und damit neue Fluglärmprobleme zu vermeiden – auch über die diesbezüglichen Regelungen des Fluglärmgesetzes hinaus.

Der vorliegende „Maßnahmenkatalog Fluglärm“ soll den lärmaktionsplanungspflichtigen Kommunen im Umfeld des Flughafens Leipzig/Halle Maßnahmen mit Lärminderungspotential vorstellen und damit Anregungen für die

<sup>1</sup> Eine Flugbewegung entspricht einem Start oder einer Landung. Ausschließlich der Ausbildung dienende Flugbewegungen mit Leichtflugzeugen sind ausgenommen.

eigene Lärmaktionsplanung liefern. Durch den Katalog soll aufgezeigt werden, welche Möglichkeiten eine qualifizierte Lärmaktionsplanung langfristig zur Minderung der Fluglärmbelastung und damit letztlich zur Steigerung der innerörtlichen Lebensqualität bieten kann.

## 1.1 Gesetzliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

### 1.1.1 Richtlinie 2002/49/EG

Gemäß Artikel 1 ist es Ziel der Richtlinie 2002/49/EG [1], ein Konzept zu erstellen und festzusetzen, um vorzugsweise schädliche Auswirkungen, einschließlich Belästigung, durch Umgebungslärm zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern.

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck „Umgebungslärm“ unerwünschte oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien, die durch Aktivitäten von Menschen verursacht werden, einschließlich des Lärms, der von Verkehrsmitteln, Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr, Flugverkehr sowie Geländen für industrielle Tätigkeiten verursacht wird. Die Richtlinie 2002/49/EG [1] gilt jedoch weder für Lärm, der von den davon betroffenen Person selbst verursacht wird, noch für Lärm durch Tätigkeiten innerhalb von Wohnungen, Nachbarschaftslärm, Lärm am Arbeitsplatz, in Verkehrsmitteln oder Lärm, der auf militärische Tätigkeiten in militärischen Gebieten zurückzuführen ist.

Zur Erreichung des o.g. Ziels sind in der Richtlinie die folgenden Maßnahmen vorgesehen:

- Ermittlung der Belastung durch Umgebungslärm anhand von Lärmkarten (Artikel 7) nach für die Mitgliedstaaten gemeinsamen Berechnungs- und Bewertungsmethoden (Artikel 6 in Verbindung mit Anhang II); In den Lärmkarten werden die Lärmindizes  $L_{den}^2$  (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex) und  $L_{night}^3$  (Nacht-Lärmindex) dargestellt. Sie müssen mindestens in Stufen zu 5 dB ab folgenden Werte berechnet und der Kommission übermittelt werden:  $L_{den} \geq 55 \text{ dB(A)}$ ;  $L_{night} \geq 50 \text{ dB(A)}$ .

Daneben ist es den Mitgliedsstaaten freigestellt, weitere Lärmindizes zu ermitteln.

Anmerkung:

*In Sachsen erfolgt die Ermittlung des Nacht-Lärmindex ab  $L_{night} = 45 \text{ dB(A)}$ .*

- Sicherstellung der Information der Öffentlichkeit über Umgebungslärm und seine Auswirkungen.
- Erstellung von Aktionsplänen. Die in den Plänen genannten Maßnahmen sind in das Ermessen der zuständigen Behörden gestellt, sollten aber insbesondere auf die Prioritäten eingehen, die sich gegebenenfalls aus der Überschreitung relevanter Grenzwerte oder aufgrund anderer von den Mitgliedstaaten festgelegter Kriterien ergeben und insbesondere für die wichtigsten Bereiche gelten, wie sie in den strategischen Lärmkarten ausgewiesen wurden. Insofern ergeben sich in Bezug auf die Aufstellungen von Maßnahmen keine Einschränkungen. Auch müssen die Maßnahmen nicht zwingend aus den Berechnungsergebnissen gem. Artikel 7 der Richtlinie 2002/49/EG [1] abgeleitet werden.

2  $L_{den}$ : Level day evening night, über 24 Stunden energetisch gemittelter A-bewerteter Schalldruckpegel, wobei für Geräuschmissionen im Zeitraum von 18:00 bis 22:00 Uhr ein Zuschlag von 5 dB und im Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr ein Zuschlag von 10 dB zu berücksichtigen ist.

3  $L_{night}$ : Level night, über den Nachtzeitraum von 22:00 bis 6:00 Uhr gemittelter A-bewerteter Schalldruckpegel

Vorliegend ist dies insofern von Bedeutung, als dass die Berechnungsergebnisse gem. Artikel 7 der Richtlinie 2002/49/EG [1] derzeit die Geräusche durch Flugzeuge am Boden (Bodenlärm) nicht berücksichtigen.

Gemäß Anhang V müssen Aktionspläne mindestens folgende Angaben und Unterlagen enthalten:

- eine Beschreibung des Ballungsraums, der Hauptverkehrsstraßen, der Haupteisenbahnstrecken oder der Großflughäfen und anderer Lärmquellen, die zu berücksichtigen sind,
- die zuständige Behörde,
- den rechtlichen Hintergrund,
- alle geltenden Grenzwerte gemäß Artikel 5,
- eine Zusammenfassung der Daten der Lärmkarten,
- eine Bewertung der geschätzten Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind, sowie Angabe von Problemen und verbesserungsbedürftigen Situationen,
- das Protokoll der öffentlichen Anhörungen gemäß Artikel 8, Abs. 7,
- die bereits vorhandenen oder geplanten Maßnahmen zur Lärminderung,
- die Maßnahmen, die die zuständigen Behörden für die nächsten fünf Jahre geplant haben, einschließlich der Maßnahmen zum Schutz ruhiger Gebiete,
- die langfristige Strategie,
- finanzielle Informationen (falls verfügbar): Finanzmittel, Kostenwirksamkeitsanalyse, Kosten-Nutzen-Analyse,
- die geplanten Bestimmungen für die Bewertung der Durchführung und der Ergebnisse des Aktionsplans.

Des Weiteren sollten Aktionspläne folgende Angaben enthalten:

- Schätzwerte für die Reduzierung der Zahl der betroffenen Personen (die sich belästigt fühlen, unter Schlafstörungen leiden oder anderweitig beeinträchtigt sind).

Die Aktionsplanung umfasst jedoch noch keine Maßnahmenrealisierung.

Als Beispiele für denkbare Maßnahmen werden in der Richtlinie folgende Maßnahmen aufgeführt:

- Verkehrsplanung,
- Raumordnung,
- auf die Geräuschquelle ausgerichtete technische Maßnahmen,
- Wahl von Quellen mit geringerer Lärmentwicklung,
- Verringerung der Schallübertragung,
- verordnungsrechtliche oder wirtschaftliche Maßnahmen oder Anreize.

### 1.1.2 Bundesimmissionsschutzgesetz und verknüpfte Verordnungen

Zur Umsetzung der Richtlinie 2002/49/EG [1] sind im Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [4] die Paragraphen 47a bis 47f eingefügt worden. Zuständig für die Aufstellung von Lärmaktionsplänen sind gem. § 47e Abs. 1 BImSchG i.V.m. § 2 Abs. 1 S. 2 des sächsischen Ausführungsgesetzes zum Bundes-

Immissionsschutzgesetz und zum Benzinbleigesetz (AGImSchG) die Gemeinden. Hinsichtlich der Anforderungen an die zu erstellenden Lärmaktionspläne wird in § 47d BImSchG auf Anhang V der Richtlinie 2002/49/EG [1] verwiesen (für genauere Ausführungen siehe Kapitel 1.1.1).

Gem. § 47d, Abs. 3 ist die Öffentlichkeit an der Aufstellung des Lärmaktionsplans zu beteiligen. Die Ergebnisse der Mitwirkung sind zu berücksichtigen. Ferner ist die Öffentlichkeit über die getroffenen Entscheidungen zu unterrichten. Einzelheiten der Berechnungsmethodik zur Erstellung von Lärmkarten sind in der 34. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (34. BImSchV) [12] geregelt.

### 1.1.3 Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Fluglärmgesetz) [5] ist ein nationales Gesetz, welches unabhängig von der Richtlinie 2002/49/EG [1] Anforderungen an den Schallschutz in der Nachbarschaft von größeren Flugplätzen in Deutschland festlegt. Die Anforderungen stellen Mindeststandards dar, die zwingend einzuhalten sind.

Für die Aufstellung von Lärmaktionsplänen sind die Regelungen des Fluglärmgesetzes (s. § 14) nur insofern von Bedeutung, als dass mindestens innerhalb der Tag-Schutzzone 1 sowie innerhalb der Nachschutzzone Schallschutz gem. der 2. Verordnung zum Schutz gegen Fluglärm (2. FlugLSV) [6] durchgeführt wurde oder in der näheren Zukunft durchgeführt wird.

Zum Schutz gegen Fluglärm sind in § 2 Lärmschutzbereiche und in § 5 Bauverbote geregelt.

#### Lärmschutzbereiche

Die Lärmschutzbereiche gem. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm sind für bestehende zivile Flugplätze wie folgt definiert (alle nachstehend angegebenen Werte verstehen sich als Außenpegel):

Tag-Schutzzone 1:	$L_{Aeq,Tag}$	= 65 dB(A),
Tag-Schutzzone 2:	$L_{Aeq,Tag}$	= 60 dB(A),
Nacht-Schutzzone:	Umhüllende aus	
	$L_{Aeq,Nacht}$	= 55 dB(A) und
	$L_{Amax,Nacht}$	= 6 mal 72 dB(A)

#### Anmerkung:

*Der Flughafen Leipzig/Halle ist als bestehender Flughafen anzusehen, da die aktuellen Regelungen des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm erst nach dem Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Flughafens erlassen wurden.*

Grundlage für die Ermittlung der Lärmschutzbereiche gem. Fluglärmgesetz war die aus dem Jahre 2009 stammende Prognose 2020, die auch für die Neuberechnung der Kontur verwendet wurde, in welcher passiver Schallschutz gem. Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004 [19] und den dazu gehörigen Änderungen (insb. 7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses – 7. ÄPFB [20]) geschuldet ist (vgl. Kapitel 1.1.4).

Die Lärmschutzbereiche gem. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm sind für das Land Sachsen-Anhalt mit Verordnung vom 12.12.2012 [21] und für das Land Sachsen mit Verordnung vom 30.01.2012 [22] festgesetzt worden. Sie umfassen jedoch einen wesentlich kleineren Bereich als die Lärmschutzbereiche gem. Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004 und den dazu gehörigen Änderungen (insb. 7. Änderung vom 17.07.2009). Insofern sind sie für die Lärmaktionsplanung ohne Belang.

Anmerkung:

Im Vergleich zur Richtlinie 2002/49/EG sind im Fluglärmschutzgesetz sowie den dazugehörigen Verordnungen für nahezu alle wesentlichen akustischen Parameter mehr oder weniger abweichende Regelungen getroffen worden, so dass sich Berechnungsergebnisse gem. Fluglärmschutzgesetz grundsätzlich nur eingeschränkt mit Berechnungsergebnissen gem. Richtlinie 2002/49/EG vergleichen lassen.

### Bauverbote

Gemäß § 5, Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm, dürfen Krankenhäuser, Altenheime, Erholungsheime und ähnliche in gleichem Maße schutzbedürftige Einrichtungen in einem Lärmschutzbereich nicht errichtet werden. In den Tag-Schutzzonen des Lärmschutzbereichs gilt Gleiches für Schulen, Kindergärten und ähnliche in gleichem Maße schutzbedürftige Einrichtungen<sup>4</sup>.

In der Tag-Schutzzone 1 und in der Nacht-Schutzzone dürfen Wohnungen nicht errichtet werden. Hiervon sind in § 5, Abs. 3 Ausnahmen definiert. Die wichtigsten Ausnahmen betreffen:

- Wohnungen innerhalb bebauter Ortsteile, die gem. § 34 Baugesetzbuch zulässig wären,
- Betriebswohnungen,
- Wohnungen, die gem. § 35 Baugesetzbuch im Außenbereich zulässig wären.

Anmerkung:

Die Bauverbote gem. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm umfassen einen kleineren Bereich als der Siedlungsbeschränkungsbereich gem. Regionalplan Westsachsen 2008 [14] bzw. Regionalem Entwicklungsplan für die Planungsregion Halle 2010 [15]. Insofern sind sie für die Lärmaktionsplanung ohne Belang.

### 1.1.4 Planfeststellungsbeschluss

Ebenso wie das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm stellt auch der Planfeststellungsbeschluss vom 04.11.2004 [19] in Verbindung mit den dazu gehörigen Änderungen (insb. 7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses vom 17.07.2009 – 7. ÄPFB [20]) eine nationale Regelung dar, die unabhängig von der Richtlinie 2002/49/EG [1] u.a. Anforderungen an den Schallschutz in der Nachbarschaft des Flughafens Leipzig/Halle festlegt. Diese Anforderungen sind für den Betrieb des Flughafens bindend. Für die Aufstellung von Lärmaktionsplänen ist der Planfeststellungsbeschluss daher nur in Bezug auf festgelegte Schallschutzmaßnahmen sowie spezielle Regelungen zum Flugbetrieb von Belang.

Im verfügenden Teil des Planfeststellungsbeschlusses Start- und Landebahn Süd mit Vorfeld vom 04.11.2004 sowie den dazu gehörigen Planfeststellungsergänzungen wurden in Bezug auf den Lärmschutz insgesamt die folgenden Maßnahmen verfügt:

<sup>4</sup> Die nach Landesrecht zuständige Behörde kann Ausnahmen zulassen, wenn dies zur Versorgung der Bevölkerung mit öffentlichen Einrichtungen oder sonst im öffentlichen Interesse dringend geboten ist.

## Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes

- zeitliche Beschränkung von Ausbildungs- und Trainingsflügen. Diese sind nur tagsüber zulässig,
- Errichtung einer Lärmschutzhalle für Triebwerksprobeläufe sowie Verpflichtung, die Einrichtung für alle Triebwerksprobeläufe mit einer Triebwerksleistung > idle (= Leerlauf) zu nutzen.
- Einschränkung des Einsatzes der Schubumkehr nach der Landung,
- Verbot des Sichtanfluges,
- Einhaltung des 20-Kilometer-Finals,
- Verbot von Passagierflügen in der Zeit von 22:30 bis 05:30 Uhr,
- Lärmschutzwand südlich von Kursdorf,
- östliche Erweiterung dieser Lärmschutzwand südlich von Kursdorf,
- Lärmschutzwand von 4 Metern Höhe südlich des Flughafens.

## Maßnahmen des passiven Schallschutzes

- Übernahmeansprüche

Energieäquivalenter Dauerschallpegel  $L_{Aeq,Nacht} = 58,7 \text{ dB(A)}$  (betrifft ca. 120 Wohnhäuser)

### Anmerkung:

*Die Grundstücke und Wohnhäuser der gesamten Ortschaft Kursdorf wurden unabhängig von den Schwellenwerten freiwillig übernommen.*

- Tagschutzkriterien (06:00 bis 22:00 Uhr)

- Schutz von Aufenthaltsräumen

Umhüllende:

- Energieäquivalenter Dauerschallpegel  $L_{Aeq,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$  und
- Maximalpegel-Häufigkeit, tags: 19 mal  $L_{Amax} = 82 \text{ dB(A)}$

- Entschädigung für eingeschränkte Nutzung Außenwohnbereiche

Energieäquivalenter Dauerschallpegel  $L_{Aeq,Tag} = 62 \text{ dB(A)}$  tags, geändert im Urteil des BVerwG 2006 auf 60 dB(A)

- Nachtschutzkriterien (22:00 bis 06:00 Uhr)

Umhüllende aus:

- im Mittel eine zusätzliche Aufweckreaktion gem. Kriterium des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.), zzgl. eines Aufschlags von 1,4 dB(A) auf jedes Fluggeräusch in der Zeit von 02:00 bis 06:00 Uhr,
- Maximalpegel-Häufigkeit, nachts: 1 mal  $L_{Amax} = 80 \text{ dB(A)}$  für jede Betriebsrichtung und
- energieäquivalenter Dauerschallpegel  $L_{Aeq,Nacht} \geq 45 \text{ dB(A)}$  infolge von Bodenlärm.

Die Festsetzung der Schutzmaßnahmen erfolgte zunächst auf der Grundlage einer Prognose für das Jahr 2015, welche auch dem Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Flughafens Leipzig/Halle vom 04.11.2004 zu

Grunde lag. Nach Inbetriebnahme wurde im Jahre 2009 eine neue Prognose mit Prognosehorizont 2020 erstellt und diese Prognose zur Grundlage einer Neuberechnung des Umgriffs gemacht, in welchem passive Schallschutzmaßnahmen zu realisieren sind (7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses vom 17.07.2009). In dieser Prognose wurde von ca. 110 000 Flugbewegungen / Jahr mit ca. 46 100 Flugbewegungen im Nachtzeitraum (41,9 %) ausgegangen.

Das Gebiet, in welchem die Nachtschutzkriterien gem. Prognose 2020 überschritten werden, ist in den beiliegenden Anlagen jeweils als „Nachtschutzgebiet gem. 7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses (7. ÄPFB)“ dargestellt.

Wie bereits in Kapitel 1.1.3 erläutert, sind die Lärmschutzbereiche gem. Planfeststellungsbeschluss deutlich größer als die Lärmschutzbereiche gem. Fluglärmgesetz. Für die Lärmaktionsplanung sind daher nur die Lärmschutzbereiche gem. Planfeststellungsbeschluss relevant.

## 1.2 Siedlungsbeschränkungsbereich

Mit dem Siedlungsbeschränkungsbereich soll die Bauleitplanung in der Umgebung eines Flughafens langfristig so gelenkt werden, dass zukünftig keine neuen Konflikte entstehen. Grundsätzlich ist der Siedlungsbeschränkungsbereich für die Aufstellung von Lärmaktionsplänen nur insofern von Bedeutung, als damit die zukünftige Entwicklung innerhalb des Siedlungsbeschränkungsbereichs vorgezeichnet ist. Da in der Region derzeit Bestrebungen zu einer Novellierung des Siedlungsbeschränkungsbereichs im Gange sind, soll dieser Aspekt hier dennoch genauer dargestellt werden.

Der derzeit noch für die Umgebung des Flughafens Leipzig/Halle geltende Siedlungsbeschränkungsbereich ist für das Land Sachsen im Regionalplan Westsachsen aus dem Jahre 2008 [14] und für das Land Sachsen-Anhalt im Regionalen Entwicklungsplan für die Planungsregion Halle aus dem Jahre 2010 [15] festgelegt worden. Er wird im Folgenden „Siedlungsbeschränkungsbereich 2008/2010“ genannt. Dessen Umgriff ist im Anhang dargestellt. Innerhalb des Siedlungsbeschränkungsbereichs 2008/2010 ist im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung die Ausweisung neuer Wohnbaugebiete sowie die Errichtung schutzwürdiger Einrichtungen unzulässig.

Der Siedlungsbeschränkungsbereich ergibt sich aus der Umhüllenden der folgenden vier Fluglärmkonturen:

Fluglärm tags:  $L_{Aeq,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$  und  $L_{Aeq,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ ,

Fluglärm nachts:  $L_{Aeq,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$  und Maximalpegel-Häufigkeit 6 mal  $L_{Amax,Nacht} = 68 \text{ dB(A)}$ .

Berechnungsgrundlage für den derzeit gültigen Siedlungsbeschränkungsbereich 2008/2010 war die dem Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Flughafens Leipzig/Halle vom 04.11.2004 zu Grunde liegende Fluglärmprognose für das Jahr 2015 (Prognose 2015). Diese ging von 125.000 Flugbewegungen und einem Nachtfluganteil von 44 % aus. Die berechnete Kontur basierte auf dem Szenario einer annähernd gleichmäßigen Verteilung der Flugbewegungen auf Nord- und Südbahn.

Im Zuge der Novellierung des Landesentwicklungsplan Sachsen im Jahre 2013 [16] sind auch die Regionalpläne und damit auch die Siedlungsbeschränkungsbereiche anzupassen.

Als Fachgrundlage zur Festlegung eines novellierten Siedlungsbeschränkungsbereichs diente das durch den Regionalen Planungsverband Leipzig-West Sachsen und der Regionalen Planungsgemeinschaft Halle in Auftrag gegebene Gutachten der Fa. Obermeyer Planen + Beraten GmbH, München, „Fluglärmrechnungen im

Zusammenhang mit der Festlegung des Siedlungsbeschränkungsbereiches für den Verkehrsflughafen Leipzig/Halle“ vom 09.02.2016 [36].

Die Berechnung der Fluglärmkontur für den novellierten Siedlungsbeschränkungsbereich erfolgte auf Basis der aktualisierten Verkehrsprognose 2020 (Prognose 2020), die auch die Grundlage der Novellierung der Lärmschutzgebiete gem. Planfeststellungsbeschluss in Verbindung mit den dazugehörigen Änderungen (insb. 7. Änderungsbeschluss vom 17.07.2009 [20]) sowie der Festsetzung der Lärmschutzbereiche für den Verkehrsflughafen Leipzig/Halle gemäß Fluglärmgesetz war. Wie in Kapitel 1.1.4 genauer ausgeführt, übersteigt das für die Prognose 2020 angenommene Flugaufkommen (110.000 Flugbewegungen) das im Jahre 2016 abgewickelte Flugaufkommen bei Weitem. Damit verfügt die Prognose 2020 über ausreichend Puffer, um auch die für die Zukunft absehbaren Steigerungen des Flugbetriebs mit abzudecken.

Die Prognose 2020 weist gegenüber der Prognose 2015 zwar einen geringeren Gesamtverkehr aus, doch wird für die Nachtzeit von einer Zunahme schwerer und damit auch lauterer Flugzeuge um ca. 50 % ausgegangen. Des Weiteren ergeben sich akustisch relevante Unterschiede in Bezug auf:

- die Bahnnutzung (Nutzungsanteil der Südbahn während der Nachtzeit ca. 90 %),
- die Lage der Abflugstrecke TORPU S von der Startbahn 26L („kurze Südabkurvung“) sowie der Abflugstrecke MAG von der Startbahn 26L nach Norden.

Die akustischen Kriterien zur Ermittlung eines novellierten Siedlungsbeschränkungsbereichs bleiben gegenüber den Berechnungen zum Siedlungsbeschränkungsbereich 2008/2010 unverändert und basieren im Wesentlichen auf den LAI Flughafen-Fluglärm-Hinweisen [9]. Es wurde die Umhüllende aus den vier o.g. akustischen Kriterien ( $L_{Aeq,Tag} = 60$  dB(A),  $L_{Aeq,Tag} = 55$  dB(A);  $L_{Aeq,Nacht} = 50$  dB(A) und Maximalpegel-Häufigkeit 6 mal  $L_{Amax,Nacht} = 68$  dB(A)) ermittelt. Diese Kriterien entsprechen den Werten, die im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm für neue oder wesentlich baulich erweiterte zivile Flugplätze festgesetzt sind.

Hinsichtlich der Bahnnutzung wurden durch die Fa. Obermeyer Planen + Beraten GmbH folgenden zwei Szenarien gerechnet:

- Szenario 1: Reale Bahnnutzung (nachts: 90 % Nutzung Südbahn)
- Szenario 2: Gleichmäßige Nutzung beider Bahnen

Anschließend wurde die Umhüllende aus beiden Szenarien ermittelt.

Hintergrund der Betrachtung von zwei Szenarien ist, dass die in der Prognose 2020 genannte Anzahl an Flugbewegungen während der Nachtzeit aller Wahrscheinlichkeit nach nicht auf einer Bahn abgewickelt werden kann, so dass sich bei deutlicher Zunahme des nächtlichen Flugbetriebs gegenüber der heutigen Situation wahrscheinlich zwangsläufig eine verstärkte Nutzung der Nordbahn ergibt. Darüber hinaus gibt es aus Gründen des Lärmschutzes Bestrebungen, die Bahnnutzung zu vergleichmäßigen (vgl. auch Kapitel 1.4.5).

Die Ergebnisse der Neuberechnung sind in den Entwurf für den Regionalplan Leipzig-West Sachsen 2017 [17] sowie den Regionalen Entwicklungsplan für die Planungsregion Halle 2017 [18] übernommen worden. Sie sind auch im Anhang dargestellt.

Aufgrund des hohen Nachtfluganteil wird der Siedlungsbeschränkungsbereich ausschließlich durch die nächtlichen Fluglärmkriterien ( $L_{Aeq,Nacht} = 50$  dB(A) und Maximalpegel-Häufigkeit 6 mal  $L_{Amax,Nacht} = 68$  dB(A)) bestimmt.

Gegenüber dem Siedlungsbeschränkungsbereich 2008/2010 weist der novellierte Siedlungsbeschränkungsbereich in der Summe einen deutlich größeren Umgriff auf. Zurückzuführen ist dies zum einen auf die Tatsache, dass die Prognose 2020 gegenüber der Prognose 2015 zwar von einer Reduzierung der Gesamt-Flugbewegungszahlen ausgeht, gleichzeitig aber eine annähernde Verdopplung der Anzahl nächtlicher Starts und Landungen mit größeren Flugzeugen prognostiziert. Zum anderen wurde die neue Kontur als die Umhüllende zweier möglicher Betriebsszenarien gleichzeitig berechnet.

Verkleinerungen des Siedlungsbeschränkungsbereichs gegenüber der Fassung 2008/2010 ergeben sich in Bereichen, in denen es zu einer Verlagerung der Flugrouten gekommen ist (insb. im Gebiet um den Werbeliner See).

## 1.3 Lärmkartierung 2017

Im Unterschied zu den Ansätzen zur Ermittlung der Lärmschutzzonen gemäß Fluglärmschutzgesetz, bezieht sich die Lärmkartierung immer auf den real abgewickelten Verkehr des Vorjahres. Aber auch bei gleichen Verkehrsdaten würden sich infolge abweichender Festlegungen in der Richtlinie 2002/49/EG Unterschiede zu den Berechnungsergebnissen ergeben, die gem. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm oder zur Ermittlung von Lärmschutzbereichen und Siedlungsbeschränkungsbereichen durchgeführt werden. Ergebnisse von Berechnungen zur EU-Lärmkartierung lassen sich daher prinzipiell nur sehr eingeschränkt mit sonstigen Fluglärmrechnungen vergleichen. Die im Rahmen der Lärmkartierung ermittelten Ergebnisse entsprechen der mittleren Geräuschbelastung des betreffenden Jahres (vorliegend des Betriebsjahres 2016). An einzelnen Tagen können sich abweichende Geräuschbelastungen ergeben.

Nachfolgend sollen stichpunktartig die wesentlichen Grundlagen und Unterschiede der Berechnungen zu den Lärmkartierungen 2012 und 2017 dargestellt werden (zitiert nach [35]).

### Flugbewegungsaufkommen

#### ■ Kartierung 2012 (Betriebsjahr 2011):

64 906 Flugbewegungen / Jahr. Davon während der Nachtzeit: 31 305 Flugbewegungen (48,2 % Nachtflüge)

#### ■ Kartierung 2017 (Betriebsjahr 2016):

64 654 Flugbewegungen / Jahr. Davon während der Nachtzeit: 33 550 Flugbewegungen (51,9 % Nachtflüge)

*Zum Vergleich das Flugbewegungsaufkommen gem. Prognose 2020:*

*ca. 110 000 Flugbewegungen / Jahr. Davon während Nachtzeit: ca. 46 100 Flugbewegungen (41,9 % Nachtflüge)*

Bewertung: das gesamte Flugaufkommen ist zwischen den Betriebsjahren 2011 und 2016 leicht zurückgegangen, es erfolgte jedoch eine noch stärkere Konzentration der Flugbewegungen während der Nachtstunden. Dadurch erhöhte sich das Nachtflugaufkommen zwischen 2011 und 2016 um rund 7 %.

### Flugzeugmix während der Nachtzeit

■ Der Anteil der Flugzeuggruppe S5.2 (Strahlflugzeuge mit 50 bis 120 t Gesamtgewicht, z.B. Airbus A320) stieg von 54,4 % (2011) auf 56,2 % (2016) leicht an.

■ Einen starken Anstieg zeigt die Flugzeuggruppe S6.1 (Strahlflugzeuge mit zwei Triebwerken und einem Gesamtgewicht > 120 t, z.B. Boeing 777) von 28,8 % (2011) auf 39,7 % (2016).

- Der Anteil der schweren Propellerflugzeuge, insb. der lauten und speziell für den Flughafen Leipzig/Halle aufgenommenen Flugzeuggruppe P2LEJ (Antonow AN-12 und AN-26) ist zwischen 2011 und 2016 extrem zurückgegangen: von 8,2 % in 2011 auf 0,4 % in 2016. Es fand eine Substitution durch Luftfahrzeuge der Gruppen S5.2 und S6.1 statt.
- Die Flugzeuggruppe S6.2 (Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einem Gesamtgewicht von 120 bis 300 t, z.B. McDonnell Douglas MD11) spielt aktuell am Flughafen Leipzig/Halle keine Rolle mehr (2011 nachts noch 2,2 %, in den verkehrsreichsten sechs Monaten des Betriebsjahres 2016 insgesamt 4 Bewegungen).
- Der Anteil der Flugzeuggruppe S3.2 (Antonow AN-124) liegt in beiden Jahren nachts mit ca. 0,4 % auf einem konstant niedrigen Niveau.
- Die Flugzeuggruppe S7 (Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einem Gesamtgewicht von 300 bis 500 t, z.B. Boeing 747) hatte 2011 einen Anteil von ca. 1,1 % am Nachtfluganteil, der 2016 geringfügig auf ca. 1,3 % anstieg.

### Sonstige betriebliche Daten

- Das Verhältnis der Nutzung der einzelnen Betriebsrichtungen (BR08-Ost / BR26-West) lag in beiden Jahren bei ca. 30 % / 70 %.
- Während der Nachtzeit wurden in beiden Jahren ca. 92 % aller Flugbewegungen über die Start-/Landebahn Süd (SLB-Süd) abgewickelt.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse der Lärmkartierung sind im Anhang für den Tag-Abend-Nacht-Index  $L_{den}$  sowie den Nacht-Index  $L_{night}$  dargestellt. Zum Vergleich ist in den Lärmkarten der Lärmschutzbereich gem. 7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses (7. ÄPFB) mit eingezeichnet.

Die Anzahl der von einer bestimmten Lärmbelastung Betroffenen ist in Tabelle 1 bis Tabelle 4 angegeben.

Darüber hinaus ist im Anhang ein Vergleich der Berechnungsergebnisse gem. Lärmkartierung 2012 und 2017 enthalten. Dargestellt sind jeweils die Fluglärm-Isokonturen  $L_{night} = 45 \text{ dB(A)}$  und  $L_{night} = 50 \text{ dB(A)}$ . Deutlich erkennbar ist, dass sich für die Lärmkartierung 2017 kleinere Flächen ergeben, die von einem bestimmten Lärmmaß betroffen sind. Besonders deutlich ist dies im Falle der Isolinie  $L_{night} = 50 \text{ dB(A)}$  in Bereichen in Verlängerung der südlichen Start-/Landebahn. Gem. [35] ist dies insb. auf den Rückgang des Flugbetriebs mit schweren Propeller-Frachtflugzeugen (Antonow AN-12 und AN-26) zurückzuführen.

Tabelle 1: Lärmkartierung 2017, Betroffenheiten nach Nutzungen, Tag-Abend-Nacht-Index  $L_{den}$  nach [33]

incl. Ballungsräume (Leipzig, Halle)	Pegelbereiche $L_{DEN}$ (24 h) in dB(A)					
	> 55....	> 55 - 60	> 60 - 65	> 65 - 70	> 70 - 75	> 75
Einwohner	10626	7964	2645	17	0	0
Wohnungen	5060	3792	1260	8	0	0
Schule	4	3	1	0	0	0
Krankenhäuser	0	0	0	0	0	0

ohne Ballungsräume	Pegelbereiche $L_{DEN}$ (24 h) in dB(A)					
	> 55....	> 55 - 60	> 60 - 65	> 65 - 70	> 70 - 75	> 75
Einwohner	9746	7085	2644	17	0	0
Wohnungen	4641	3374	1259	8	0	0
Schule	0	0	0	0	0	0
Krankenhäuser	0	0	0	0	0	0

Tabelle 2: Lärmkartierung 2017, Betroffenheiten nach Nutzungen, Nacht-Index  $L_{night}$  nach [33]

incl. Ballungsräume (Leipzig Halle)	Pegelbereiche $L_{night}$ (8h) in dB(A)					
	> 45....	> 45 - 50	> 50 - 55	> 55 - 60	> 60 - 65	> 65
Einwohner	27817	19706	6021	2076	14	0
Wohnungen	13247	9384	2867	989	7	
Schule						
Krankenhäuser	0	0	0	0	0	0

ohne Ballungsräume	Pegelbereiche $L_{night}$ (8h) in dB(A)					
	> 45...	> 45 - 50	> 50 - 55	> 55 - 60	> 60 - 65	> 65
Einwohner	25454	18120	5245	2075	14	
Wohnungen	12121	8628	2498	988	7	
Schule						
Krankenhäuser	0	0	0	0	0	0

Tabelle 3: Lärmkartierung 2017, Betroffenheiten je Gemeinde, Tag-Abend-Nacht Index  $L_{den}$  nach [33]

	Pegelbereiche $L_{DEN}$ (24 h) in dB(A)					
	> 55...	> 55 - 60	> 60 - 65	> 65 - 70	> 70 - 75	> 75
Leipzig	880	879	1	0	0	0
Schkeuditz	4437	3331	1089	17	0	0
Rackwitz	345	345	0	0	0	0
Jesewitz	0	0	0	0	0	0
Krostitz	0	0	0	0	0	0
Taucha	0	0	0	0	0	0
Wiedemar	67	67	0	0	0	0
Halle	0	0	0	0	0	0
Schkopau	2119	2107	12	0	0	0
Kabelsketal	2778	1235	1543	0	0	0
Landsberg	0	0	0	0	0	0

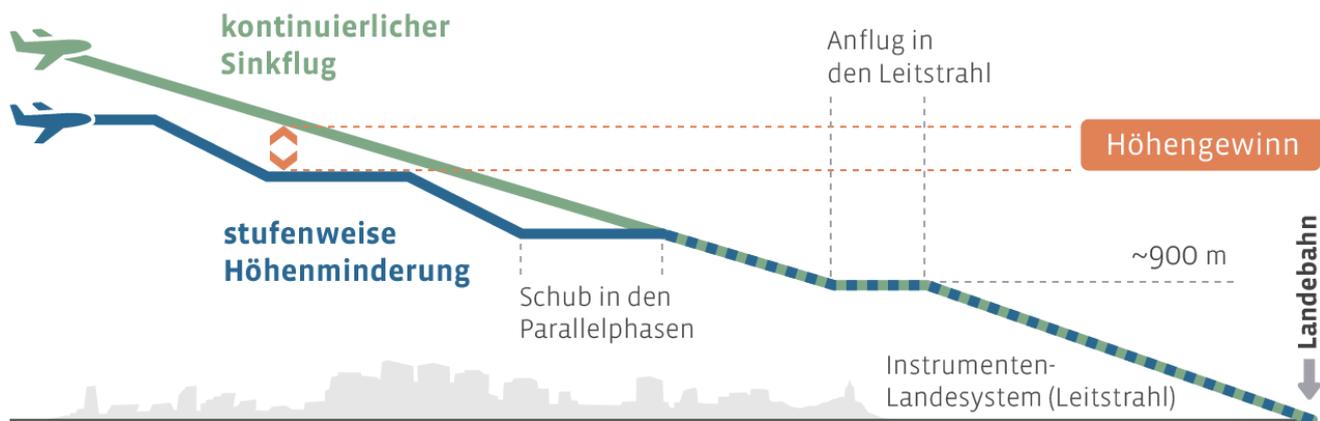
Tabelle 4: Lärmkartierung 2017, Betroffenheiten je Gemeinde, Nacht-Index  $L_{night}$  nach [33]

	Pegelbereiche $L_{Night}$ (8h) in dB(A)					
	> 45.....	> 45 - 50	> 50 - 55	> 55 - 60	> 60 - 65	> 65
Leipzig	2191	1414	776	1	0	0
Schkeuditz	10600	7485	2150	951	14	0
Rackwitz	2282	2034	248	0	0	0
Jesewitz	916	916	0	0	0	0
Krostitz	225	225	0	0	0	0
Taucha	0	0	0	0	0	0
Wiedemar	87	87	0	0	0	0
Halle	172	172	0	0	0	0
Schkopau	7125	5560	1563	2	0	0
Kabelsketal	4214	1808	1284	1122	0	0
Landsberg	4	4	0	0	0	0

# 1.4 Bisherige Maßnahmen

## 1.4.1 Kontinuierlicher Sinkflug

Der durch ein Flugzeug erzeugte Lärm wird maßgeblich durch die Leistung bzw. Drehzahl der Triebwerke bestimmt. Beim Anflug eines Flughafens muss diese insbesondere erhöht werden, wenn der Sinkflug durch horizontale Flugphasen unterbrochen wird. Der kontinuierliche Sinkflug (CDO – Continuous Descent Operations oder auch CDA – Continuous Descent Approach) ist ein Verfahren, diese Horizontalflugphasen zu vermeiden und mit minimaler Triebwerksleistung zu sinken.



[www.fluglärm-portal.de](http://www.fluglärm-portal.de) | Quelle: Deutsche Flugsicherung

Abbildung 1: Prinzipdarstellung des kontinuierlichen Sinkflugs<sup>5</sup>

Damit lässt sich eine Verringerung des Fluglärms am Boden von bis zu 5 dB(A) (im Maximalpegel) in einer Entfernung von 18 bis 55 km von der Landeschwelle erreichen [29].

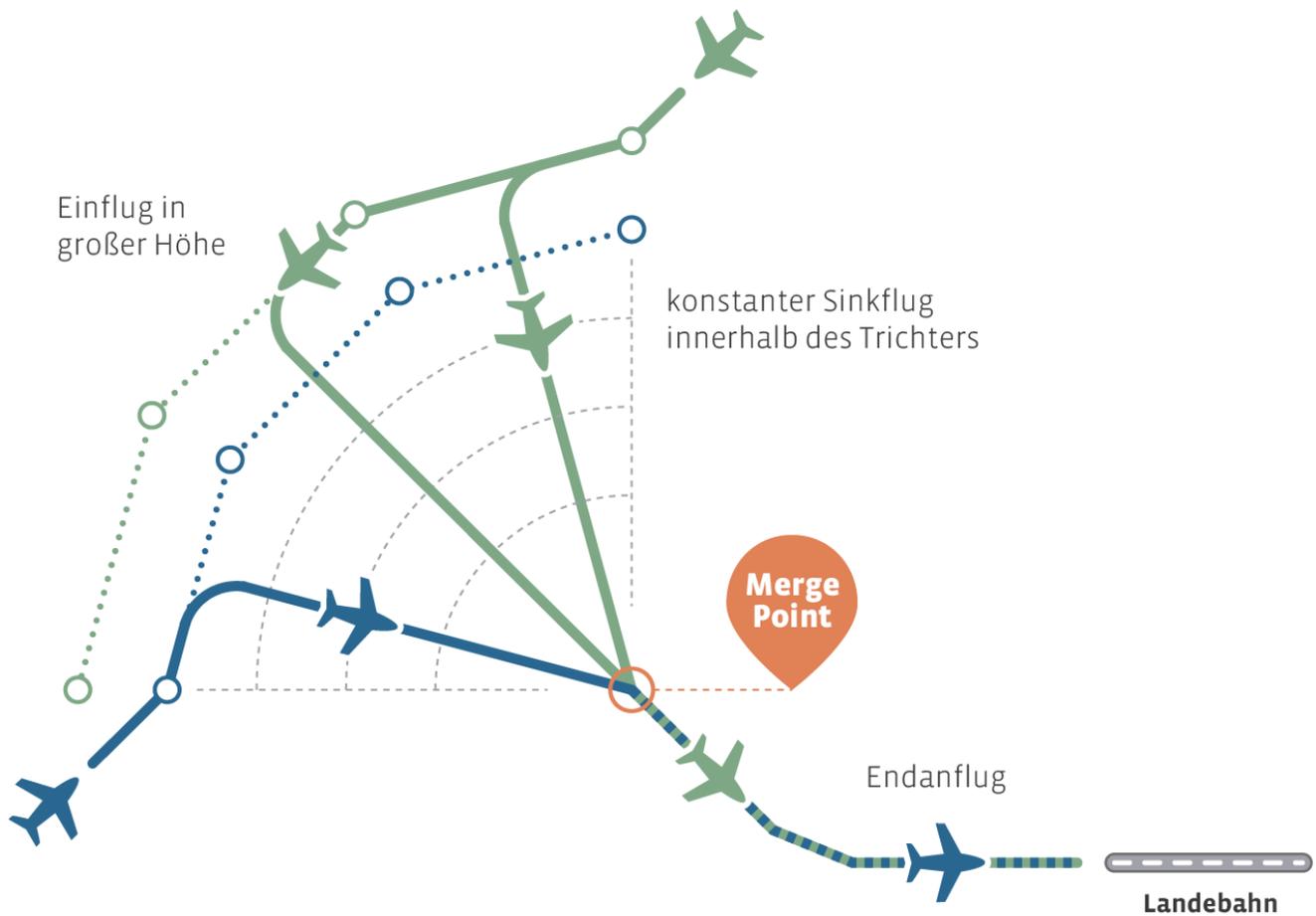
Am Flughafen Leipzig/Halle steht dieses Verfahren seit 10/2010 zur Verfügung. In der Praxis kann es jedoch bei ungünstigen Wetterbedingungen und in verkehrsstarken Zeiten nicht angewendet werden. Um den Sicherheitsabstand zu kreuzenden Flugzeugen nicht zu unterschreiten, muss der Sinkflug auf Anweisung der Fluglotsen teilweise unterbrochen werden. Im Jahr 2012 wurden daher durch die DFS für beide Betriebsrichtungen modifizierte Varianten für den Tag und die Nacht erarbeitet, um die Anwendungsquote des Verfahrens zu erhöhen. Nach eingehender Untersuchung und Beratung sprach die zuständige Fluglärmkommission (FLK) eine entsprechende Empfehlung zur Umsetzung aus.

## 1.4.2 Reißverschlussverfahren

Bei diesem Point Merge genannten Verfahren werden die anfliegenden Flugzeuge zunächst in großer Höhe auf vertikal gestaffelte Kreissegmente geleitet, um nach der Freigabe durch den Fluglotsen den sogenannten Merge Point anzufliegen, von dem aus der Endanflug auf die Landebahn erfolgt. Innerhalb dieses Anflugtrichters kann somit das kontinuierliche Sinkflugverfahren auch bei höherem Verkehrsaufkommen häufiger angewendet werden,

<sup>5</sup> Illustration: Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. ([www.fluglärm-portal.de](http://www.fluglärm-portal.de))

wodurch wiederum der Fluglärm reduziert wird. Ebenso besteht durch dieses Verfahren die Möglichkeit, den Sammelbereich für den Anflug gezielt über möglichst bevölkerungsarme Gebiete zu legen.



 [www.fluglaerm-portal.de](http://www.fluglaerm-portal.de) | Quelle: Deutsche Flugsicherung

### Abbildung 2: Prinzipdarstellung des Point-Merge-Verfahrens<sup>6</sup>

Das Point-Merge-Verfahren befindet sich seit dem 19.12.2015 am Flughafen Leipzig/Halle für Anflüge zwischen 22:00 und 02:00 Uhr im Probebetrieb. Dabei hat es sich bereits gezeigt, dass durch dieses Verfahren die Städte Leipzig und Halle wie erwartet entlastet werden, da diese nun weniger häufig und in größerer Höhe überflogen werden. In den nächtlichen Spitzenzeiten nähert sich das Point-Merge-Verfahren am Flughafen Leipzig/Halle derzeit schon seiner Kapazitätsgrenze.

Im Falle des Flughafens Leipzig/Halle ergibt sich die verringerte Überflughäufigkeit der Ballungsräume Leipzig und Halle aber nicht nur durch das veränderte Sammelverfahren, sondern auch dadurch, dass sich die Sammelbereiche sehr viel weiter vom Flughafen entfernt befinden (siehe Abbildung 3). Wären diese immer in so großer Entfernung wie beim Point-Merge-Verfahren verortet, dann könnte sich eine ähnliche Reduzierung der Überflughäufigkeit ergeben.

<sup>6</sup> Illustration: Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. ([www.fluglaerm-portal.de](http://www.fluglaerm-portal.de))

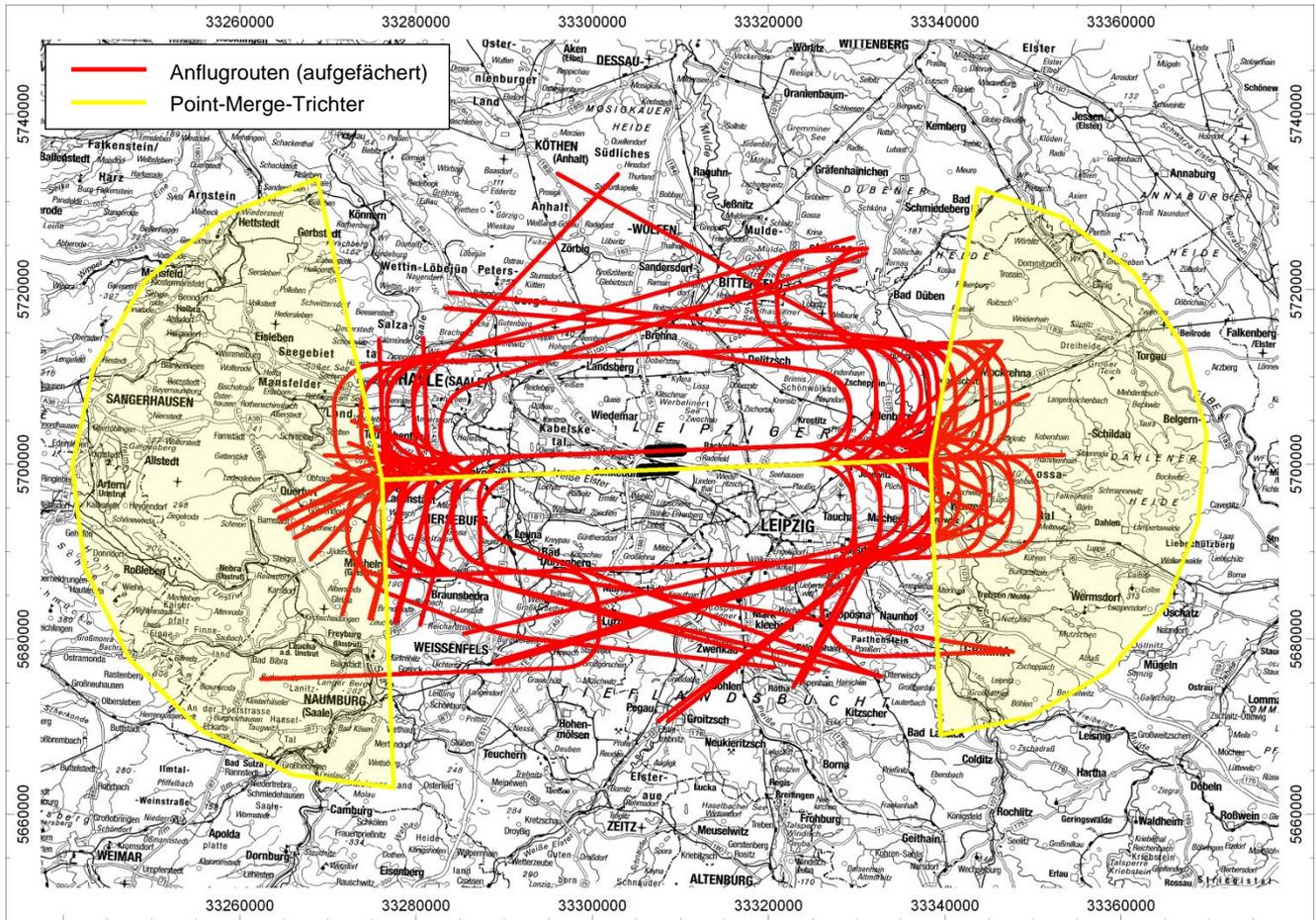


Abbildung 3: Vergleich von Point-Merge-Sammelbereichen und bisherigen Anflugrouten (aufgefächert)<sup>7,8</sup>

### 1.4.3 Flugrouten

Im Jahr 2013 beantragte die Gemeinde Schkopau die Verschiebung der kurzen Südabkurvung in Startrichtung West um 1600 m nach Westen. Der Antrag wurde durch die FLK befürwortet und zur weitergehenden Prüfung an die DFS weitergegeben, die entsprechende Streckenvarianten hierzu erarbeitete. Diese wurden durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) einer Betroffenheitsanalyse unterzogen und die bevorzugte Variante der Verschiebung der Abflugroute TORPU S der DFS zur Umsetzung empfohlen. Das Verfahren befindet sich seit dem 10.12.2015 im Regelbetrieb.

Im Jahr 2014 stellte die Stadt Halle einen Antrag auf Modifizierung der Abflüge nach Norden bei Betriebsrichtung 26 (Westbetrieb), durch die östliche Stadtteile von Fluglärm entlastet werden sollen. Nach entsprechender Variantenuntersuchung sprach die FLK gegenüber der DFS eine Empfehlung zur alternativen Abflugstrecke MAG Piste 26L aus, die im Frühjahr 2015 in Kraft trat.

7 Koordinaten: UTM-Abbildung Zone 33 (Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89) in Meter

8 Hintergrund: Digitale Topographische Karte 1:500 000 © GeoBasis-DE / BKG 2018 (Daten verändert)

#### 1.4.4 Flottenmodernisierung

Die Fluggesellschaft European Air Transport Leipzig (EAT), eine Tochtergesellschaft der Deutsche Post DHL Group, gab im Jahr 2011 eine freiwillige Selbstverpflichtung gegenüber der FLK sowie dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) ab, bis Ende 2015 alle Flugzeuge vom Typ Antonow AN-26 aus ihrer Flotte zu nehmen und durch leisere zu ersetzen. Dieser Selbstverpflichtung kam DHL nach, einzig bei Schlechtwetterlagen an anderen Flughäfen seien Ausweichlandungen weiterhin in Leipzig/Halle notwendig. Des Weiteren ist zeitgleich der ebenfalls sehr laute Flugzeugtyp Antonow AN-12 aus dem Regelbetrieb der DHL genommen worden. Zudem wird daran gearbeitet, auch vereinzelte nächtliche Einsätze dieser Flugzeugtypen durch andere Fluggesellschaften zu reduzieren.

#### 1.4.5 Bahnnutzungskonzept

Die laufende Auswertung der Bahnverteilung durch die FLK zeigt, dass i.d.R. tags die Nordbahn und nachts die Südbahn stärker genutzt wird. Es wurde daher ein Bahnnutzungskonzept erarbeitet, das eine Verteilung der Flugbewegungen nach geographischem Ziel auf die Nord- und Südbahn vorsieht. Nach einer Betroffenheitsanalyse unterschiedlicher Varianten durch das LfULG empfahl im November 2014 die FLK der DFS, bei Betriebsrichtung 08 (Ostbetrieb) Abflüge in Richtung Norden von der Nordbahn durchführen zu lassen. Dadurch ließe sich eine Lärmentlastung östlich gelegener Anwohner erreichen. Da sich damit auch die Anzahl der Bahnkreuzungsvorgänge erhöht, wurde durch die DFS eine Risikobewertung vorgenommen, der zufolge dieses Konzept ohne weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Sicherheitsrisikos nicht umsetzbar ist. Im November 2016 forderte daher die FLK die Systempartner (Flughafen Leipzig/Halle GmbH, DFS und DHL) auf, ein Umsetzungskonzept zu erarbeiten, das sowohl durch entsprechende bauliche und betriebliche Maßnahmen die Risiken bei Bahnkreuzungen verringert, als auch wirtschaftlich und aus Sicht der Flugsicherheit vertretbar ist. Bis März 2018 wurden durch die DFS die eingebrachten Vorschläge zur Umsetzung geprüft und sechs geeignete Maßnahmen ausgewählt, die nun hinsichtlich ihrer jeweiligen Realisierung bewertet werden.

Seit 2012 wird außerdem auf Anregung der FLK zwischen 22 und 06 Uhr allen Luftfahrzeugen, die den Zentralbereich (Vorfeld 1) ansteuern oder von dort kommen durch die DFS nach Möglichkeit die Nordbahn zugewiesen.

#### 1.4.6 Triebwerksprobeläufe

Für Triebwerksprobeläufe wurde westlich des Rollweges H1 zwischen den beiden Start-/Landebahnen ein Triebwerksprobelaufstand in Hallenbauweise mit Kulissenschalldämpfern errichtet, der von Flugzeugtypen bis zur Größe einer Antonow AN-124 bzw. eines Airbus A380 genutzt werden kann. Im Schnitt werden in diesem ca. 80 % der Triebwerksprobeläufe durchgeführt. Bei bestimmten Anströmungsbedingungen oder Windgeschwindigkeiten können die Probeläufe in der Halle nicht gefahrlos durchgeführt werden und müssen außen erfolgen. Nachts finden keine Probeläufe außerhalb der Halle statt. Die Flughafen Leipzig/Halle GmbH hat beim SMWA ein Änderungsgenehmigungsverfahren beantragt, um die Regelungen von Triebwerksprobeläufen in der derzeitigen luftrechtlichen Genehmigung an die des geltenden Planfeststellungsbeschlusses<sup>9</sup> anzupassen. Ebenso soll die Genehmigung um Ausnahmeregelungen ergänzt werden, nach denen auch Probeläufe außerhalb des

<sup>9</sup> In der Fassung des 4. Änderungsplanfeststellungsbeschlusses zum Ausbau des Verkehrsflughafens Leipzig/Halle, Start-/Landebahn Süd mit Vorfeld vom 10. Juni 2008

Triebwerksprobelaufstandes zur Nachtzeit möglich wären. Die FLK hat gegenüber dem SMWA die Empfehlung ausgesprochen, dieses abzulehnen, um die Lärmbelastung der Anwohner des Flughafens nicht weiter zu erhöhen.

#### **1.4.7 Umrüstung Highloader**

Zum Beladen von Frachtflugzeugen mit Paletten und Containern (ULD – Unit Load Device) werden Hubfahrzeuge (Highloader) eingesetzt, die sowohl beim Senken der Plattform als auch bei der Rückwärtsfahrt akustische Warnsignale ausgeben, um die Unfallgefahr zu verringern. Der herkömmliche Warnton besteht aus einem wiederkehrenden Einzelton mit einer festen Frequenz (Piepton). Beim Senken wurde dieser bei allen von DHL betriebenen Highloadern durch ein Breitbandgeräusch (Rauschen) ersetzt, wodurch eine Minderung des Schalleistungspegels bei diesem Vorgang um bis zu 4,7 dB(A) erreicht werden konnte. Die entsprechende Umrüstung wurde am 04.04.2016 abgeschlossen [25]. Bei der Rückwärtsfahrt wurde auf Wunsch der zugehörigen Berufsgenossenschaft aus Sicherheitsgründen das herkömmliche Warnsignal beibehalten.

**Weitere Informationen zu den bisherigen Maßnahmen werden in einem Bericht der FLK veröffentlicht, der die Aktivitäten der Kommission zum Schutz gegen Fluglärm und Luftschadstoffe am Flughafen Leipzig/Halle ausführlich behandelt.**

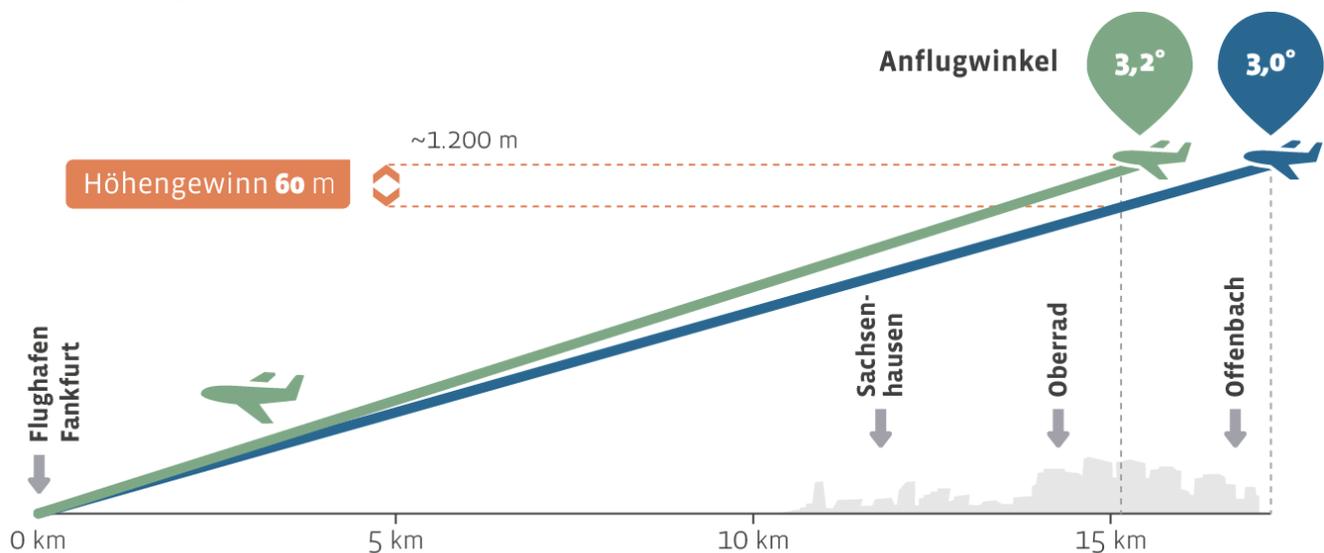
# 2 Mögliche Maßnahmen

## 2.1 Flugverfahren

Im Folgenden werden Flugverfahrensänderungen beschrieben, deren Umsetzung jedoch umfangreiche eingehende Prüfungen durch verschiedene Institutionen erfordert (siehe Kapitel 3). Zudem bedarf es technischer Voraussetzungen, die u.U. erst noch geschaffen werden müssen (Zusammenfassung siehe Tabelle 5).

### 2.1.1 Steilere Anflüge

Üblicherweise landen Flugzeuge mit Hilfe eines Instrumentenlandesystems (ILS) bei einem festen Anflugwinkel von  $3,0^\circ$ . Gelingt es, diesen zu vergrößern, reduziert sich aufgrund der größeren Entfernung zum landenden Flugzeug der am Boden ankommende Lärm. Am Flughafen Frankfurt am Main wird hierfür seit 2014 auf der Landebahn Nordwest ein zweites ILS betrieben, das bei entsprechenden Windverhältnissen einen Anflugwinkel von  $3,2^\circ$  ermöglicht. Diese Maßnahme führte in 10 bis 20 km Entfernung vom Flughafen zu einer Reduktion des Dauerschallpegels am Boden um bis zu 1 dB.<sup>10</sup>



 [www.fluglaerm-portal.de](http://www.fluglaerm-portal.de) | Quelle: forum flughafen & region – Gemeinnützige Umwelthaus GmbH

**Abbildung 4: Größerer Anflugwinkel am Flughafen Frankfurt am Main<sup>11</sup>**

Übertragen auf den Flughafen Leipzig/Halle ergäbe sich etwa der in Abbildung 5 skizzierte Wirkungsbereich dieser möglichen Maßnahme.

Alternativ zu einem ILS kann prinzipiell auch ein satellitenbasiertes System wie GBAS (Ground Based

<sup>10</sup> Quelle: Gemeinnützige Umwelthaus GmbH ([www.aktiver-schallschutz.de](http://www.aktiver-schallschutz.de)), Auswertung von steileren Anflügen auf die Landebahn Nordwest durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

<sup>11</sup> Illustration: Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. ([www.fluglaerm-portal.de](http://www.fluglaerm-portal.de))

Augmentation System) genutzt werden, um u.a. steilere Anflüge zu ermöglichen. Dieses am Boden installierte System korrigiert die von GPS-Navigationssatelliten empfangenen Positionsdaten, sodass diese für Präzisionsflüge genutzt werden können, vorausgesetzt das anfliegende Flugzeug ist für den Empfang der Korrekturdaten ausgerüstet. Derzeit verfügen hauptsächlich moderne Großraumflugzeuge wie die A380, die A350 und die Boeing 747-8 über die entsprechende technische Ausstattung, es ist jedoch davon auszugehen, dass dieses System mittelfristig die kostenintensiveren Instrumentenlandesysteme ablösen wird. Nach Auskunft von DHL sind bis dato die Flugzeuge der EAT-Flotte nicht für GBAS ausgerüstet.

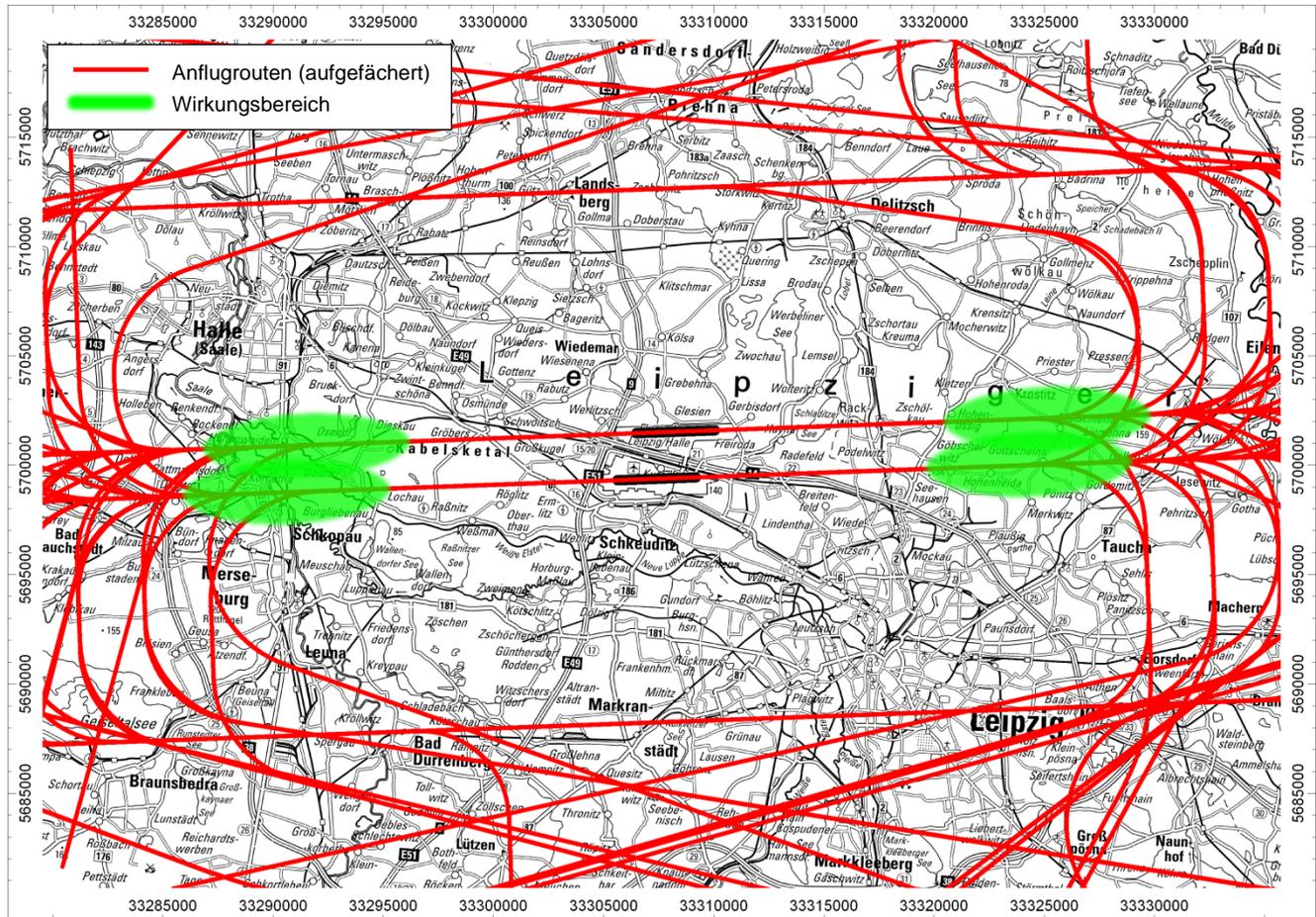


Abbildung 5: Möglicher Wirkungsbereich von steileren Anflügen am Flughafen Leipzig/Halle<sup>12,13</sup>

Am Flughafen Frankfurt wird seit September 2014 ein GBAS betrieben, dessen Kosten sich laut Fraport AG auf ca. 5 Millionen Euro belaufen, an denen sich die Deutsche Lufthansa AG sowie die DFS als Partner beteiligten. Seit März 2017 können in Frankfurt steilere Anflüge mittels GBAS genutzt werden, allerdings aufgrund von Richtlinien der Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO – International Civil Aviation Organization) nur im sogenannten abhängigen Betrieb, d.h. wenn die Nutzung der verschiedenen Bahnen durch die Fluglotsen koordiniert wird, was aufgrund der einzuhaltenden Mindestabstände zwischen den Flugzeugen nur in verkehrsarmen Zeiten möglich ist. Die Nutzung von GBAS soll jedoch durch entsprechend geänderte ICAO-Richtlinien bereits ab 2019 auch im

12 Koordinaten: UTM-Abbildung Zone 33 (Ellipsoid GRS80, Datum ETRS89) in Meter

13 Hintergrund: Digitale Topographische Karte 1:250 000 © GeoBasis-DE / BKG 2018 (Daten verändert)

unabhängigen Betrieb möglich gemacht werden.<sup>14</sup>

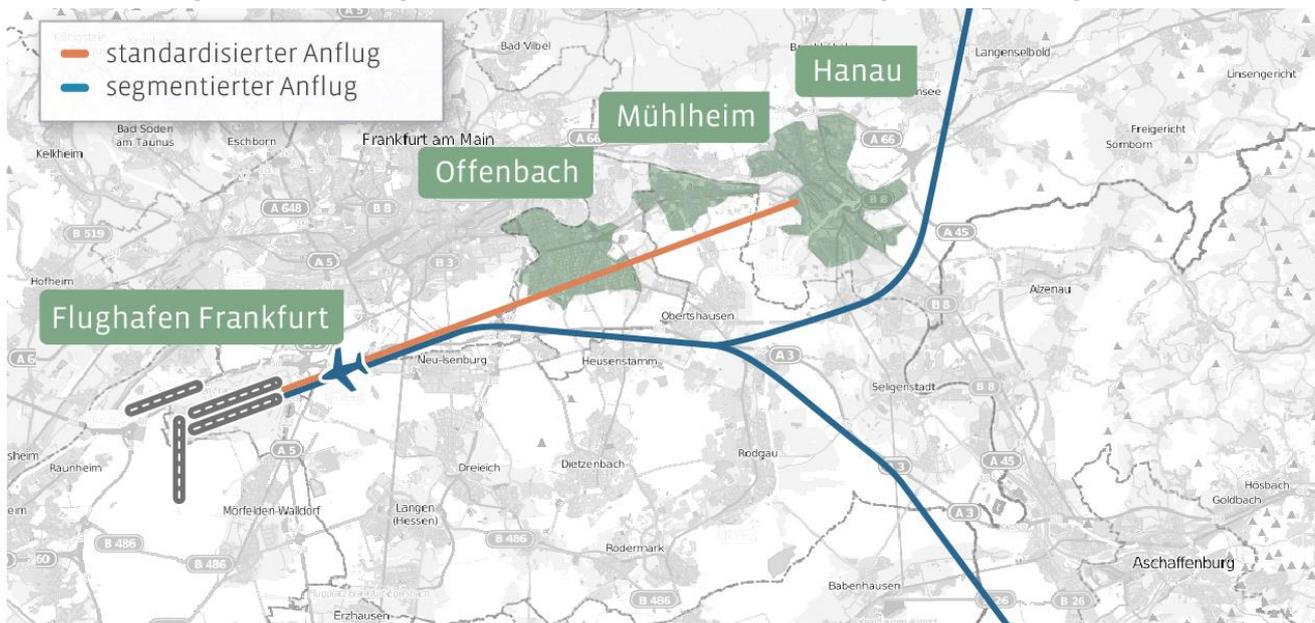
### 2.1.2 Anhebung Zwischenanflughöhen

Durch den Einsatz eines GBAS ließe sich auch die Mindestflughöhe auf der Strecke zum Endanflug, die sogenannte Zwischenanflughöhe, anheben (siehe Abbildung 1). Dies ist mittels ILS nicht möglich, da hierfür, aufgrund des festen Anflugwinkels, Landungen auch entsprechend weiter vom Flughafen entfernt beginnen müssten, wofür die Reichweite des Leitstrahls aber nicht ausreicht. Dagegen wäre es mittels eines GBAS technisch möglich, auch Landungen aus größerer Entfernung und Höhe durchzuführen, wofür es bisher noch nicht zugelassen ist, da notwendige Sicherheitsuntersuchungen noch ausstehen. Damit wäre es jedoch langfristig möglich, auch im Bereich des Endanfluges Lärmentlastungen zu erzielen.

### 2.1.3 Segmentierter/gekurvter Anflug

Bei einem Anflug mittels ILS wird in ca. 18 km Entfernung von der Landebahn das Flugzeug auf eine gerade Endanfluglinie gesteuert. Durch Flugverfahren mit satellitengestützter Flächennavigation (RNAV GPS) ist es jedoch möglich, erst später auf die Anfluggrundlinie einzuschwenken und damit stärker besiedelte Gebiete zu umfliegen.

Dieser segmentierte Anflug (Segmented Approach) wird in Frankfurt bereits seit 2010 für verspätete Anflüge nach 23 Uhr bei guten Wetterbedingungen für entsprechend technisch ausgestattete Flugzeuge im abhängigen Betrieb genutzt (siehe Abbildung 6). Derzeit wird daran gearbeitet, dieses Verfahren langfristig auch im unabhängigen Betrieb zu ermöglichen sowie vergleichbar lärmarme Routen auch im ILS-gestützten Anflug anbieten zu können.



**FP** [www.fluglärm-portal.de](http://www.fluglärm-portal.de)  
Quelle: forum flughafen & region – Gemeinnützige Umwelthaus GmbH | Kartenmaterial: OpenStreetMap.org

**Abbildung 6: Segmentierter Anflug am Flughafen Frankfurt am Main<sup>15</sup>**

<sup>14</sup> Quelle: Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. ([www.fluglärm-portal.de](http://www.fluglärm-portal.de))

<sup>15</sup> Illustration: Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. ([www.fluglärm-portal.de](http://www.fluglärm-portal.de))

Auch am Flughafen Wien ist für Anflüge auf die zukünftige 3. Piste bei Ostbetriebsrichtung ein satellitenbasiertes gekurvtes Verfahren (Curved Approach) vorgesehen, bei dem erst ca. 4,5 km vor der Landebahn auf die Endanfluglinie eingeschwenkt wird. Übertragen auf die Situation am Flughafen Leipzig/Halle könnte dies dazu führen, dass die abknickenden Abflugrouten annähernd in umgekehrter Richtung auch für den Anflug genutzt werden könnten. Dies würde zu einer Entlastung der in Verlängerung der Start-/Landebahn gelegenen Gebiete führen, hätte aber andererseits eine zusätzliche Belastung in den bereits durch Starts betroffenen Gebieten zur Folge. Voraussetzung wäre aber in einer ersten Stufe die Prüfung der prinzipiellen Möglichkeit dieses Flugverfahrens durch die DFS.

#### 2.1.4 Präzisionsflugverfahren

Im Gegensatz zur herkömmlichen Navigation entlang von starren Flugstrecken, die durch Funkfeuer von Bodenstationen markiert sind, ermöglichen moderne satellitengestützte Präzisionsflugverfahren eine freiere Routenführung mit hoher Spurtreue. Damit lassen sich mit entsprechend ausgerüsteten Luftfahrzeugen dicht besiedelte Gebiete noch genauer umfliegen. Durch die Luftfahrtbehörden wird dafür nicht eine feste Navigationsausstattung vorgeschrieben, vielmehr eine Navigationsgenauigkeit (PBN – Performance Based Navigation). So ist bei der Präzisions-Flächennavigation RNP1 eine maximale Routenabweichung von einer nautischen Meile (1852 m) vorgegeben, die zu 95 % der Zeit einzuhalten ist. Ergänzt werden kann dieses Verfahren mit genauen Kurvenbeschreibungen, sogenannten RF-Legs (Radius to Fix), die präzise Kurvenflüge erlauben und damit z.B. ein „Überschießen“ verhindern können.

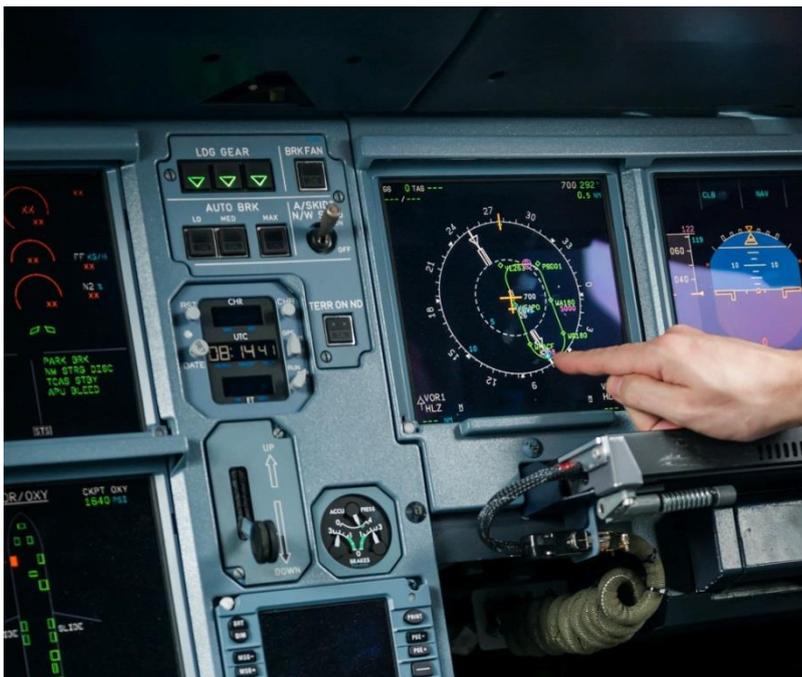


Abbildung 7: Präziser Kurvenflug mit dem DLR-Forschungsflugzeug ATRA<sup>16</sup>

Am Flughafen Frankfurt ist ein RNP1-Verfahren mit RF-Leg auf einer Abflugstrecke seit Juli 2017 im Probetrieb. Noch verfügen nicht alle Flugzeuge über die notwendige Navigationsausstattung, es ist jedoch zu erwarten, dass

<sup>16</sup> Foto: DLR, CC-BY 3.0

deren Anteil mittelfristig steigen wird, denn spätestens ab 2024 sollen EU-weit Flughäfen Präzisionsrouten anbieten.

Nach Angaben von DHL ist bereits ein Großteil der am Flughafen Leipzig/Halle verkehrenden Flugzeuge der EAT-Flotte für RNP1 ausgerüstet, wodurch sich entsprechende Verfahren noch vor 2024 umsetzen lassen könnten.

### 2.1.5 Startverfahren

Grundsätzlich werden von der ICAO zwei verschiedene lärmindernde Startverfahren (NADP – Noise Abatement Departure Procedures) vorgegeben, die von den Fluggesellschaften anzuwenden sind. Diese unterscheiden sich vornehmlich im Zeitpunkt des Einfahrens der Klappen.

Bei NADP1 steigt das Flugzeug nach dem Abheben zunächst mit Startleistung und mit ausgefahrenen Klappen (um einen möglichst großen Auftrieb zu erzeugen), auf eine festgelegte Höhe von mindestens 800 ft bzw. ca. 240 m über Grund. Ab dieser wird auf Steigleistung reduziert (Cutback), die Klappen bleiben jedoch ausgefahren, sodass das Flugzeug weiterhin schnell steigt. Ab einer Höhe von maximal 3000 ft (ca. 900 m) wird der Schub dann zum Beschleunigen genutzt und die Klappen können eingefahren werden sobald eine Geschwindigkeit erreicht ist, die zum Steigen auf Reiseflughöhe ausreicht. Damit lässt sich im Nahbereich des Flughafens eine Lärminderung erreichen, da dort das Flugzeug schneller an Höhe und damit Abstand gewinnt.

Bei NADP2 wird ebenfalls bis mindestens 800 ft über Grund mit Startleistung und ausgefahrenen Klappen mit konstanter Geschwindigkeit gestiegen. Nach dem Cutback von Start- auf Steigleistung wird jedoch direkt in die Beschleunigungsphase übergegangen, sodass die Klappen möglichst früh eingefahren werden können, wodurch der Luftwiderstand verringert wird. Das Ziel dieses Verfahrens ist eine Lärminderung im Fernbereich des Flughafens.

Welches der beiden Verfahren zu einer größeren Lärmentlastung an einem Flughafenstandort führt, ist somit wesentlich von der Siedlungsstruktur auf dem jeweiligen Abflugweg abhängig. Für den Fall einer A320 ergeben sich theoretisch mögliche Lärminderungen um bis zu 3 dB unter der Abfluglinie im Bereich zwischen ca. 7 und 11 km Entfernung vom Startpunkt. Diesen stehen Lärmerhöhungen in ca. 4 bis 5 km Entfernung vom Startpunkt in ähnlicher Größenordnung entgegen [34]. Für größere Flugzeugtypen verschieben sich Ent- und Belastungen zu größeren Entfernungen aufgrund der längeren Startrollstrecke und des i.d.R. flacheren Abflugwinkels. Es besteht damit die Notwendigkeit, dieses Verfahren für jeden Flughafen individuell anzupassen. Für den Flughafen Leipzig/Halle müssten in einer ersten Stufe der Ist-Zustand erfasst und alternative Szenarien bewertet werden.

### 2.1.6 Pilotenassistenzsystem

Das DLR-Institut für Flugsystemtechnik hat ein Pilotenassistenzsystem, genannt LNAS (Low Noise Augmentation System), für lärmoptimierte Anflüge entwickelt, das derzeit zusammen mit der Deutschen Lufthansa AG, der Gemeinnützigen Umwelthaus GmbH und der Fraport AG erprobt wird. Für diese Langzeiterprobung rüstet die Deutsche Lufthansa AG derzeit bis zu 86 Flugzeuge der A320-Familie aus, Ergebnisse werden im Mai 2019 erwartet. Das Projekt wird dabei durch das Umwelt- und Nachbarschaftshaus mit rund 560 000 Euro gefördert.<sup>17</sup>

Durch das System werden für jede Landung individuell ein ideales vertikales Anflugprofil berechnet und dem Piloten auf einem Display die optimalen Zeitpunkte zum Ausfahren der Landeklappen und des Fahrwerks sowie Geschwindigkeitssollwerte angezeigt. Damit ist es möglich, den Sinkflug mit möglichst geringer Triebwerksleistung durchführen zu können, wodurch unterhalb der Anflugroute eine Minderung der Fluglärmbelastung um bis zu 2 dB und Treibstoffeinsparungen um bis zu 10 % (siehe Abbildung 9) erreicht werden.<sup>18</sup>



Abbildung 8: Anzeige des Pilotenassistenzsystems LNAS<sup>19</sup>

17 Quelle: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. ([https://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151\\_read-19394](https://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151_read-19394))

18 Quelle: DLR: Pilot Assistance System for Low Noise Approaches, A320-ATRA Flight Tests at Frankfurt Airport (ICANA 2016)

19 Foto: DLR, CC-BY 3.0

## First Results

### Fuel Savings

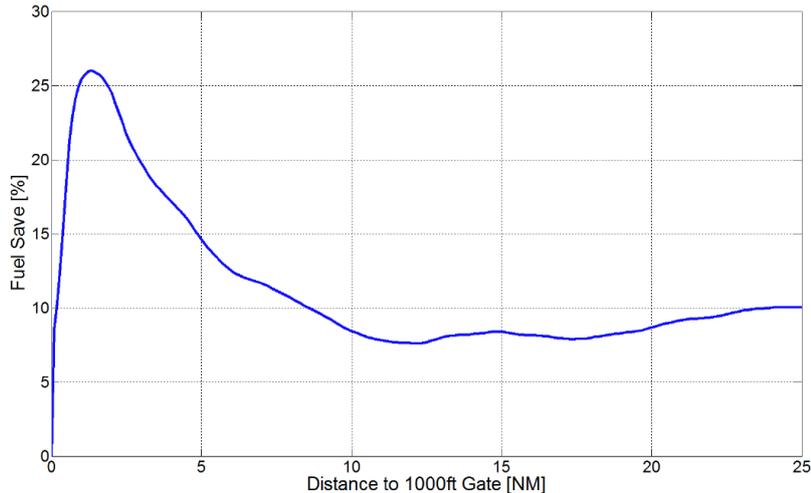


Abbildung 9: Mögliche Treibstoffeinsparungen im Endanflug<sup>18</sup>

## 2.2 Bodenlärm

Unter Bodenlärm versteht man grundsätzlich diejenigen Geräusche, die durch Flugzeuge am Boden außerhalb der Start-/Landebahn erzeugt werden. Im Falle des Flughafens Leipzig/Halle werden zu diesem auch die Geräusche gezählt, die durch den Warenumsschlag auf dem Flughafengelände entstehen. Als Fluglärm werden dagegen die Geräusche bezeichnet, die durch Flugzeuge in der Luft sowie auf der Start-/Landebahn entstehen.

Am Flughafen Leipzig/Halle ergibt sich insofern eine Sondersituation, als dass das stark frequentierte Vorfeld 4, welches von DHL genutzt wird, sehr dicht an bewohntes Gebiet heranreicht. Es ergibt sich somit im an den Flughafen angrenzenden Randbereich die Situation, dass die Geräuschmissionen infolge des Bodenlärms größer sind, als diejenigen des Fluglärms. Ein Lärmreduzierungskonzept für den Flughafen sollte daher auch Maßnahmen zur Reduktion des Bodenlärms aufzeigen.

Eine genauere Analyse der Geräuschanteile der einzelnen Geräuschquellen ergab, dass der Bodenlärm wesentlich durch Triebwerksgeräusche bestimmt wird. Sie entstehen hauptsächlich durch das Betreiben der für die Stromversorgung eines Flugzeuges notwendigen Hilfstriebwerke (APU – Auxiliary Power Unit). Deren Betrieb wurde zwar durch die bereitgestellte stationäre Bodenstromversorgung bereits weitestgehend minimiert, ist jedoch beim Verlassen bzw. Erreichen der Abstellposition nach wie vor notwendig. Ebenso findet das Warmlaufen der Triebwerke vor dem Rollen zum Start noch auf dem Vorfeld statt.

### 2.2.1 Dollyzüge

In der übrigen Zeit wird ein nicht unerheblicher Geräuschanteil durch die sogenannten Dollyzüge – Schlepper mit üblicherweise drei Anhängern, die dem Transport der ULDs vom und zum Warehouse (Verteilhalle) von DHL dienen – erzeugt. Da diese i.d.R. in Form von offenen und ungefederten Pritschenwagen ausgeführt sind entstehen „Klappergeräusche“. Hier sollten in Zusammenarbeit mit den Herstellern Möglichkeiten zur Lärmreduzierung untersucht werden. Neben dem Einsatz deutlich leiserer Elektro-Schlepper könnte durch die

Verwendung lärmgedämpfter Lager/Rollen (z.B. an den Tragerollen, Achsen und Radaufnahmen) Minderungspotenzial erschlossen werden.

### 2.2.2 Schleppfahrzeuge

Eine Möglichkeit zur kurzfristigen Lärmentlastung der Anwohner im nördlichen Teil von Schkeuditz (unmittelbar südlich des Vorfeldes 4) wäre, die im südlichen Randbereich des Vorfeldes abgestellten Flugzeuge zunächst mittels Schleppfahrzeugen bis auf den ggf. noch entsprechend auszubauenden Bereich nördlich des Vorfeldes zu bewegen und erst dort die APU und die Triebwerke zu starten. Dadurch ließe sich der Abstand zu den nächstgelegenen Anwohnern vergrößern, woraus sich eine Lärminderung ergeben würde, da alle derzeit genutzten Flugzeugschlepper deutlich (ca. 10 dB) geringere Geräuschemissionen aufweisen. Insgesamt ist dabei von einem Minderungspotential von ca. 2 bis 4 dB auszugehen.

Anstelle der bisher für Wartungs- und Positionierungsschlepps sowie Pushbacks aus der Parkposition eingesetzten Schlepper könnten auch elektrisch betriebene Fahrzeuge genutzt werden. Diese verursachen im Vergleich zu dieselbetriebenen nicht nur deutlich weniger CO<sub>2</sub> und Lärm, sondern auch geringere Betriebs- und Wartungskosten. Im Rahmen der Initiative „E-Port An“ des Flughafens Frankfurt (s.u.) wird von Lufthansa LEOS inzwischen der zweite sogenannte eSchlepper eingesetzt, der von der schwedischen Firma Kalmar Motor AB entwickelt wurde und rund 1,1 Millionen Euro<sup>20</sup> kostet. Dieser Schlepper mit Elektromotor kann Flugzeuge bis zu einem maximalen Startgewicht von 600 t und damit auch Großraumflugzeuge wie den Airbus A380, A340, A350 oder die Boeing 747 bewegen.

Um auch für das Rollen auf den Taxiways vom Vorfeld zur Startposition nicht die Triebwerke einsetzen zu müssen, hat Lufthansa LEOS, ein Tochterunternehmen der Lufthansa Technik AG, zusammen mit Israel Aerospace Industries Ltd. einen vom Piloten über das Bugrad gesteuerten Flugzeugschlepper mit Hybridantrieb entwickelt, genannt TaxiBot. Dieser kann bisher für Flugzeuge vom Typ Boeing 737 bzw. seit Mai 2017 auch für die Airbus A320-Familie eingesetzt werden und kostet ca. 1,3 Millionen Euro<sup>21</sup>. Eine Version für Großraumflugzeuge wie den Airbus A380 und die Boeing 747 soll folgen und rund 2,6 Millionen Euro<sup>21</sup> kosten. Untersuchungen der TU Darmstadt [32] zeigen, dass das Schleppen mittels TaxiBot im Vergleich zum herkömmlichen Rollen mit Triebwerkskraft bis zu 13 dB(A) leiser ist.

### 2.2.3 Elektromobilität

Durch den Einsatz von Nutzfahrzeugen (Highloader, Passagiertreppen, etc.) mit Elektro- statt Dieselmotoren auf den Vorfeldern lässt sich nicht nur der Ausstoß von Luftschadstoffen, sondern auch die Emission von Lärm verringern. Die Fraport AG hat hierfür zusammen mit der Lufthansa Group und dem Land Hessen die Initiative „E-Port An“ gestartet, die im Jahr 2013 durch die Bundesregierung als Leuchtturmprojekt und im Jahr 2014 mit dem GreenTec Award ausgezeichnet wurde. Teil dieses Projektes, das im Rahmen des Programmes „Elektromobilität in Modellregionen“ durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit

20 Quelle: WirtschaftsWoche Online der Handelsblatt GmbH

(<https://www.wiwo.de/technologie/green/flughafen-frankfurt-e-fahrzeuge-koennten-millionen-liter-sprit-einsparen/13549068.html>)

21 Quelle: Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH

(<http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/taxibots-schleppen-auch-den-a380-zum-fliegen-13284012.html>)

rund 8,1 Millionen Euro gefördert wird (Gesamtprojektsumme: 15,7 Millionen Euro<sup>22</sup>), sind neben o.g. Schleppfahrzeugen verschiedene Maßnahmen zur Elektromobilität, die sich mittelfristig übernehmen ließen:<sup>23</sup>

- eContainer-Transporter: Transport von Lasten mit bis zu 7 t Gewicht bei Geschwindigkeiten bis zu 25 km/h
- ePaletten-Hubwagen: Heben von Lasten mit bis zu 7 t Gewicht auf eine Ladehöhe von bis zu 3,7 m
- eLift: Catering-Hubwagen für bis zu 10 t Material auf mehr als 8 m Höhe (in Entwicklung)
- Solartreppe: Passagiertreppe mit solarbetriebenen Elektromotor für Boeing 737 und Airbus A320
- eFleet: Elektro-PKW für Bodenverkehrsdienste mit einer Reichweite von bis zu 150 km

## 2.3 Bauliche Maßnahmen / Reduktion der Schallausbreitung

Die Wirksamkeit aller Maßnahmen zur Reduktion der Geräusche auf dem Ausbreitungsweg ist stets von der konkreten örtlichen Situation abhängig. Insofern muss im Vorfeld stets eine genaue Untersuchung zur Wirksamkeit in Bezug auf konkrete Immissionsorte durchgeführt werden.

Die am häufigsten angewendete Maßnahme zur Reduktion der Geräusche auf dem Schallausbreitungsweg besteht in der Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen. Die Wirkung derartiger Maßnahmen ist aber prinzipiell auf bodennahe Geräuschquellen, d.h. vorliegend insbesondere den Bodenlärm, begrenzt.

Die schallmindernden Auswirkungen im Falle der Errichtung einer 20 m hohen Schallschutzwand im Südosten des DHL-Vorfeldes wurden im Jahr 2009 im Auftrag des Flughafens durch das Ingenieurbüro cdf untersucht [26]. Die Untersuchungsergebnisse zeigten jedoch, dass mit keiner der sechs betrachteten Varianten eine signifikante Lärminderung erreicht werden kann. Gem. Gutachten sei dies bei den geprüften möglichen Standorten vor allem dem großen Abstand der Wand sowohl zum Vorfeld als auch zu den nächstgelegenen Anwohnern geschuldet, durch den sich schon prinzipiell eine sehr geringe Wirksamkeit ergibt.

Dennoch sollte diese Möglichkeit des Lärmschutzes auch zukünftig weiter in Betracht gezogen werden, zumal in der o.g. Untersuchung anwohnernahe Abschirmwände oder -wälle nicht untersucht wurden. Im nächsten Schritt sollten die Wirksamkeit der bereits in der Lärmaktionsplanung 2015 der Stadt Schkeuditz genannten Lärmschutzwand südlich der S-Bahntrasse im Bereich Papitz sowie zusätzliche schallmindernde Einrichtungen (Schallschutzwände oder Hochbauten) westlich vom DHL-Warehouse untersucht werden. Die Kosten pro m<sup>2</sup> Lärmschutzwand liegen dabei je nach Ausführung zwischen 220 und 390 Euro.<sup>24</sup>

### Anmerkung 1:

*Anwohnernahe Lärmschutzwände oder -wälle können zu Verschattungen führen.*

22 Quelle: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur  
(<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/leuchtturm-elektromobilitaet.html>)

23 Quelle: Regionale Projektleitstelle Modellregion Rhein-Main, Stadtwerke Offenbach Holding GmbH ([www.e-port-an.de](http://www.e-port-an.de))

24 Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt  
([https://www.lfu.bayern.de/laerm/schallschutz\\_an\\_strasse\\_und\\_schiene/wand\\_mittelwand/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/laerm/schallschutz_an_strasse_und_schiene/wand_mittelwand/index.htm))

### Anmerkung 2:

*Vor der Errichtung einer Lärmschutzwand, die aus Metallelementen besteht oder diese in nicht unerheblichem Maße enthält, sollte auch eine mögliche Beeinflussung des Radarsystems untersucht werden.*

Des Weiteren kann die Schallausbreitung auch durch hohen Bewuchs (insb. Wald) reduziert werden. Zur genaueren Ermittlung der Lärmschutzwirkung von Wald wurden im Auftrag des LfULG durch die TU Dresden und das Akustik Bureau Dresden umfangreiche Untersuchungen zum Lärmschutzpotential von Waldgebieten durchgeführt [37], [38]. Dabei konnte gezeigt werden, dass Verkehrslärm wie auch flughafeninduzierter Bodenlärm durch einen (ca. 200 m) breiten Waldstreifen signifikant vermindert werden kann. Um eine möglichst große Lärminderung zu erzielen, sollte der Wald möglichst dicht sein und sowohl die Schallquelle als auch den zu schützenden Immissionsort so weit wie möglich überragen. Des Weiteren sollte der Wald möglichst geringe Abstände zur Schallquelle und/oder dem zu schützenden Immissionsort aufweisen. Im Jahre 2015 wurde mit der Anpflanzung eines von der FLK angeregten, rund 28 ha großen Lärmschutzwaldes nördlich des Schkeuditzer Stadtteils Papitz begonnen, für dessen Kosten in Höhe von rund 670 000 Euro der Flughafenbetreiber aufkam.<sup>25</sup>

Am Flughafen Amsterdam Schiphol wird derzeit eine andere Maßnahme erprobt. Dort wurde, basierend auf der Beobachtung, dass umgepflügte Äcker zur Herbstzeit eine gewisse Minderung des Fluglärms zu bewirken scheinen, eigens ein ca. 33 ha großer Landschaftspark entworfen und im Oktober 2013 eröffnet. In diesem wurden, im Abstand von 11 m, keilförmigen Hügel mit einer Höhe von ca. 3 m (sog. Lärmdeiche) angelegt, welche Schallreflexionen am Boden von den betroffenen Anwohnern weglenken sollen.<sup>26</sup> Gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse zur Lärmwirkung sind nicht bekannt.

## 2.4 Flughafenbetrieb

### 2.4.1 Lärmpausen

An Flughäfen mit mehreren Start-/Landebahnen können durch deren zeitversetzte Nutzung Lärmpausen für die Anwohner geschaffen werden. Am Flughafen Frankfurt ist seit 2016 eine Maßnahme im Regelbetrieb, bei der in den Nachtrandstunden (22:00 bis 23:00 Uhr und 05:00 bis 06:00 Uhr) einzelne Bahnen gezielt gesperrt werden, um eine abwechselnde Entlastung der dadurch jeweils nicht überflogenen Anwohner im Nahbereich zu erreichen. Die Evaluierung des vorherigen einjährigen Probetriebes zeigte eine Reduzierung der Lärmbelastung und die Mehrheit der befragten Betroffenen sprach sich für eine Fortsetzung der Lärmpausen aus.<sup>27</sup>

Auch wenn am Flughafen Leipzig/Halle die bisher eingebrachten Variantenvorschläge zur Einführung von Lärmpausen durch die FLK abgelehnt wurden, ist diese Maßnahme nicht endgültig zu verwerfen. Vielmehr sollte diese Idee bei der mittelfristigen Entwicklung von Bahnnutzungskonzepten erneut geprüft werden.

25 Quelle: Leipziger Volkszeitung der Verlagsgesellschaft Madsack GmbH & Co. KG  
(<http://www.lvz.de/Region/Schkeuditz/Neuer-Mischwald-soll-zukuenftig-Laerm-schlucken>)

26 Quelle: Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V.  
(<https://www.fluglaerm-portal.de/vor-laerm-schuetzen/wie-vor-laerm-schuetzen/passiver-schallschutz>)

27 Quelle: Pressemitteilung des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung vom 30.05.2016  
(<https://wirtschaft.hessen.de/pressearchiv/pressemitteilung/laermpausen-am-frankfurter-flughafen-den-regelbetrieb-ueberfuehrt>)

### 2.4.2 Lärmentgelte

Teil der Entgelte, die Fluggesellschaften an den jeweiligen Flughafen für jeden An- und Abflug zahlen müssen, sind gesetzlich vorgeschriebene Lärmentgelte. Wie diese berechnet werden, ist jedoch nicht bundesweit einheitlich geregelt, sondern wird allein durch den Flughafen bestimmt. Eine Möglichkeit hierfür, die bisher auch am Flughafen Leipzig/Halle genutzt wird, ist die Einteilung der Luftfahrzeuge in Lärmkategorien, die durch die ICAO im Rahmen der Lärmzulassung vorgenommen wird. Ein anderes Verfahren, das zum Beispiel in Berlin, Frankfurt, Hannover, Hamburg, Köln/Bonn und München eingesetzt wird, ist die Einstufung der Flugzeugtypen anhand vor Ort durchgeführter Fluglärmelmessungen, wodurch dem tatsächlich verursachten Lärm Rechnung getragen wird. Durch eine Erhöhung der lärmabhängigen Entgelte für lautere Flugzeuge, wie sie auch an anderen Flughäfen inzwischen vorgenommen wurde, ließe sich kurzfristig ein zusätzlicher finanzieller Anreiz für die Fluggesellschaften schaffen, moderne leisere Flugzeugtypen einzusetzen und ältere lautere auszumustern.

## 2.5 Rahmenbedingungen

### 2.5.1 Fluglärmreduktionsforschung

Um auch laufende Weiter- und Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Fluglärmreduktion in Maßnahmen einfließen lassen zu können, sollten die Fortschritte aktueller Forschungsprojekte, wie z.B. des DLR und der DFS, ständig verfolgt und ihre Anwendbarkeit auf den Flughafen Leipzig/Halle geprüft werden. Dabei können auch andere Großflughäfen wie Frankfurt als Ideengeber dienen.

### 2.5.2 Schnellerer Probetrieb

Das Expertengremium Aktiver Schallschutz (ExpASS) des Flughafens Frankfurt strebt eine Änderung der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) an, die die notwendigen Verfahrensschritte zur Genehmigung eines Probetriebs von flugsicherungsrelevanten Maßnahmen vereinfachen und beschleunigen soll. Bisher wird für dieses Verfahren ein Zeitraum von ca. 18 Monate benötigt, von dem sich zumindest ein Teil auf den Übergang zum Regelbetrieb verschieben ließe, der erst auf den erfolgreichen Probetrieb folgt. Diesem Änderungsvorschlag könnte sich der Flughafen Leipzig/Halle anschließen.

### 2.5.3 Bundesprogramm Luftverkehr

Moderne Flugzeuge zeichnen sich u.a. durch geringere Geräuschemissionen aus, doch der Anreiz für Fluggesellschaften, ihre Flotte zu modernisieren liegt oftmals in Kosteneinsparungen. Da diese i.d.R. jedoch nicht ausreichen, schlägt der Flughafen Frankfurt ein Bundesprogramm vor, das den Einsatz von emissionsärmeren Luftfahrzeugen mit moderner Navigationsausrüstung und entsprechend geschultem Personal fördern soll. Diesen Vorschlag könnte der Flughafen Leipzig/Halle unterstützen.

### 2.5.4 Koordination auf Bundesebene

Um den aktiven Schallschutz weiter vorantreiben zu können, ist ein systematischer Ideen- und Erfahrungsaustausch zwischen verschiedenen Flughafenstandorten unerlässlich. Das ExpASS des Flughafens Frankfurt will daher einen entsprechenden Arbeitskreis auf Bundesebene sowie eine Plattform gründen, die diesem Austausch und der Dokumentation von Maßnahmen dienen soll. Diesem Vorhaben könnte sich der Flughafen Leipzig/Halle anschließen.

# 3 Umsetzung

Soll eine neue Maßnahme aus dem Bereich des aktiven Schallschutzes umgesetzt werden, sind zunächst umfangreiche Prüfungen durch verschiedene Institutionen erforderlich. Vor allem bei sicherheitsrelevanten Änderungen von Flugverfahren kann dies über ein Jahr dauern, wie folgende Arbeitsschritte eines Genehmigungsverfahrens beispielhaft zeigen.<sup>28</sup>

- Anfrage zur Änderung eines Flugverfahrens bei der DFS:
  - Eingangsbearbeitung (ca. 4 Wochen)
  - Auftragsklärung (ca. 4 Wochen)
  - Priorisierung (ca. 4 Wochen)
  - Beschreibung/Entwicklung des neuen Flugverfahrens (ca. 20 Wochen)
  - Beratung, z.B. mit der FLK (ca. 20 Wochen)
  - Abwägung u.a. von Lärmschutzpotential, Sicherheit und Aufwand (ca. 4 Wochen)
- Prüfungen durch das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF), das Umweltbundesamt (UBA) und das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) (ca. 20 Wochen)
- Finale Abstimmung innerhalb der DFS sowie mit dem BAF (ca. 4 Wochen)
- Veröffentlichung im Luftfahrthandbuch AIP (ca. 8 Wochen)
- Inkrafttreten

Neben den genannten Institutionen spielt dabei noch die Internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO eine wichtige Rolle, die u.a. für alle Mitgliedsstaaten verbindliche Standards für die Luftfahrt festlegt, verkehrsrechtliche Fragen klärt und Sicherheitsrichtlinien ausgibt. Deutschland wird dabei durch das BMVI vertreten, über das auch Flugverfahren genehmigt werden können, die nicht den Empfehlungen der ICAO entsprechen.

Nach erfolgter Genehmigung kann eine neue Maßnahme zunächst in den Probebetrieb gehen. Erst wenn sie sich hierbei bewährt, wird sie in den Regelbetrieb übernommen.

Abgesehen von den o.g. Institutionen, die in ein Genehmigungsverfahren involviert sind, ist in Tabelle 5 eine Übersicht über die verschiedenen Zuständigkeiten und grundsätzlichen Voraussetzungen zur Umsetzung der hier beschriebenen möglichen Maßnahmen gegeben.

<sup>28</sup> Quelle: Gemeinnützige Umwelthaus GmbH ([www.aktiver-schallschutz.de](http://www.aktiver-schallschutz.de))

**Tabelle 5: Zuständigkeiten und Voraussetzungen der möglichen Maßnahmen**

Mögliche Maßnahme	Zuständigkeit	Voraussetzung
<b>2.1 Flugverfahren</b>		
2.1.1 Steilere Anflüge	DFS, Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften	Neues Landesystem
2.1.2 Anhebung Zwischenanflughöhen	DFS, Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften	Neues Landesystem, Sicherheitsuntersuchungen zur Zulassung
2.1.3 Segmentierter/gekurvter Anflug	DFS, Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften	Betroffenheitsuntersuchungen, Navigationsausstattung
2.1.4 Präzisionsflugverfahren	DFS, Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften	Präzisionsrouten, Navigationsausstattung
2.1.5 Startverfahren	DFS, Flughafenbetreiber, Fluggesellschaften	Variantenuntersuchungen
2.1.6 Pilotenassistenzsystem	Fluggesellschaften	Kommerzielle Verfügbarkeit
<b>2.2 Bodenlärm</b>		
2.2.1 Dollyzüge	Flughafenbetreiber, Vorfeldnutzer	Lärminderungsuntersuchungen
2.2.2 Schleppfahrzeuge	Flughafenbetreiber, Vorfeldnutzer	
2.2.3 Elektromobilität	Flughafenbetreiber, Vorfeldnutzer	
<b>2.3 Bauliche Maßnahmen</b>	Flughafenbetreiber, Gemeinden	Standortuntersuchungen
<b>2.4 Flughafenbetrieb</b>		
2.4.1 Lärmpausen	DFS, Genehmigungsbehörde	
2.4.2 Lärmentgelte	Flughafenbetreiber	
<b>2.5 Rahmenbedingungen</b>		
2.5.1 Fluglärmreduktionsforschung	Flughafenbetreiber	
2.5.2 Schnellerer Probebetrieb	Flughafenbetreiber	Geänderte LuftVO
2.5.3 Bundesprogramm Luftverkehr	Flughafenbetreiber	Förderprogramm
2.5.4 Koordination auf Bundesebene	Flughafenbetreiber	Bundesweiter Arbeitskreis

# Literaturverzeichnis

- [1] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 189 (2002), S. 12-25
- [2] Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 11 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808; 2018 I 472) geändert worden ist
- [3] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen (VBUF). Bundesanzeiger 154a (2006), S. 50
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Gesetz vom 18.07.2017 (BGBl. I S. 2771) m.W.v. 29.07.2017
- [5] Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007. Bundesgesetzblatt I (2007), S. 2550
- [6] Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 8. September 2009 (BGBl. I S. 2992) – 2. FlugLSV vom 15.09.2009
- [7] Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) vom 19. November 2008. Bundesanzeiger 195a (2008), S. 2
- [8] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI): Hinweise zur Lärmaktionsplanung, in der Fassung vom 9. März 2017
- [9] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI): Hinweise zur Ermittlung von Planungszonen zur Siedlungsentwicklung an Flugplätzen im Geltungsbereich des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flughafen-Fluglärm-Hinweise), beschlossen auf der 122. Sitzung am 14. und 15. September 2011
- [10] Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Sondergutachten – Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen. Metzler-Poeschel (1999)
- [11] Hurtley, C.: Night Noise Guidelines for Europe. WHO Regional Office Europe (2009)
- [12] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung–34. BImSchV) vom 06.03.2016 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006 Teil I Nr. 12, ausgegeben zu Bonn am 15. März 2006)
- [13] Sächsische Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung vom 26. Juni 2008 (SächsGVBl., S. 444), die zuletzt durch die Verordnung vom 30. Dezember 2015 (SächsGVBl., 2016 S. 20) geändert worden ist
- [14] Regionalplan Westsachsen 2008, in Kraft getreten mit der Bekanntmachung nach § 7 Abs. 4 SächsLPIG am 25. Juli 2008,  
([https://rpv-westsachsen.de/wp-content/uploads/2015/05/Teil\\_1\\_Festlegungen\\_mit\\_Begrueundung.pdf](https://rpv-westsachsen.de/wp-content/uploads/2015/05/Teil_1_Festlegungen_mit_Begrueundung.pdf) und [https://rpv-westsachsen.de/wp-content/uploads/2015/05/Karte\\_14\\_RNK.pdf](https://rpv-westsachsen.de/wp-content/uploads/2015/05/Karte_14_RNK.pdf))
- [15] Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Halle, genehmigt durch die oberste Landesbehörde mit Bescheiden vom 20.7.2010, 04.10.2010 und 18.11.2010;  
([http://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/rep\\_text04.pdf](http://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/rep_text04.pdf))
- [16] Landesentwicklungsplan Sachsen 2013  
([http://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/LEP\\_2013.pdf](http://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/LEP_2013.pdf))

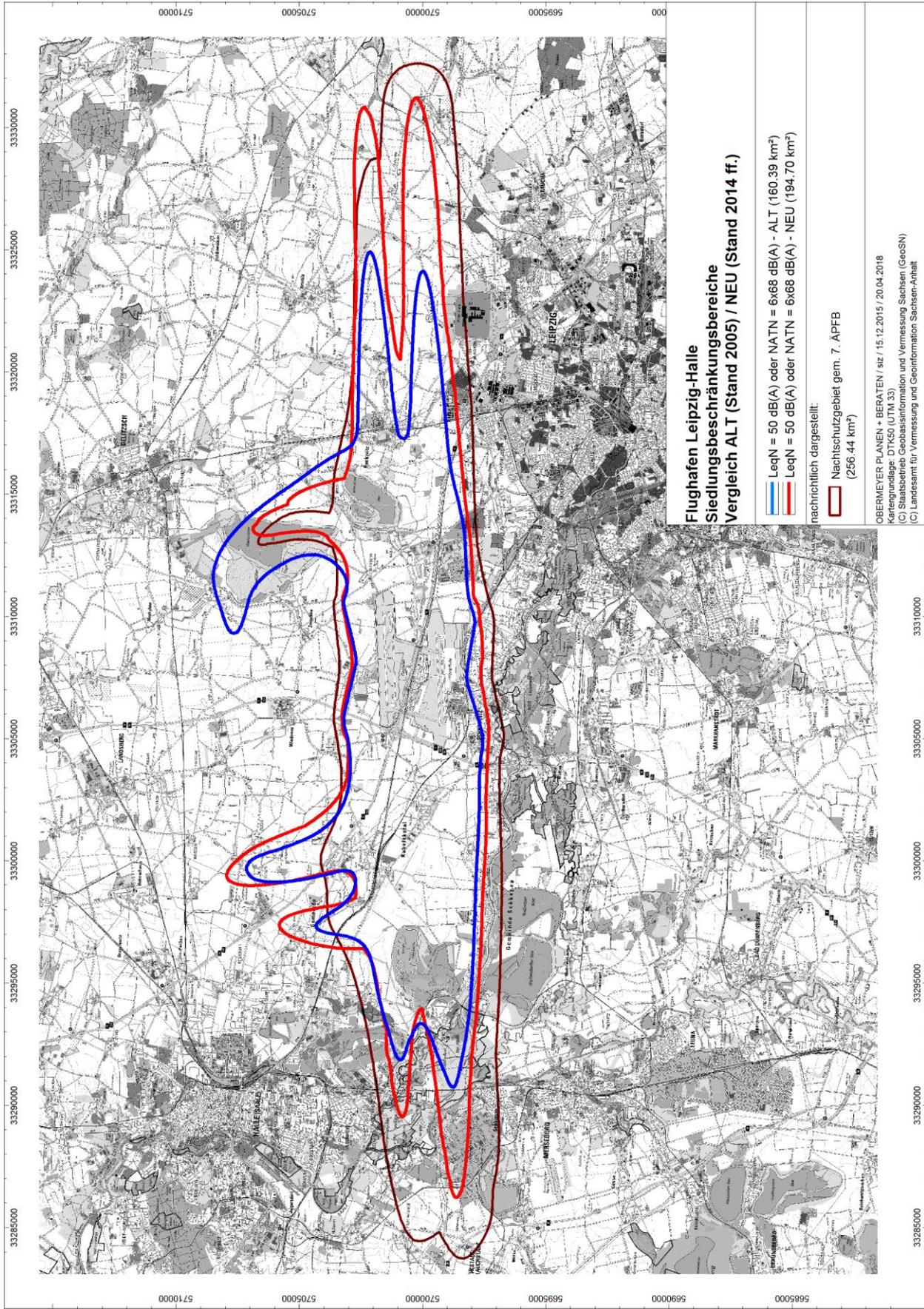
- [17] Regionalplan Leipzig-West Sachsen 2017, Entwurf für das Verfahren nach § 9 ROG 2017 i. V. m. § 6, Abs.2 SächsLPlIG, Stand 14.12.2017  
([https://rpv-west Sachsen.de/wp-content/uploads/9999/Regplan\\_2018/I-Regionalplan/1\\_Regionalplan\\_Festlegungsteil.pdf](https://rpv-west Sachsen.de/wp-content/uploads/9999/Regplan_2018/I-Regionalplan/1_Regionalplan_Festlegungsteil.pdf))
- [18] Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Halle, Entwurf zur Planänderung, Stand 30.11.2017, ([http://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/20180212\\_reph-plae2017.pdf](http://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/20180212_reph-plae2017.pdf))
- [19] Regierungspräsidium Leipzig: Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben Ausbau des Verkehrsflughafens Leipzig/Halle, Start-/ Landebahn Süd mit Vorfeld. Leipzig, den 04.11.2004
- [20] 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)
- [21] Landesrecht Sachsen-Anhalt: Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereiches für den Verkehrsflughafen Leipzig/Halle vom 12. Dezember 2012.
- [22] Verordnung der Sächsischen Staatsregierung über die Festsetzung der Lärmschutzbereiche für den Verkehrsflughafen Dresden und für den Verkehrsflughafen Leipzig/Halle vom 30. Januar 2012. SächsGVBl., S. 66
- [23] cdf Schallschutz: Bericht Nr. 14-2933 / 02-2, Bodenabfertigungsvorgänge am Flughafen Leipzig/Halle, Emissionsmessung zur Bestimmung des Schalleistungspegels (2015)
- [24] cdf Schallschutz: Bericht Nr. 15-3097 / 01, Bodenlärmgutachten Flughafen Leipzig/Halle, Berechnung des flughafeninduzierten Bodenlärms für den Prognosehorizont 2020 (21.08.2015)
- [25] cdf Schallschutz: Bericht Nr. 15-3097 / 02, Bodenlärmgutachten Flughafen Leipzig/Halle, Berechnung des flughafeninduzierten Bodenlärms für den Prognosehorizont 2020 (05.04.2016)
- [26] cdf Schallschutz: Kurz-Bericht Nr. 08-1931 / 07-8, Flughafen Leipzig Halle, Start- und Landebahn Süd mit Vorfeld – Bodenlärm, Bodenlärmabschirmung durch 20 m hohe Schallschutzwand (03.11.2009)
- [27] DFS Deutsche Flugsicherung GmbH: Innovation im Fokus 1 (2017), S. 13-29
- [28] DFS Deutsche Flugsicherung GmbH: Transmission 1 (2012), S. 12-13
- [29] DFS Deutsche Flugsicherung GmbH: CDA – Continuous Descent Approach. Online-Publikation (2010) ([https://www.dfs.de/dfs\\_homepage/de/Presse/Publikationen/cda.pdf](https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Presse/Publikationen/cda.pdf))
- [30] FLK Kommission zum Schutz gegen Fluglärm und Luftschadstoffe für den Flughafen Leipzig/Halle: Berichte der Sondersitzungen (2012-2015) (<http://www.verkehr.sachsen.de/9084.html>)
- [31] FLK Kommission zum Schutz gegen Fluglärm und Luftschadstoffe für den Flughafen Leipzig/Halle: Berichte der 41. bis 54. Sitzung (2011-2018) (<http://www.verkehr.sachsen.de/9084.html>)
- [32] Hein, K., Baumann, S. (TU Darmstadt): Acoustical Comparison of Conventional Taxiing and Dispatch Towing – TaxiBot's Contribution to Ground Noise Abatement. Proceedings of the 30th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences (2016)  
([http://www.icas.org/ICAS\\_ARCHIVE/ICAS2016/data/papers/2016\\_0454\\_paper.pdf](http://www.icas.org/ICAS_ARCHIVE/ICAS2016/data/papers/2016_0454_paper.pdf))
- [33] Wollmann, U.: Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie in Sachsen, Lärmkartierung 2017 am Flughafen Leipzig-Halle (01.11.2017)  
([http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/laerm\\_licht\\_mobilfunk/Laermkartierung\\_FH\\_Leipzig\\_Bericht\\_01\\_2018.pdf](http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/laerm_licht_mobilfunk/Laermkartierung_FH_Leipzig_Bericht_01_2018.pdf))

- [34] ACCON GmbH: Abschätzung des Lärminderungspotenzials durch Steilstartverfahren am Flughafen Stuttgart (06.12.2011), als Anhang von: Lärmaktionsplan für den Flughafen Stuttgart – Teil 2: Maßnahmenplanung, Regierungspräsidium Stuttgart (06/2014)
- [35] Obermeyer Planen + Beraten GmbH: Flughafen Leipzig-Halle: Lärmkartierung 2017 für den Großflughafen Leipzig-Halle gem. EG-URL, Informationen zum Flugbetrieb des Jahres 2016, zur DES-Erstellung und zur Übersicht über wesentliche Untersuchungsergebnisse (12.07.2017)
- [36] Obermeyer Planen + Beraten GmbH: Verkehrsflughafen Leipzig-Halle, Fluglärmrechnungen im Zusammenhang mit der geplanten Neufestsetzung der Siedlungsbeschränkungsbereiche (09.02.2016)
- [37] Ziemann, A., Ederer, H.-J., Stüber, C., Hehn, M., Bernhofer, C.: „Schalldämpfung durch Wald - Vegetationsabhängige Abschirmwirkung von Wäldern – Messtechnische Verifizierung eines akustisch-meteorologischen Modells“ Teil 1. Schriftenreihe des LfULG, Heft 16/2016
- [38] Hehn, M., Ziemann, A., Ederer, H.-J., Stüber, C., Bernhofer, C.: „Schalldämpfung durch Wald - Vegetationsabhängige Abschirmwirkung von Wäldern – Messtechnische Verifizierung eines akustisch-meteorologischen Modells – Ergänzende Datenaufbereitung“ Teil 2. Schriftenreihe des LfULG, Heft 17/2016

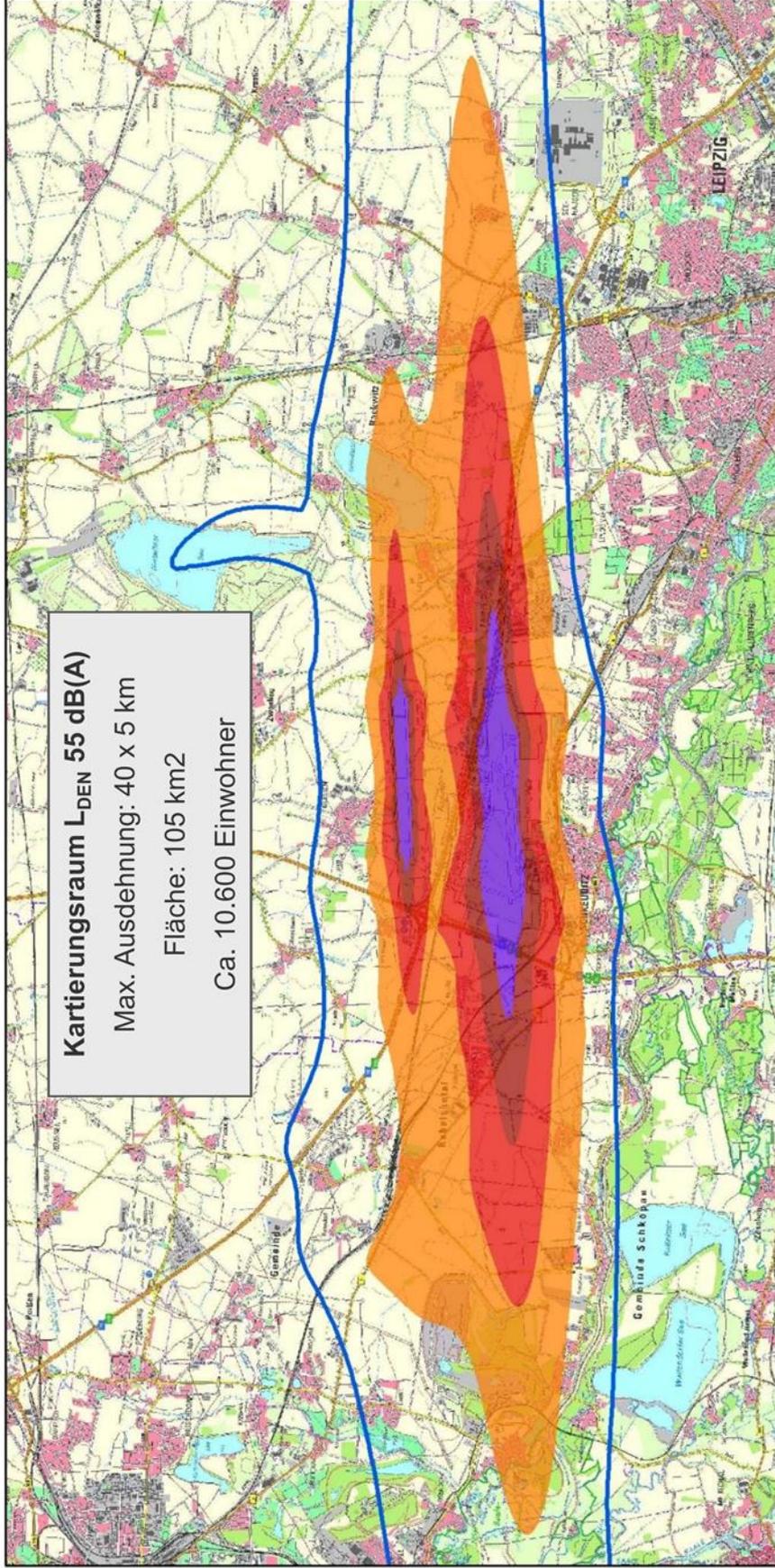
# Anlagen

- Lärmschutzbereiche gem. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm
- Siedlungsbeschränkungsbereiche (Bestand und Entwurf Neufassung), Quelle: Obermeyer Planen + Beraten GmbH; *Anmerkung: in der Abbildung wird der bestehende Siedlungsbeschränkungsbereich mit „Alt“ und der Entwurf mit „Neu“ bezeichnet*
- Isokonturen  $L_{den}$  2017 gem. Richtlinie 2002/49/EG und Nachtschutzgebiet gem. 7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses (7. ÄPFB)
- Isokonturen  $L_{night}$  2017 gem. Richtlinie 2002/49/EG und Nachtschutzgebiet gem. 7. Änderung des Planfeststellungsbeschlusses (7. ÄPFB)
- Vergleich Isokonturen  $L_{night}$  gem. Richtlinie 2002/49/EG, Kartierung 2012 und 2017



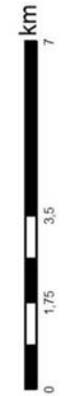


# Verkehrsflughafen Leipzig - Halle Lärmkartierung 2017



Darstellung gemäß 34. BImSchV  
 - Berechnungspunkthöhe: 4m über Boden  
 - Berechnungsrastrer: 50 x 50 m  
 Berechnungen nach VBUF-AzB  
 Bezugszeitraum: 2011  
 Berechnung durch:  
 O B E R M E Y E R  
 Planen + Beraten GmbH  
 Hansastraße 40  
 80686 München

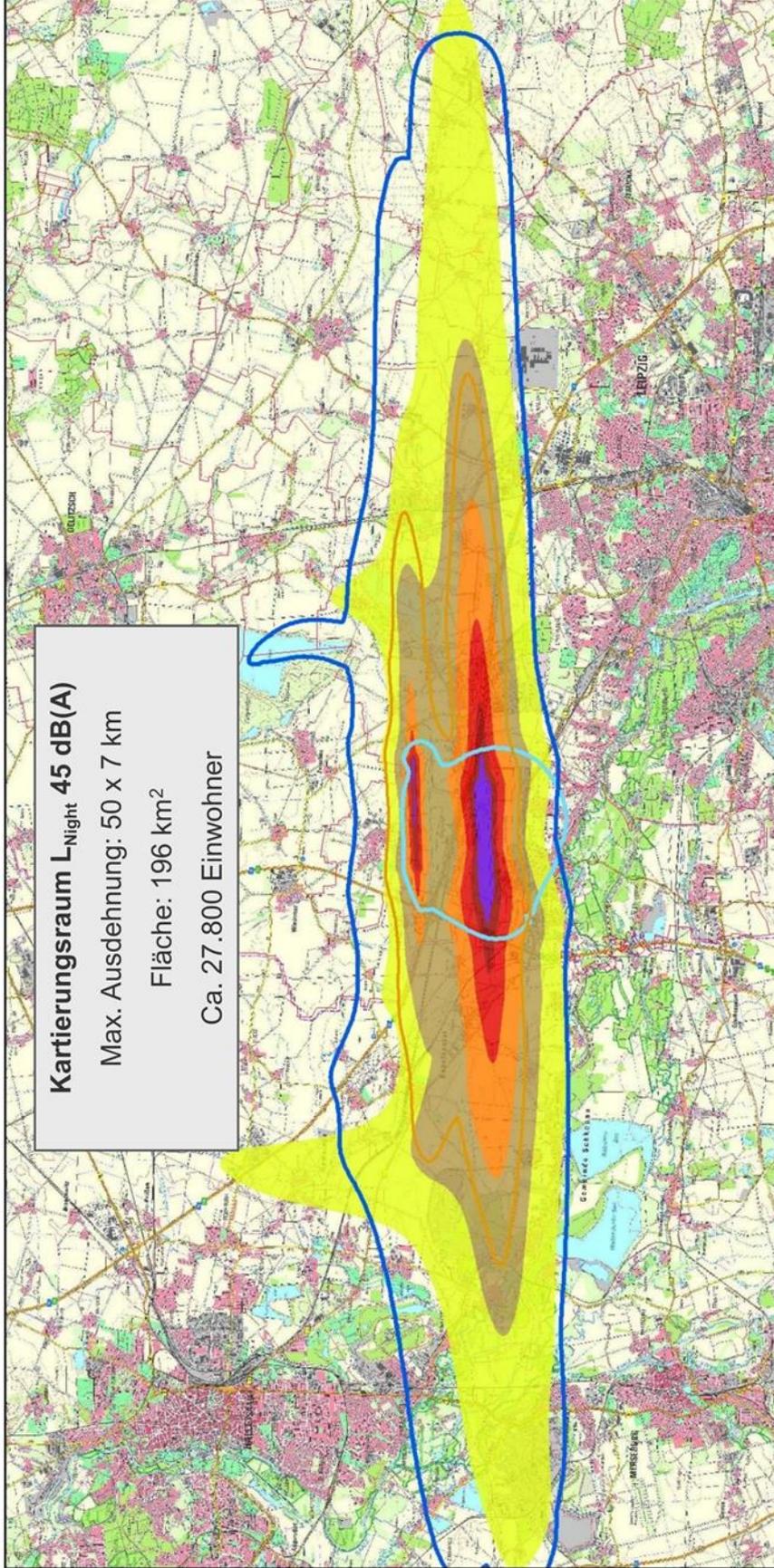
Erstellungsdatum:  
 30.06.2017



Großflughäfen  
 mit Verkehrsaufkommen  
 > 50.000 FB/Jahr

Grundlagendaten: DTK 50, Geobasisdaten  
 © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)  
 © Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt

# Verkehrsflughafen Leipzig - Halle Lärmkartierung 2017



**Kartierungsraum  $L_{Night}$  45 dB(A)**  
 Max. Ausdehnung: 50 x 7 km  
 Fläche: 196 km<sup>2</sup>  
 Ca. 27.800 Einwohner

**Großflughäfen  
mit Verkehrsaufkommen  
> 50.000 FB/Jahr**



Erstellungsdatum:  
30.06.2017

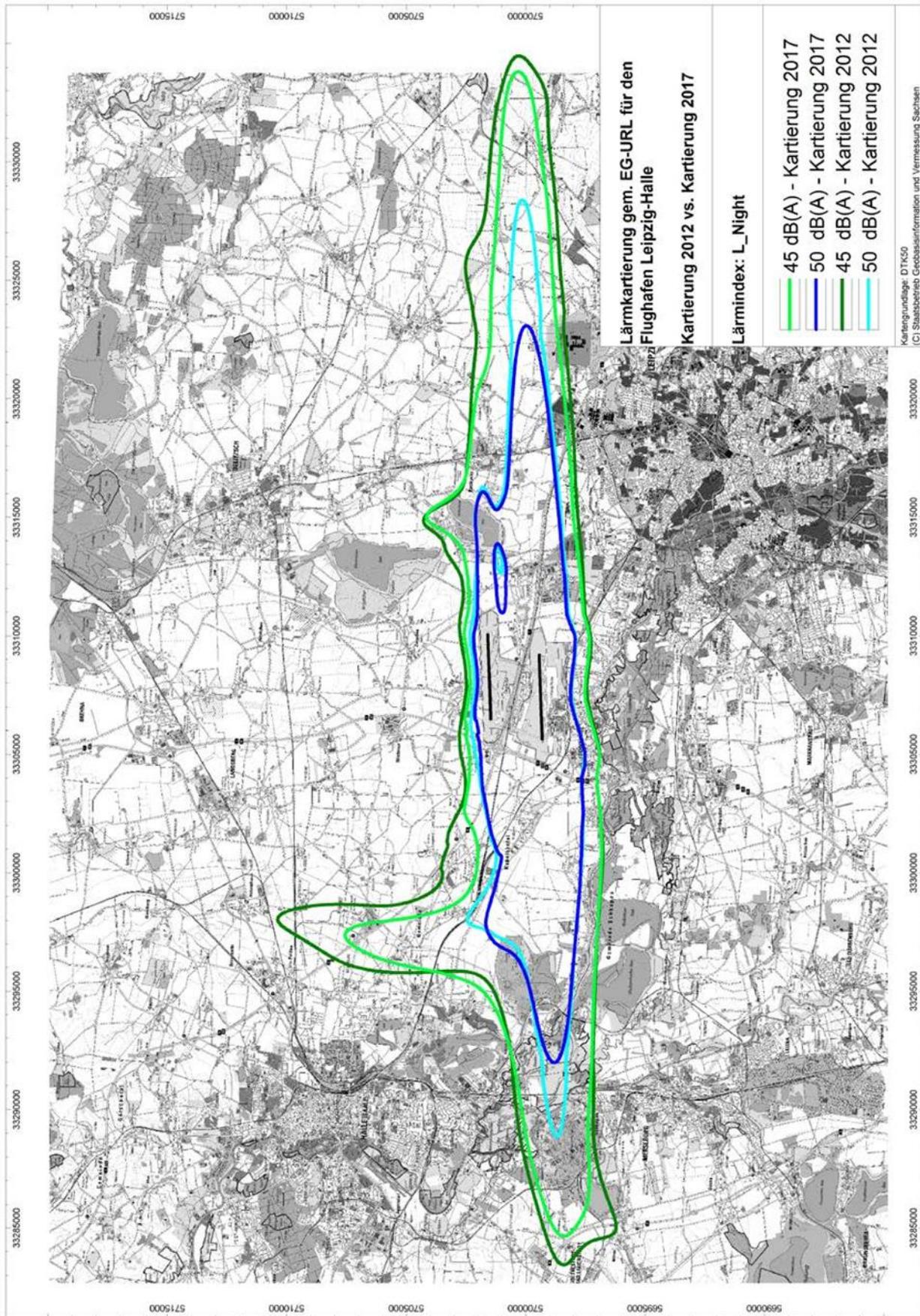
- Darstellung gemäß 34. BImSchV
- Berechnungspunkthöhe: 4m über Boden
  - Berechnungsraster: 50 x 50 m
  - Berechnungen nach VBUF-AzB
  - Bezugszeitraum: 2011
  - Berechnung durch:  
**O B E R M E Y E R**  
Planen + Beraten GmbH  
Hansastraße 40  
80686 München

### Pegel L Night



— Nachtenschutzgebiet  
gem. 7. ÄPFB

Grundlagendaten: DTK 50, Geobasisdaten  
 © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)  
 © Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt





**Herausgeber:**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)  
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden  
Telefon: +49 351 2612-0  
Telefax: +49 351 2612-1099  
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de  
www.smul.sachsen.de/lfulg

**Autoren:**

Dipl.-Ing. Stefan Becker  
M. Sc. Sebastian Schlüter  
BeSB GmbH Berlin, Schalltechnisches Büro  
Undinestr. 43, 12203 Berlin  
Telefon: +49 30 844908-0  
Telefax: +49 30 844908-44  
E-Mail: info@besb.de

**Redaktion:**

Uwe Wollmann  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)  
Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen  
Referat Anlagenbezogener Immissionsschutz, Lärm  
Söbrigener Str. 3a, 01326 Dresden Pillnitz  
Telefon: +49 351 2612-5201  
Telefax: +49 351 2612-5099  
E-Mail: uwe.wollmann@smul.sachsen.de

**Fotos/Illustrationen:**

Titel: Uwe Schossig, Flughafen Leipzig/Halle GmbH  
Seite 18, 19, 23, 25: Fluglärm-Portal des Bundesverbandes der  
Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V.  
Seite 26, 28, 29: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Rücktitel: DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

**Redaktionsschluss:**

29.03.2019

**Hinweis:**

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

**Verteilerhinweis**

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinarbeit des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

