

Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm)

Teil 2 Lärminderung - Monitoring - Evaluierung

Bericht-Nr.: ACB-1214-6171/05

14.08.2015

Markus Petz

Titel: Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm)

Teil 2 Lärminderung - Monitoring - Evaluierung

Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
(jetzt Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft)

Auftrag vom: 01. und 03.07.2013

Bericht-Nr.: ACB-1214-6171/05

Umfang: 64 Seiten + 11 Anlagen + Anhang (+ 1 CD-ROM)

Datum: 14.08.2015

Bearbeiter: Markus Petz
Ulrike Leitenstorfer

Link: <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.320852.de>

Inhalt

Vorbemerkung	8
1 Landesplanerisches Flughafenumfeld als erweitertes Untersuchungsgebiet	10
2 Ermittlung und Darstellung der Gesamtlärmsituation im Untersuchungsgebiet	12
2.1 Straßenverkehrslärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet	13
2.2 Schienenverkehrslärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet.....	15
2.3 Fluglärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet.....	16
2.4 Gesamtlärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet	17
3 Analyse und Bewertung der Gesamtlärmsituation 2015 im Untersuchungsgebiet	19
3.1 Identifizierung von Schwerpunktbereichen	20
3.2 Entwicklung des Gesamtlärms im Untersuchungsgebiet bis 2023	23
3.3 Bewertung von Lärmbelastungssituationen mithilfe einer Bewertungsmatrix.....	26
4 Geplante Aktivitäten zum künftigen Lärmmonitoring und zur Evaluierung	28
4.1 Aktivitäten der FBB, der DFS und der Landkreise/Gemeinden nach Inbetriebnahme des BER.....	28
4.2 Geplante Aktualisierung der Lärmkarten nach zwei Flugplanperioden	31
4.3 Durchführung eines Gesundheitsmonitorings durch das MASGF.....	32
4.4 Auswertung der Messergebnisse der FBB und der Berichte der DFS im Rahmen der „AG Betriebsregelungen BER“ der Fluglärmkommission.....	34
5 Weitere mögliche Maßnahmen zur Regelung von Lärmauswirkungen und Lärmproblemen mit Inbetriebnahme des Flughafens BER	37
5.1 Baulicher Schallschutz außerhalb der Schutzgebiete.....	37
5.2 Ausweitung des bestehenden Nachtflugverbots.....	38
5.3 Festlegung von Flugverfahren und Flugverkehrskontrollfreigaben unter Berücksichtigung der Nachtruhe der Bevölkerung.....	38
5.4 Mögliche Lärminderungspotentiale flugbetrieblicher Maßnahmen.....	39
5.4.1 Gespiegelte Hoffmann-Kurve bei Starts von der Südbahn in Richtung Westen	40
5.4.2 Nördliche Umfliegung von Blankenfelde-Mahlow bei Starts von der Nordbahn in Richtung Westen	44

5.4.3 Betrachtung der Lärmauswirkung der alternativen Abflugrouten unter Berücksichtigung der Fluglärmbelastung gesamter Flugbetrieb	48
5.4.4 Konzept „Lorber“	53
5.5 Bevorzugte Nutzung einzelner Start- und Landebahnen zu bestimmten Zeiten (DROps).....	56
6 Ergänzende Maßnahmen / Informationen	58
6.1 Vorschlag eines Konzeptes zur Berücksichtigung der Auswirkungen der Internationalen Luftfahrtausstellung ILA	58
6.2 Dauernde Arbeitsgruppe LUGV/LuBB/FBB zur Abstimmung von Umsetzungsanforderungen für das Schallschutzprogramm der FBB und für die Erstattung für Maßnahmen des baulichen Schallschutzes gemäß FlugLärmG.....	58
6.3 Informationsangebote des MLUL, der FBB, der DFS, des Flughafenberatungszentrums und des Fluglärmschutzbeauftragten	59
6.4 Prognostische Darstellung der Maximalpegelhäufigkeit 0,005 im mittleren Tag für ausgewählte Bereiche	62
6.5 Berichterstattung	62
7 Zusammenfassung und Ausblick	64

Anlage 1	Lärmkarten Straße 2012
Anlage 2	Lärmkarten Schiene 2012
Anlage 3	Lärmkarten Flug (BER) 2015
Anlage 4	Gesamtlärmkarten (Untersuchungsgebiet)
Anlage 5	Differenzierte Belastetenzahlen Gesamtlärm (ortsteilspezifisch)
Anlage 6	Gebiete hoher Gesamtlärmbelastung mit signifikantem Fluglärm
Anlage 7	Differenzierte Belastetenzahlen in Gebieten hoher Gesamtlärmbelastung mit signifikantem Fluglärm (ortsteilspezifisch)
Anlage 8	Problembereiche mit signifikantem Fluglärm
Anlage 9	Gesamtlärm 2023
Anlage 10	Lärmkarten Flug (BER) 2015 mit Alternativroute (Gespiegelte Hoffmannkurve)
Anlage 11	Konzept Lorber

Abkürzungsverzeichnis

AIP	Aeronautical Information Publication
APU	Auxiliary Power Unit
ATA	Air Transport Association
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
AzD	Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb
BAF	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
BBI	Flughafen Berlin Brandenburg International (bis 2007 Arbeitstitel für den künftigen Flughafen BerlinBrandenburg)
BER	Flughafen Berlin Brandenburg
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
CDA	Continuous Descent Approach
DES	Datenerfassungssystem
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DROps	Dedicated Runway Operation System
FANOMOS	Flight Track and Noise Monitoring System
FlugLärmG	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm
FlugLSV	Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm
FBB	Flughafen Berlin Brandenburg GmbH
ICAO	International Civil Aviation Organization, deutsch: Internationale Zivilluftfahrtorganisation
L _{Aeq}	A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel
L _{DEN}	Lärmindex Day-Evening-Night gemäß 34. BImSchV § 2, Abs. 2
L _{Night}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel im Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
LuBB	Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin Brandenburg
LuftVZO	Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
MASGF	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (ehemals MUGV)
MUGV	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
NAT	Number Above Threshold, Überschreitungshäufigkeit
SXF	Flughafen Berlin-Schönefeld
UBA	Umweltbundesamt
VBEB	Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
VBUF	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen

Quellenverzeichnis

- [1] Babisch, W.: Transportation Noise and Cardiovascular Risk – Review and Synthesis of Epidemiological Studies. Dose-effect Curve and Risk Estimation.; WaBoLu-Hefte 01/06, Umweltbundesamt, Berlin, 2006
- [2] Strategische Lärmkartierung gemäß Richtlinie 2002/49/EG im Land Brandenburg, Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld (2010), 22. Dezember 2011, Wölfel Meßsysteme Software GmbH
- [3] VBUF – Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen VBUF-AzB – Anleitung zur Berechnung, vom 22.05.2006, (BAnz. Nr. 154a vom 17.8.2006 S. 50)
- [4] Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) und Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD), vom 19.11.2008; BAnz. Nr. 195a vom 23.12.2008 S. 2
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung vom 17.05.2013, zuletzt geändert 20.11.2014, (BGBl. I S. 1274)
- [6] Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissionsschutzes (Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung - ImSchZV) Brandenburg vom 31.03.2008 (GVBl.II/08, [Nr. 08], S. 122), zuletzt geändert durch Verordnung vom 05.09.2014 (GVBl.II/14, [Nr. 65])
- [7] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) vom 06.03.2006 (BGBl. I. 2006, S. 516)
- [8] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.06.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L189/12);
- [9] Fluglärmgesetz – „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“, vom 30.03.1971 (BGBl. I S. 282, in der Fassung der Bekanntmachung vom 31.10.2007 (BGBl. I S. 2550)
- [10] Strategische Lärmkartierung gemäß Richtlinie 2002/49/EG im Land Brandenburg, Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld (vorhersehbare Lärmsituation 2015 – Flughafen BER), Wölfel Meßsysteme Software GmbH, 27.11.2012
- [11] Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen – 1. FlugLSV) vom 27. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2980)
- [12] Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV) vom 08. September 2009 (BGBl. I S. 2992)
- [13] Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB), 09.02.2007
- [14] Prozessklärungen BVerwG 4 A 4000.09, 4 A 4000.10, 4 A 4001.10, 20. und 21. September 2011,
- [15] Brandenburgische Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (FlugLärmSBBbgV), vom 7. August 2013
- [16] QSI-DES2023BAF-V2-final.qsi, bereitgestellt durch den Flughafen BER, letzte Änderung am 06.11.2012 durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Brandenburg

- [17] Good practice guide on noise exposure and potential health effects, published by European Environment Agency (EEA), October 2010
- [18] Flughafenverkehrsstatistik 2008 - 2012,
<http://www.berlin-airport.de/de/presse/basisinformationen/verkehrsstatistik>
- [19] Planfeststellungsbeschluss „Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld“, Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg, 13.08.2004
- [20] Planergänzungsbeschluss „Lärmschutzkonzept BBI“, Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg, 20.10.2009
- [21] Beschluss des Oberverwaltungsgerichts Berlin-Brandenburg, Az OVG 12 S 27.12 vom 15.06.2012
- [22] Beschluss des Oberverwaltungsgerichts Berlin-Brandenburg, Az OVG 11 A 14.13 vom 25.04.2013
- [23] Monatsbericht Schallschutz, Flughafen Berlin-Brandenburg, 14.08.2013
- [24] Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an zivilen und militärischen Flugplätzen (AzB) nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 in der Bekanntmachung vom 27.2.1975 (BGBl 1 S. 282) der Bundesminister des Innern (UB 116 - 444 - 08.1), veröffentlicht im GMBI 26 (10. März 1975), Ausgabe A und Ergänzung der AzB vom 20. Februar 1984 (U (I 4 - 560 120/43)
- [25] Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld vom 16. Juni 1997 (BGBl.1997 Teil I Nr. 39, S. 1374)
- [26] BER – DROPs-Verfahren, Aktiver Lärmschutz am Flughafen Berlin Brandenburg, Version 3.17, Herr Lorber, 30.12.2012
- [27] 05/2010 – Beschlussantrag für die 69. Sitzung der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld vom 04.11.2010
- [28] Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm), ACB-1213-6171/03 vom 10.07.2014
- [29] Gemeinsamer Landesentwicklungsplan Flughafenstandortentwicklung (LEP FS) in der Fassung vom 30. Mai 2006, Hrsg.: Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung, Potsdam, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin
- [30] Antrag 05/2010 des MUGV, Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld, 70. Sitzung am 13.12.2010, Beschluss der 76. Sitzung am 09.05.2011
- [31] Daten für den Schienenverkehr, zusammengestellt vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, erhalten am 26.03.2014 per CD
- [32] Bericht auf Grund der Beschlüsse des Landtages vom 27. Februar 2013 „Volksbegehren „Für eine Änderung des § 19 Absatz 11 des Landesentwicklungsprogrammes zur Durchsetzung eines landesplanerischen Nachtflugverbotes am Flughafen Berlin Brandenburg International (BER)!““, LT-Drucksachen 5/6894-B und 5/6916-B und vom 5. Juni 2013 „Akzeptanz für den Flughafen Willy Brandt durch Nachtruhekompromiss (erhöhen)“, LT-Drucksache 5/7376-B
- [33] Klatte, M.: Vorstudie zu chronischen Wirkungen von Fluglärm auf kognitive Leistungen und Lebensqualität bei Brandenburger Grundschulkindern im Umfeld des Flughafens Schönefeld, 08.12.2014;
http://www.masgf.brandenburg.de/media_fast/4055/Querschnittstudie_Fluglaermwirkungen_Endbericht_08_12_2014.pdf, 11.02.2015

Vorbemerkung

Im Ergebnis der Umgebungslärmkartierung im Umfeld des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld / des künftigen Flughafens Berlin Brandenburg durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) in den Jahren 2011 und 2012 sind die Kommunen Blankenfelde-Mahlow, Schönefeld, Schulzendorf, Eichwalde, Mittenwalde, Ludwigsfelde und Großbeeren gemäß § 47d des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) verpflichtet, neben dem Straßenverkehrslärm und ggf. dem Eisenbahnverkehrslärm, Fluglärm auswirkungen in jeweils aufzustellenden Lärmaktionsplänen zu betrachten. Die entsprechenden Aktivitäten der einzelnen Kommunen bedürfen in Bezug auf den Teilaspekt Fluglärm einer fachlichen Unterstützung und Koordinierung. Die flächenmäßige Ausdehnung der Umgebungslärmquelle Flughafen, die lärmfachliche Komplexität der Lärmauswirkungen und deren Regelungsmöglichkeiten, die Notwendigkeit einer inhaltlichen Abstimmung der Lärmaktionsplanungen zwischen den einzelnen Umlandkommunen und mit den beteiligten Akteuren sowie die Anforderungen der Europäischen Kommission erfordern für die Erfüllung der gesetzlichen Aufgabe die Erarbeitung eines geeigneten Rahmenplans zum Teilaspekt Fluglärm.

Die Arbeiten werden/wurden im Rahmen einer interkommunalen Arbeitsgruppe der im kartierten Bereich gelegenen o. g. Kommunen durchgeführt, durch das Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV, jetzt MLUL) koordiniert und durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) und das auf Fragen der Lärmaktionsplanung an Großflughäfen spezialisierte Ingenieurbüro ACCON GmbH begleitet. Der Rahmenplan soll entsprechende Monitoring-, Evaluierungs-, Prüf- und Maßnahmeempfehlungen zusammenfassen und die an die Europäische Kommission zu meldenden Informationen beinhalten. Die Arbeiten sind eng mit der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld abgestimmt.

Das Vorhaben umfasst die Abbildung des bestehenden Betriebes des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld (SXF), die geplante Inbetriebnahme des Flughafens Berlin Brandenburg (BER) sowie den späteren Regelbetrieb dieses Flughafens.

In einem ersten Bericht [28] wurde die erweiterte Bestandsanalyse hinsichtlich der Beschreibung und Bewertung der Lärmsituation (auch für die vorhersehbare Lärmsituation 2015 und 2023) sowie die Zusammenfassung der in Bezug auf den Betrieb des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld realisierten Maßnahmen und der im Rahmen der Umsetzung des Planfeststellungsbeschlusses zum Ausbau des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld zu realisierenden Maßnahmen, welche Fluglärmbeeinträchtigungen auch in Bezug auf den bestehenden Flugbetrieb des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld mindern (z.B. die Umsetzung der baulichen Schallschutzanforderungen gemäß Planfeststellungsbeschluss/Planergänzungsbeschluss) dokumentiert.

Der hier vorliegende zweite Bericht beschreibt und analysiert zunächst die Gesamtlärmsituation im erweiterten landesplanerischen Flughafenumfeld (zunächst ohne die betroffenen Berliner Bezirke) unter Berücksichtigung der Hauptverkehrsstraßen, der Haupteisenbahnstrecken und des Großflughafens und dokumentiert geplante und mögliche Mess- und Evaluierungsmaßnahmen zur Inbetriebnahmephase des Flughafens Berlin Brandenburg, aus denen

ggf. weitere Untersuchungs- und Prüfaufträge abgeleitet werden können. Hierzu werden neben den Gemeinden der kommunalen Arbeitsgruppe auch Gosen-Neu Zittau, Königs-Wusterhausen, Rangsdorf, Wildau und Zeuthen betrachtet. Diese zusätzlich zu betrachtenden Städte und Gemeinden unterliegen allerdings keiner Lärmaktionsplanungspflicht zum Teilaspekt Fluglärm. Darüber hinaus werden mögliche Maßnahmen zur Regelung von Lärmauswirkungen und Lärmproblemen mit Inbetriebnahme des Flughafens BER untersucht und diskutiert.

Ein weiterer Bericht zur Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen des zukünftigen realen Flugbetriebes wird sich nach erfolgter Inbetriebnahme - nach Auswertung von zwei vollständigen Flugplanperioden - anschließen. Der vorliegende Bericht wird insofern fortgeschrieben.

1 Landesplanerisches Flughafenumfeld als erweitertes Untersuchungsgebiet

In einem Dialogprozess haben sich die Landesregierungen von Berlin und Brandenburg im Zeitraum Mai - Dezember 2006 unter Federführung der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung (GL) insbesondere mit den zwölf brandenburgischen Städten, Gemeinden und Landkreisen, den drei Berliner Bezirken im engeren Wirkbereich des Flughafens BER sowie der Flughafen Berlin-Schönefeld GmbH (FBS) und weiteren regionalen Akteuren auf ein gemeinsames Strukturkonzept mit einem Leitbild und einer Flächenkulisse für die weitere Siedlungsentwicklung im Flughafenumfeld geeinigt.

[\[http://gl.berlin-brandenburg.de/bbi/index.html\]](http://gl.berlin-brandenburg.de/bbi/index.html) [29]

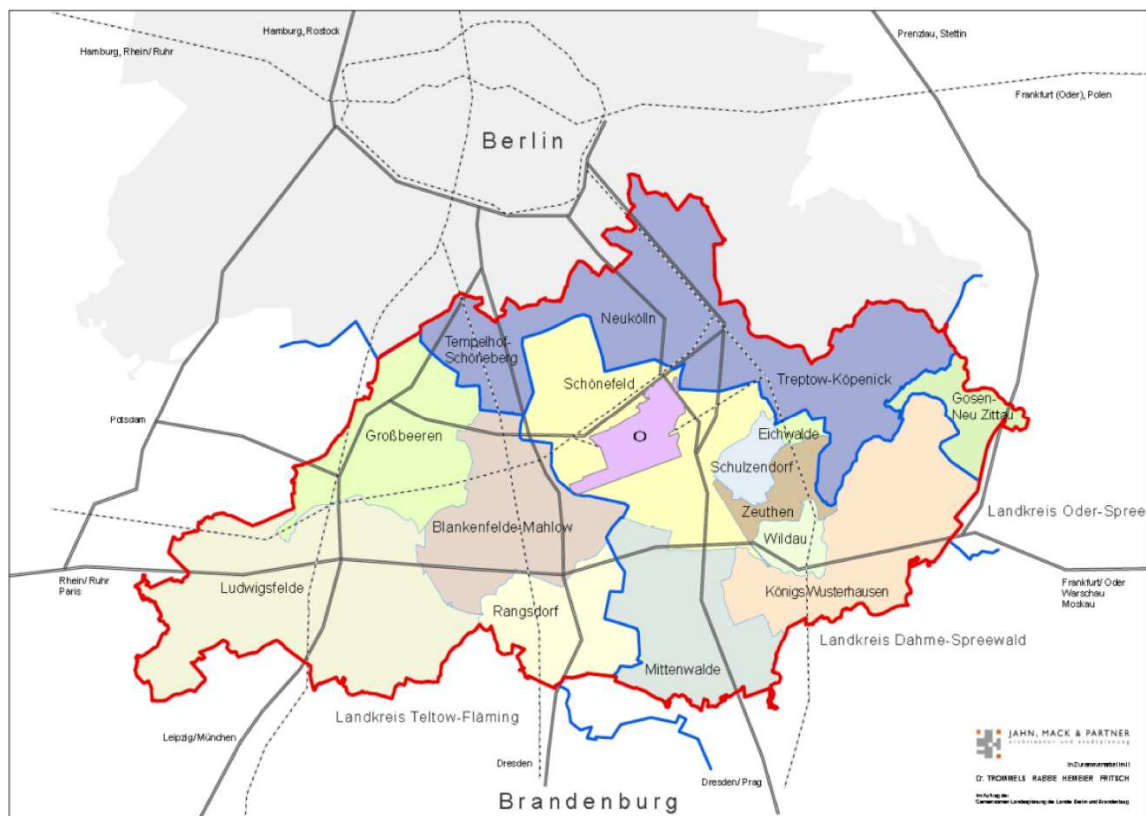


Abbildung 1: Landesplanerisches Flughafenumfeld

Für die Darstellung der Gesamtlärmsituation werden die Ortsteile der beteiligten Gemeinden des Landes Brandenburg herangezogen. Die Betrachtung der Maßnahmenplanung erfolgt im gesamten landesplanerischen Flughafenumfeld (inklusive der drei Berliner Bezirke).

Die folgende Abbildung zeigt die jeweiligen Untersuchungsgebiete, zusammen mit den aus den DES 2010, DES 2015 und DES 2023 berechneten relevanten Isophonen für die Fluglärmszenarien 2010/2015 bzw. 2023. Die zugrundeliegenden Datenerfassungssysteme sind in [2], [10] und [16] beschrieben.

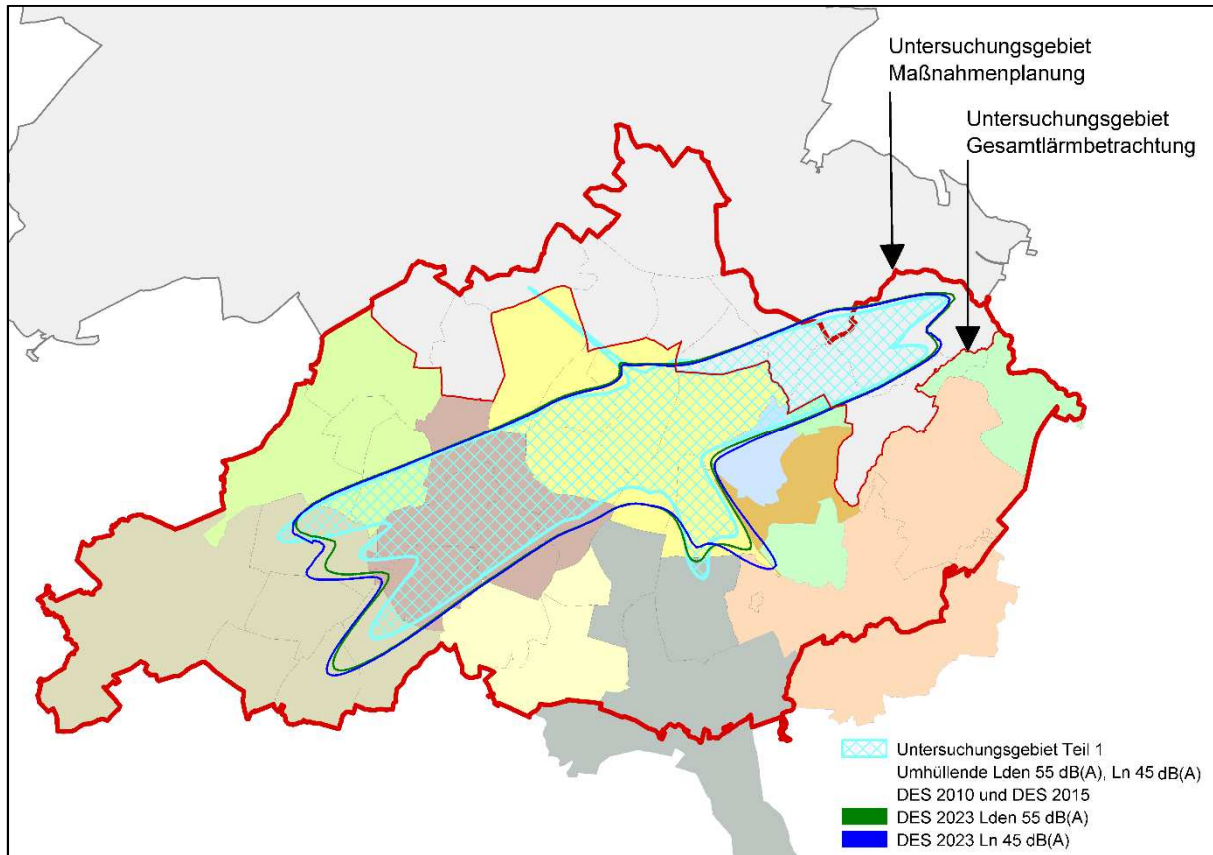


Abbildung 2: Darstellung der Untersuchungsgebiete

2 Ermittlung und Darstellung der Gesamtlärmsituation im Untersuchungsgebiet

Die Gesamtlärmbelastung wird auf der Grundlage der VDI-Richtlinie 3722 Blatt 2 ermittelt. Die Richtlinie beschreibt ein Verfahren für die Ermittlung von Kenngrößen zur Bewertung unterschiedlicher Geräuschquellenarten hinsichtlich Belästigung und selbstberichteter Schlafstörung. In einem Substitutionsverfahren werden im Rahmen dieser Untersuchung die Pegel L_{DEN} über den Anteil der stark Belästigten (% HA) und L_{Night} über den Anteil der stark Schlafgestörten (% HSD) auf die Vergleichsgröße Straßenverkehr normiert.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Dosis-Wirkung-Relationen der verschiedenen Quellenarten nach VDI 3722-2 bezüglich des Anteils der stark Belästigten (% HA) für den L_{DEN} und des Anteils der stark Schlafgestörten für den L_{Night} .

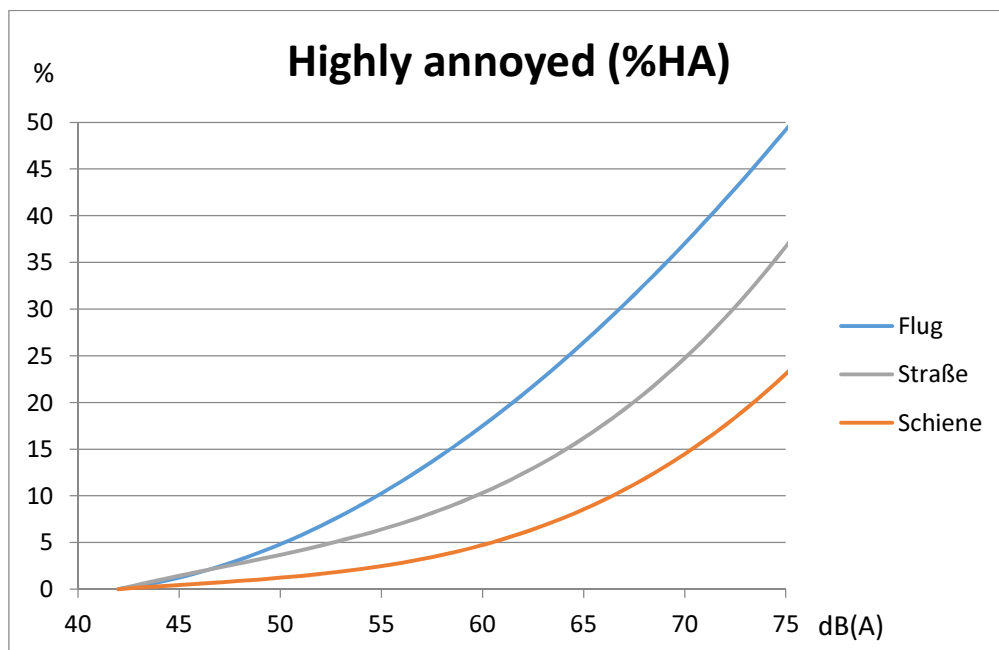


Abbildung 3: Dosis-Wirkung-Relation der verschiedenen Quellenarten nach VDI 3722-2 bezüglich des Anteils der stark Belästigten (% HA) für Flug, Straße und Schiene

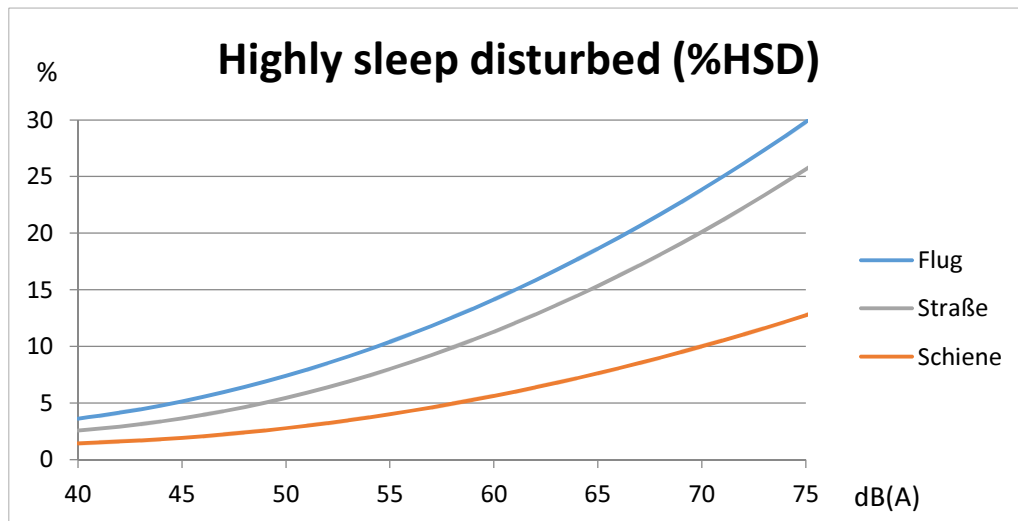


Abbildung 4: Dosis-Wirkung-Relation der verschiedenen Quellenarten nach VDI 3722-2 bezüglich des Anteils der stark Schlafgestörten (% HSD) für Flug, Straße und Schiene

Die über die Belästigung (% HA, % HSD) auf Straßenverkehrsgeräusche korrigierten wirkungsäquivalenten Mittelungspegel (Ersatzpegel) ergeben durch energetische Addition einen Gesamtlärmpegel. Dieser effektbezogene Substitutionspegel ist damit eine errechnete wirkungsbezogene Größe und kann nicht mit einem Schallpegelmessgerät gemessen werden.

Im Folgenden wird die Lärmbelastung getrennt für die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} für jede einzelne Quellenart und summarisch als Gesamtlärmbelastung unter Anwendung der VDI 3722-2 im Untersuchungsgebiet (landesplanerischen Flughafenumfeld ohne Berliner Stadtbezirke) ausgewiesen.

Anmerkung: Ergänzend zur Festlegung der VDI 3722 Blatt 2 vom Mai 2013 werden Pegel > 75 dB(A) für Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie Pegel > 65 dB(A) beim Fluglärm hochgerechnet.

2.1 Straßenverkehrslärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet

Die Berechnung der Straßenverkehrslärmbelastung 2015 erfolgte auf der Datengrundlage der Umgebungslärmkartierung 2012, wobei zwischenzeitlich erkannte Konkretisierungen und Veränderungen in der Datenlage berücksichtigt wurden. Auf Grundlage der Prognose für das Jahr 2025 im Land Brandenburg kann davon ausgegangen werden, dass sich die Belastungen durch den Straßenverkehr zwischen den Jahren 2012 und 2015 nicht wesentlich unterscheiden.

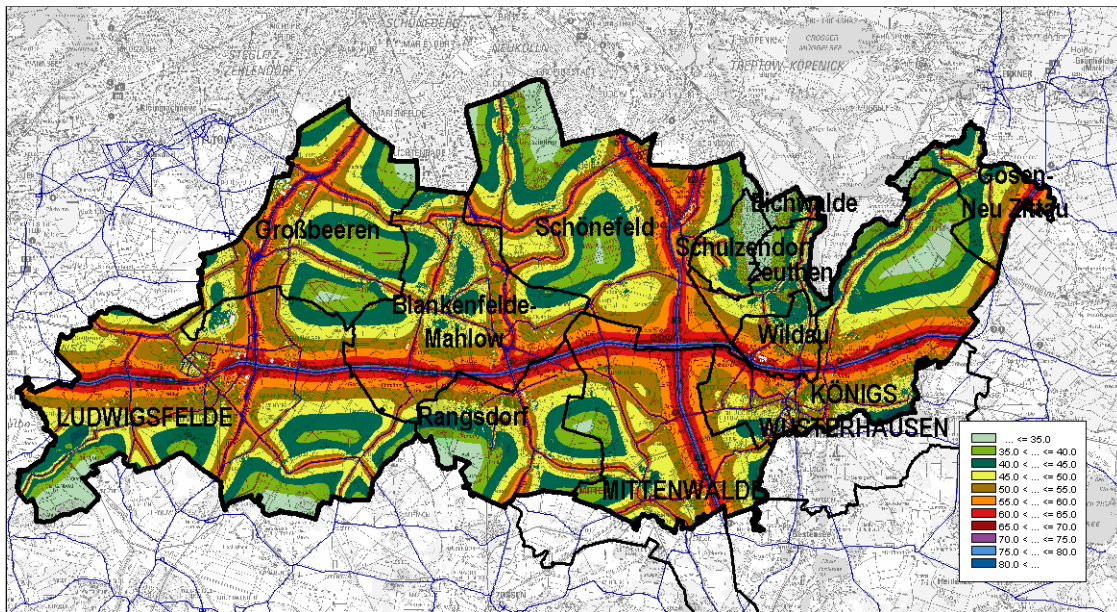


Abbildung 5: Straßenverkehrslärm L_{den} 2015 (Umgebungslärmkartierung 2012 mit einzelnen Aktualisierungen)

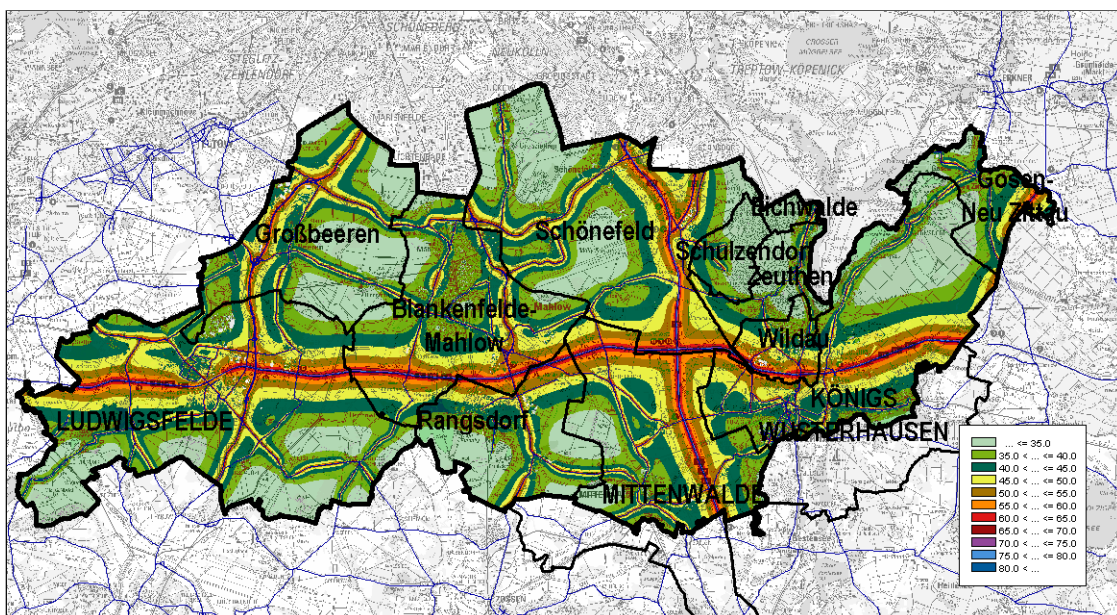


Abbildung 6: Straßenverkehrslärm L_{night} 2015 (Umgebungslärmkartierung 2012 mit einzelnen Aktualisierungen)

2.2 Schienenverkehrslärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet

Die Berechnung der Schienenverkehrslärmbelastung im Untersuchungsgebiet erfolgte ebenfalls auf der Grundlage der 1. Stufe der Umgebungslärmkartierung. Zusätzlich wurden für einzelne Streckenabschnitte, die in der 1. Stufe nicht betrachtet wurden, vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Daten zur Schienenlärmberechnung aus unterschiedlichen Quellen zusammengestellt und übermittelt.

Anmerkung:

Bis zum Zeitpunkt der Kartenerstellung (Abbildung 7 und 8) lagen beim Eisenbahnbundesamt nur Daten aus der 1. Stufe der Umgebungslärmkartierung an Haupteisenbahnstrecken vor. Die zur Berechnung verwendeten Daten wurden hilfswise auf Grund von Prognose- und Analysedaten ergänzt und werden als Gesamtnetz verwendet.

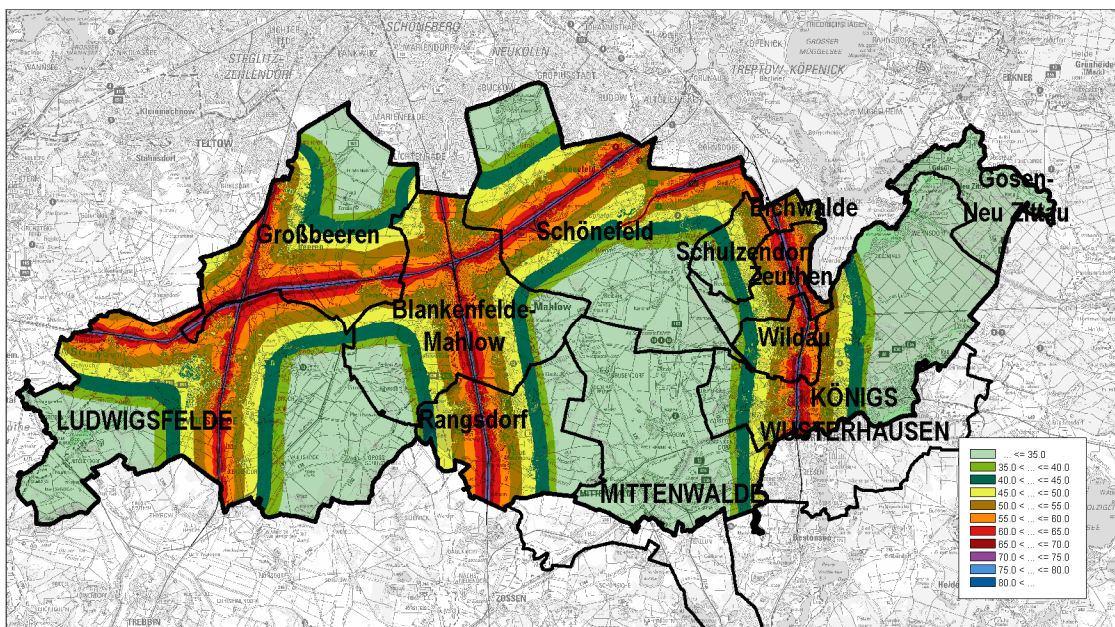


Abbildung 7: Schienenverkehrslärm L_{DEN} 2015 (Umgebungslärmkartierung 1. Stufe mit einzelnen Aktualisierungen)

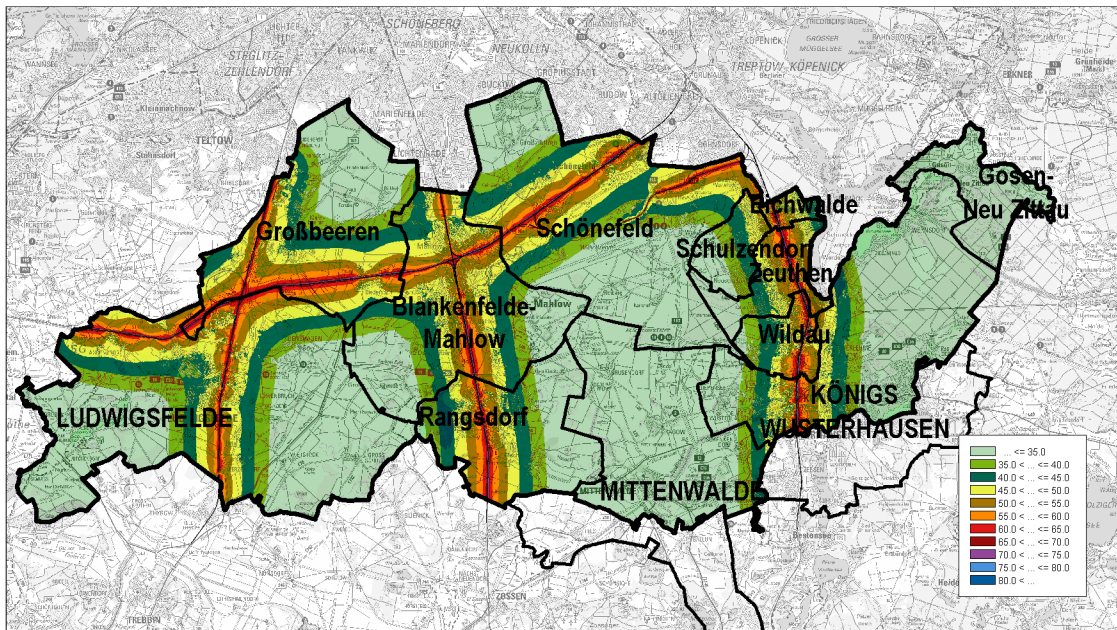


Abbildung 8: Schienenverkehrslärm L_{Night} 2015 (Umgebungsärmkartierung 1. Stufe mit einzelnen Aktualisierungen)

2.3 Fluglärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet

Die mit Eröffnung des BER zu erwartende Fluglärmbelastung im Untersuchungsgebiet wurde auf Grundlage der Verkehrs- und Flugroutenprognose für das Jahr 2015 (DES 2015) ermittelt.

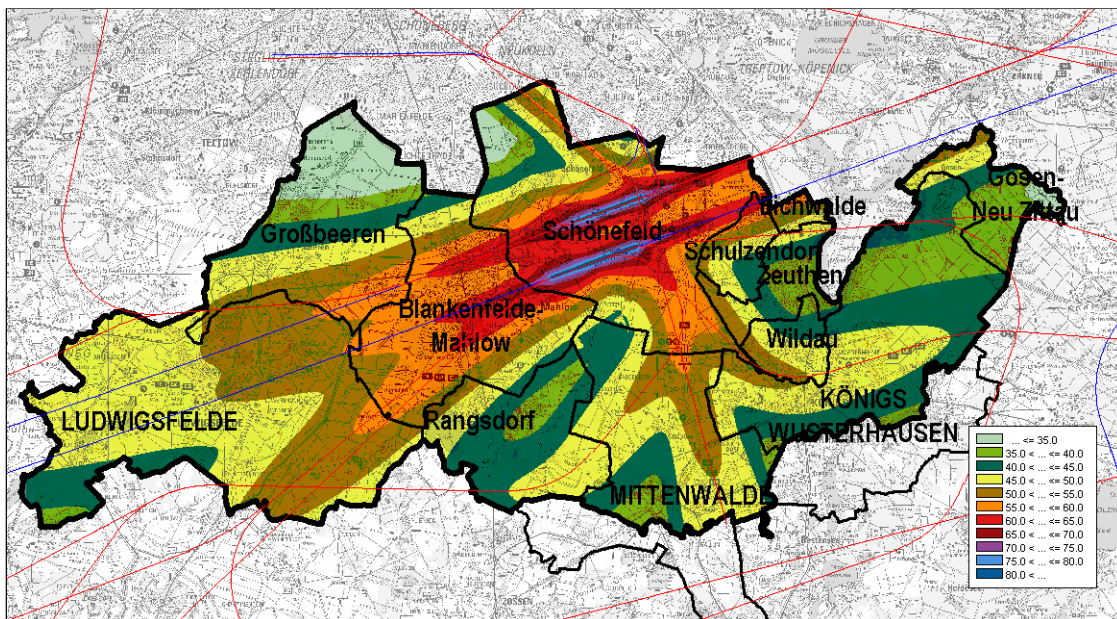


Abbildung 9: Fluglärm L_{DEN} 2015

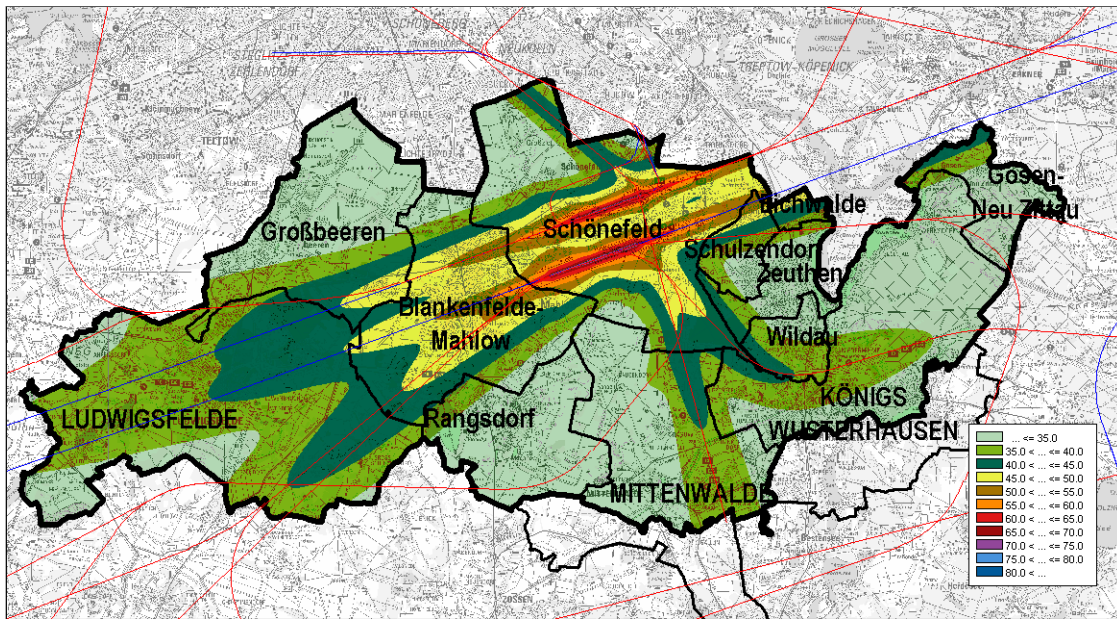


Abbildung 10: Fluglärm L_{Night} 2015

2.4 Gesamtlärmbelastung 2015 im Untersuchungsgebiet

Im Folgenden ist der nach VDI 3722-2 ermittelte Gesamtlärm dargestellt. Dabei handelt es sich um die energetische Addition von auf Straßenverkehrsgeräusche normierten wirkungs-äquivalenten Mittelungspegeln der Quellenarten Straße, Schiene und Flug.

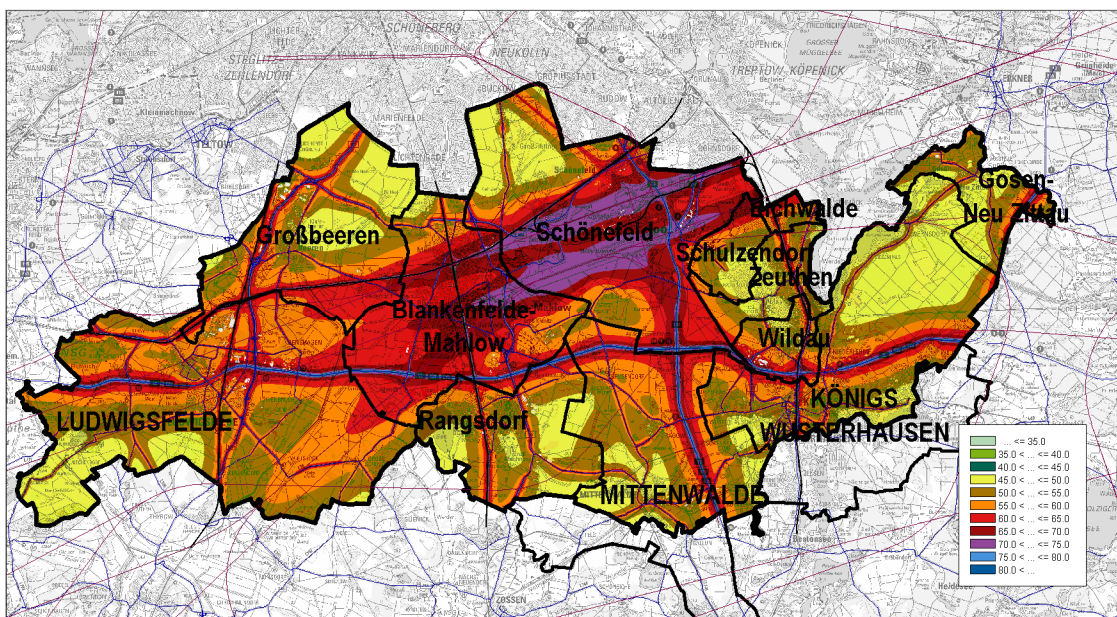


Abbildung 11: Gesamtlärm L_{DEN} 2015 (nach VDI 3722-2)

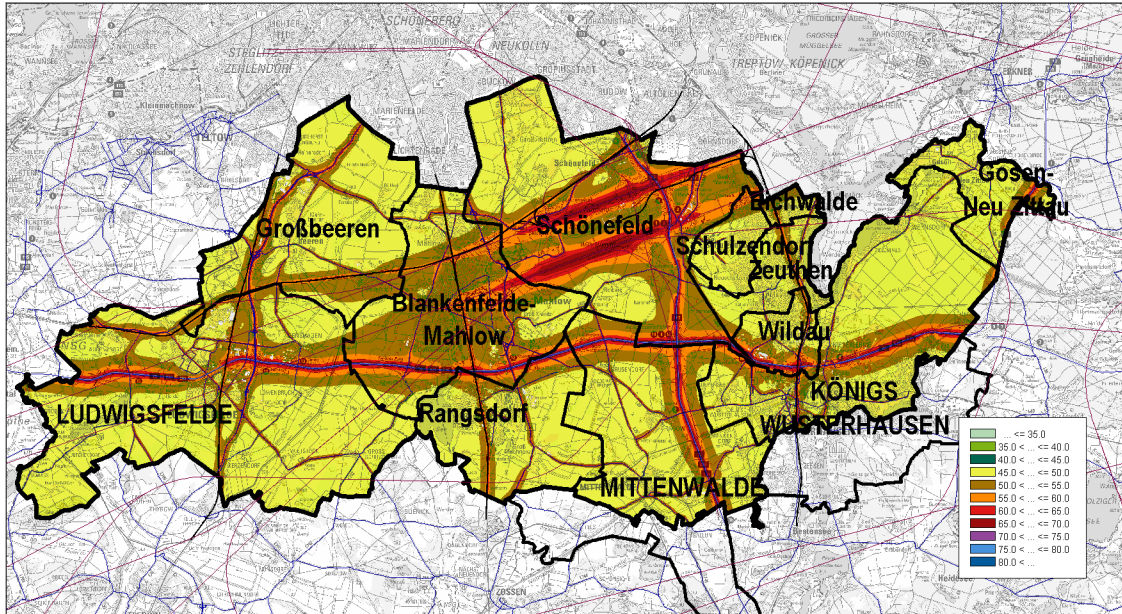


Abbildung 12: Gesamtlärm L_{Night} 2015 (nach VDI 3722-2)

3 Analyse und Bewertung der Gesamtlärmsituation 2015 im Untersuchungsgebiet

Die Verteilung der Anzahl von betroffenen Personen mit einer Gesamtlärmbelastung von mindestens 55 dB(A) L_{DEN} bzw. 45 dB(A) L_{Night} auf die im Untersuchungsraum liegenden Gemeinden zeigt nachfolgende Tabelle:

Tabelle 1: Geschätzte Anzahl der von Gesamtlärm belasteten Menschen (nach VBEB) im landesplanerischen Flughafenumfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (auf die nächste Hunderterstelle gerundet)

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722-2)											
		Ludwigsfelde		Großbeeren		Blankenfelde-Mahlow		Schönefeld		Mittenwalde		Schulzendorf	
über	bis	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}
45	50	-	18 600	-	6 000	-	9 600	-	11 600	-	5 200	-	5 700
50	55	-	3 900	-	1 000	-	13 600	-	2 300	-	300	-	1 000
55	60	7 900	800	300	300	2 800	2 000	2 400	800	300	300	800	800
60	65	2 000	0	900	0	9 800	100	2 400	200	300	100	600	0
65	70	500	0	200	0	8 800	0	1 000	0	200	0	1 200	0
70	75	0	0	0	0	300	0	400	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		10 400	23 300	1 400	7 300	21 700	25 300	6 200	14 900	800	5 900	2 600	7 500

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722-2)											
		Eichwalde		Rangsdorf		Zeuthen		Wildau		Königs Wusterhausen		Gosen-Neu Zittau	
über	bis	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}
45	50	-	4 000	-	8 400	-	9 100	-	7 800	-	19 900	-	2 600
50	55	-	2 100	-	1 200	-	800	-	1 200	-	3 900	-	200
55	60	2 000	200	1 400	300	700	300	1 200	600	3 800	1 300	300	100
60	65	2 200	0	400	100	400	100	600	100	2 300	200	100	0
65	70	200	0	200	0	300	0	500	0	800	0	0	0
70	75	0	0	0	0	100	0	100	0	100	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		4 400	6 300	2 000	10 000	1 500	10 300	2 400	9 700	7 000	25 300	400	2 900

In der Anlage 5 sind die vom Gesamtlärm belasteten Menschen auf Ortsteile differenziert aufgeführt.

3.1 Identifizierung von Schwerpunktbereichen

Schwerpunktbereiche im Sinne einer Rahmenplanung zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg sind Gebiete, die eine hohe Gesamtlärmbelastung aufweisen, welche maßgeblich durch Fluglärm bestimmt wird.

Zur Identifizierung von Schwerpunktbereichen sind im Folgenden die Gebiete dargestellt, in denen die Gesamtlärmbelastung des $L_{DEN} > 65$ dB(A) bzw. des $L_{Night} > 55$ dB(A) beträgt und der Fluglärm mit mindestens 1 dB zum Gesamtlärm beiträgt (signifikanter Fluglärm).

In den Abbildungen 13 und 14 sowie in der Anlage 8 (großformatige Darstellung) sind die Gebiete hoher Gesamtlärmbelastung mit signifikantem Fluglärm (türkis angelegte Flächen) dargestellt. Ergänzend sind die festgesetzten Tagschutzzonen und die Nachtschutzzone dargestellt, für die das Fluglärmgesetz erhöhten baulichen Schallschutz und/oder Bauverbote vorsieht.

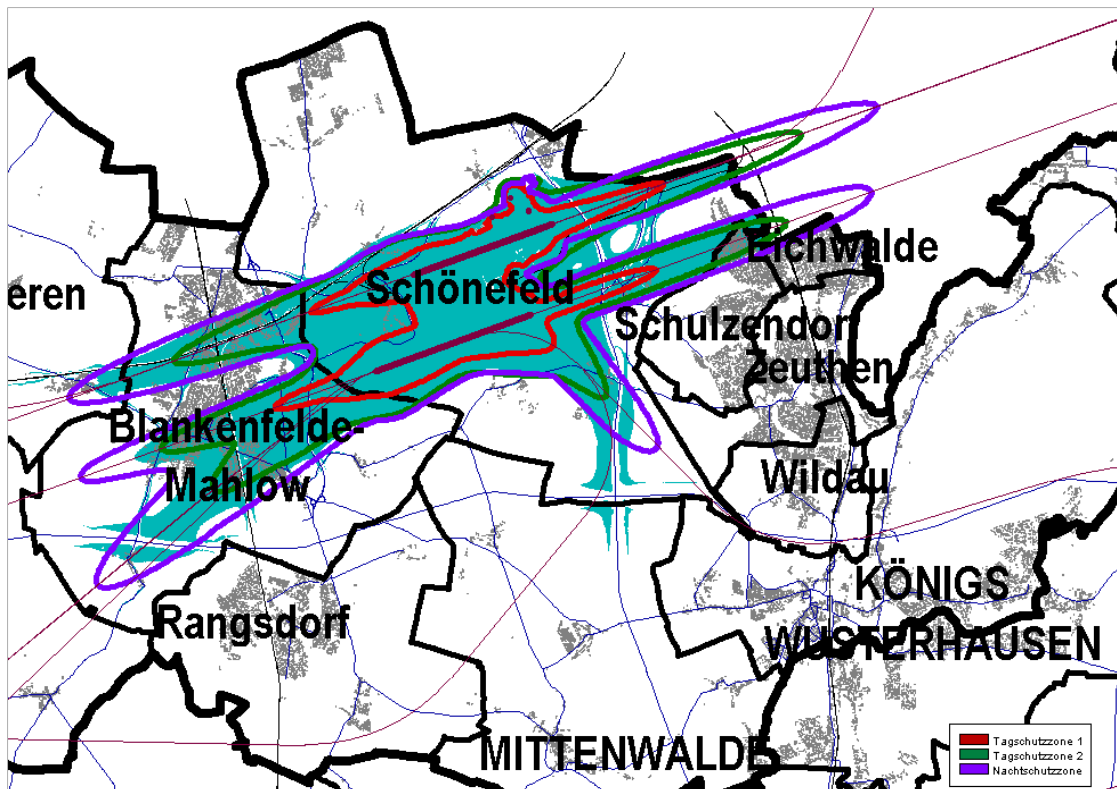


Abbildung 13: Gebiete hoher Gesamtlärmbelastung ($L_{DEN} > 65$ dB(A)) und signifikantem Fluglärmbeitrag

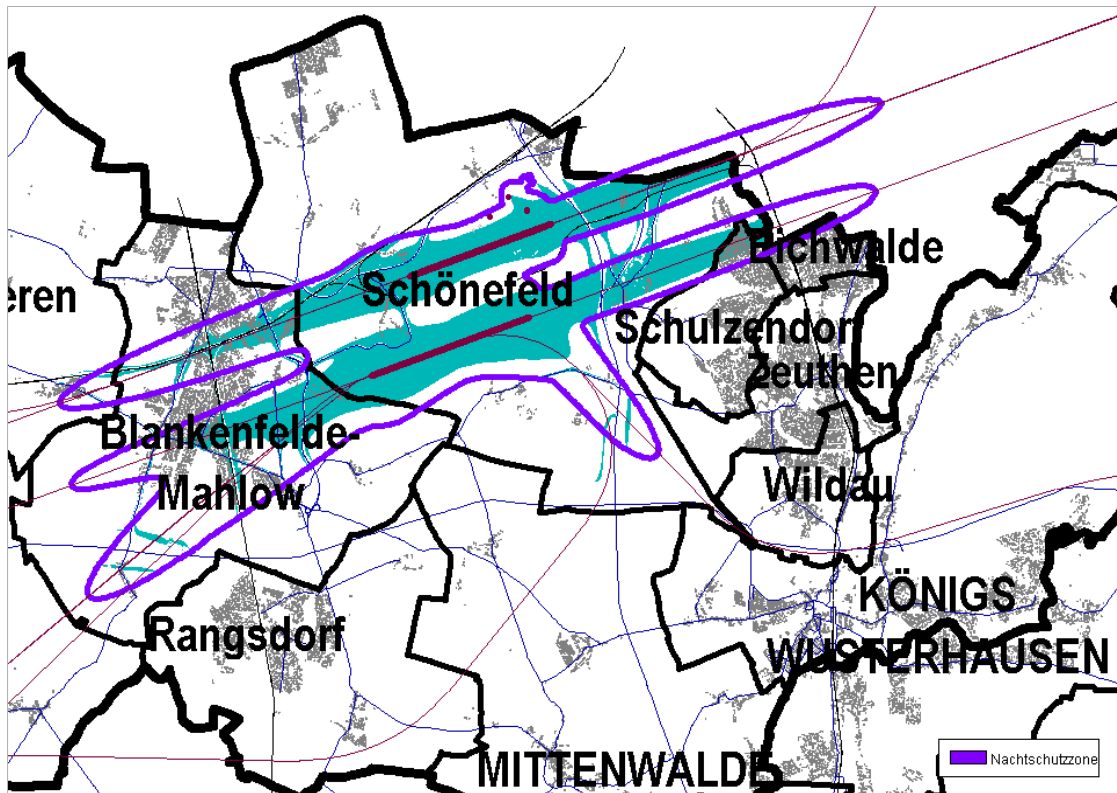


Abbildung 14: Gebiete hoher Gesamtlärmbelastung ($L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB(A)}$) und signifikantem Fluglärmbeitrag

Neben einer flächenhaften Darstellung von Lärmschwerpunkten, die ausschließlich auf der Höhe der Gesamtlärmbelastung beruhen, lassen sich auch Problembereiche unter Berücksichtigung von Siedlungsgebieten und deren Einwohnerdichten ausweisen. Damit fließen die Anzahl betroffener Menschen und die Höhe der Lärmbelastung auf die betroffenen Menschen in die Ermittlung von Problembereichen mit ein. Nachfolgende Abbildungen 15 und 16 weisen die Problembereiche innerhalb betroffener Siedlungsgebiete aus, in denen konkret Menschen von einer hohen Gesamtlärmbelastung und signifikantem Fluglärm betroffen sind.

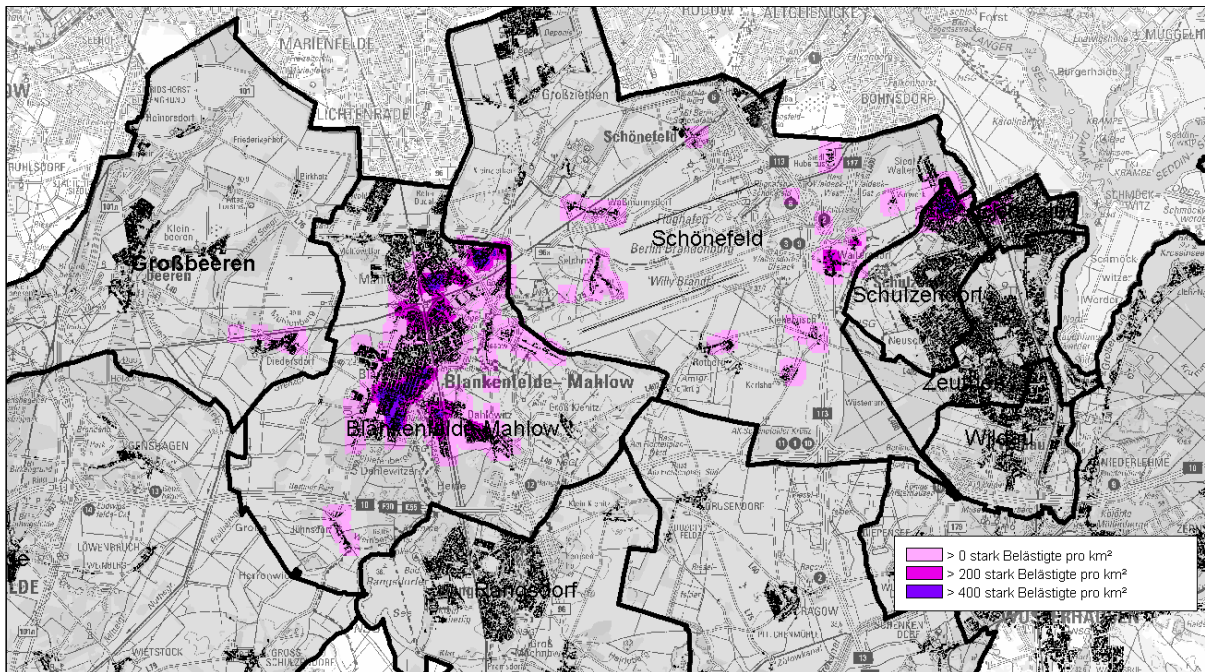


Abbildung 15: Problembereiche aus hoher Gesamtlärmbelastung ($L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$) und signifikantem Fluglärmbeitrag

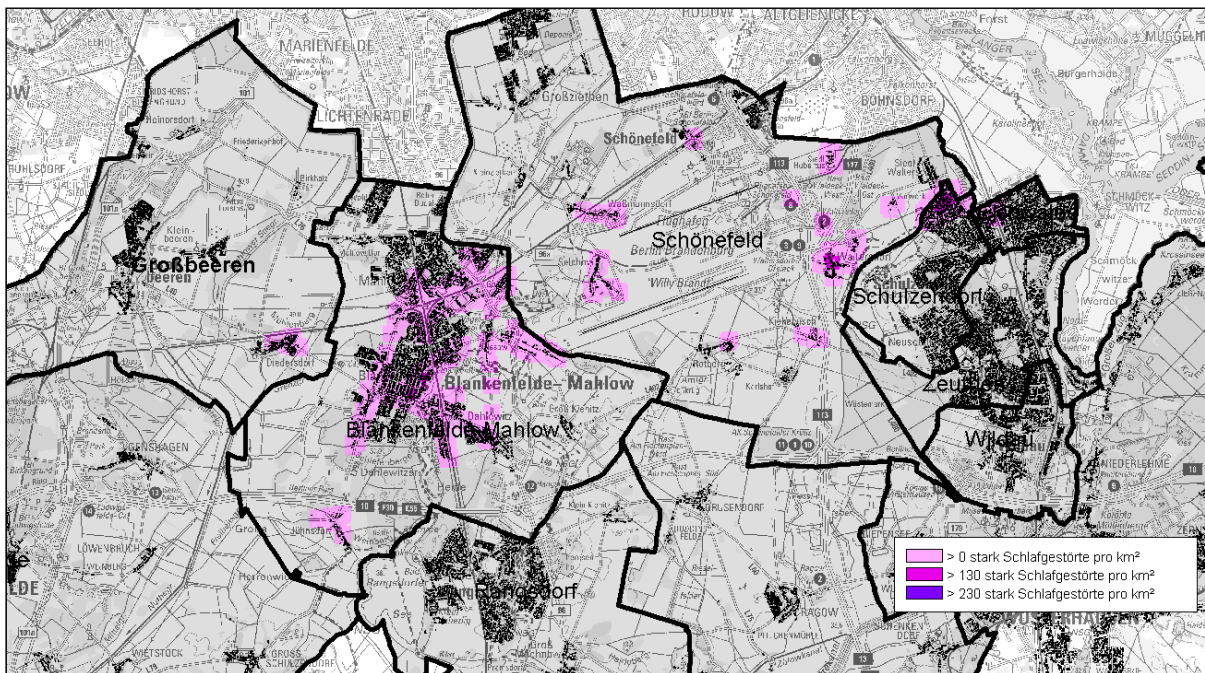


Abbildung 16: Problembereiche aus hoher Gesamtlärmbelastung ($L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$) und signifikantem Fluglärmbeitrag

Wie viele Menschen im Untersuchungsgebiet signifikant von Fluglärm betroffen und gleichzeitig einer hohen Gesamtlärmbelastung ausgesetzt sind, zeigt nachfolgende Tabelle getrennt für die einzelnen Gemeinden im Flughafenumfeld.

Tabelle 2: Geschätzte Anzahl der von signifikantem Fluglärm belasteten Menschen (nach VBEB) im landesplanerischen Flughafenumfeld des Flughafen Berlin Brandenburg (auf die nächste Hunderterstelle gerundet)

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722-2) bei signifikantem Fluglärm											
		Ludwigsfelde		Großbeeren		Blankenfelde- Mahlow		Schönefeld		Mittenwal- de		Schulzendorf	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
55	60	-	0	-	0	-	1 900	-	600	-	0	-	700
60	65	-	0	-	0	-	100	-	100	-	0	-	0
65	70	0	0	100	0	8 700	0	800	0	0	0	1 200	0
70	75	0	0	0	0	300	0	300	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		0	0	100	0	9 000	2 000	1 100	700	0	0	1 200	700

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722-2) bei signifikantem Fluglärm											
		Eichwalde		Rangsdorf		Zeuthen		Wildau		Königs Wusterhausen		Gosen-Neu Zittau	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
55	60	-	100	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
60	65	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
65	70	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eine weitere Differenzierung der Belastetenzahlen auf Ortsteile ist in der Anlage 7 dargestellt.

3.2 Entwicklung des Gesamtlärms im Untersuchungsgebiet bis 2023

Für eine Beurteilung der Auswirkungen des künftigen Flugbetriebs auf die Gesamtlärmsituation im Flughafenumfeld wird zunächst die Gesamtlärmbelastung nach VDI 3722-2 für den Prognosehorizont 2023 ermittelt. Für den Prognosehorizont 2023 können für den Straßenverkehr die Verkehrszahlen 2012 verwendet werden (Grundlage: Ergebnisse der Verkehrsentwicklung in der Prognose 2025 im Land Brandenburg). Entsprechend werden die Kartierungsergebnisse für das Bezugsjahr 2012 (siehe Kapitel 2.1 und 2.2) verwendet. Für den Schienenverkehr 2023 wird aufgrund der zur Verfügung stehenden Daten die Prognosebelastung für das Jahr 2015 beibehalten. Analog zur Gesamtlärmermittlung für das Jahr 2015 (siehe Kapitel 2.4) erfolgt die Ermittlung der Gesamtlärmbelastung für das Jahr 2023 unter Verwendung der für das Jahr 2023 berechneten Fluglärmbelastung. Eine gesonderte Darstellung der prognostizierten Fluglärmbelastung im Jahr 2023 (Grundlage DES 2023 [16])

findet sich in Kapitel 4.4 des Teils 1 des Rahmenplans zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg [28].

Im Folgenden ist der nach VDI 3722-2 ermittelte Gesamtlärm getrennt für die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} dargestellt. Dabei handelt es sich um die energetische Addition von auf Straßenverkehrsgeräusche normierte wirkungsäquivalente Mittelungspegel der Quellenarten Straße, Schiene und Flug.

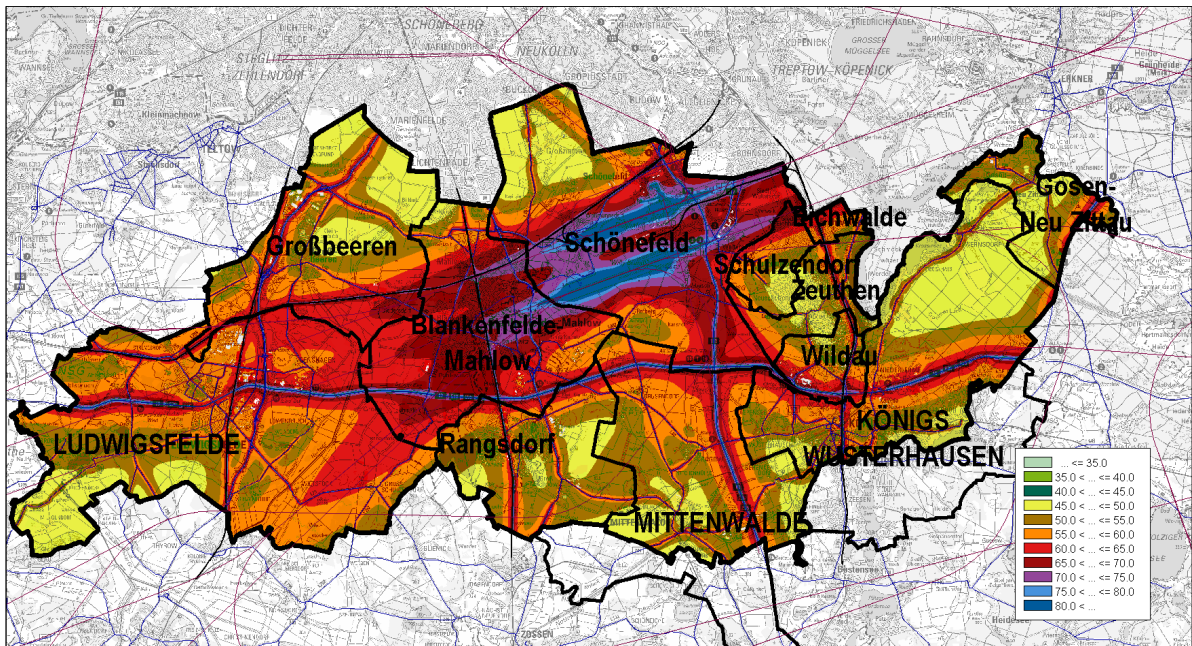


Abbildung 17: Gesamtlärm L_{DEN} 2023

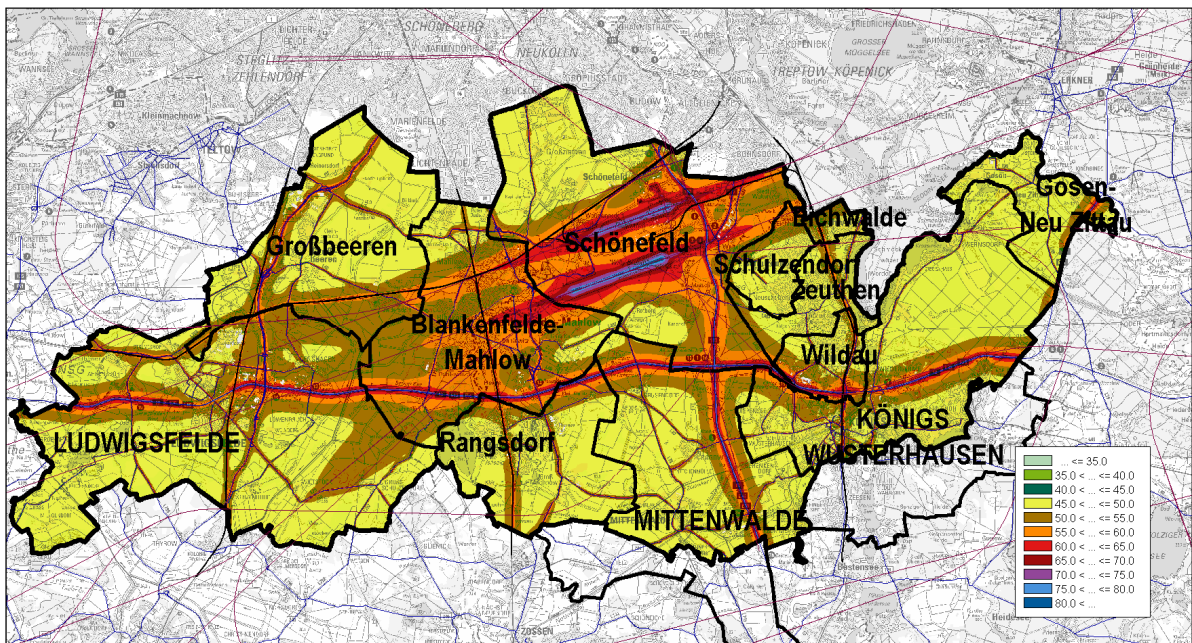


Abbildung 18: Gesamtlärm L_{Night} 2023

Die Differenzkarten in Abbildung 19 und Abbildung 20 lassen Veränderungen in der Gesamtlärmbelastung erkennen, welche sich durch den bis 2023 prognostizierten veränderten Flugbetrieb ergeben.

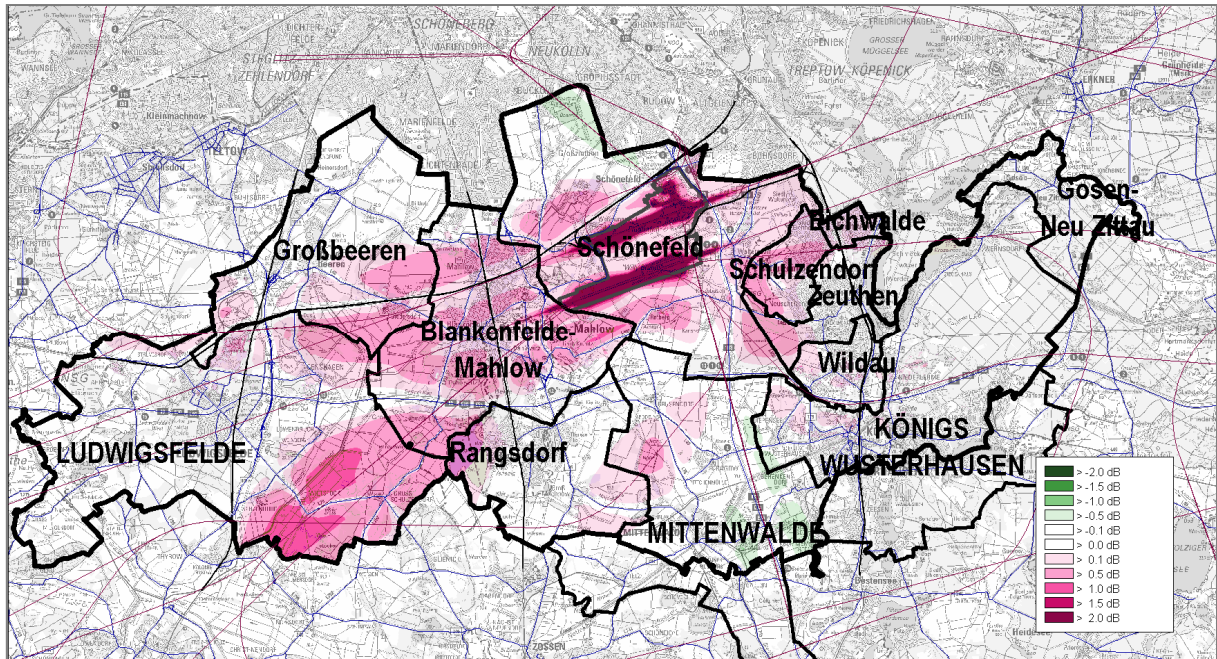


Abbildung 19: Differenzkarte L_{DEN} Gesamtlärm 2023 – Gesamtlärm 2015

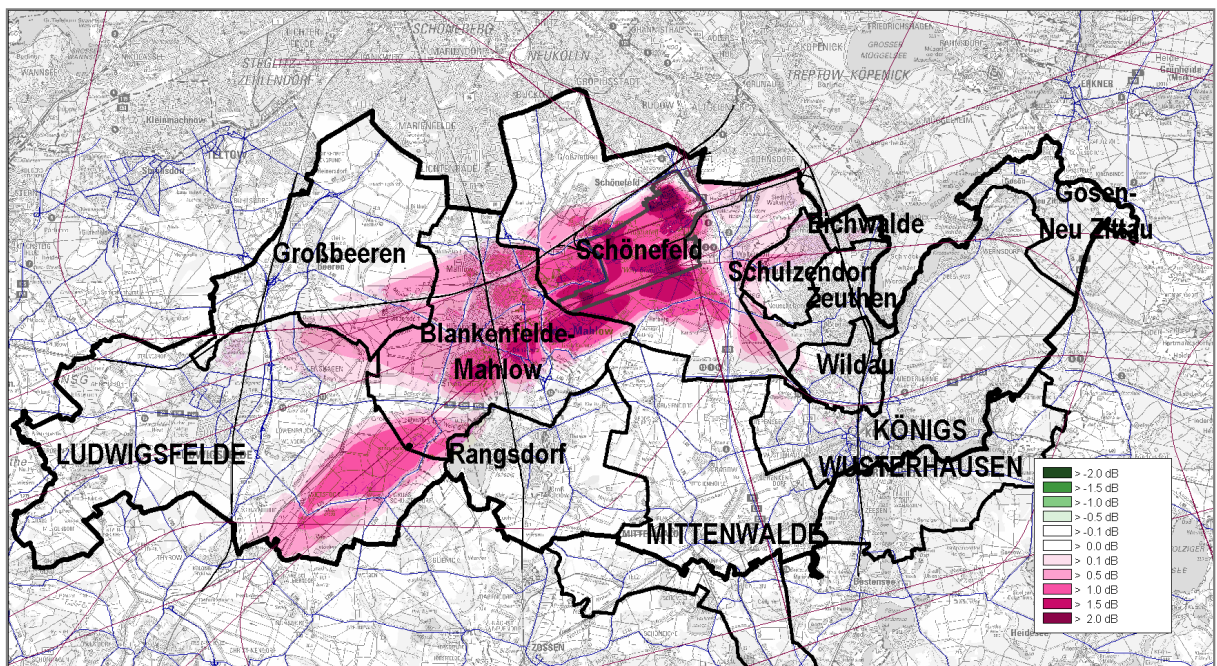


Abbildung 20: Differenzkarte L_{Night} Gesamtlärm 2023 – Gesamtlärm 2015

3.3 Bewertung von Lärmbelastungssituationen mithilfe einer Bewertungsmatrix

In Anlehnung an den auf der 69. Sitzung der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld eingebrachten Antrag 05-2010 des MUGV bezüglich der „Abwägungskriterien für die Lärmoptimierung von An- und Abflugrouten für den Flughafen Berlin Brandenburg“ hat das LUGV ein „Konzept zur vergleichenden Bewertung von Lärmbelastungssituationen und Lärminderungsmaßnahmen“ entwickelt. Dieses Konzept wird im Folgenden beschrieben und zur Bewertung von Gesamtlärmbelastungen/-entlastungen vorgeschlagen:

Der Gesamtlärm wird zunächst in Anlehnung an die VDI 3722-2 „Wirkung von Verkehrsgereuschen“ ermittelt. Der Gesamtlärmpegel entspricht demzufolge dem Mittelungspegel eines Straßenverkehrsgeräusches, das dieselbe Lärmwirkung verursacht, wie die betrachteten Lärmquellenarten zusammen (effektbezogener Substitutionspegel). Der effektbezogene Substitutionspegel ergibt sich durch energetische Addition der auf den Straßenverkehrslärmpegel gleicher Wirkung umgerechneten Einzelpegel aus Flug- und Schienenverkehr (renormierte Ersatzpegel). Der effektbezogene Substitutionspegel ist damit eine errechnete wirkungsbezogene Größe und kann nicht mit einem Schallpegelmessgerät gemessen werden. Die Bewertung der Gesamtlärmbelastung für den 24-h-Tag und für die Nacht erfolgt gemäß nachfolgend beschriebener Vorgehensweise:

a) Bewertung der Gesamtlärmbelastung für den 24-h-Tag

1. Koronare Herzkrankheit (KHK): Der effektbezogene Substitutionspegel wird in 1-dB-breite Pegelklassen unterteilt. Mit Hilfe der Erkrankungsrate für koronare Herzkrankheit in der Bevölkerung wird das attributable Risiko (lärmbedingte Erkrankungsfälle) aus dem relativen Risiko (RR) der koronaren Herzkrankheit errechnet. Das relative Risiko wird der aktuellen Metaanalyse von Babisch aus dem Jahr 2014 entnommen [1]. Die lärmbedingte Anzahl der koronaren Herzkrankheiten ergibt sich durch Multiplikation des attributablen Risikos mit der Anzahl der Personen in den einzelnen Pegelklassen, aufsummiert über alle Pegelklassen. Das attributable Risiko beschreibt den Anteil der Erkrankten, der nach derzeitigem Erkenntnisstand der Lärmwirkungsforschung auf die verantwortliche Gesamtlärmbelastung zurückgeführt werden kann.
2. Hochgradige Belästigung: Der effektbezogene Substitutionspegel wird in 1-dB-breite Pegelklassen unterteilt. Den Betroffenen in diesen Pegelbereichen wird jeweils ein Faktor zugeordnet, der einer Belastungs-Wirkungsbeziehung für hochgradige Belästigung (% HA) entnommen wird. Die Anzahl der Betroffenen wird mit dem entsprechenden Gewichtungsfaktor (% HA, VDI 3722-2 Anhang A) multipliziert und das Ergebnis über alle Pegelklassen aufsummiert. Der Index gibt die Anzahl von Personen wieder, die sich nach derzeitigem Erkenntnisstand der Lärmwirkungsforschung als hochgradig belästigt (% HA) einstufen.

b) Bewertung der Gesamtlärmbelastung für die Nacht

Hochgradige Schlafstörung: Der effektbezogene Substitutionspegel wird in 1-dB-breite Pegelklassen unterteilt. Den Betroffenen in diesen Pegelbereichen wird jeweils ein Faktor zugeordnet, der einer Belastungs-Wirkungsbeziehung für hochgradige Schlafstörung (% HSD) entnommen wird. Die Anzahl der Betroffenen wird mit dem entsprechenden Gewichtungsfaktor (% HSD, VDI 3722-2 Anhang A) multipliziert und das Ergebnis über alle Pegelklassen aufsummiert. Der Index gibt die Anzahl von Personen wieder, die sich nach derzeitigem Erkenntnisstand der Lärmwirkungsforschung als hochgradig schlafgestört (% HSD) einstufen.

Der Variantenvergleich soll in folgenden Schritten durchgeführt werden:

1. Es ist die Variante zu bevorzugen, bei der die Anzahl von Personen, die aufgrund der Gesamtlärmbelastung nach heutigem Erkenntnisstand der Lärmwirkungsforschung rechnerisch von koronarer Herzkrankheit betroffen sein würden, ein sicheres Minimum aufweist. Bei koronarer Herzkrankheit ist ein sicheres Minimum gegeben, wenn der Unterschied mehr als 15 % (auf ganze Personen aufgerundet, bezogen auf den Planungsnullfall) beträgt.
2. Bei vergleichbarer Anzahl von Personen, die aufgrund der Gesamtlärmbelastung nach heutigem Erkenntnisstand der Lärmwirkungsforschung rechnerisch von einer koronaren Herzkrankheit betroffen sein würden, ist die Variante zu bevorzugen, bei der die Anzahl an hochgradig schlafgestörten Personen ein sicheres Minimum aufweist. Bei hochgradiger Schlafstörung ist ein sicheres Minimum gegeben, wenn der Unterschied mehr als 5 % (auf ganze Personen aufgerundet, bezogen auf den Planungsnullfall) beträgt.
3. Bei vergleichbarer Anzahl von Personen, die aufgrund der Gesamtlärmbelastung nach heutigem Erkenntnisstand der Lärmwirkungsforschung rechnerisch von einer hochgradigen Schlafstörung betroffen sein würden, ist die Variante zu bevorzugen, bei der die Anzahl an hochgradig belästigten Personen ein sicheres Minimum aufweist. Bei hochgradiger Belästigung ist ein sicheres Minimum gegeben, wenn der Unterschied mehr als 5 % (auf ganze Personen aufgerundet, bezogen auf den Planungsnullfall) beträgt.
4. Ergibt sich bei einem Variantenvergleich keine Vorzugsvariante sind weitere Entscheidungsgrößen (z. B. die Anzahl der Neubelasteten) in die Entscheidungsfindung mit einzubeziehen.

Das Konzept des Variantenvergleichs soll als Pilotvorhaben getestet und dessen Anwendung als Zielstellung mit diesem Rahmenplan weiter verfolgt werden.

4 Geplante Aktivitäten zum künftigen Lärmmonitoring und zur Evaluierung

4.1 Aktivitäten der FBB, der DFS und der Landkreise/Gemeinden nach Inbetriebnahme des BER

FBB: Entsprechend den Anforderungen des § 19 a Luftverkehrsgesetz betreibt die Flughafen Berlin Brandenburg GmbH (FBB) auf dem Flughafengelände und in dessen Umgebung stationäre und mobile Anlagen zur fortlaufend registrierenden Messung der durch die an- und abfliegenden Luftfahrzeuge entstehenden Geräusche. Mit Inbetriebnahme des ausgebauten Flughafens BER wird eine entsprechend erweiterte Fluglärmmessanlage zum Einsatz kommen. Die Anzahl der stationär betriebenen Messstationen wird sich dann von 11 auf 18 erhöhen. Die Standorte der Messstationen wurden in Abstimmung mit der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld ausgewählt.

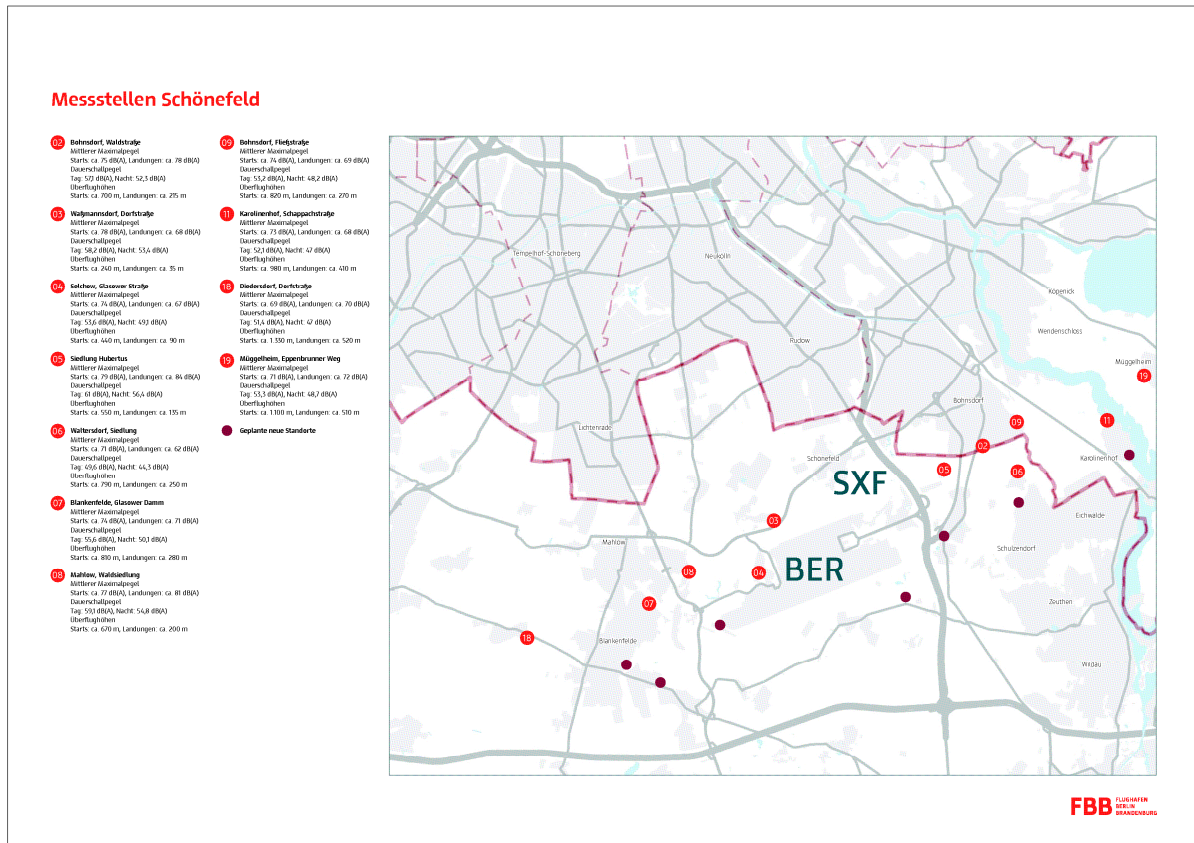


Abbildung 21: Lage der Messstellen BER (Quelle FBB)

Die Mess- und Auswertungsergebnisse werden regelmäßig auf den Internetseiten der FBB veröffentlicht werden. Durch die Fluglärmüberwachung kann die FBB Auskunft über die Lärmmissionen jeder Flugbewegung geben und die Fluglärmentwicklung kontinuierlich dokumentieren. Die Daten werden vor allem für die Berechnung der lärmbezogenen Start- und Landeentgelte sowie für die Bearbeitung von Beschwerden genutzt werden.

Die Messergebnisse sind Grundlage für folgende Auswertungen durch die FBB:

- Untersuchung von Flugzeugmustern - Typenpegel
- Bearbeitung von Beschwerden
- Beurteilung von Lärmentwicklungen
- Verbesserung von Lärmberechnungsmodellen
- Nachweis von Ansprüchen auf Schallschutz
- Datengrundlage für die Entgeltordnung

In den Jahren 2010 bis 2014 wurden an 55 Orten in der Umgebung des Flughafens Berlin-Schönefeld sogenannte Nullmessungen zur Erfassung der Vorbelastung durch Fluglärm durchgeführt. Diese Messungen werden nach Inbetriebnahme des Flughafens BER wiederholt und können im Rahmen des geplanten Fluglärmmonitorings ausgewertet werden. In den Berichten dieser mobilen Messungen werden auch die Radarspuren ausgewertet. Die Standorte der Messungen sind in folgender Karte verzeichnet.

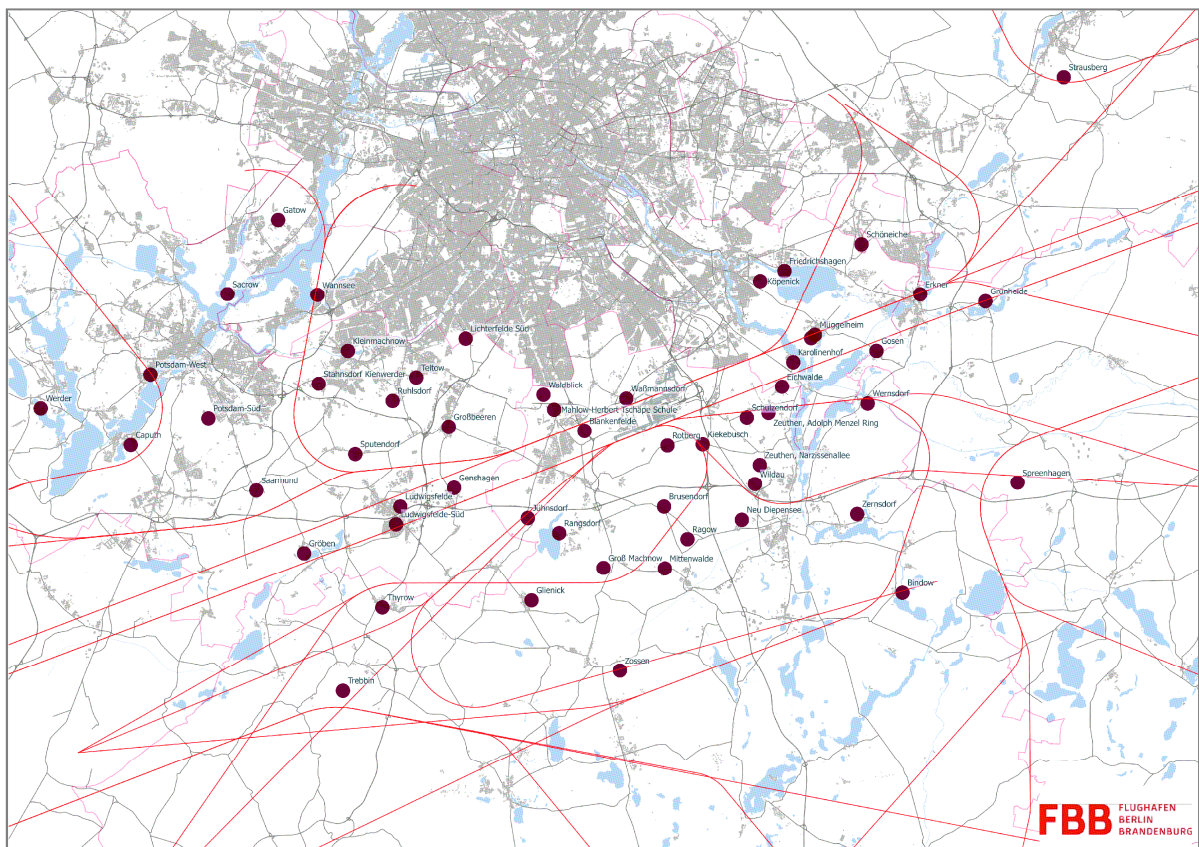


Abbildung 22: Lage der mobilen Messstellen BER (Quelle FBB)

DFS: Die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) wird nach Inbetriebnahme des Flughafens BER eine Validierung der Flugverfahren vornehmen. Hierzu ist vorgesehen, in festgesetzten Intervallen Berichte in Bezug auf die Luftraumarchitektur des Flughafens vorzulegen. Für die ersten 6 Monate sind 4 Berichte geplant:

- Die Verfügbarkeit des 1. Berichtes ist 7 Wochen nach Inbetriebnahme geplant. Dieser Bericht soll die ersten fünf Wochen nach Inbetriebnahme beschreiben.
- Die Verfügbarkeit des 2. Berichtes ist 6 Wochen nach dem 1. Bericht geplant. Dieser Bericht soll den Zeitraum 6. bis 11. Woche nach der Inbetriebnahme beschreiben.
- Die Verfügbarkeit des 3. Berichtes ist 7 Wochen nach dem 2. Bericht geplant. Dieser Bericht soll den Zeitraum 12. bis 18. Woche nach der Inbetriebnahme beschreiben.
- Die Verfügbarkeit des 4. Berichtes ist 8 Wochen nach dem 3. Bericht geplant. Dieser Bericht soll den Zeitraum 19. bis 26. Woche nach der Inbetriebnahme beschreiben.

Es sollen erfasst werden:

- die Gesamtverkehrszahlen täglich,
- die Ermittlung des verkehrsreichsten Tages der jeweiligen Woche,
- die Stundenwerte, Verkehrsverteilung An- und Abflüge über 24 Stunden täglich,
- die Belegungszahlen aller Abflugrouten täglich,
- die Bahnverteilung der Abflüge unter Berücksichtigung der Betriebsrichtung,
- die Bahnauslastung (Starts und Landungen pro Stunde),
- die Darstellung der FANOMOS Sammelplots pro Tag für Abflüge, getrennt nach Betriebsrichtung,
- die filmische Darstellung der Abflüge getrennt nach Betriebsrichtung,
- die Darstellung von FANOMOS Sammelplots pro Tag für Anflüge getrennt nach Betriebsrichtung,
- die filmische Darstellung der Anflüge getrennt nach Betriebsrichtung.

Landkreise/Gemeinden: Der Landkreis Dahme-Spreewald verfügt seit dem Jahr 2009 über eine mobile Lärmmessstation, die hauptsächlich im Flughafenumfeld eingesetzt wird. Die Finanzierung der Messstation erfolgte durch den Landkreis. Die mobile Messstation wird im Rahmen eines Lärmmonitorings auf Anforderung der betroffenen Gemeinden zur Untersuchung von Lärmbelastungen genutzt. Seit dem Jahr 2011 verfügt auch die Gemeinde Blankenfelde-Mahlow über eine mobile Lärmmessstation, die insbesondere für die Messung von Fluglärm ausgerüstet ist. Finanzierung und fachliche Unterstützung erfolgten durch das Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, jetzt Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL). Mit den verfügbaren eigenen Messkapazitäten des Landkreises Dahme-Spreewald und der Gemeinde Blankenfelde-Mahlow wird nach Inbetriebnahme des Flughafens Berlin Brandenburg der Beitrag zur unabhängigen Erfassung der Lärmsituation fortgeführt. Ergebnisse können über das Internetangebot des Deutschen Fluglärmdienstes eingesehen werden.

Die Einbindung der Lärmmessstationen in zukünftige Aktivitäten zum Monitoring und zur Evaluierung wird als Zielstellung mit diesem Rahmenplan weiter verfolgt.

4.2 Geplante Aktualisierung der Lärmkarten nach zwei Flugplanperioden

Gemäß § 4 Abs. 1 i.V.m. § 2 Abs. 2 Satz 5 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ist für den Flughafen Berlin Brandenburg ein Lärmschutzbereich mit einer Tag-Schutzzone 1 ($L_{Aeq} = 65 \text{ dB(A)}$), einer Tag-Schutzzone 2 ($L_{Aeq} = 60 \text{ dB(A)}$) und einer Nacht-Schutzzone ($L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$, $L_{Amax} = 6 \text{ mal } 57 \text{ dB(A)}$) festzusetzen. Mit der Brandenburgischen Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg vom 07.08.2013, die am 21.08.2013 veröffentlicht worden ist und am 22.08.2013 in Kraft getreten ist [15], erfolgte die erforderliche Festsetzung. Mit dieser Festsetzung sind u. a. bauplanungsrechtliche Einschränkungen, Bauverbote und ggf. Erstattungsansprüche für baulichen Schallschutz verbunden. Grundlage für die Berechnung des Lärmschutzbereichs ist ein Datenerfassungssystem (DES) gemäß der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD), welches den Flugbetrieb am Flughafen Berlin Brandenburg für das Prognosejahr 2023 beschreibt.

Im Rahmen der Klageverfahren vor dem Bundesverwaltungsgericht zu den Regelungen des Planergänzungsbeschlusses des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung vom 20.10.2009 [20] zum Nachtflugbetrieb erklärte die Planfeststellungsbehörde, dass die festgelegten Schutz- und Entschädigungsgebiete auf der Grundlage der Daten des ersten vollständigen Betriebsjahres (zwei aufeinanderfolgende Betriebsplanperioden) nach Maßgabe der 1. Fluglärmenschutzverordnung insgesamt neu ausgewiesen werden. Dies soll unabhängig davon erfolgen, ob sich der energieäquivalente Dauerschallpegel an der äußeren Grenze der Gebiete an den Schnittpunkten mit den An- und Abflugstrecken um mehr als 2 dB(A) ändert.

Entsprechend dieser Vorgehensweise wird das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft auch den Lärmschutzbereich gemäß § 4 Abs. 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm nach Ablauf von zwei aufeinanderfolgenden Betriebsplanperioden überprüfen und ggf. anpassen.

Die oben beschriebene Vorgehensweise aufgreifend wird das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz auch die gemäß § 47 c Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz auszuarbeitenden Lärmkarten für den Flughafen Berlin Brandenburg nach Ablauf von zwei aufeinanderfolgenden Flugplanperioden überarbeiten. Dabei werden die Flugbewegungen, wie sie sich im realen Flugbetrieb darstellen werden, berücksichtigt.

Diese Vorgehensweise wird als Zielstellung mit diesem Rahmenplan weiter verfolgt.

4.3 Durchführung eines Gesundheitsmonitorings durch das MASGF

Im Rahmen eines vom Fachbereich Gesundheit des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV), jetzt angesiedelt im Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie (MASGF), geplanten und auf drei Jahre angelegten Monitoringprogramms sollen potentielle Auswirkungen der Fluglärmbelastung im Zuge der Eröffnung des Großflughafens Berlin-Brandenburg (BER) auf die kognitiven Leistungen und Lebensqualität von Grundschulkindern analysiert werden. Die parallel zur Bearbeitung dieses Berichtes vorgelegte Vorstudie (meist auch als Querschnittstudie bezeichnet) stellt eine vorbereitende Maßnahme für das Gesundheitsmonitoring dar. Die Ausführungen zur Vorstudie werden im Folgenden teilweise aus der Zusammenfassung der „Vorstudie zu chronischen Wirkungen von Fluglärm auf kognitive Leistungen und Lebensqualität bei Brandenburger Grundschulkindern im Umfeld des Flughafens Schönefeld“ zitiert [33].

In dieser Vorstudie wurden Kinder aus zwei bereits vom Fluglärm des Flughafens Berlin-Schönefeld betroffenen Grundschulen mit einem äquivalenten Dauerschallpegel in der Zeit von 8 bis 14 Uhr ($L_{Aeq,08-14}$) von 52 dB(A) bzw. 55 dB(A) sowie Kinder aus zwei gegenwärtig geringer belasteten Grundschulen mit einem äquivalenten Dauerschallpegel in der Zeit von 8 bis 14 Uhr ($L_{Aeq,08-14}$) von 42 dB(A) bzw. 41 dB(A) einbezogen.

Im Rahmen dieser vorbereitenden Querschnittstudie sollte die Angemessenheit der Testverfahren und Fragebögen für die im Rahmen des geplanten Monitoringprogramms zu untersuchende Stichprobe (Zweit- und Drittklässler aus Brandenburger Grundschulen) überprüft werden. Ein weiteres Ziel der Vorstudie bestand darin zu prüfen, ob bzw. in welchen Entwicklungsbereichen bereits in der gegenwärtigen Situation (vor Eröffnung des BER) Hinweise auf Unterschiede zwischen fluglärmbelasteten und nicht belasteten Brandenburger Grundschulkindern im Umfeld des Flughafens Berlin-Schönefeld erkennbar sind.

Hierzu wurden Leistungserhebungen in den zweiten und dritten Klassen der Grundschulen sowie Befragungen von Kindern, Eltern und Lehrkräften zum allgemeinen und schulbezogenen Wohlbefinden der Kinder und zur Lärmbelästigung in der Schule und zu Hause durchgeführt. An der Studie nahmen 295 Kinder teil. Die Leseleistungen wurden anhand eines normierten Schulleistungstests für Grundschulkindern erfasst. Die sprachlichen Fertigkeiten umfassten Sprachwahrnehmung, phonologisches Arbeitsgedächtnis, phonologische Bewusstheit, schnellen Abruf von Wortrepräsentationen sowie das Verstehen und Behalten des Inhalts eines vorgelesenen Textes.

Die Datenanalysen ergaben insgesamt ein sehr positives Bild der Leseleistungen und des allgemeinen und schulbezogenen Wohlbefindens der untersuchten Brandenburger Kinder. Aufgrund der geringen Anzahl von nur vier einbezogenen Schulen ermöglicht diese Vorstudie jedoch keine repräsentativen Schlussfolgerungen bezüglich etwaiger Auswirkungen der bestehenden Fluglärmbelastung durch den Flughafen Berlin-Schönefeld auf die Leistungen und die Lebensqualität der Kinder. Sie kann damit lediglich Hinweise auf mögliche fluglärmbedingte Beeinträchtigungen liefern. So zeigten sich bei den Drittklässlern Unterschiede in den Wort- und Satzleseleistungen zugunsten der Kinder aus den beiden nicht vom Fluglärm betroffenen Schulen. Weiterhin erbrachten die Kinder aus den nicht belasteten Schulen bessere Leistungen in einer Testaufgabe zur phonologischen Bewusstheit, einer wesentlichen Vorläuferfertigkeit des Lesen- und Schreibenlernens.

Die Elternbeurteilungen des allgemeinen Wohlbefindens der Kinder waren insgesamt sehr positiv, sie fielen bei den Kindern aus den nicht belasteten Schulen jedoch noch etwas besser aus als bei den Kindern aus den fluglärmexponierten Schulen. Die Beurteilungen der Lehrkräfte durch die Kinder fielen ebenfalls in den unbelasteten Schulen noch besser aus als in den vom Fluglärm betroffenen Schulen. Trotz der insgesamt sehr positiven Leistungs- und Befragungsergebnisse und der aus der kleinen Schulstichprobe resultierenden Einschränkungen der Aussagekraft erbrachte die vorliegende Vorstudie Hinweise auf mögliche negative Wirkungen der bereits bestehenden Fluglärmbelastung durch den Flughafen Schönefeld auf die Leseentwicklung und die Lebensqualität von Brandenburger Grundschulkindern.

Die Autoren unterstreichen daher die Notwendigkeit begleitender Maßnahmen im Zuge der Eröffnung des Großflughafens BER.

Die Vorstudie kann auf den Internetseiten des MASGF unter folgendem Link eingesehen werden:

<http://www.masgf.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.386676.de>.

Die Ergebnisse der Vorstudie werden innerhalb der weiteren Bearbeitungsphasen dieser Rahmenplanung berücksichtigt.

4.4 Auswertung der Messergebnisse der FBB und der Berichte der DFS im Rahmen der „AG Betriebsregelungen BER“ der Fluglärmmmission

Im Rahmen des Monitorings und der Evaluierung des Flugbetriebs des Flughafens Berlin Brandenburg nach Inbetriebnahme ist anzustreben, dass die fachlichen Auffassungen des Umweltbundesamtes in die zu entwickelnden Aktivitäten einfließen. Ansatzpunkte hierzu ergeben sich u. a. aus der „Lärmfachlichen Bewertung der Flugrouten für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (BER) für die Benehmensbeteiligung nach § 32 Luftverkehrsgesetz“ vom Januar 2012. Mit Bezug auf die Forderung eines einjährigen Einführungsbetriebes heißt es dort:

„Die Flugroutenfestlegung und insbesondere die lärmfachliche Bewertung durch das UBA erfolgten für das sehr komplexe neue Flugroutensystem unter erheblichem Zeitdruck. Die jetzt zur Entscheidung anstehenden Flugrouten sollten deshalb zunächst nur für einen einjährigen Einführungsbetrieb verbunden mit einem intensiven Lärmmonitoring festgesetzt werden. Erst nach Evaluierung der Routen in der Phase sollte die endgültige Festlegung der Flugrouten für BER erfolgen.“

In Bezug auf die festgesetzten Radarführungsstrecken heißt es in Abschnitt 7.3.1:

„Generell halten wir es aus lärmfachlicher Sicht für sehr problematisch, dass die Radarführungsstrecken nur bei hohem Verkehrsaufkommen genutzt werden sollen. In verkehrsschwachen Zeiten ist dagegen vorgesehen, die Luftfahrzeuge durch direkte Radarführung mit Einzelfreigaben zum Endanflug zu führen (sog. Radar-Vectoring). Dadurch werden in dieser Zeit Gebiete überflogen, in denen kein Luftverkehr erwartet wird und die auch nicht von uns lärmfachlich bewertet wurden. ... Das bedeutet, dass überwiegend andere Flugwege (Kurse) geflogen werden.“

Dies ist insbesondere in Bezug auf die Überarbeitung der Lärmkarten und die Überprüfung des Lärmschutzbereiches gemäß Abschnitt 4.2 sowie bei der Suche nach Optimierungen in Bezug auf die Belastung durch Fluglärm zu beachten.

In Bezug auf die Rahmenplanung gibt das UBA folgende Empfehlungen:

Die Festsetzung von Flugrouten ist sowohl für die Flugsicherheit als auch hinsichtlich der Lärmbelastung der Flughafenanrainer von großer Bedeutung. Die Festsetzung erfolgt per Rechtsverordnung durch das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherheit. Nach dem Luftverkehrsgesetz werden Verordnungen über die Festlegung von Flugverfahren, die von besonderer Bedeutung für den Schutz der Bevölkerung vor Fluglärm sind, im Benehmen mit dem Umweltbundesamt erlassen.

Der Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld ist in den vergangenen Jahren deutlich ausgebaut worden. Nach derzeitiger Planung soll der Flughafen unter dem Namen „Berlin Brandenburg, BER“ in Betrieb gehen. Hierfür muss das derzeitige Flugroutensystem wesentlich geändert

und erweitert werden. Die umfangreichen Analysen des Umweltbundesamtes ergaben für den Tag und die Nachtzeit unterschiedliche Flugroutensysteme. Aus Lärmschutzgründen sollte am Tag anstelle der von der DFS vorgeschlagenen Routenführung über den Berliner Wannsee in einer großen Schleife um Potsdam geflogen werden. Das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung hat sich dagegen für ein anderes Flugroutensystem entschieden, das ganztäglich genutzt werden soll und nicht zwischen Tag und Nacht differenziert.

In der flugbetrieblichen Praxis können deutliche Abweichungen von den geplanten Flugrouten vorkommen. So ist beispielsweise vorgesehen, die Radarführungsstrecken nur bei hohem Verkehrsaufkommen zu nutzen. In verkehrsschwachen Zeiten sollen dagegen die Luftfahrzeuge mit Einzelfreigaben zum Endanflug geführt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass der Flugsicherungslotse dem Luftfahrzeugführer die Genehmigung erteilt, auf dem kürzesten Weg zum nächsten Navigationspunkt zu fliegen („Direct Routing“). Dadurch ist zu erwarten, dass in der Praxis andere Gebiete vom Fluglärm betroffen sein werden als ursprünglich geplant. Aus diesem Grund sollten aus Sicht des Umweltbundesamtes die Flugrouten nach Eröffnung des Flughafens BER zunächst ein Jahr lang evaluiert werden. Hierfür sollten folgende Schritte durchgeführt werden:

1. Ermittlung der tatsächlichen Flugbetriebssituation
2. Berechnung der aktuellen Fluglärmbelastung
3. Durchführung punktueller Fluglärmmessungen
4. Vergleich der aktuellen mit der prognostizierten Fluglärmsituation
5. Beurteilung der aktuellen Fluglärmsituation auf der Grundlage der Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung
6. Optimierung der Flugrouten unter Lärmschutzaspekten.

Die tatsächliche Flugbetriebssituation lässt sich mit der „Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD)“ systematisch erfassen. Hierzu werden sowohl die aktuellen Flugbewegungszahlen auch die geflogenen Flugrouten benötigt. Die Flugbewegungsangaben könnte die Flughafengesellschaft zur Verfügung stellen. Die realen Flugverläufe können mit dem Flugspuraufzeichnungssystem FANOMOS (Flight Track and Noise Monitoring System) bestimmt werden. FANOMOS wird von der DFS betrieben und liefert eine Darstellung der tatsächlich geflogenen Flugrouten auf einer topografischen Karte. Zusätzlich ist die Flughöhe angegeben. Auf dieser Datengrundlage sollte eine AzB-Berechnung durchgeführt und die Ergebnisse mit aktuellen Bevölkerungsdaten verschnitten werden. Ergänzend dazu sollten Fluglärmmessungen vorgenommen werden. Hierfür bietet sich die Fluglärmmessanlage des Flughafens BER an. Die Messstellen der Anlage befinden sich in der näheren Flughafenumgebung, so dass dort fundierte Aussagen über die Fluglärmbelastung möglich sind. Für weiter entfernt liegende Gebiete sollten zusätzlich mobile Messstellen eingesetzt werden.

Die Berechnungsergebnisse und die Auswertung der Fluglärmmessungen bilden zusammen die aktuelle Fluglärmsituation ab. Diese wird mit den Gegebenheiten verglichen, die bei der Festlegung der Flugrouten erwartet wurden. Die Lärmbewertung sollte im Idealfall unter Berücksichtigung einer vor Ort durchgeführten Lärmwirkungsstudie erfolgen. Auf der Grundlage

der gewonnenen Erkenntnisse können dann die Flugrouten unter Lärmschutzaspekten optimiert werden. Aufgrund der Lage des Flughafens BER in der Umgebung dichtbesiedelter Gebiete lässt sich jedoch auch durch hochgradig optimierte Flugroutenführungen die Lärmsituation nur lokal verbessern. Es ist deshalb wichtig, dass darüber hinaus alle Möglichkeiten zur Minderung des Fluglärms ausgeschöpft werden.

Der Vorschlag des UBA zur Vorgehensweise soll beim Monitoring und bei der Evaluierung des Flugbetriebes nach Inbetriebnahme des Flughafens Berlin Brandenburg berücksichtigt werden. Dies wird als Zielstellung mit diesem Rahmenplan weiter verfolgt.

5 Weitere mögliche Maßnahmen zur Regelung von Lärmauswirkungen und Lärmproblemen mit Inbetriebnahme des Flughafens BER

Nachfolgend werden weitere mögliche Maßnahmen aus der öffentlichen Diskussion sowie der Arbeit der Fluglärmkommission aufgegriffen, hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht und bewertet. Ziel ist es, Lösungsvorschläge zur Minderung der Fluglärmbelastung im Umfeld des Flughafens innerhalb des gegebenen rechtlichen Rahmens zu erarbeiten und damit fachliche Grundlagen für eine lärmindernde Optimierung nach Inbetriebnahme vorzulegen.

5.1 Baulicher Schallschutz außerhalb der Schutzgebiete

Gemäß Planfeststellungsbeschluss / Planergänzungsbeschluss bestehen Ansprüche auf baulichen Schallschutz auch außerhalb der festgelegten Schutzgebiete, soweit das Vorliegen der Voraussetzungen nachgewiesen werden kann. Der messtechnische Nachweis für das Vorliegen von Ansprüchen auf baulichen Schallschutz außerhalb von Schutzgebieten gestaltet sich schwierig, da eine Messung erst dann sinnvoll ist, wenn die festgelegten Flugrouten auch tatsächlich beflogen werden. Darüber hinaus muss die Messung einen Vergleich mit den nach AzB errechneten Werten ermöglichen, die sich auf den durchschnittlichen Tag des Berechnungszeitraums beziehen. Jede Messung müsste demzufolge den Berechnungszeitraum umfassen. Die Kosten für eine regelkonforme Messung über den Berechnungszeitraum werden als um ein Vielfaches höher zu veranschlagen sein als die Kosten der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen, die bei einem erfolgreichen Anspruchsnachweis erbracht werden müssten. Ein rein messtechnischer Nachweis ist in der Praxis daher kaum zu erbringen.

Zur Bewältigung des Problems wird eine Kombination aus Messung (gemäß DIN 45643 „Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen“) und Berechnung vorgeschlagen:

Die Immissionsmessungen finden auf den betreffenden Grundstücken statt. Messtechnisch erfasst wird eine festgelegte Anzahl an Überflügen in den relevanten Flugzeugklassen. Aus diesen Messungen wird eine typische ortsbezogene Immission der einzelnen Flugzeugklassen errechnet. Die typische ortsbezogene Immission der einzelnen Flugzeugklassen wird mit der Anzahl der Überflüge der einzelnen Flugzeugklassen in den sechs verkehrsreichsten Monaten verrechnet. Die Anzahl der Überflüge wird der Prognose entnommen. Die Berechnung liefert letztendlich den ortsbezogenen Beurteilungspegel für die sechs verkehrsreichsten Monate.

Das Konzept soll als Pilotvorhaben getestet und dessen Anwendung als Zielstellung mit diesem Rahmenplan weiter verfolgt werden.

5.2 Ausweitung des bestehenden Nachtflugverbots

Auf der Grundlage der Beschlüsse des Landtages Brandenburg vom 27.02.2013 „Volksbegehren „Für eine Änderung des § 19 Absatz 11 des Landesentwicklungsprogrammes zur Durchsetzung eines landesplanerischen Nachtflugverbotes am Flughafen Berlin Brandenburg International (BER)!““, LT-Drucksachen 5/6894-B und 5/6916-B und vom 05.06.2013 „Akzeptanz für den Flughafen Willy Brandt durch Nachtruhekompromiss (erhöhen)“, LT-Drucksache 5/7376-B haben der Ministerpräsident des Landes Brandenburg und Vertreter der Staatskanzlei mit Vertretern des Landes Berlin und des Bundes innerhalb des Bearbeitungszeitraum dieses Berichtes Verhandlungen zu einer möglichen Ausweitung des Nachtflugverbotes geführt. Im Ergebnis war das erforderliche Einvernehmen zur Änderung der Betriebsgenehmigung mit dem Ziel eines Nachtflugverbotes von 22 bis 6 Uhr nicht zu erreichen. Auf der Gesellschafterversammlung am 07.05.2014 wurde der eingebrachte Antrag hierzu von den Mitgesellschaftern der FBB endgültig abgelehnt.

Darüber hinaus wurde mit dem Bericht der Landesregierung LT-Drucksache 5/9227 auf Grund der o. g. Beschlüsse des Landtages 5/6894-B und 5/6916-B sowie 5/7376-B ein Kompromissvorschlag „Mehr Nachtruhe am BER, Modellversuch: Kein Betrieb am Morgen von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr“ dargestellt. Danach solle „Die Flughafengesellschaft ... freiwillig (mit Zustimmung der Gesellschafter) auf den Gebrauch der Betriebsgenehmigung von 05:00 Uhr bis 06:00 Uhr (verzichten, d. Verf.), und zwar zunächst in einem Modellversuch für die Dauer von fünf Jahren ab Aufnahme des Betriebes, ohne dass es einer Änderung der vorhandenen Betriebsgenehmigung/Planfeststellung bedarf ...“

Auf der Gesellschafterversammlung am 07.05.2014 wurde auch der eingebrachte Antrag hierzu von den Mitgesellschaftern der FBB endgültig abgelehnt.

5.3 Festlegung von Flugverfahren und Flugverkehrskontrollfreigaben unter Berücksichtigung der Nachtruhe der Bevölkerung

Für einen besseren Schutz der Nachtruhe der Bevölkerung bzw. für einen zumindest temporären Ausgleich für nächtliche Fluglärmbelastungen sollen die Potentiale optimierter Flugverfahren und Bahnnutzungskonzepte sowie der Anpassung der Praxis zur Erteilung von Flugverkehrskontrollfreigaben untersucht und genutzt werden. Hierzu hatte eine auf Beschluss der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld gebildete Arbeitsgruppe „Betriebsregelungen“ Vorschläge benannt, die im Rahmen der Fluglärmkommission weiter zu bearbeiten sind. Der Abschluss dieser Arbeiten steht zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Berichtes noch aus.

Qualifizierte Arbeitsstände und in der Fluglärmkommission abgestimmte Ergebnisse werden zu einer späteren Bearbeitungsphase dieser Rahmenplanung aufgegriffen und ggf. weiterentwickelt werden.

Im Rahmen der o. g. Arbeitsgruppe wurden bereits folgende Maßnahmen für eine weitere Prüfung benannt:

- Prüfung der Erteilung von Freigaben zum Verlassen der festgelegten Flugrouten erst bei Erreichen größerer Flughöhen (als 5.000 ft) in bestimmten Zeiten/Destinationen unter Einschluss der Prüfung zur Übernahme des Tegeler Modells (Freigaben ab 8.000 ft an Wochenenden und Feiertagen)
- Prüfung eines verlängerten Parallelfluges geradeaus bei Abflügen in Richtung Osten (Münchner Modell)
- Prüfung der Optimierung der Anflüge hinsichtlich möglichst großer Flughöhen im Bereich der Radarführungsstrecken (mindestens größer 4.000 ft)
- Prüfung der Optimierung der Bahnnutzungen, insbesondere zur Reduzierung der Doppelbelastungen aus An- und Abflügen an der nördlichen Start- und Landebahn
- Prüfung der Möglichkeiten und Grenzen bei der Anwendung des CDA-Verfahrens (stetiger Sinkflug)
- Erarbeitung von Vorschlägen für bevorzugte Bahn- und Flugroutennutzungen (DROps) in der Zeit von 23:30 Uhr bis 5:30 Uhr (im Rahmen der Optimierung nach Inbetriebnahme möglicherweise von 23:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

5.4 Mögliche Lärminderungspotentiale flugbetrieblicher Maßnahmen

Im Folgenden werden verschiedene Startvarianten auf deren Lärminderungspotentiale geprüft. Aus dem DES 2015 ergeben sich auf der Südbahn 47971 Starts in Richtung Westen (131 pro Tag) und auf der Nordbahn 42103 Starts in Richtung Westen (115 pro Tag). Die Starts verteilen sich gemäß DES 2015 auf verschiedene reguläre Startrouten:

Tabelle 3: Starts in Richtung Westen gemäß DES 2015 pro Tag

Bezeichnung	P2.1			P2.2			S5.1			S5.2			S5.3			S6.1			S6.2b)			S6.3			S7b)		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
IFR_25L_nach_GORIG							2.7	0.8	0.1	38.4	12.5	3.4	0.7	0.1		0.8	0.4	0.2	0.1			0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
IFR_25L_nach_LULUL							4.0	1.2	0.2	42.3	13.8	0.3				0.5	0.3	0.1	0.1			0.2	0.1	0.0			
IFR_25L_nach_ROKMU	4.2	2.4	0.3	0.6	0.1																						
Gesamt Starts 25L	4.2	2.4	0.3	0.6	0.1		6.7	2.1	0.4	80.7	26.3	3.8	0.7	0.1		1.4	0.7	0.3	0.2			0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0

Bezeichnung	P1.4			P2.1			P2.2			S5.1			S5.2			S6.1			S6.2b)			S6.3			S7b)		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
IFR_25RV_nach_DEXUG	1.1	0.2	0.1																								
IFR_25RV_nach_GERGA_A	0.2	0.0	0.0																								
IFR_25RV_nach_GERGA_M	0.0	0.0																									
IFR_25RV_nach_SUKIP										0.5	0.1	0.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0			0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IFR_25RV_nach_TUVAK	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0																		
IFR_25R_nach_GERGA_A				1.0	0.6	0.1	0.1	0.0		8.9	2.7	0.5	13.0	4.2	0.3												
IFR_25R_nach_GERGA_M				0.1	0.0	0.0	0.0			0.5	0.1	0.0	0.7	0.2	0.0												
IFR_25R_nach_SUKIP										12.9	4.0	0.5	39.5	12.9	1.2	0.7	0.4	0.2	0.1			0.2	0.1	0.0			
IFR_25R_nach_TUVAK				3.1	1.8	0.2	0.2	0.0																			
Gesamt Starts 25R	1.6	0.3	0.1	4.2	2.4	0.3	0.6	0.1	0.0	22.8	7.0	1.2	53.7	17.5	1.7	0.8	0.4	0.2	0.1			0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

5.4.1 Gespiegelte Hoffmann-Kurve bei Starts von der Südbahn in Richtung Westen

Beim Start auf der Südbahn in Richtung Westen überfliegen die Flugzeuge in relativ geringer Höhe bebautes Gebiet von Blankenfelde-Mahlow (OT Dahlewitz). In der nachfolgenden Abbildung ist zur Veranschaulichung die Lärmimmission L_{DEN} beim Start 25L auf den regulären Flugrouten der DFS dargestellt:

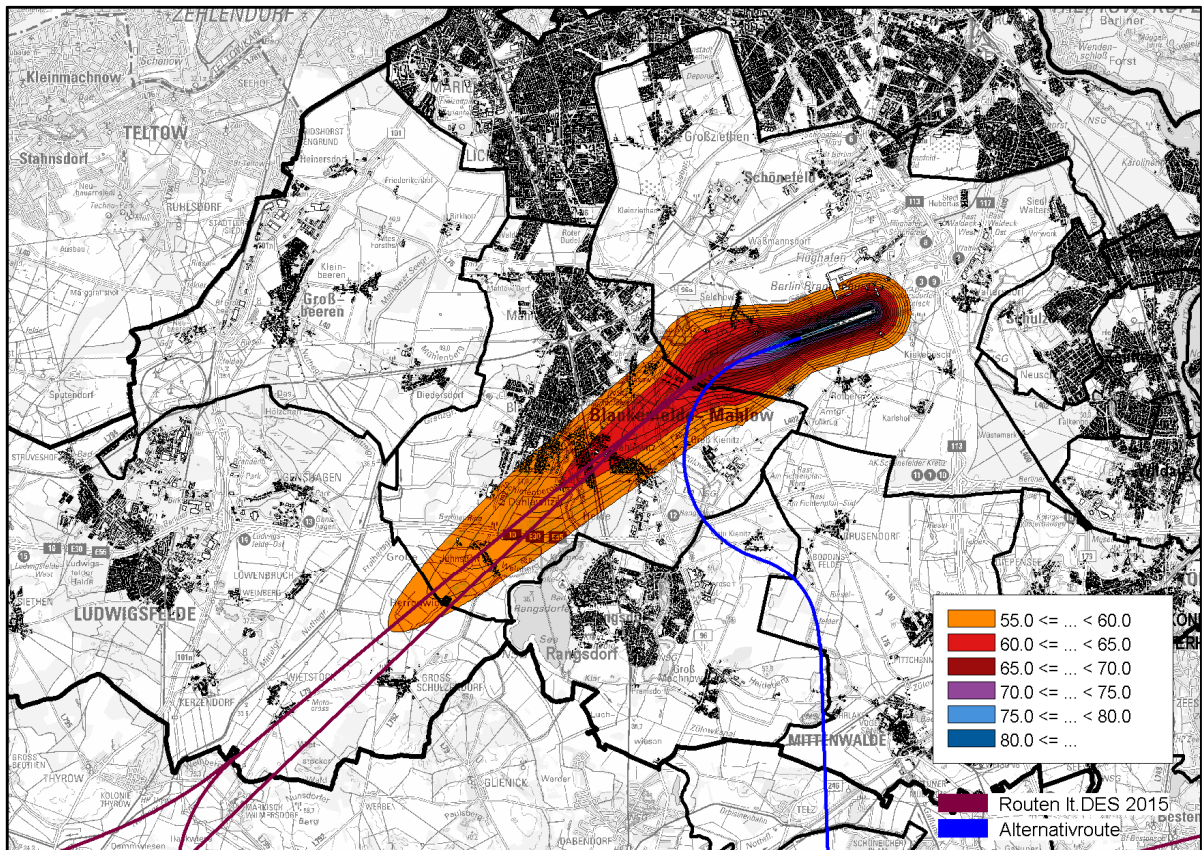


Abbildung 23: Lärmimmissionen L_{DEN} beim Start in Richtung Westen von der Südbahn (25L) über die regulären Flugrouten

In der Routenvariante „gespiegelte Hoffmann-Kurve“ drehen die Flugzeuge möglichst schnell in einer großen Linkskurve nach Süden ab, fliegen an Rangsdorf vorbei und splitten sich erst auf der Höhe von Zossen in die verschiedenen Richtungen auf. Nachfolgende Abbildung zeigt die zu erwartenden Lärmimmissionen L_{DEN} .

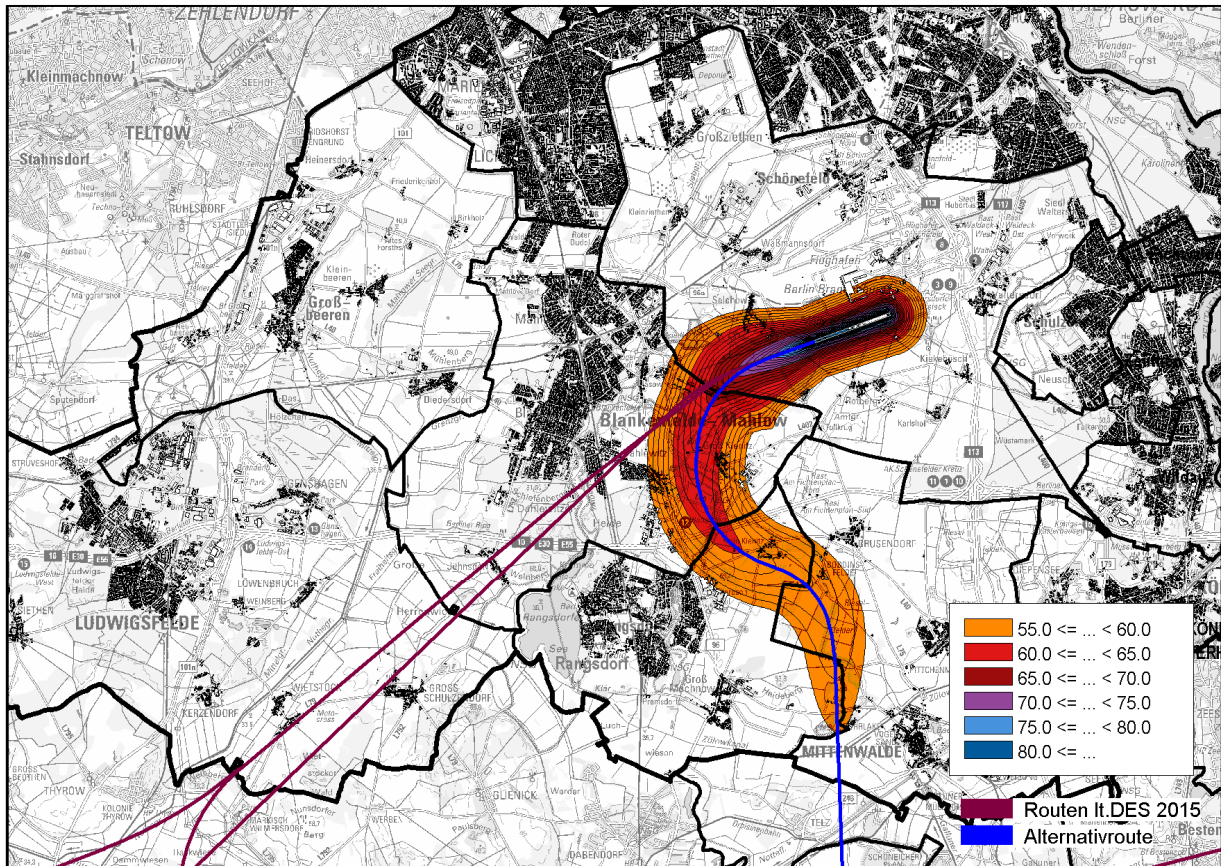


Abbildung 24: Lärmimmissionen L_{DEN} beim Start in Richtung Westen von der Südbahn (25L) über die gespiegelte Hoffmannkurve

Die Lärmbetroffenheit der beiden Varianten ist in Tabelle 4 anhand der Anzahl der stark Belästigten (HA) sowie der stark Schlafgestörten (HSD) und der Anzahl der Personen mit einer lärmbedingten koronaren Herzkrankheit (KHK) dargestellt. Die Ermittlung der Lärmbetroffenheit erfolgte innerhalb der Grenzen der strategischen Lärmkartierung gemäß 34. BImSchV, also in Gebieten mit Fluglärmpegeln L_{DEN} ab 55 dB(A) und im L_{Night} ab 45 dB(A).

Tabelle 4: Anzahl der stark belästigten (HA) und stark schlafgestörten (HSD) Personen sowie der Personen mit lärmbedingter koronarer Herzkrankheit bei Starts auf der Südbahn (25L) im Wirkungsbereich des Flughafens

Varianten	Stark Belästigte [Highly annoyed]	Stark Schlafgestörte [Highly sleep disturbed]	Anzahl lärmbedingte KHK
Start 25L DES 2015	541	125	30
Start 25L Gespiegelte Hoffmannkurve	148	38	8

Betrachtet man nur die Starts in Richtung Westen von der Südbahn zeigt sich, dass durch den alternativen Routenverlauf eine Abnahme um jeweils rund 70 % stark belästigter und stark schlafgestörter Personen auftritt. Auch für die lärmbedingte koronare Herzkrankheit ist eine Abnahme um rund 70 % zu verzeichnen.

Die folgenden Differenzkarten zeigen, welche Bereiche bei einer alternativen Routenführung stärker und welche Bereiche weniger belastet würden:

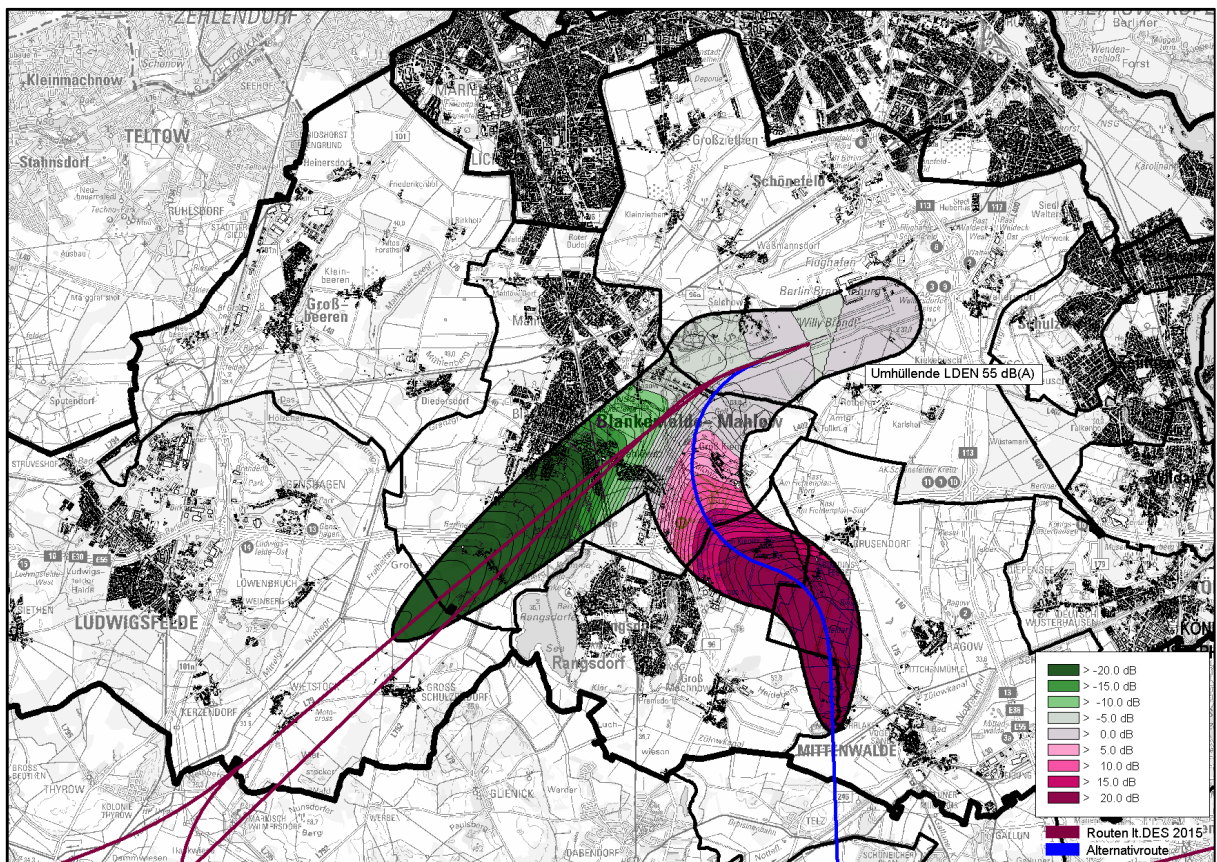


Abbildung 25: Differenzkarte der Varianten beim Start in Richtung Westen von der Südbahn (25L) für den Tagzeitraum



Abbildung 26: Differenzkarte der Varianten beim Start in Richtung Westen von der Südbahn (25L) für den Nachtzeitraum

5.4.2 Nördliche Umfliegung von Blankenfelde-Mahlow bei Starts von der Nordbahn in Richtung Westen

Beim regulären Start auf der Nordbahn in Richtung Westen überfliegen die Flugzeuge in relativ geringer Höhe dicht bebautes Gebiet von Blankenfelde-Mahlow. In der nachfolgenden Abbildung sind die Lärmimmissionen L_{DEN} beim Start 25R auf den regulären Flugrouten der DFS dargestellt:

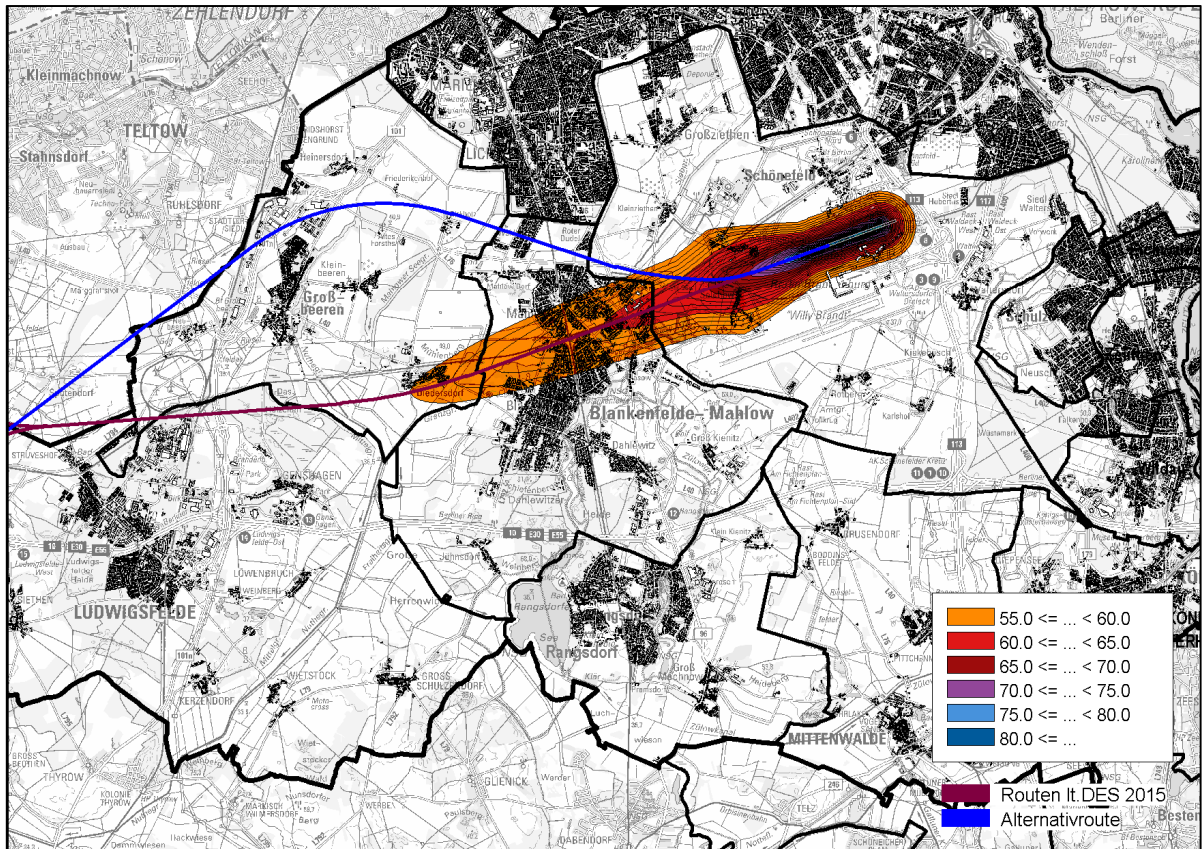


Abbildung 27: Lärmimmissionen L_{DEN} beim Start in Richtung Westen von der Nordbahn (25R) über die regulären Flugrouten

In der Routenvariante „nördliche Umfliegung Blankenfelde-Mahlow“ drehen die Flugzeuge nach dem Start zunächst leicht nach Norden ab und umfliegen das bebauten Gebiet von Blankenfelde-Mahlow. Auf der Höhe von Ludwigsfelde fädeln die Flugzeuge wieder in die reguläre Route ein.

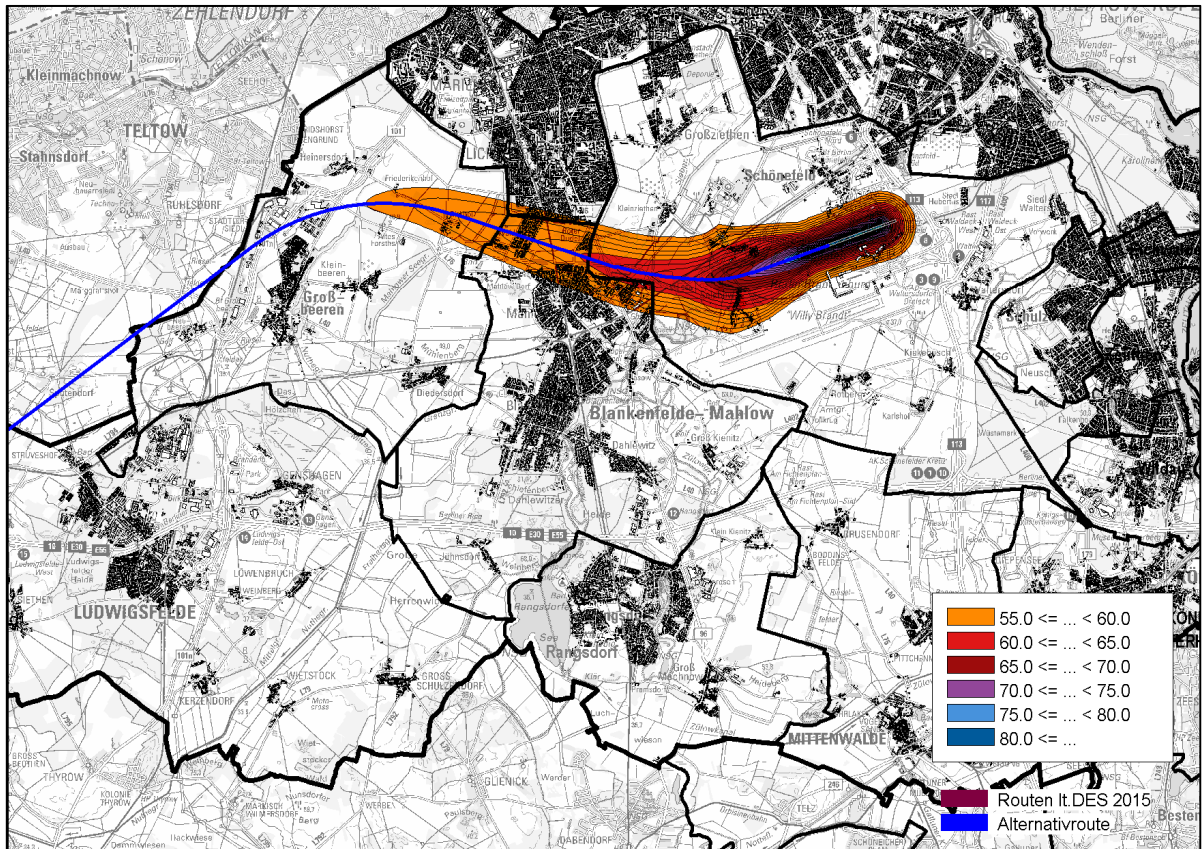


Abbildung 28: Lärmimmissionen L_{DEN} beim Start in Richtung Westen von der Nordbahn (25R) über die nördliche Umfliegung Blankenfelde-Mahlow

Betrachtet man nur die Starts auf der Nordbahn in Richtung Westen so zeigt sich, dass die alternative Routenführung das Zentrum von Blankenfelde entlastet und im Norden der Gemeinde andere bewohnte Gebiete (Nord-Mahlow, Siedlung Waldblick, Roter Dudel) sowie den Stadtrandbereich von Berlin belastet.

Nachfolgende Differenzkarten zeigen die Verlagerungseffekte bei alternativer Routenführung über den gewichteten Gesamttag L_{DEN} und im Nachtzeitraum L_{Night} .

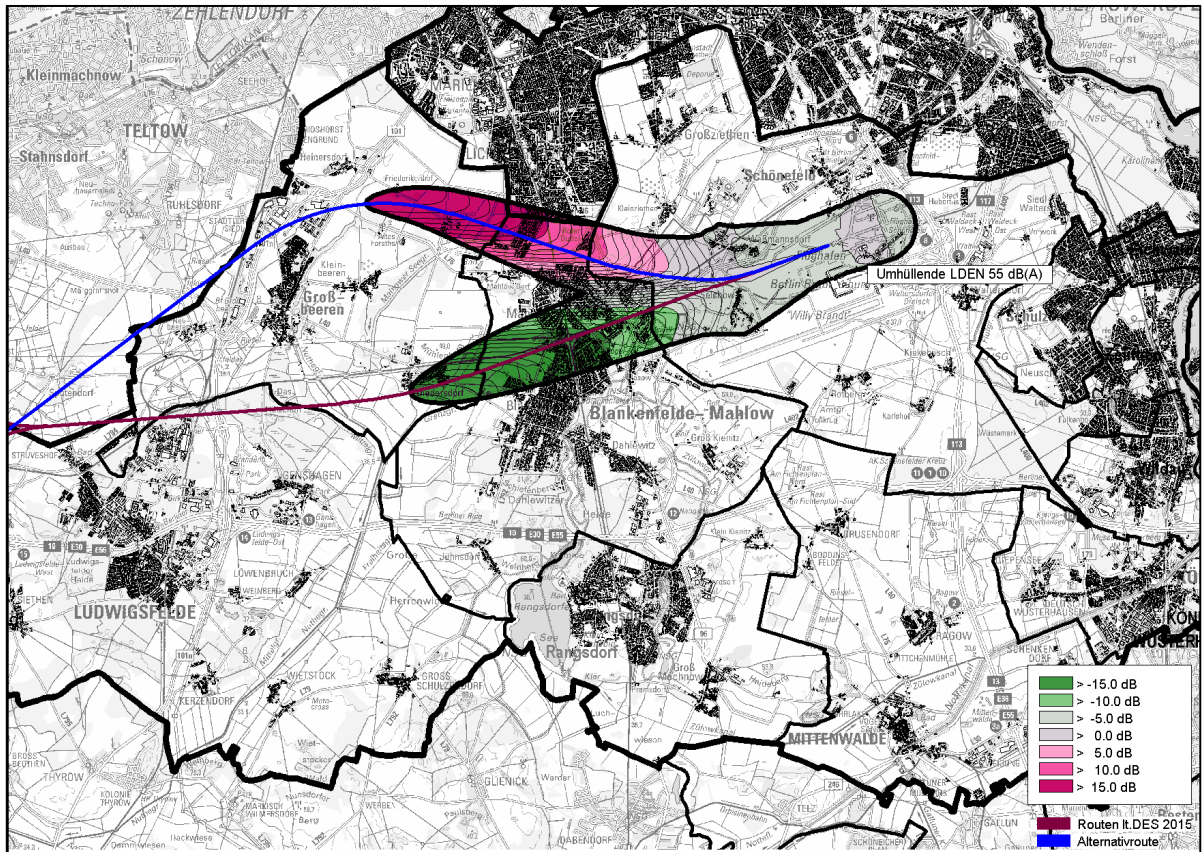


Abbildung 29: Differenzkarte L_{DEN} der Varianten beim Start in Richtung Westen von der Nordbahn (25R) im Tagzeitraum

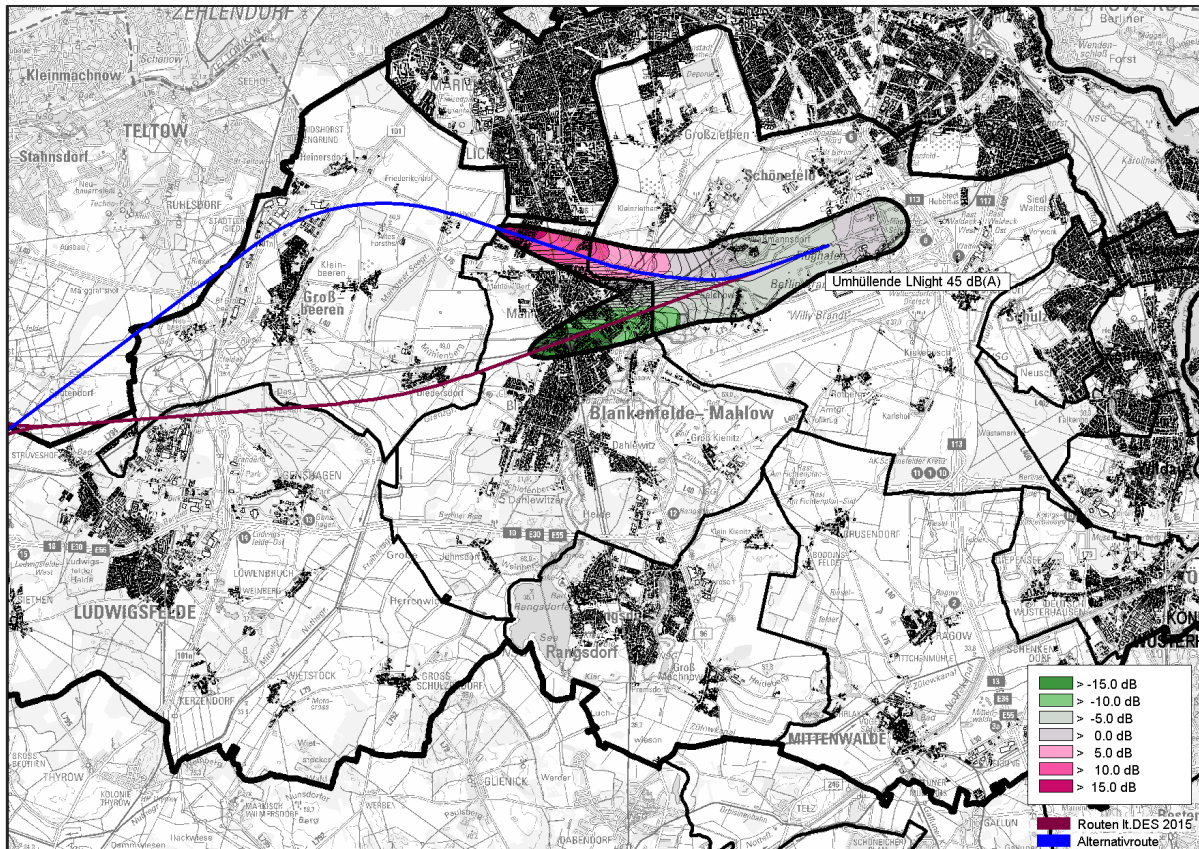


Abbildung 30: Differenzkarte der Varianten beim Start in Richtung Westen von der Nordbahn (25R) für den Nachtzeitraum

Ein Vergleich der Betroffenheit (vgl. Tabelle 5) nach VDI 3722-2 für Pegel ab L_{DEN} 55 dB(A) bzw. L_{Night} ab 45 dB(A) zeigt, dass durch die alternative Routenführung insgesamt 7 % mehr stark belästigte Personen und 45 % mehr stark schlafgestörte Personen sowie rund 6 % mehr Personen mit einer lärmbedingten koronaren Herzkrankheit (KHK) zu erwarten sind.

Tabelle 5: Anzahl der stark belästigen (HA) und stark schlafgestörten (HSD) Personen sowie Personen mit lärmbedingter koronarer Herzkrankheit (KHK) bei Starts auf der Nordbahn (25R) im Wirkungsbereich des Flughafens

Varianten	Stark Belästigte [Highly annoyed]	Stark Schlafgestörte [Highly sleep disturbed]	Anzahl lärmbedingter KHK
Start 25R DES 2015	1209	178	67
Nördliche Umfliegung Blankenfelde-Mahlow	1293	257	71

Die alternative Routenführung von Starts von der Nordbahn in Richtung Westen zeigt somit bei der ausschließlichen Betrachtung der Starts in Pegelbereichen ab L_{DEN} 55 dB(A) bzw. L_{Night} 45 dB(A) keine Entlastung.

5.4.3 Betrachtung der Lärmauswirkung der alternativen Abflugrouten unter Berücksichtigung der Fluglärmbelastung aus dem gesamten Flugbetrieb

Im Folgenden werden die Lärmauswirkungen alternativer Abflugrouten unter Berücksichtigung der gesamten Fluglärmbelastung durch den Flughafen BER untersucht und mit dem Original-DES 2015 verglichen. Hierzu werden die Flugrouten und Flugbewegungszahlen aus dem DES 2015 mit entsprechenden Modifikationen versehen.

Tabelle 6: Stark Belästigte und stark Schlafgestörte nach VDI 3722-2 für Pegel ab L_{DEN} 55 dB(A) bzw. L_{Night} ab 45 dB(A) sowie Personen mit lärmbedingter koronarer Herzkrankheit (KHK) im landesplanerischen Flughafenumfeld einschließlich Berlin

Varianten	Stark Belästigte [Highly annoyed]	Stark Schlafgestörte [Highly sleep disturbed]	Anzahl lärmbedingter KHK
DES_2015	5830	2151	313
DES_2015_Alternative_Nordbahn	5839	1985	312
DES_2015_Alternative_Südbahn	5441	1945	291

Die Tabelle zeigt, dass bei der Betrachtung aller Flugbewegungen aus dem DES 2015 die Alternative Nordbahn etwa gleich viele stark Belästigte und Personen mit lärmbedingter koronarer Herzkrankheit, jedoch 8 % weniger stark Schlafgestörte aufweist. Somit kann diese Variante im Nachtzeitraum gemäß den gewählten Kriterien zu einer sicheren Entlastung beitragen. Gemäß dem Beschluss der 93. Sitzung der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld vom 06.07.2015 wurde die Variante, verbunden mit einer Freigabeerteilung erst ab einer Flughöhe von 10.000 ft., der DFS zur Umsetzung empfohlen.

Die Alternative Südbahn zeigt sowohl bei der starken Belästigung und der starken Schlafstörung als auch bei Personen mit koronarer Herzkrankheit eine sichere Entlastung.

Für die weitere Betrachtung der Lärmauswirkungen alternativer Abflugrouten wird das DES 2015 dahingehend verändert, dass alle Flugzeuge

- beim Start in Richtung Westen von der Südbahn über die gespiegelte Hoffmannkurve abfliegen und
- beim Start in Richtung Westen von der Nordbahn tags über die regulären Routen und nachts über die nördliche Alternativroute (Umfliegung Blankenfelde-Mahlow) abfliegen.

Diese Variante wird im Folgenden als „kombinierte Alternativrouten“ bezeichnet.

Im Folgenden ist die geschätzte Anzahl der von Fluglärm (L_{DEN} , L_{Night}) betroffenen Menschen in Anlehnung an die nach 34. BImSchV [7] geforderten Angaben zu Umgebungslärmkartierung dargestellt.

Tabelle 7: Geschätzte Anzahl der von Fluglärm (L_{DEN} , L_{Night}) belasteten Menschen (nach VBEB) am Flughafen Berlin Brandenburg bei Flugbetrieb gemäß DES 2015 und gemäß DES 2015 mit alternativer Routenführung (gesamter landesplanerischer Wirkungsbereich einschließlich Berlin) (auf die nächste Hunderterstelle gerundet)

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen nach VBEB			
		DES 2015		DES 2015+ kombinierte Alternativrouten	
über	bis	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}
45	50	-	26700	-	23500
50	55	-	5900	-	4400
55	60	28300	200	29200	200
60	65	8300	0	6000	0
65	70	300	0	300	0
70	75	0	0	0	0
75		0	0	0	0
Summe		36900	32800	35500	28100

Anmerkung:

Die geschätzte Anzahl der belasteten Menschen (DES 2015) ist nicht mit den Belasteten aus der Umgebungslärmkartierung [2] identisch, da zwischenzeitlich aktualisierte Einwohnerdaten im Rahmen einer Neuberechnung berücksichtigt wurden.

Die Tabelle zeigt, dass unter Verwendung der alternativen Routenführung sowohl in der gewichteten 24-h-Betrachtung als auch im Nachtzeitraum Entlastungen gegenüber dem regulären DES 2015 zu erwarten sind.

Für einen Vergleich der Lärmbetroffenheit bei unterschiedlicher Wahl der Abflugrouten werden für alle Varianten die Anzahl stark Belästigter und die Anzahl stark Schlafgestörter nach VDI 3722-2 ermittelt. Zusätzlich ist die Anzahl Personen mit einer lärmbedingten koronaren Herzkrankheit (KHK) (vgl. auch Kapitel 3.3) der verschiedenen Varianten dargestellt. Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse für den gesamten Einwirkungsbereich (landesplanerisches Flughafenumfeld einschließlich Berlin). Die Tabellen 9 und 10 weisen die Auswirkungen bei Nutzung verschiedener Abflugrouten getrennt für die Gemeinden des Landes Brandenburg und für das Stadtgebiet Berlin aus:

Tabelle 8: Stark Belästigte und stark Schlafgestörte nach VDI 3722-2 für Pegel ab L_{DEN} 55 dB(A) bzw. L_{Night} ab 45 dB(A) sowie Personen mit lärmbedingter koronarer Herzkrankheit (KHK) im landesplanerischen Flughafenumfeld einschließlich Berlin

Varianten	Stark Belästigte [Highly annoyed]	Stark Schlafgestörte [Highly sleep disturbed]	Anzahl lärmbedingter KHK
DES_2015	5830	2151	313
DES_2015_Alternative_Südbahn	5441	1945	291
DES_2015_Alternative_Nordbahn_nur_nachts	5784	1985	310
DES 2015 mit kombinierten Alternativrouten	5388	1838	287

Tabelle 9: Stark Belästigte und stark Schlafgestörte nach VDI 3722-2 für Pegel ab L_{DEN} 55 dB(A) bzw. L_{Night} ab 45 dB(A) sowie Personen mit lärmbedingter koronarer Herzkrankheit (KHK) in den Gemeinden des Landes Brandenburg

Varianten	Stark Belästigte [Highly annoyed]	Stark Schlafgestörte [Highly sleep disturbed]	Anzahl lärmbedingter KHK
DES_2015	4055	1519	222
DES_2015_Alternative_Südbahn	3666	1313	200
DES_2015_Alternative_Nordbahn_nur_nachts	4008	1353	220
DES 2015 mit kombinierten Alternativrouten	3613	1205	196

Tabelle 10: Stark Belästigte und stark Schlafgestörte nach VDI 3722-2 für Pegel ab L_{DEN} 55 dB(A) bzw. L_{Night} ab 45 dB(A) sowie Personen mit lärmbedingter koronarer Herzkrankheit (KHK) im Stadtgebiet Berlin

Varianten	Stark Belästigte [Highly annoyed]	Stark Schlafgestörte [Highly sleep disturbed]	Anzahl lärmbedingter KHK
DES_2015	1775	632	91
DES_2015_Alternative_Südbahn	1775	632	91
DES_2015_Alternative_Nordbahn_nur_nachts	1776	632	91
DES 2015 mit kombinierten Alternativrouten	1776	632	91

Legt man die in Kapitel 3.3 beschriebene Bewertungsmatrix zu Grunde, so kann im Ergebnis festgestellt werden, dass im Untersuchungsgebiet „landesplanerisches Flughafenumfeld“ durch die Nutzung der kombinierten Alternativrouten bei einer Betrachtung der Pegelbereiche ab L_{DEN} 55 dB(A) und ab L_{Night} 45 dB(A) eine erhebliche Verminderung der Lärmwirkung erreicht werden kann (sicheres Minimum).

Im Stadtgebiet Berlin würde die alternative Routenführung zu keinen Veränderungen der Anzahl der stark Belästigten und stark Schlafgestörten sowie der Anzahl lärmbedingter koronarer Herzkrankheiten führen.

Die folgenden Differenzkarten zeigen die Verlagerungseffekte innerhalb der L_{DEN} -55-dB(A)-Kontur bzw. der L_{Night} -45-dB(A)-Kontur.

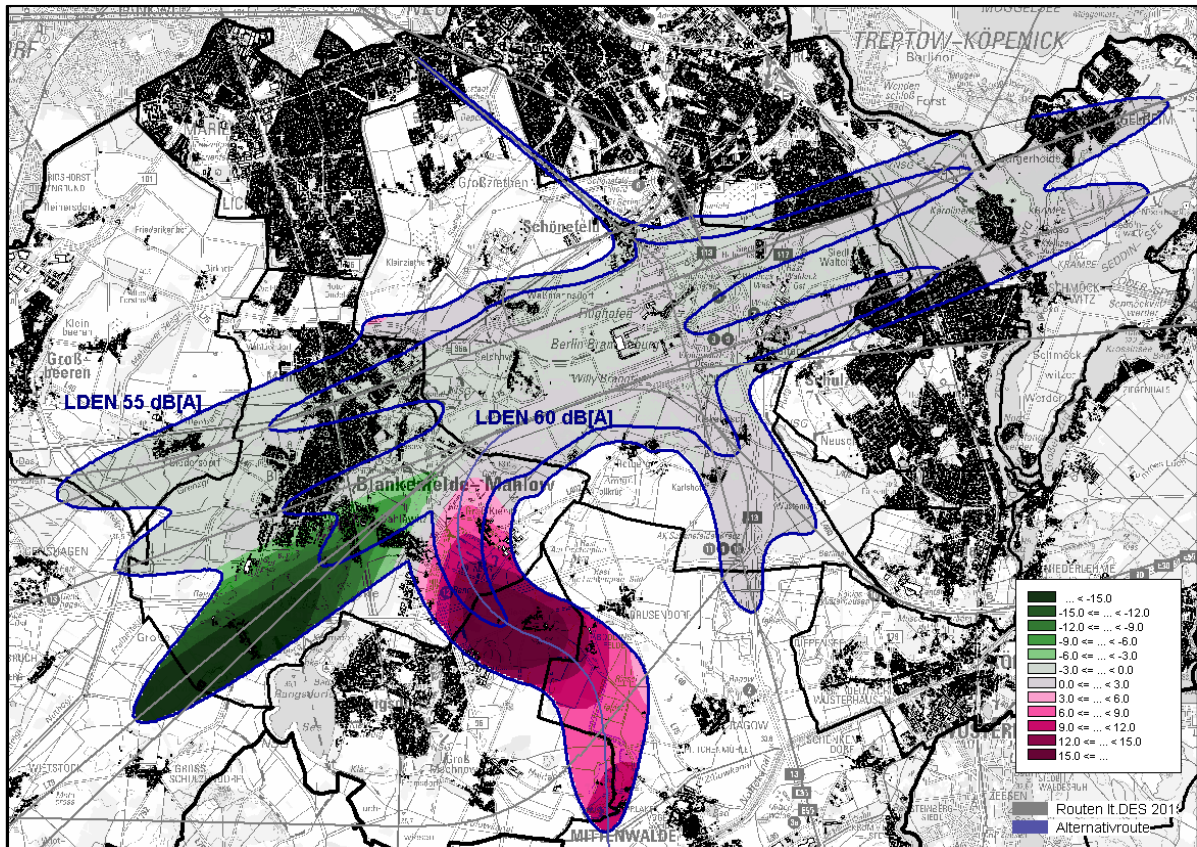


Abbildung 31: Verlagerungseffekte und Pegeländerungen des L_{DEN} bei Nutzung der kombinierten Alternativrouten

Durch die Nutzung der Alternativrouten „Gespiegelte Hoffmannkurve“ und „Nördliche Umfliegung Blankenfelde-Mahlows nachts“ reduzieren sich die Pegel L_{DEN} in Dahlewitz-Bahnhofstraße um bis zu 9 dB(A) (von 62 dB(A) auf 53 dB(A)), in Dahlewitz-Heinestraße bis zu 12 dB(A) (von 60 dB(A) auf 48 dB(A)) und in Jühnsdorf um bis zu 17 dB(A) (von 57 dB(A) auf 40 dB(A)). Die höchsten Pegelzunahmen von bis zu 18 dB(A) (von 42 dB(A) auf 60 dB(A)) ergeben sich in Klein-Kienitz.

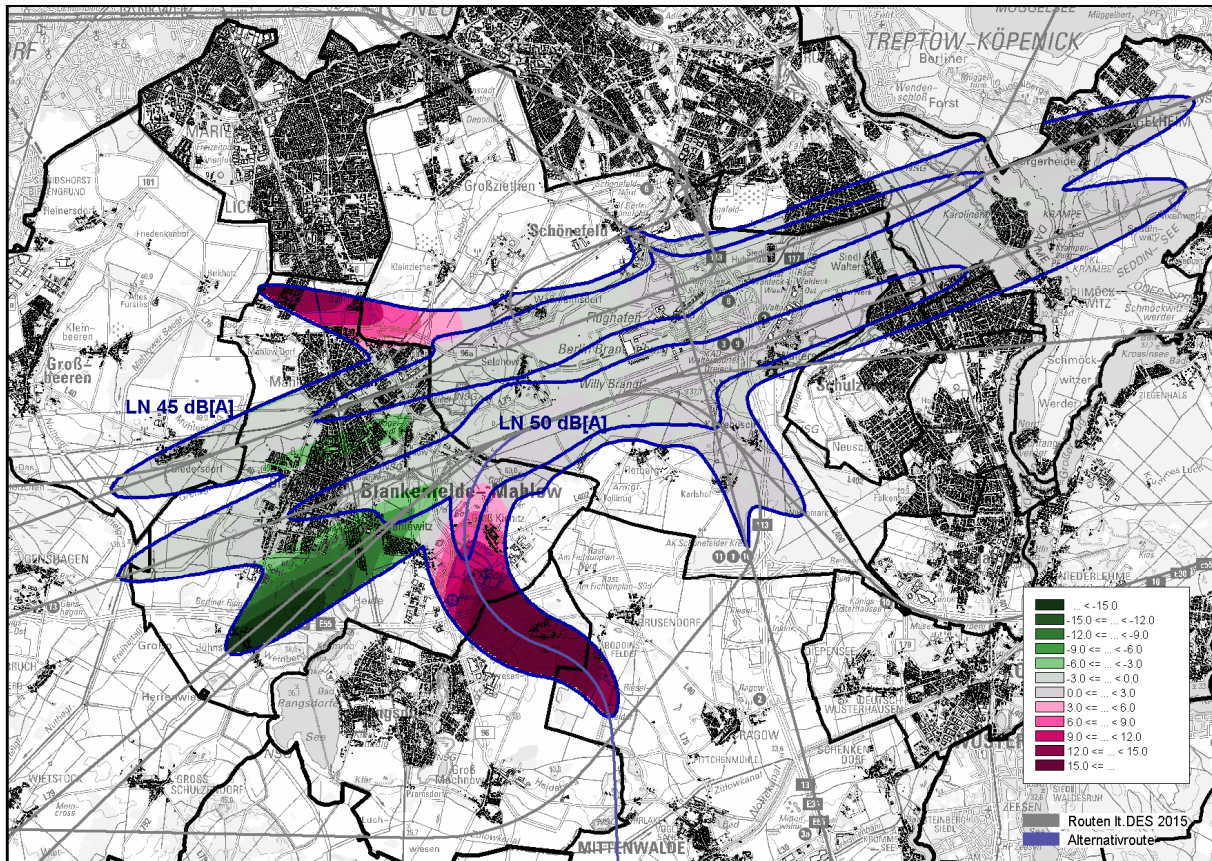


Abbildung 32: Verlagerungseffekte und Pegeländerungen des L_{Night} bei Nutzung der kombinierten Alternativrouten

Durch eine Nutzung der kombinierten Alternativrouten im Nachtzeitraum reduzieren sich die Pegel in Jühnsdorf um bis zu 17 dB(A) (von 45 dB(A) auf 28 dB(A)), in Dahlewitz-Heinestraße um bis zu 11 dB(A) (von 49 dB(A) auf 38 dB(A)) und in Dahlewitz-Bahnhofstraße um bis zu 9 dB(A) (von 50 dB(A) auf 41 dB(A)). In Blankenfelde-Mahlow verringern sich die Pegel um 3 dB(A) (von 45 dB(A) auf 42 dB(A)). Die höchsten Pegelzunahmen von bis zu 20 dB(A) ergeben sich in Klein-Kienitz (von 27 dB(A) auf 47 dB(A)). Ebenso sind Pegelzunahmen von bis zu 16 dB(A) (von 29 dB(A) auf 45 dB(A)) im Ortsteil Waldblick (Blankenfelde-Mahlow) zu erwarten.

Die Ergebnisse werden in die weiteren Beratungen der Fluglärmkommission Berlin Schönefeld eingebracht.

5.4.4 Konzept „Lorber“

Der Ingenieur für Flugsicherung und ehemalige Mitarbeiter der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) Achim Lorber hat ein Flugverfahren und Betriebskonzept vorgeschlagen, das einen entmischten Flugbetrieb auf den beiden Start- und Landebahnen vorsieht (eine S/L-Bahn für Starts, eine S/L-Bahn für Landungen) [26]. Das Konzept ist mit Beschluss der 90. Sitzung der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld am 12.05.2014 zur weiteren Untersuchung an die AG Betriebsregime überwiesen worden. Das Konzept „Lorber“ ist als Anlage 11 angefügt.

Im entmischten Betrieb (segregated parallel operations) sollen danach drei Szenarien stattfinden:

1. Bei Ostwind (etwa 35 % des Jahres) soll auf der Nordbahn (Betriebsrichtung 07L) gestartet, auf der Südbahn (Betriebsrichtung 07R) gelandet werden (vgl. Folie 14 aus [26]).
2. Bei Westwind soll in der Hälfte der Zeit (etwa 32,5 % des Jahres) auf der Nordbahn (Betriebsrichtung 25R) gestartet, auf der Südbahn (Betriebsrichtung 25L) gelandet werden (vgl. Folie 11 aus [26]).
3. Bei Westwind soll in der Hälfte der Zeit (etwa 32,5 % des Jahres) auf der Südbahn (Betriebsrichtung 25L) gestartet, auf der Nordbahn (Betriebsrichtung 25R) gelandet werden (vgl. Folie 12 aus [26]).

Bei Westwind werden nach der halben Betriebszeit des Tages die Szenarien 2 und 3 gewechselt, z. B. vormittags Szenario 2, nachmittags Szenario 3. Darüber hinaus wird die Abfolge der Szenarien wöchentlich geändert, im Beispiel Szenario 3 Vormittags, Szenario 2 Nachmittags (vgl. Folie 10 aus [26]). Bei Ostwind wird ausschließlich Szenario 1 eingesetzt (vgl. Folie 13 aus [26]).

Bei Spitzenlast soll gemischter Parallelflugbetrieb geflogen werden (vgl. Folie 9 aus [26]).

Auswirkungen

Da mit dem Vorschlag „Lorber“ die gleiche Anzahl an Flugbewegungen und der gleiche Flugzeugmix bewältigt werden sollen, findet hinsichtlich der Flugbewegungen lediglich eine Umverteilung statt. Diese Umverteilung hat Auswirkungen sowohl auf die Anzahl von Starts und Landungen in den bahnbezogenen Betriebsrichtungen der sechs verkehrsreichsten Monate für Berechnungen nach AzB [4] (bzw. des Jahres für Berechnungen nach Umgebungslärmrichtlinie [3]), als auch auf die zeitliche Verteilung der Flugbewegungen innerhalb der sechs verkehrsreichsten Monate (bzw. des Jahres).

In den sechs verkehrsreichsten Monaten finden bei 360.000 Flugbewegungen im Jahr etwa 195.000, gerundet 200.000 Flugbewegungen statt.

Bei einem gemischten Betrieb (Starts und Landungen auf jeweils beiden Bahnen) mit einer gleichmäßigen Bahnverteilung (50 % Nordbahn; 50 % Südbahn) und 65 % Westwind, 35 % Ostwind ergibt sich im Nahbereich der Bahnenden das folgende Bild.

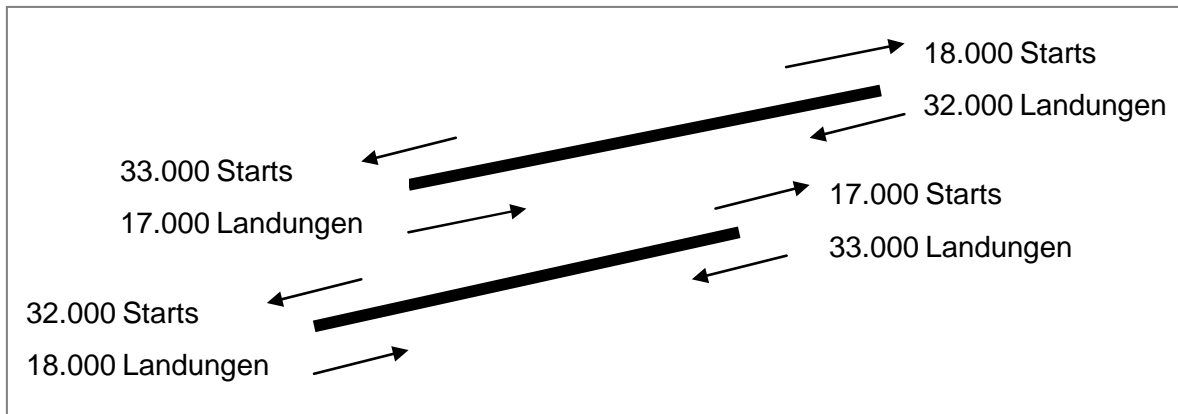


Abbildung 33: Starts und Landungen bahnbezogen für die sechs verkehrsreichsten Monate

Mit dem Vorschlag „Lorber“ findet die folgende Umverteilung statt:

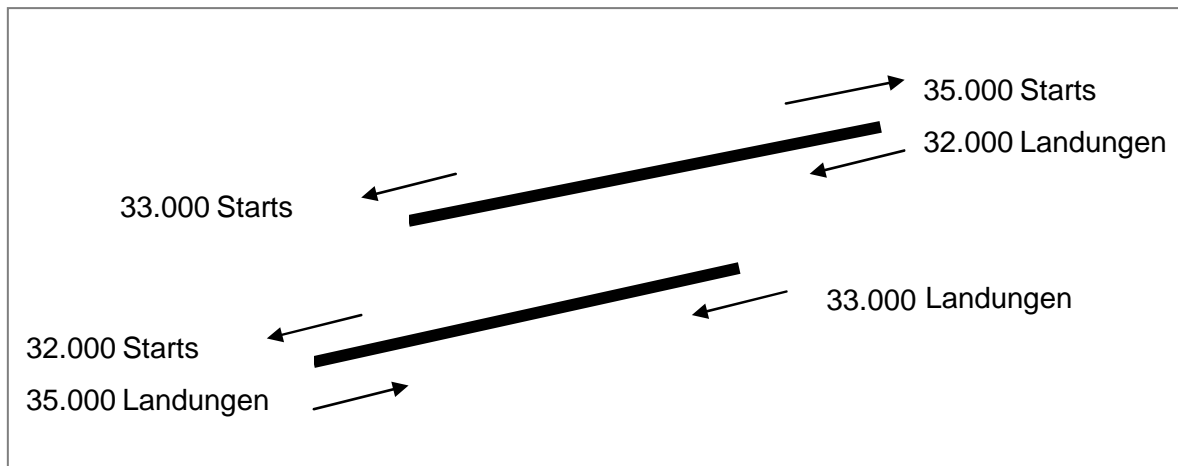


Abbildung 34: Starts und Landungen bahnbezogen für die sechs verkehrsreichsten Monate – Vorschlag „Lorber“

Ein Vergleich der Flugbewegungen macht deutlich, dass die Bereiche östlich der Südbahn (Waltersdorf, Schulzendorf) von Starts und westlich der Nordbahn (Mahlow) von Landungen entlastet werden. Diese Entlastung ist mit einer erhöhten Belastung durch zusätzliche Starts östlich der Nordbahn (Bohnsdorf) und durch zusätzliche Landungen westlich der Südbahn (Blankenfelde Süd) verbunden.

Wird akustisch stark vereinfachend nicht zwischen Starts und Landungen unterschieden und außerdem unterstellt, dass auch der Flugzeugmix auf den bahnbezogenen Betriebsrichtungen unverändert bleibt, so tritt in den sechs verkehrsreichsten Monaten eine Fluglärmentlastung im Dauerschallpegel von etwa 1,8 dB östlich der Südbahn und westlich der Nordbahn auf. Gleichzeitig wird die Fluglärmbelastung östlich der Nordbahn und westlich der Südbahn um etwa 1,3 dB erhöht.

Innerhalb der sechs verkehrsreichsten Monate bzw. innerhalb des Jahres verändert sich beim Vorschlag „Lorber“ die zeitliche Struktur der Flugbewegungen auf den SL-Bahnen gegenüber dem gemischten Betrieb. Während beim gemischten Betrieb auf allen vier An- und Abflugrouten (westlich, östlich der Nordbahn; westlich, östlich der Südbahn) ständig Flugbetrieb auftritt (Starts oder Landungen), treten bei dem Vorschlag „Lorber“ flugfreie Zeiten auf.

So findet östlich der Südbahn bei Ostwind kein Flugbetrieb statt, bei Westwind nur in der Hälfte der Westwindzeit. Da Ostwind im langjährigen Mittel in etwa 35 % des Jahres und Westwind in etwa 65 %, auftritt, kann für das Jahr abgeschätzt werden, dass östlich der Südbahn etwa $365 \cdot (0,35 + 0,65/2) = 246$ Tage kein Flugbetrieb stattfindet.

Westlich der Nordbahn finden nach dem Vorschlag „Lorber“ nur Flugbewegungen (Starts) in der Hälfte der Westwindzeit statt (Szenario 2 und 3 wechseln sich ab). Bei Ostwind ist kein Flugbetrieb vorgesehen. Hier kann abgeschätzt werden, dass ebenfalls $365 \cdot (0,65/2 + 0,35) = 246$ Tage kein Flugbetrieb stattfindet.

Westlich der Südbahn treten flugfreie Tage nur in der Hälfte der Westwindzeit an $365 \cdot 0,65/2 = 119$ Tagen auf, da bei Ostwind alle Landungen über die Südbahn erfolgen sollen.

Östlich der Nordbahn treten flugfreie Tage ebenfalls nur in der Hälfte der Westwindzeit an $365 \cdot 0,65/2 = 119$ Tagen auf, da bei Ostwind alle Starts über die Nordbahn erfolgen sollen.

Diese Abschätzungen gelten nur solange in den Spitzenzeiten kein gemischter Parallelflugbetrieb erforderlich wird.

Bewertung

Der Vorschlag „Lorber“ verstößt aus Sicht des LUGV nicht gegen Vorgaben der ICAO und ist mit den vom BAF festgelegten Flugrouten verträglich. Die akustische Bewertung der dargestellten Umverteilung gestaltet sich jedoch schwierig, da ein allgemein anerkannter Bewertungsansatz nicht zur Verfügung steht. Anerkannter Ausgangspunkt für eine Bewertung ist die Darstellung der Anzahl der Betroffenen in 1-dB-Schritten bzw. in breiteren Pegelklassen.

Eine grobe Abschätzung lässt nach Aussage des LUGV nicht erwarten, dass die Anzahl der Hochbelasteten deutlich reduziert wird. So wird der Bereich östlich der Südbahn von Starts, die mehrheitlich über die so genannte Hoffmannkurve geführt werden, entlastet. Die Bevölkerungsdichte unterhalb der Hoffmannkurve ist jedoch relativ gering. Diese Starts (nach Osten) werden von der Südbahn auf die Nordbahn verlagert und erhöhen z. B. die bereits hohe Fluglärmbelastung im Berliner Bezirk Treptow-Köpenick östlich der Nordbahn.

Der Bereich Mahlow (westlich der Nordbahn) wird von Landungen entlastet. Die Landungen finden dann über Blankenfelde Süd (westlich der Südbahn) statt. Beide Bereiche sind relativ dicht besiedelt (vgl. Folie 18 aus [26]). Erschwerend kommt bei dieser Umverteilung hinzu, dass der Bereich Blankenfelde Süd mit Eröffnung des BER neu überflogen wird.

Mit dem Ansatz des MUGV [30], dass vorrangig die Anzahl der Personen minimiert werden sollen, für die eine fluglärmbedingte Gesundheitsgefährdung nicht mehr ausgeschlossen

werden kann, ist insbesondere die erwartete Zunahme von Personen mit Dauerschallpegeln über 60 dB(A) in Bohnsdorf als sehr kritisch einzuschätzen.

Die bisherige Betrachtung der Anzahl der Betroffenen in Pegelklassen und deren Verrechnung über Dosis-Wirkungsbeziehungen (z. B. Belästigungs- oder Gesundheitsgefährdungskurve) berücksichtigt nicht die Zeitstruktur mit der die Flugbewegungen innerhalb der sechs verkehrsreichsten Monaten (bzw. eines Jahres) auftreten. Der Vorschlag „Lorber“ führt zu unterschiedlich langen Zeiten (119 bzw. 246 Tage), in denen die einzelnen bahnbezogenen Betriebsrichtungen im Idealfall nicht genutzt werden.

Vorhersehbare Lärmpausen sind aus Sicht der Lärmwirkungsforschung ein letztes Mittel eine nicht reduzierbare Lärmbelastung erträglicher zu gestalten. Es fehlen jedoch Untersuchungen, um den Effekt zu quantifizieren und damit verlässlich abwägen zu können. Darüber hinaus entfallen flugfreie Tage an den bahnbezogenen Betriebsrichtungen, wenn in den Spitzenzeiten auf gemischten Flugbetrieb umgestellt wird. Es sind dann verbleibende flugfreie Stunden zu bewerten. Im Vorschlag „Lorber“ wird darüber hinaus ausgeführt, dass Einschränkungen des kontinuierlichen Sinkfluges (CDA-Verfahren) entfallen (vgl. Folien 13 und 24 aus [26]). Dies kann im Rahmen der Lärmaktionsplanung nicht überprüft werden.

Fazit

Für den Vorschlag „Lorber“ sollte zunächst die grundsätzliche Umsetzbarkeit am Flughafenstandort BER durch die DFS bestätigt werden.

Bei Bestätigung der Umsetzbarkeit durch die DFS sollte das Konzept der flugbetriebsfreien Zeiten (Erholungspausen) für die einzelnen bahnbezogenen Betriebsrichtungen, die durch einen entmischten Flugbetrieb möglich werden, weiter verfolgt werden. So sollte z. B. ein Szenario geprüft werden, das bei Ostwind Starts von der Südbahn vorsieht.

Zur Untersuchung von möglichen Betriebsregelungen ist eine Arbeitsgruppe durch die Fluglärmmmission Berlin-Schönefeld eingesetzt worden. Der Abschluss dieser Arbeiten steht zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Berichtes noch aus. Qualifizierte Arbeitsstände und in der Fluglärmmmission abgestimmte Ergebnisse werden zu einer späteren Bearbeitungsphase dieser Rahmenplanung erneut aufgegriffen und ggf. weiterentwickelt. Dabei sollen auch Konzepte für flugbetriebsfreie Zeiten (Erholungspausen) für die einzelnen bahnbezogenen Betriebsrichtungen, die durch einen entmischten Flugbetrieb möglich werden, in einer späteren Bearbeitungsphase dieser Rahmenplanung weiter verfolgt werden.

Die Ergebnisse werden in die Beratungen der Fluglärmmmission Berlin Schönefeld eingebracht.

5.5 Bevorzugte Nutzung einzelner Start- und Landebahnen zu bestimmten Zeiten (DROps)

DROps (Dedicated Runway Operation System) ist ein Pistennutzungskonzept und kann zur Lärmverteilungs- und Lärmvermeidungsstrategie herangezogen werden. Für ein vorhandenes Pistensystem kann ein Pistennutzungskonzept ausgearbeitet werden, das in den An-

und Abflugbereichen des Flughafens zu planbaren Lärmpausen und begrenzten Lärmmissionen führt. Derartige Konzepte einer bevorzugten Bahnnutzung sind Gegenstand eines operativen Betriebskonzepts, das von dem Flugplatzbetreiber und der Deutschen Flugsicherung im Zusammenspiel mit den Fluggesellschaften entwickelt werden kann. Allerdings führt das DROps-Verfahren in der Regel zu einer Begrenzung der planbaren Kapazität des Pisten-Systems und ist somit häufig nur in weniger frequentierten Zeiten, z. B. im Nachtzeitraum anwendbar.

Gemäß Planfeststellungsbeschluss sind nächtliche An- und Abflüge mit Flugzeugen unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur und, soweit es aus Gründen der Flugsicherheit vertretbar ist, so auf die Start- und Landebahnen zu verteilen, dass sich daraus insgesamt unter Berücksichtigung der Maximalpegel an- und abfliegender Luftfahrzeuge sowie der Zahl der davon Betroffenen die geringst mögliche Belastung für Flughafenanwohner ergibt (vgl. Planfeststellungsbeschluss, Abschnitt A 5.1.1 Nr. 7; Planergänzungsbeschluss, Abschnitt A 5.1.1 Nr. 10; Abschnitt XI.10 der Betriebsgenehmigung vom 27. März 2012).

Ein derartiges Optimierungsgebot besteht allerdings nur insoweit, als es um die Vermeidung von Lärm oberhalb der Zumutbarkeitsschwelle geht. Auch kann eine derartige Feinsteuerung nicht bereits durch die erstmalige Festlegung von Flugverfahren für einen noch nicht in Betrieb genommenen Flughafen geleistet werden. Sollten sich nach den Erfahrungen des Flugbetriebs für bestimmte Betriebszeiten alternative Anflugverfahren als lärmmindernd erweisen, ist das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung zu der Prüfung verpflichtet, ob deren ergänzende Festlegung vorzugswürdig wäre (OVG Berlin-Brandenburg, Urteil vom 4. März 2014 · Az. OVG 6 A 7.14).

6 Ergänzende Maßnahmen / Informationen

6.1 Vorschlag eines Konzeptes zur Berücksichtigung der Auswirkungen der Internationalen Luftfahrtausstellung ILA

Die ILA findet voraussichtlich regelmäßig alle zwei Jahre als Sonderveranstaltung auf der Südbahn des Flughafens Berlin Brandenburg statt. Einschließlich der Vorbereitungen umfasst die ILA jeweils einen Zeitraum von zwei Wochen. In dieser Zeit muss der reguläre Flugbetrieb über die Nordbahn abgewickelt werden. Rund 300 (im Jahr 2014) zum großen Teil militärische Fluggeräte (z. B. Flugstaffeln wie die Patrouille Suisse und Breitling Jet Team) nehmen an der ILA teil. Die anlässlich der ILA stattfindende Luftfahrtveranstaltung wird von der zuständigen Luftfahrtbehörde genehmigt. Die teilnehmenden Fluggeräte erreichen und verlassen den Flughafen i. d. R. im Rahmen des regulären Flugbetriebes.

Die an- und abfliegenden Maschinen der ILA sind in das VBUF-DES einzuarbeiten. Bei der Prognose des Fluglärms sollte im Sinne der Vorsorge von einem Jahr mit ILA ausgegangen werden.

Die Umsetzung des Konzeptes soll bei der erneuten Lärmkartierung des Flughafens Berlin Brandenburg als Zielstellung weiter verfolgt werden.

6.2 Dauernde Arbeitsgruppe LUGV/LuBB/FBB zur Abstimmung von Umsetzungsanforderungen für das Schallschutzprogramm der FBB und für die Erstattung für Maßnahmen des baulichen Schallschutzes gemäß FlugLärmG

Mit Inkrafttreten der Brandenburgischen Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg gemäß § 4 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm am 22.08.2013 [15] können Anspruchsberechtigte grundsätzlich auch Ansprüche auf die Erstattung von Aufwendungen für baulichen Schallschutz gemäß den Anforderungen des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (FlugLärmG) geltend machen. Hierbei ist es erforderlich zu gewährleisten, dass die bei der Bewertung der Einzelfälle im Rahmen des FlugLärmG anzuwendenden Kriterien mit den durch die Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin Brandenburg (LuBB) im Rahmen der Überwachung des Schallschutzprogramms der FBB gemäß Planfeststellungsbeschluss/Planergänzungsbeschluss durchzusetzenden und durch die FBB anzuwendenden Kriterien abgestimmt sind. Es sollen einheitliche, fachlich fundierte und rechtssichere Kriterien und Entscheidungsgrundlagen angewendet werden. Um dies zu gewährleisten, wurde der fachliche Austausch zwischen LUGV, LuBB und FBB in Form einer seit dem 05.11.2013 arbeitenden Projektgruppe institutionalisiert. Dem Abstimmungsbedarf aus der Umsetzung des Schallschutzprogramms durch die FBB, aus der entsprechenden Überwachung des Vollzuges durch die LuBB und aus der Bescheidpraxis des LUGV gemäß FlugLärmG wird so dauerhaft entsprochen.

Unter Berücksichtigung dieser Abstimmungen sind beispielsweise am 21.02.2014 durch die LuBB Vollzugshinweise zur Anwendbarkeit der DIN 1946-6 (Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen) bei der Umsetzung baulicher Schallschutzmaßnahmen im Rahmen der

Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses/Planergänzungsbeschlusses zum passiven Schallschutz an die FBB erlassen worden.

6.3 Informationsangebote des MLUL, der FBB, der DFS, des Flughafenberatungszentrums und des Fluglärmschutzbeauftragten

MLUL: Die in den Berichten „Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm)“, Teil 1 und Teil 2 dargestellten Inhalte sind auch über das Internetangebot des MLUL zu den Themen Lärm/Umgebungsärm und Lärm/Fluglärm abrufbar. Rechtsgrundlagen und Regelwerke, Datengrundlagen, Protokollfestlegungen zur Vorgehensweise, Berechnungsergebnisse und Kartendarstellungen sind dort verfügbar. Entsprechend dem Fortgang der Arbeiten zu folgenden Themen werden die Darstellungen regelmäßig aktualisiert und ergänzt:

- Überprüfung/Neufestsetzung des Lärmschutzbereiches gemäß § 4 Abs. 5 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm,
- Umgebungsärmkartierung gemäß § 47 c des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und
- Unterstützung der Kommunen im Umfeld des Flughafens bei der Lärmaktionsplanung gemäß § 47 d des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Das Informationsangebot ist im Internet erreichbar unter:

<http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.299440.de>

FBB: Die Flughafengesellschaft stellt verschiedene Online-Informationsangebote zur Verfügung.

Betriebsrichtungsprognose

Seit dem Jahr 2013 bietet die FBB auf ihrer Internetseite besonders für Anwohner, die nördlich und südlich versetzt zur Anfluggrundlinie wohnen, eine Vorhersage, in welche Richtung die Flugzeuge voraussichtlich starten werden. Der Zeitraum der Prognose kann durch den Nutzer verändert werden. Die Vorhersageintervalle haben eine Dauer von acht Stunden für die kommenden fünf Tage. Die zugehörigen Zeiträume sind 6-14 Uhr, 14-22 Uhr und 22-6 Uhr (Nachtbetrieb). Eine Aktualisierung der Betriebsrichtungsprognose erfolgt dreimal täglich, jeweils zu Beginn der Vorhersagezeiträume. Eine Prozentzahl gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Prognose zutreffen wird. Für die kommenden zwei Tage besitzt die Prognose, ähnlich wie ein Wetterbericht, eine hohe Verlässlichkeit.

Darstellung von Flugspuren und Messergebnissen im Internet (TRAVIS)

Mit dem Informationstool TRAVIS sind für die Flughäfen Tegel und Berlin-Schönefeld (zukünftig für den Flughafen BER) die aktuellen Flugbewegungen mit wenigen Minuten Verzögerung abrufbar. Interessierte können ermitteln, um welchen Flugzeugtyp und welche Airline es sich gehandelt hat, welches Flugziel die Maschine hat bzw. wo es abgeflogen ist und wie die Flughöhe, die Geschwindigkeit und der Anflug- bzw. Steigwinkel waren. Der Nutzer kann an beliebiger Stelle ein Haussymbol auf der Karte platzieren und sich mit einem Klick auf ein Flugzeug anzeigen lassen, in welcher Höhe das Flugzeug, zum Beispiel das Haus, überfliegt oder welchen seitlichen Abstand das Haus zur An- bzw. Abfluggrundlinie hat. Auch der anhand der Daten berechnete Pegelverlauf nach AzB wird angezeigt. Weiterhin werden die

FBB-Fluglärmmessstellen und die aktuellen Messdaten angezeigt. Mit einem Klick auf die Messstelle können weitere Daten abgerufen werden.

Fluglärmprognose BER

Die FBB stellt seit Ende September 2014 für die Anwohner im Flughafenumfeld ein weiteres Informationsangebot zum Thema Fluglärm zur Verfügung. Mit der „Fluglärmprognose BER“ informiert die Flughafengesellschaft online über die prognostizierte Fluglärmbelastung nach Inbetriebnahme des Flughafens BER. Hier können Anwohner ihre Adresse eingeben oder auf einen bestimmten Punkt in der Karte klicken, um sich zu informieren, in welcher Höhe das Haus überflogen wird und welche Maximalpegel auftreten werden. Auch der errechnete Dauerschallpegel wird für jede eingegebene Adresse für den Tag- und Nachtzeitraum separat ermittelt.

Innerhalb der Onlineanwendung kann mit einem Klick auf „Ostabflüge“ oder „Westabflüge“ die Lärmbelastung für die jeweilige Richtung ermittelt werden, in die die Flugzeuge starten bzw. landen. Hierbei sind die vom Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung festgesetzten An- und Abflugrouten je nach Windrichtung berücksichtigt und in die Karte eingezeichnet.

Die Informationen zu Maximalpegeln und Überflughöhen basieren auf aktuellen Messwerten der FBB-Fluglärmmessstellen. Die angegebenen Dauerschallpegel stützen sich auf eine Verkehrsprognose für das Jahr 2015. Das Onlineangebot bietet auch eine nutzerfreundliche Kartenabfrage zur Lage des Wohnorts innerhalb der Schallschutz- und Entschädigungsgebiete. Die Anwohner haben somit die Möglichkeit, sich einen ersten Überblick über die Schutz- und Entschädigungsgebiete gemäß Planfeststellungsbeschluss / Planergänzungsbeschluss rund um den Flughafen BER zu verschaffen. Der Rechtsanspruch ergibt sich jedoch erst nach Prüfung des vollständigen Antrags auf Schallschutz.

Die Informationsangebote sind im Internet erreichbar unter:

<http://www.berlin-airport.de/de/nachbarn/index.php>

DFS: Die DFS ist für die „sichere, geordnete und flüssige Abwicklung des Luftverkehrs“ verantwortlich und hat neben dieser Kernaufgabe auch auf den Schutz der Bevölkerung vor unzumutbarem Fluglärm hinzuwirken. Zur Information über die realen Flugverläufe im Nahbereich deutscher Verkehrsflughäfen wird das System STANLY-Track bereitgestellt. Das System STANLY-Track wird zukünftig auch die realen Flugverläufe im Nahbereich des Verkehrsflughafens Berlin Brandenburg darstellen. Insgesamt können die Flugspuren der Anflüge oder der Abflüge für bestimmte Zeiträume sowie eine Darstellung der aktuellen Flugbewegungen abgerufen werden.

Das Informationsangebot ist im Internet erreichbar unter:

https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/

Flughafen-Beratungszentrum: Das unabhängige Flughafen-Beratungszentrum im Dialogforum Airport Berlin Brandenburg, Mittelstraße 11, in 12529 Schönefeld berät zu Fragen rund um den künftigen Flughafen Berlin Brandenburg. Es ist Ansprechpartner für Einwohne-

rinnen und Einwohner, Unternehmen, Gewerbetreibende und andere Akteure im Umfeld des Flughafens. Es wird durch den Landkreis Teltow-Fläming mit Unterstützung des Landes Brandenburg finanziert. Das Thema Schallschutz steht dabei im Zentrum der Aktivitäten. Hierzu gehören:

- die Beratung interessierter Bürgerinnen und Bürgern zum Schallschutzprogramm der FBB,
- die Prüfung der Zuordnung zu den Schutzgebieten,
- die Beratung zur Kostenerstattung durch die FBB,
- die Beantwortung von Fragen zum Umgang mit Lärm und
- die Vermittlung zwischen Bürgerinnen und Bürgern und der FBB.

Die Kreisverwaltung stellt im hauseigenen geografischen Informationssystem die für die Beratung erforderlichen Daten zur Verfügung. So können Betroffene grundstücksorientiert die Daten zu Schutzgebieten und ähnlichem erhalten.

Die Vermittlung von Prüfungen zur Kostenerstattung durch einen unabhängigen Gutachter im Zusammenhang mit der Ermittlung der notwendigen baulichen Schallschutzmaßnahmen gehört ebenfalls zum Beratungsumfang. Für diese Beratungsleistungen gewährt das Land Brandenburg dem Landkreis Teltow-Fläming für die Jahre 2012 bis 2015 Fördermittel. Die Schwerpunkte der Beratungen des Flughafen-Beratungszentrums werden regelmäßig an die aktuellen Bedarfe der Bürgerinnen und Bürger angepasst. Hierbei sind Fragen zur Verkehrswertermittlung betroffener Grundstücke im Flughafenumfeld ein neues Themengebiet im Rahmen der Schallschutzberatungen.

Das Informationsangebot ist im Internet erreichbar unter:

<http://www.flughafen-beratungszentrum.de>

Fluglärmenschutzbeauftragter: Innerhalb des Flughafen-Beratungszentrums steht auch der Fluglärmenschutzbeauftragte als unabhängiger Ombudsmann für alle Beteiligten als Ansprechpartner zur Verfügung. Die Aufgaben des Fluglärmenschutzbeauftragten werden vom Landkreis Teltow-Fläming wahrgenommen, das Land Brandenburg gewährt hierzu entsprechende finanzielle Unterstützung. Durch den Fluglärmenschutzbeauftragten werden Lärmbeschwerden von Bürgerinnen und Bürgern bearbeitet und Konzepte zur Verminderung des Fluglärms mit der Deutschen Flugsicherung GmbH, der luftrechtlichen Genehmigungsbehörde, der FBB und den Luftverkehrsgesellschaften abgestimmt. Bürgerinnen und Bürger, Bauherren und Bauträger werden bei beabsichtigten Grundstücksankäufen bzw. Bauvorhaben im Flughafenumfeld zu fluglärmrelevanten Fragen beraten. Als Träger öffentlicher Belange wirkt der Fluglärmenschutzbeauftragte in luftverkehrsrechtlichen Fachplanungsverfahren der Genehmigungs- und Planfeststellungsbehörde mit.

Das Informationsangebot ist im Internet erreichbar unter:

<http://www.fluglaermschutzbeauftragter-ber.de/>

6.4 Prognostische Darstellung der Maximalpegelhäufigkeit 0,005 im mittleren Tag für ausgewählte Bereiche

Im Rahmen einer schalltechnischen Berechnung sind für verschiedene Bereiche im Brandenburger Umfeld des Verkehrsflughafens Berlin Brandenburg außerhalb des mit dem Planfeststellungsbeschluss bzw. Planergänzungsbeschluss für den Ausbau des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld ausgewiesenen Tag- und Nachtschutzgebietes durch das LUGV Maximalpegelhäufigkeiten (tags / nachts) berechnet und kartografisch dargestellt worden.

Die Berechnung der Maximalpegelhäufigkeiten für den Tag erfolgte unter Beachtung des durch das OVG Berlin-Brandenburg am 25.04.2013 bestätigten NAT-Kriteriums (0×55 dB(A) im Rauminnern pro Durchschnittstag der sechs verkehrsreichsten Monate) im Bereich außerhalb des Tagschutzgebietes gemäß Interimslösung (siehe Prozessklärung des MIL vom 20.09.2011). Die Berechnung der Maximalpegelhäufigkeiten für die Nacht im Bereich außerhalb des Nachtschutzgebietes gemäß Planergänzungsbeschluss (PEB) für den Ausbau des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld erfolgte unter Beachtung des NAT-Kriteriums ($L_{\max} = 6 \times 55$ dB(A) im Rauminnern).

Die Berechnung der Maximalpegelhäufigkeiten erfolgte mit dem Datenerfassungssystem DES LUGV 20XX (M2) und der AzB-08. Dieses Datenerfassungssystem wurde auf Grundlage des im Rahmen der Interimslösung validierten DES 2015 abgeschätzt. Dabei wurden die Flugverkehre 20XX (M2) proportional zur Verteilung der Luftfahrzeuggruppen und Flugrouten des DES 2015 getrennt für Tag und Nachthochgerechnet.

Der auf der Grundlage der Maximalpegelhäufigkeitsverteilung NAT 0,005 (tags) bzw. NAT 6 (nachts) errechnete Pegel soll Gebäudeeigentümern außerhalb der Schutzgebiete zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen dienen, wenn diese den gleichen Schallschutzstandard, wie innerhalb des Tagschutzgebietes bzw. innerhalb des Nachtschutzgebietes gemäß Planfeststellungsbeschluss bzw. Planergänzungsbeschluss zum Ausbau des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld auf eigene Kosten realisieren wollen.

Die entsprechenden Karten können in den jeweiligen Gemeinden eingesehen werden, soweit für deren Gebiete entsprechende Berechnungen des LUGV vorliegen.

6.5 Berichterstattung

Die Arbeiten zur Unterstützung der Lärmaktionsplanung der Kommunen im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg wurden in mehreren Etappen konzipiert. Diese umfassen die Betrachtung des gegenwärtig noch betriebenen Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld, die Betrachtung von Maßnahmen zum Monitoring und zur Evaluierung sowie von bestehenden Minderungspotentialen möglicher Maßnahmen mit Inbetriebnahme des Verkehrsflughafens Berlin Brandenburg sowie die Betrachtung von möglichen fluglärmbezogenen Optimierungsmaßnahmen nach Inbetriebnahme des Verkehrsflughafens und Auswertung von zwei vollständigen Flugplanperioden. Die entsprechenden Ergebnisse werden in separaten Berichten dargestellt. Der Bericht „Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm) Teil 1 – Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld“ liegt bereits vor. Der Bericht „Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm) Teil 2 – Lärminderung - Monitoring - Evalu-

ierung“ ist Gegenstand dieser Veröffentlichung. Die Berichte dienen jeweils als Materialien für die weitere Abstimmung und ggf. Beschlussfassung in der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld sowie als Grundlage für die Lärmaktionsplanung der Kommunen im Umfeld des Flughafens.

Die Berichte sind/werden im Internet veröffentlicht unter:

<http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.320852.de>

7 Zusammenfassung und Ausblick

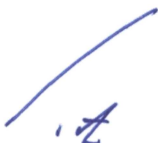
Der hier vorliegende zweite Bericht zur Rahmenplanung beschreibt und analysiert zunächst die Gesamtlärmsituation im erweiterten landesplanerischen Flughafenumfeld (ohne die betroffenen Berliner Bezirke) unter Berücksichtigung der Hauptverkehrsstraßen, der Haupt Eisenbahnstrecken und des Großflughafens und dokumentiert geplante und mögliche Mess- und Evaluierungsmaßnahmen in der Inbetriebnahmephase des Flughafens Berlin Brandenburg, aus denen ggf. weitere Untersuchungs- und Prüfaufträge abgeleitet werden können. Hierzu werden neben den Gemeinden der kommunalen Arbeitsgruppe auch Gosen-Neu Zittau, Königs-Wusterhausen, Rangsdorf, Wildau und Zeuthen betrachtet. Darüber hinaus werden mögliche Maßnahmen zur Regelung von Lärmauswirkungen und Lärmproblemen mit Inbetriebnahme des Flughafens BER hinsichtlich etwaiger Minderungspotentiale diskutiert.

Bereits realisierte Maßnahmen sowie zu realisierenden Maßnahmen, die Fluglärmbeeinträchtigungen auch in Bezug auf den bestehenden Flugbetrieb des Verkehrsflughafens Berlin-Schönefeld mindern (z.B. die Umsetzung der baulichen Schallschutzanforderungen gemäß Planfeststellungsbeschluss/Planergänzungsbeschluss) werden dargestellt. Darüber hinaus sind Aktivitäten und Maßnahmen zur kontinuierlichen Information der Öffentlichkeit dokumentiert.

Auf Grundlage einer Wirkungsbetrachtung wurden Minderungspotenziale von öffentlich diskutierten Maßnahmenvorschlägen zur Lärminderung und Lärmvermeidung für den definierten landesplanerischen Flughafenumgriff des Flughafens Berlin-Brandenburg ermittelt. Die Ergebnisse aus der „Rahmenplanung“ sollen im Weiteren in die Arbeit der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld einfließen, mit den beteiligten Akteuren diskutiert sowie in den Gemeinden der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Qualifizierte Arbeitsstände und in der Fluglärmkommission abgestimmte Ergebnisse sowie weitere Vorschläge und Forderungen werden zu einer späteren Bearbeitungsphase in dieser Rahmenplanung aufgegriffen und ggf. weiterentwickelt.

Die in den Kapiteln 2 und 3 dargestellten Ergebnisse zur Gesamtlärbetrachtung sollen bereits jetzt in den gemeindlichen Planungen berücksichtigt werden.

ACCON GmbH



Markus Petz

Anlage 1 Lärmkarten Straße 2012

2012 L_{DEN}

2012 L_{Night}

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 2 Lärmkarten Schiene 2012

2012 L_{DEN}

2012 L_{Night}

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 3 Lärmkarten Flug (BER) 2015

2015 L_{DEN}

2015 L_{Night}

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 4 Gesamtlärmkarten (Untersuchungsgebiet)

2015 L_{DEN}

2015 L_{Night}

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 5 Differenzierte Belastetenzahlen Gesamtlärm (ortsteilspezifisch)

Gemeinde Ludwigsfelde

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)											
		Siethen		Ahrensdorf		Ludwigsfelde		Genshagen		Löwenbruch		Wiethstock	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	500	-	800	-	14 700	-	1 100	-	200	-	200
50	55	-	100	-	0	-	3 400	-	200	-	0	-	0
55	60	100	0	0	0	5 800	700	1 200	100	0	0	200	0
60	65	100	0	0	0	1 700	0	100	0	0	0	0	0
65	70	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0
70	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		200	600	0	800	8 000	18 800	1 300	1 400	0	200	200	200

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)											
		Kerzendorf		Gröben		Jütchendorf		Schiaß		Mietgendorf		Groß Schulzendorf	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	200	-	300	-	100	-	0	-	100	-	400
50	55	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	100
55	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0
60	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
65	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		0	200	0	300	0	100	0	0	0	100	500	500

Gemeinde Großbeeren

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)							
		Großbeeren		Heinersdorf		Kleinbeeren		Diedersdorf	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	4 600	-	700	-	800	-	0
50	55	-	300	-	0	-	0	-	600
55	60	200	200	100	0	0	0	0	0
60	65	300	0	0	0	0	0	600	0
65	70	100	0	0	0	0	0	100	0
70	75	0	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		600	5 100	100	700	0	800	700	600

Gemeinde Blankenfelde-Mahlow

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)									
		Mahlow		Blankenfelde		Dahlewitz		Groß Kienitz		Jünsdorf	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	7 800	-	1 400	-	200	-	200	-	100
50	55	-	4 000	-	7 900	-	1 500	-	0	-	200
55	60	2 500	700	0	1 000	0	300	200	0	0	0
60	65	3 200	100	5 900	0	400	0	0	0	200	0
65	70	2 800	0	4 400	0	1 500	0	0	0	100	0
70	75	200	0	100	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		8 700	12 600	10 400	10 300	1 900	2 000	200	200	300	300

Gemeinde Schönefeld

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)											
		Großziehten		Waßmannsdorf		Selchow		Schönefeld		Waltersdorf		Kiekebusch	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	7 900	-	200	-	0	-	3 000	-	400	-	0
50	55	-	200	-	200	-	100	-	1 000	-	700	-	100
55	60	1 200	200	0	100	0	100	1 200	100	100	400	0	0
60	65	400	100	100	0	0	0	1 000	0	900	100	100	0
65	70	200	0	100	0	100	0	100	0	500	0	100	0
70	75	0	0	100	0	100	0	0	0	200	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		1 800	8 400	300	500	200	200	2 300	4 100	1 700	1 600	200	100

Gemeinde Mittenwalde

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)					
		Brusendorf		Ragow		Mittenwalde	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	400	-	2 000	-	2 800
50	55	-	0	-	100	-	200
55	60	100	0	100	0	200	200
60	65	0	0	100	0	200	0
65	70	0	0	0	0	100	0
70	75	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0
Summe		100	400	200	2 100	500	3 200

Gemeinde Rangsdorf

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)					
		Groß Machnow		Klein Kienitz		Rangsdorf	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	1 000	-	100	-	7 200
50	55	-	100	-	0	-	1 100
55	60	100	100	0	0	1 300	200
60	65	100	0	0	0	400	0
65	70	100	0	0	0	100	0
70	75	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0
Summe		300	1 200	0	100	1 800	8 500

Gemeinde Königs Wusterhausen

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)					
		Wernsdorf		Diepensee		Königs Wusterhausen	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	1 300	-	200	-	18 400
50	55	-	100	-	0	-	3 800
55	60	100	100	0	0	3 700	1 200
60	65	100	0	0	0	2 200	200
65	70	100	0	0	0	700	0
70	75	0	0	0	0	100	0
75		0	0	0	0	0	0
Summe		300	1 500	0	200	6 700	23 600

Gemeinde Gosen-Neu Zittau

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722)			
		Gosen		Neu-Zittau	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	1 400	-	1 100
50	55	-	0	-	200
55	60	200	0	100	100
60	65	0	0	100	0
65	70	0	0	0	0
70	75	0	0	0	0
75		0	0	0	0
Summe		200	1 400	200	1 400

Anlage 6 Gebiete hoher Gesamtlärmbelastung mit signifikantem Fluglärm

2015 L_{DEN}

2015 L_{Night}

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 7 Differenzierte Belastetenzahlen in Gebieten hoher Gesamtlärmbelastung mit signifikantem Fluglärm (ortsteilspezifisch)

Gemeinde Ludwigsfelde

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722) bei signifikantem Fluglärm											
		Siethen		Ahrensdorf		Ludwigsfelde		Genshagen		Löwenbruch		Wietstock	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
55	60	-	0	-	0	-	1 500	-	100	-	0	-	0
60	65	-	0	-	0	-	200	-	0	-	0	-	0
65	70	0	0	0	0	900	0	0	0	0	0	0	0
70	75	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		0	0	0	0	1 000	1 700	0	100	0	0	0	0

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722) bei signifikantem Fluglärm											
		Kerzendorf		Gröben		Jütchendorf		Schiaß		Mietgendorf		Groß Schulzendorf	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
55	60	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
60	65	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
65	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gemeinde Großbeeren

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722) bei signifikantem Fluglärm							
		Heinersdorf		Kleinbeeren		Diedersdorf		Großbeeren	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
55	60	-	0	-	0	-	0	-	200
60	65	-	0	-	0	-	0	-	0
65	70	0	0	0	0	100	0	100	0
70	75	0	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		0	0	0	0	100	0	100	200

Gemeinde Blankenfelde-Mahlow

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722) bei signifikantem Fluglärm									
		Mahlow		Blankenfelde		Dahlewitz		Groß Kienitz		Jünsdorf	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
45	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	60	-	700	-	1 000	-	300	-	0	-	0
60	65	-	100	-	0	-	0	-	0	-	0
65	70	2 800	0	4 400	0	1 500	0	0	0	100	0
70	75	200	0	100	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		3 000	800	4 500	1 000	1 500	300	0	0	100	0

Gemeinde Schönefeld

Pegel Intervall in dB(A)		Belastete Menschen Gesamtlärm (VDI 3722) bei signifikantem Fluglärm											
		Großziethen		Waßmannsdorf		Selchow		Schönefeld		Waltersdorf		Kiekebusch	
über	bis	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
55	60	-	200	-	100	-	100	-	400	-	400	-	0
60	65	-	100	-	0	-	0	-	100	-	100	-	0
65	70	200	0	100	0	100	0	300	0	500	0	100	0
70	75	0	0	100	0	100	0	0	0	200	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		200	300	200	100	200	100	300	500	700	500	100	0

Anlage 8 Problembereiche mit signifikantem Fluglärm

2015 L_{DEN}

2015 L_{Night}

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 9 Gesamtlärm 2023

L_{DEN}

L_{Night}

Differenzkarten 2023 - 2015

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 10 Lärmkarten Flug (BER) 2015 mit Alternativroute (Gespiegelte Hoffmannkurve)

2015 L_{DEN}
2015 L_{Night}
Differenzkarten

Siehe beigefügten Datenträger!

Anlage 11 Konzept Lorber

Siehe beigefügten Datenträger!

Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm)

Teil 2 Lärminderung - Monitoring - Evaluierung

Anhang

Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen anhand Belästigung,
Schlafstörungen sowie der koronaren Herzkrankheit auf der Grundlage
der verkehrsbedingten Gesamtlärmbelastung

4. Dezember 2015

Land Brandenburg
Landesamt für Umwelt, Gesundheit
und Verbraucherschutz
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	10
2	Einleitung	10
3	Koronare Herzkrankheit und ihre Verbreitung in Brandenburg	11
4	Gesamtlärmbedingtes relatives Risiko (RR).....	15
5	Attributables Risiko.....	16
6	Ergebnisse der Bewertung ausgewählter flugbetrieblicher Maßnahmen.....	18
7	Anmerkungen.....	21
8	Literatur.....	22

1 Vorwort

Die vorliegende Ausarbeitung ist ein Anhang des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) zum Bericht „Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm); Teil 2 Lärminderung - Monitoring - Evaluierung“ der von der Firma ACCON [1] im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (jetzt Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft, MLUL) erstellt wurde. In diesem Anhang werden flugbetriebliche Maßnahmen mit einem Scoring-Verfahren anhand der Zielgrößen Belästigung, Schlafstörung und der koronaren Herzkrankheit (KHK) bewertet.

Die Zielgrößen „hochgradige Belästigung“ als auch „hochgradige Schlafstörung“ sind im Bericht der Firma ACCON bereits eingehend beschrieben (siehe [1] S. 12 - 13) und bedürfen keiner weiteren Ausführungen. Die Zielgröße „koronare Herzkrankheit“ (KHK) wird im Folgenden näher erläutert.

Im Abschnitt 5.4.3 des Berichtes der Firma ACCON wurde zunächst nur die Fluglärmbelastung allein unter Beachtung der VDI 3722-2 [2] in eine wirkungsäquivalente Straßenverkehrsbelastung (renormierter Ersatzpegel für Flugverkehr) umgerechnet und eine Bewertung der Maßnahmen durch den Vergleich der durch die Zielgrößen betroffenen Personen durchgeführt. Mit dieser Anlage soll eine reale verkehrsbedingte Gesamtlärberechnung nach VDI 3722-2 durchgeführt werden und der effektbezogene Substitutionspegel (*Ergebnis der energetischen Addition der renormierten Ersatzpegel aus Flug- und Schienenverkehrsgeräuschen sowie dem Pegel des Straßenverkehrs*) für die Bewertung der Maßnahmen herangezogen werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Auswertung unterscheiden sich daher auch bei gleicher Zielgröße von den Angaben im ACCON-Bericht.

2 Einleitung

Scoring-Verfahren sind ein anerkanntes Instrument zur nachvollziehbaren Entscheidungsfindung. Die Scoring-Modelle analysieren komplexe Handlungsalternativen mit dem Ziel, die einzelnen Alternativen entsprechend einer geeigneten Zielgröße zu ordnen. Der Gesamtzielbeitrag oder Gesamtnutzen ergibt sich aus der Summe der Einzelbeiträge. Das bekannteste Modell ist die Nutzwertanalyse, die in den Vereinigten Staaten entwickelt wurde (utility analysis). In Deutschland wurde sie durch Zangemeister [3] bereits vor mehr als 40 Jahren eingeführt.

Bei allen Scoring-Verfahren muss auf die Datenqualität geachtet werden. In der Regel lässt sich die Zielgröße nur mit Hilfe von Vereinfachungen darstellen. Das hat zur Folge, dass Unterschiede des Gesamtnutzens zwischen den untersuchten Varianten nicht ohne weiteres zum Erstellen der gesuchten Rangfolge herangezogen werden dürfen. Bevor eine Rangfolge der untersuchten Varianten angegeben werden kann, muss geklärt werden, wie groß die Unsicherheit im Gesamtnutzen aufgrund der vorliegenden Vereinfachungen ist. Varianten deren Unterschiede im Gesamtzielbeitrag im Unsicherheitsbereich liegen, sind als gleichwertig anzusehen.

Als Zielgröße eignen sich grundsätzlich alle Endpunkte, die einen Nutzwert aufweisen und deren Größe zwischen den Varianten variiert. Deshalb können Scoring-Verfahren hinsicht-

lich unterschiedlicher Nutzwerte mit unterschiedlichen Ergebnissen durchgeführt werden. Welche Nutzwerte betrachtet werden, muss vor dem Scoring-Verfahren festgelegt werden. Wenn es die Sachlage erfordert, können Scoring-Verfahren auch hierarchisch durchgeführt werden.

Bei der wirkungsbezogenen Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen werden i. d. R. die Endpunkte Belästigung und Schlafstörung betrachtet. Bei beiden Endpunkten ist der Nutzwert offensichtlich. Eine verminderte Belästigung bzw. verminderte Schlafstörungen hervorgerufen durch Verkehrsräusche stellen für die Betroffenen Anwohner ein hohes Gut dar, wobei den verminderten Schlafstörungen der Vorrang eingeräumt werden sollte, da sie nach heutigem Kenntnisstand für die Gesundheit von größerer Bedeutung sind.

Dem in Art. 2 Abs. 2, S. 1 Grundgesetz verankerten Rechtsgut der Gesundheit wird durch diese beiden Endpunkte jedoch nur ungenügend entsprochen. So kann es bei einem Scoring-Verfahren mit dem Endpunkt (hochgradige) Belästigung vorkommen, dass z. B. eine leichte Verringerung der relativen Häufigkeit der Belästigung durch eine flugbetriebliche Maßnahme, bei Anwohnern deren Fluglärmbelastung im Planungsnullfall bereits weniger stark ist, als vorzugswürdige Variante eingestuft wird, obwohl sich gleichzeitig die Anzahl stark mit Fluglärm belasteter Anwohner erhöht, für die eine Gesundheitsbeeinträchtigung zu befürchten ist. Dies ist immer dann der Fall, wenn sehr viele Anwohner in Bereichen weniger starker Fluglärmbelastung wohnen. Dieses Problem wird auch nicht durch den Endpunkt (hochgradige) Schlafstörung geheilt, da sich die Schlafstörungen nur auf die nächtlichen flugbetrieblichen Maßnahmen beziehen. Da es keine vom Tag getrennte Nachtgesundheit gibt, ist die Gesundheit zwingend als verfassungsrechtlich zu schützendes Gut bei der Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen zu beachten. Die Zielgrößen Belästigung und Schlafstörung sind daher durch die Zielgröße Gesundheit zu ergänzen. Dabei ist zu beachten, dass die drei Zielgrößen nicht gleichwertig sind. Es ist ein hierarchisches Scoring-Verfahren durchzuführen, das sich an dem Grundsatz „Gesundheit vor Belästigung“ orientiert.

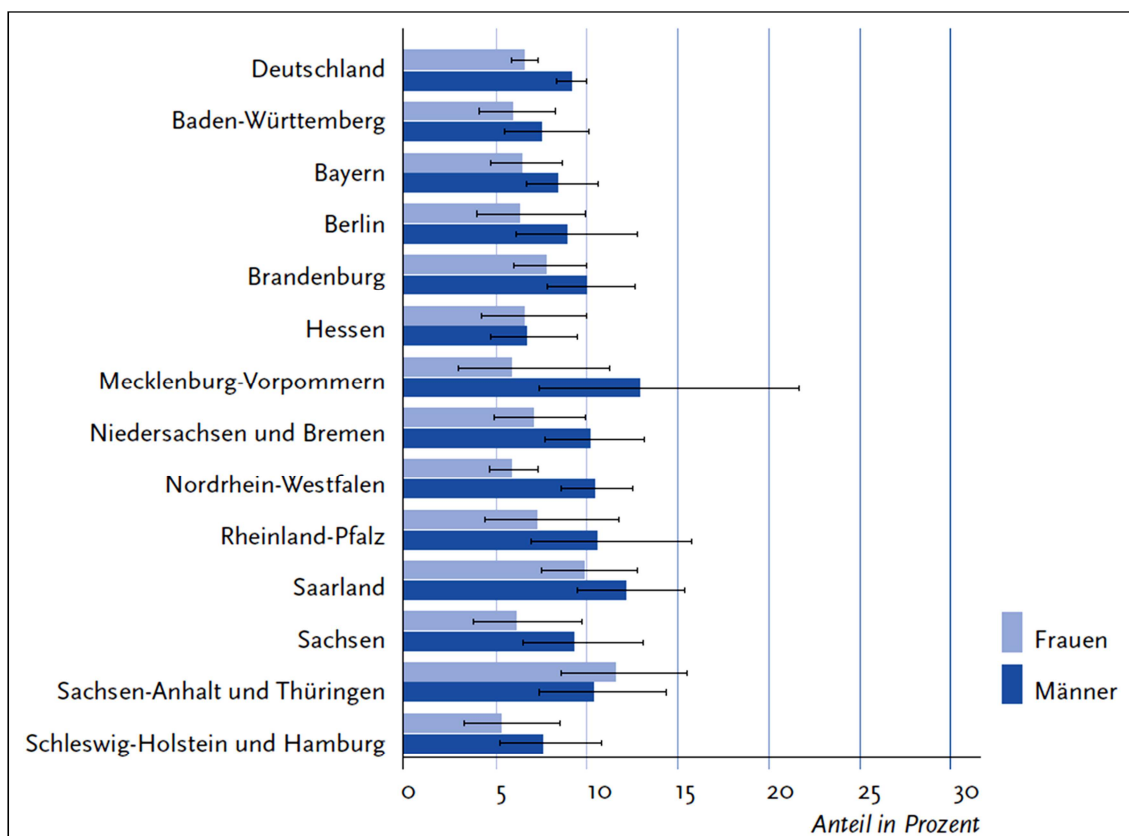
3 Koronare Herzkrankheit und ihre Verbreitung in Brandenburg

Die Erkenntnis, dass jahrelange Lärmbelastung das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöht, ist durch die Ergebnisse groß angelegter epidemiologischer Studien anerkannt (vgl. Abschnitt 4). Das erhöhte Risiko erklärt sich aus dem allgemeinen Stressmodell [4]. Bei lärmbedingten Stressreaktionen werden die vom Körper aktivierten Energiereserven in der Regel nicht in der vorgesehenen Weise eingesetzt. Dadurch werden Stoffwechselforgänge und die Regelung wichtiger Körperfunktionen beeinträchtigt. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang der Blutdruck, die Herztätigkeit, die Blutfettwerte, die Blutzuckerkonzentration und hämostatische Faktoren, die die Fließeigenschaften des Blutes beeinflussen [5]. Da es sich bei den genannten Faktoren um klassische (endogene) Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Krankheiten handelt, wird Lärm als exogener (von außen wirkender) Risikofaktor für die Entwicklung von Bluthochdruck, Arteriosklerose, koronaren Herzkrankheiten einschließlich Herzinfarkt sowie Erkrankungen der Blutgefäße des Gehirns (zerebrovaskuläre Erkrankungen), wie Schlaganfall, betrachtet [6], [7]. Als harter Endpunkt hinsichtlich Ge-

sundheit bietet sich bei der fluglärmbezogenen Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen die koronare Herzkrankheit an. Bei dieser Erkrankung kommt es infolge verengter Herzkranzgefäße zu einer Mangel durchblutung des Herzens.

Koronare Herzkrankheiten (KHK) zählen in den Industrienationen zu den häufigsten Erkrankungen im Erwachsenenalter, sind aber regional unterschiedlich ausgeprägt. Die Häufigkeit ihres Auftretens in einer Region ist schwierig zu ermitteln. Die sicherste aber auch aufwändigste Maßnahme wäre die Auswertung von Krankenkassendaten (aller Kassen) für die gesuchte Region (Umfeld BER). Dieser Aufwand war im Rahmen der Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen nicht zu leisten, aber auch nicht notwendig. Da es sich bei Variantenvergleichen um Relativvergleiche handelt, führen vertretbare Ungenauigkeiten nicht zu Verzerrungen bei der Rangfolge. Bei der Bewertung wurde vereinfachend davon ausgegangen, dass die Verbreitung der koronaren Herzkrankheit im Umfeld des BER mit der Verbreitung im Bundesland Brandenburg übereinstimmt. Daten für das Bundesland Brandenburg konnten der Gesundheitsberichterstattung des Bundes entnommen werden [8]. Insgesamt 7,8 % der Frauen und 10 % der Männer geben in Brandenburg an, dass bei ihnen eine koronare Herzerkrankung diagnostiziert wurde (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 35: Regionale Verteilung: Anteil der Befragten mit koronarer Herzerkrankung (Lebenszeitprävalenz) [8]



Bei den GEDA-Daten des RKI [8] zur Prävalenz der koronaren Herzerkrankung muss berücksichtigt werden, dass diese auf Selbstauskünften über die ärztlich diagnostizierte Erkrankung beruhen. Da die koronare Herzerkrankung nicht immer mit typischen Symptomen

einhergeht, kann von einer Unterschätzung der tatsächlichen Prävalenz der koronaren Herzerkrankung ausgegangen werden [8]. Dies trifft insbesondere auf Frauen zu, da sie weniger häufig eine Diagnostik im Hinblick auf eine koronare Herzerkrankung in Anspruch nehmen als Männer. Weiterhin ist anzumerken, dass von Personen mit Herzinfarkt nur diejenigen befragt werden konnten, die einen solchen überlebt haben. Die Letalitätsrate beträgt bei Männern und Frauen etwa 40 % [8]. Die GEDA-Daten über die Lebenszeitprävalenz in Brandenburg stellen demzufolge eine konservative Schätzung dar.

Die getrennte Angabe der KHK-Prävalenz für Frauen und Männer ist für die Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen nicht geeignet, da nur die Anzahl Betroffener in 1-dB-breiten Pegelklassen des Gesamtlärms (effektbezogene Substitutionspegel Flug und Schiene sowie der Pegel durch Straßenverkehr), nicht aber getrennt nach Frauen und Männern, vorliegt.

Die gesuchte gemeinsame KHK-Prävalenz kann für das Umfeld des Flughafens BER durch eine gewichtete Mittelung errechnet werden, wenn die Geschlechterverteilung in der Region bekannt ist.

Die Geschlechterverteilung in Brandenburg stellte die Abteilung Gesundheit des LUGV zur Verfügung (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 11: Geschlechterverteilung in Brandenburg, Berlin und Deutschland [9]

Datenstand: 2013			
Gebiet	männlich 18 bis unter 30 J.	weiblich 18 bis unter 30 J.	Anzahl Frauen pro 100 Männer (alle Altersstufen)
Brandenburg an der Havel	4.862	4.294	103,8
Cottbus	8.532	7.107	103,6
Frankfurt (Oder)	4.008	4.090	109,2
Potsdam	11.994	12.968	108,7
Barnim	9.245	8.435	102,2
Dahme-Spreewald	8.701	7.834	102,5
Elbe-Elster	5.804	4.548	102,5
Havelland	8.496	7.306	102,4
Märkisch-Oderland	9.588	8.585	101,9
Oberhavel	10.731	9.873	103,1
Oberspreewald-Lausitz	6.238	5.369	104,3
Oder-Spree	9.362	8.241	103,2
Ostprignitz-Ruppin	5.582	4.944	101,3
Potsdam-Mittelmark	10.348	9.163	102,2
Prignitz	4.459	3.556	102,5
Spree-Neiße	5.891	4.980	103,0
Teltow-Fläming	9.353	8.453	101,4
Uckermark	6.498	5.606	103,8
Berliner Umland	51.096	49.236	104,2
Weiterer Metropolitanraum	88.596	76.116	102,6
Land Brandenburg	139.692	125.352	103,2
Deutschland	5.778.271	5.522.350	104,2
Berlin	268.892	281.358	104,9

Eine gemeinsame Prävalenz von 8,88 % für Frauen und Männer errechnet sich über die Geschlechterverteilung „Berliner Umland“ (alle Altersstufen). Diese Prävalenz wird als KHK-Rate¹ von 0,0888 in die weiteren Berechnungen übernommen.

¹ Koronare Herzerkrankungen pro Einwohner

4 Gesamtlärmbedingtes relatives Risiko (RR)

Der Gesamtlärm für die Bewertung der flugbetrieblichen Maßnahmen wird nach VDI 3722-2 „Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten“ aus den Lärmindizes für Straßenverkehr, Schienenverkehr und Flugverkehr gebildet. In dieser Richtlinie werden auf der Basis von Expositions-Wirkungsbeziehungen zu einzelnen Quellenarten Verfahren angegeben, die beim Einwirken mehrerer Quellenarten auf die Wohnbevölkerung angewendet werden können. Mit Hilfe der Expositions-Wirkungsbeziehungen werden renormierte Ersatzpegel für den Flug- und Schienenverkehr berechnet. Der renormierte Ersatzpegel stellt einen Ersatzpegel dar, der bezogen auf Straßenverkehrsgeräusche den gleichen Wert der Beeinträchtigung darstellt. Die energetische Addition dieser renormierten Ersatzpegel für Schienen- und Flugverkehr mit dem Pegel des Straßenverkehrs ergibt den wirkungsbezogenen Gesamtlärm (effektbezogener Substitutionspegel). Der Gesamtlärmpegel entspricht demzufolge dem Mittelungspegel eines Straßenverkehrsgeräusches, das dieselbe Lärmwirkung verursacht, wie die betrachteten Lärmquellenarten zusammen.

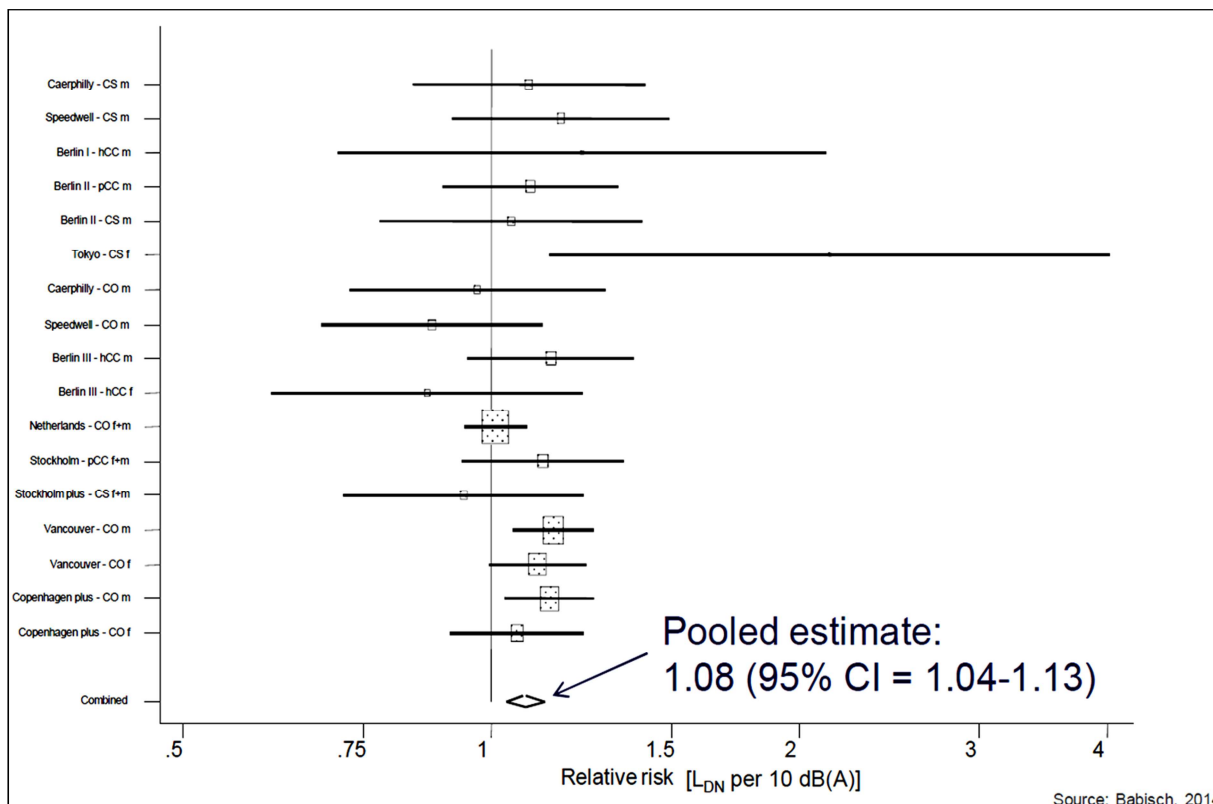
Für die Bewertung der flugbetrieblichen Maßnahmen anhand der koronaren Herzkrankheit auf der Grundlage des Gesamtlärms nach VDI 3722-2 ist demzufolge das relative Risiko für koronare Herzerkrankungen bezogen auf die Straßenverkehrslärmbelastung erforderlich. Entsprechende Daten werden in der Lärmwirkungsforschung anhand von Metaanalysen (statistische Zusammenfassung von Primär-Untersuchungen) ermittelt. Für den Zusammenhang zwischen koronaren Herzerkrankungen und Straßenverkehrslärm hat Babisch 2014 eine aktuelle Metaanalyse anhand von 14 Studien (17 Effektschätzungen) durchgeführt und veröffentlicht [5]. Die Metaanalyse ergab ein signifikantes relatives Gesamtrisiko (pooled estimate) von 1,08 (95 % Vertrauensintervall: 1,04 - 1,13) bei einer Erhöhung des Tag-Nachtpegels (L_{dN}) um 10 dB(A), im Pegelbereich von 52 bis zu 77 dB(A) (vgl. Abbildung 2). Im Rahmen der Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen wurde der Pegelbereich, in dem das relative Risiko gültig ist, auf den L_{dN} umgerechnet (8 % Nachtfluganteil).

Damit errechnet sich das relative Risiko (RR) für koronare Herzkrankheiten anhand des Pegels des Straßenverkehrs zu:

$$RR_{KHK} = 0,008 \cdot L_{Aeq, Straße} + 0,58$$

Gleichung 1

Abbildung 36: Forest plot of the relative risk per 10 dB(A) increase in noise level of the association between road traffic noise and coronary heart diseases [5]



Die Abbildung 2 zeigt den „forest plot“ des relativen Risikos für koronare Herzkrankheiten in Abhängigkeit vom Straßenverkehrsgeräusch bei einer Pegelzunahme um 10 dB. Die Größe des Kästchens jeder Einzelstudie gibt die statistische Aussagekraft, seine Lage das relative Risiko an. Das 95 % Vertrauensintervall der Studien wird durch die jeweilige horizontale Linie dokumentiert.

Die Ergebnisse der Metaanalyse lieferten nach Babisch keinen Hinweis auf statistische Heterogenität (Uneinheitlichkeit) zwischen den Ergebnissen der individuellen Studien. Das Gesamtergebnis der Metaanalyse stimmt darüber hinaus gut mit dem Ergebnis einer weiteren Metaanalyse überein, die den Zusammenhang zwischen Hypertonie und Straßenverkehrslärm (OR = 1,07 (95 % Vertrauensintervall: 1,02-1,12)) bei einer Erhöhung des Dauerschallpegels (LAeq,16h) um 10 dB(A) untersuchte [10]. Straßenverkehrslärm ist als ein bedeutender exogener Risikofaktor für Herz-Kreislaufkrankungen einzustufen (Projekt Dosis-Wirkungsanalysen der WHO).

5 Attributables Risiko

Das attributable Risiko (bevölkerungszurechenbares Risiko) beschreibt den Anteil von Erkrankungen (hier KHK), welcher mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine bestimmte Exposition in der Bevölkerung (hier Gesamtlärm) zurückzuführen ist und welcher über das Risiko der nicht-exponierten Bevölkerung hinausgeht. Es wird gewöhnlich als Differenz zwischen der Krankheitshäufigkeit der Exponierten und derjenigen der Nicht-Exponierten berechnet. Das

attributable Risiko beschreibt demzufolge den Anteil der Krankheit, welcher bei Vermeidung der dafür verantwortlichen Exposition verhindert werden könnte.

Die Berechnung des attributablen Risikos wird nachfolgend an einem Beispiel verdeutlicht.

Die erhöhte KHK-Rate aufgrund des Gesamtlärms errechnet sich aus der KHK-Grundrate von 0,0888 (vgl. Abschnitt 3) multipliziert mit dem relativen Risiko (RR) des Tag-Abend-Nacht-Pegels (vgl. Abschnitt 4). Für Exponierte mit einem L_{den} von 60-61 dB(A) ergibt sich eine erhöhte KHK-Rate von $0,0888 \cdot 1,064 = 0,0945$ (1,064 für Pegelklassenmitte 60,5 dB(A) gemäß Gleichung 1).

Das gesuchte attributable Risiko entspricht der Risikodifferenz zwischen den Exponierten und den Nicht-Exponierten. Bei einem L_{den} von 60-61 dB(A) beträgt das Risiko der Exponierten 0,0945; das der Nicht-Exponierten 0,0888. Daraus ergibt sich eine Risikodifferenz von $(0,0945 - 0,0888) = 0,0057$.

Die Anzahl der koronaren Herzerkrankungen (Lebenszeitprävalenz²), die auf den Gesamtlärm zurückgeführt werden kann, errechnet sich nun über die Anzahl der Personen in der entsprechenden 1-dB breiten Pegelklasse. Bei z. B. 1.250 Betroffenen in der Pegelklasse 60-61 dB(A) erhält man $0,0057 \cdot 1250 \approx 7$ zusätzliche KHK-Fälle.

In Pegelklassen über 61 dB(A) ist das relative Risiko größer; in Pegelklassen unter 60 dB(A) kleiner (vgl. Abschnitt 4). Die zusätzlichen KHK-Fälle sind demzufolge – wie im Beispiel gezeigt – für jede Pegelklasse getrennt zu berechnen und über alle Pegelklassen aufzusummieren.

² Auftreten der Erkrankung in der bis zum Erhebungszeitpunkt verstrichenen Lebenszeit

6 Ergebnisse der Bewertung ausgewählter flugbetrieblicher Maßnahmen

Die Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen mit den Zielgrößen Belästigung, Schlafstörungen sowie koronare Herzkrankheit auf der Grundlage der verkehrsbedingten Gesamtlärmbelastung wurde auf verschiedene Szenarien hinsichtlich der Abflüge vom BER Richtung 25 (Westen) angewandt.

Im Einzelnen wurden die Nordumfliegung von Blankenfelde-Mahlow (Alternativroute 4 der DFS [11]), die gespiegelte Hoffmannkurve sowie beide Maßnahmen zusammen (Maßnahmenbündel) untersucht. Bei der Nordumfliegung wurden nur die abfliegenden Flugzeugmuster der Standard-Abflugroute 25R auf die Alternativroute gelegt, bei der gespiegelten Hoffmannkurve nur die abfliegenden Flugzeugmuster der Standard-Abflugroute 25L. Gerechnet wurde das gesamte Flughafensystem mit dem DES 2015 (Prognose-Nullfall).

Ausgewertet wurden alle Fassadenpunkte mit einem fluglärmbedingten Beurteilungspegel von $L_{den} \geq 55$ dB(A) und $L_{night} \geq 45$ dB(A) für die betrachteten Varianten. Diesen Fassadenpunkten wurden die entsprechenden Fassadenpegel durch Flug-, Straßen- und Schienenverkehr zugeordnet und ein Fassaden-Gesamtlärmpegel nach VDI 3722-2 ermittelt. Die Ergebnisse für die drei Zielgrößen sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt. Darüber hinaus ist das Abwägungskriterium verzeichnet. Das Abwägungskriterium ist Teil der hierarchischen Bewertung, die in dem zugehörigen ACCON-Bericht [1] im Absatz 3.3 beschrieben ist.

Tabelle 12: Ergebnisse für die Zielgrößen Belästigung, Schlafstörungen sowie koronare Herzkrankheit für das Szenario Nordumfliegung

Variantenvergleich Gesamtlärm	Prognose-Nullfall (DES 2015)	Planfall 1 Nordumfliegung Tag/Nacht	Planfall 2 Nordumfliegung Nacht
	Anzahl Personen	Anzahl Personen	Anzahl Personen
Zusätzliche koronare Herzkrankheiten KHK (ohne Berlin)	230	221	227
Veränderungen zu Prognose-Nullfall		Abnahme um 3,9%	Abnahme um 1,3%
Abwägungskriterium -15% erfüllt		nein	nein
Hochgradige Schlafstörung Summe HSD (ohne Berlin)	1565 ^{a)}	1386	1386
Veränderungen zu Prognose-Nullfall		Abnahme um 11,4%	Abnahme um 11,4%
Abwägungskriterium -5% erfüllt		ja	ja
Hochgradige Belästigung Summe HA (ohne Berlin)	4272	4109	4228
Veränderungen zu Prognose-Nullfall		Abnahme um 3,8%	Abnahme um 1,0%
Abwägungskriterium -5% erfüllt		nein	nein

a) Bei der Auswertung des Datensatzes Hochgradige Schlafstörung (HSD) wurde im Prognose-Nullfall bei wenigen Immissionspunkten in den Gemeinden Blankenfelde-Mahlow und Schönefeld fehlerhafte Lärmindizes L_{night} festgestellt. Diese Immissionsorte wurden im Rahmen der Auswertung aus den Datensätzen (Prognose-Nullfall, Planfall 1, Planfall 2) entfernt.

Tabelle 3: Ergebnisse für die Zielgrößen Belästigung, Schlafstörungen sowie koronare Herzkrankheit für die Szenarien Gespiegelte Hoffmannkurve und Maßnahmenbündel

Variantenvergleich Gesamtlärm	Prognose-Nullfall (DES 2015)	Planfall 3 Gespiegelte Hoffmannkurve	Planfall 4 Maßnahmen- bündel ^{b)}
	Anzahl Personen	Anzahl Personen	Anzahl Personen
Zusätzliche koronare Herzkrankheiten KHK (ohne Berlin)	230	207	203
Veränderungen zu Prognose-Nullfall		Abnahme um 10,0 %	Abnahme um 11,7 %
Abwägungskriterium -15% erfüllt		nein	nein
Hochgradige Schlafstörung Summe HSD (ohne Berlin)	1565 ^{a)}	1339	1226
Veränderungen zu Prognose-Nullfall		Abnahme um 14,4 %	Abnahme um 21,7 %
Abwägungskriterium -5% erfüllt		ja	ja
Hochgradige Belästigung Summe HA (ohne Berlin)	4272	3839	3784
Veränderungen zu Prognose-Nullfall		Abnahme um 10,1 %	Abnahme um 11,4 %
Abwägungskriterium -5% erfüllt		ja	ja

a) siehe Tabelle 2

b) zum Maßnahmenbündel wurden die gespiegelte Hoffmannkurve und die Nordumfliegung Nacht zusammengefasst

Im Rahmen der Gesamtlärbetrachtung im Umfeld des Flughafens Berlin-Brandenburg ist unter Beachtung der gesetzten Abwägungskriterien die Nordumfliegung als Einzelmaßnahme nur für die Nacht vorzugswürdig (Abwägungskriterium nur für Hochgradige Schlafstörungen erfüllt). Die gespiegelte Hoffmannkurve führt zu einer sicheren Abnahme der hochgradigen Schlafstörungen und der hochgradigen Belästigung. Die Abnahme um 14 % bzw. 10 % muss darüber hinaus als erheblicher Nutzwert eingestuft werden.

Wird die gespiegelte Hoffmannkurve gemeinsam mit der Nordumfliegung Nacht bewertet, so liefern beide als Maßnahmenbündel die größte sichere Entlastung. Die Abnahme um 22 % (hochgradige Schlafstörung) bzw. 11 % (hochgradige Belästigung) ist so deutlich, dass sich eine Prüfung dieses Szenarios durch die DFS aufdrängt. Hinsichtlich der koronaren Herzkrankheit ist keine sichere Entlastung zu verzeichnen. Dies ist in erster Linie auf die größere Verfahrensunsicherheit bei der Bestimmung der koronaren Herzkrankheit zurückzuführen.

Darüber hinaus wird der Unterschied zur Belästigung dadurch nivelliert, dass im Rahmen der Lärmaktionsplanung nur Bereiche $L_{den} \geq 55$ dB(A) betrachtet werden, in denen bereits eine erhöhte Erkrankungsrate für koronare Herzkrankheiten besteht. Ist von einer erhöhten Belästigung oberhalb eines $L_{den} = 45$ dB(A) auszugehen, so bestehen nach Babisch [5] erhöhte KHK-Erkrankungsrisiken oberhalb von 52 - 53 dB(A).

7 Anmerkungen

Jede Bewertung flugbetrieblicher Maßnahmen mit den Zielgrößen Belästigung, Schlafstörungen sowie koronare Herzkrankheit ist von dem Pegelbereich abhängig in dem die Bewertung durchgeführt wird. Im Rahmen der Lärmaktionsplanung BER wurde die Bewertung innerhalb der in der EU-Umgebungslärmrichtlinie empfohlenen Pegelbereiche (24h-Tag $L_{den} \geq 55$ dB(A); Nacht $L_{night} \geq 45$ dB(A)) durchgeführt.

Insbesondere für hochgradige Schlafstörungen und hochgradige Belästigung beginnen die Dosis-Wirkungsrelationen bei deutlich niedrigeren Tag-Abend-Nacht-Pegeln. Außerhalb der Lärmaktionsplanung werden Variantenvergleiche, die auch geringere (Gesamt)-Lärmbelastungen berücksichtigen, durchgeführt. In diesen Fällen ist die Berücksichtigung des Kriteriums Gesundheit (KHK) unerlässlich.

8 Literatur

- [1] ACCON (2015): Rahmenplan zur Lärmaktionsplanung im Umfeld des Flughafens Berlin Brandenburg (Teilaspekt Fluglärm) - Teil 2 Lärminderung - Monitoring - Evaluierung. Bericht-Nr.: ACB-1114-6171/05. ACCON GmbH 07.04.2015
- [2] VDI 3722-2 (2013): Wirkung von Verkehrsgeräuschen - Blatt 2: Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten, Beuth-Verlag Berlin
- [3] Zangemeister C. (1976): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen, 4. Auflage. Verlag Zangemeister & Partner
- [4] Henry JP, Stephens P.M. (1977): Stress, health, and the social environment, asociobiologic approach to medicine. Springer-Verlag. New York
- [5] Babisch W. (2014): Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis. Noise & Health, Volume 16:68, p.1-9
- [6] EEA, European Environment Agency (2010): Good practice guide on noise exposure and potential health effects. EEA Technical report No 11/2010. Copenhagen. <http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise>
- [7] Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, Stansfeld S. (2013): Auditory and non-auditory effects of noise on health. The Lancet October 30: doi:10.1016/S0140-6736(13)61613-X
- [8] RKI, Robert Koch-Institut (Hrsg.) (2009) Prävalenz der koronaren Herzerkrankung. Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland 2009“. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. RKI, Berlin. http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/Geda09/koronare_herzerkrankung.pdf
- [9] LUGV, Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2015): Tabelle zum Indikator: Geschlechterverteilung. Vorläufige Ergebnisse Bevölkerungsforschreibung auf Basis des Zensus vom 9. Mai 2011. Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. <http://www.gesundheitsplattform.brandenburg.de/sixcms/detail.php?gsid=bb2.c.479428.de>
- [10] van Kempen E, Babisch W. (2012): The quantitative relationship between road traffic noise and hypertension: A meta-analysis. J Hypertens 30:1075-86
- [11] DFS, Deutsche Flugsicherung GmbH (2013): Sitzung der Fluglärmkommission BER am 18.03.2013. Teil 1a – Abflugverfahren Nordbahn, Westverkehr, Nacht (22:00 – 06:00 Uhr). Deutsche Flugsicherung 18.03.2013.