

# **Leitfaden**

## **zum baulichen Schallschutz bei der Planung von Neubauten oder Anbauten**

## **Vorbemerkung**

*Der Flughafen Berlin-Schönefeld wird zum Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg ausgebaut. Zur Erfüllung der Auflagen zum passiven Lärmschutz (Entschädigung Außenwohnbereiche, allgemeiner Lärmschutz, Nachtschutz, Schutz besonderer Einrichtungen) wurde das „Schallschutzprogramm BER (SSP)“ aufgelegt.*

*Um eine für die Anspruchsberechtigten möglichst reibungslose Erfüllung der Auflagen nach dem Planfeststellungsbeschluss auch bei aktuell in der Planung befindlichen Neubauten/Anbauten gewährleisten zu können, möchten wir Ihnen bzw. den mit dem Bauvorhaben im Flughafenumfeld beauftragten Planern dieses Handbuch zur Verfügung stellen. Es werden hier unter anderem die Grundlagen, die Vorgehensweise zur Ermittlung des baulichen Schallschutzes sowie übliche Maßnahmen zum Schallschutz erläutert.*

*Dieses Handbuch soll einen kurzen Überblick verschaffen und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für weitere Hinweise verweisen wir auf unsere Internetseite, den dort veröffentlichten Leitfaden Schallschutz, die Information zur baulichen Umsetzung und auf das technische Regelwerk. Der Link zu unserer Internetseite lautet <http://nachbarn.berlin-airport.de>.*

## **Zusammenfassung**

*Wenn Sie vorhaben, in den Schutz- und Entschädigungsgebieten des Schallschutzprogramms BER einen Neubau/Anbau zu errichten, ist es wichtig, dass Sie dieses Handbuch aufmerksam lesen bzw. an Ihren Planer weitergeben.*

*Dieses Handbuch richtet sich an Bauherren, die in den Schutz- und Entschädigungsgebieten gemäß Planfeststellungsbeschluss „Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld“ vom 13. August 2004 (PFB) in der gültigen Fassung einen Neubau/Anbau errichten wollen. Da es sich beim Schallschutz um ein komplexes Thema handelt, empfehlen wir dringend, Ihren beauftragten Planer frühzeitig darüber zu informieren.*

## Inhalt

<b>1 Grundlagen des Schallschutzprogramms BER .....</b>	<b>4</b>
1.1 Auflagen zum passiven Schallschutz.....	4
1.1.1 Allgemeiner Lärmschutz .....	4
1.1.2 Nachtschutz .....	4
<b>2 Grundsätze der praktischen Umsetzung des Schallschutzprogramms BER .....</b>	<b>8</b>
2.1 Von der Antragstellung bis zur Kostenerstattung .....	10
2.2 Allgemeine (physikalische) Grundlagen.....	12
2.3 Anwendung der physikalisch-mathematischen Beziehungen im Schallschutzprogramm BER.....	13
2.3.1 Anforderungen an den Schallschutz gem. 2. FlugLSV .....	13
2.3.2 Ermittlung Schalldämm-Maß und Innenpegel.....	14
<b>3 Ermittlung der Maßnahmen zum baulichen Schallschutz .....</b>	<b>16</b>
3.1 Ermittlung des maßgeblichen Kriteriums .....	16
3.2 Ermittlung der Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile.....	17
3.2.1 Berechnung vorhandener Innenpegel und Bau-Schalldämm-Maße .....	18
3.2.2 Gängige Maßnahmen zum baulichen Schallschutz.....	18
<b>4 Dokumentation und Übergabe der Ergebnisse .....</b>	<b>20</b>
<b>5 Glossar .....</b>	<b>21</b>
<b>6 Zitierte und relevante Unterlagen .....</b>	<b>24</b>

# 1 Grundlagen des Schallschutzprogramms BER

## 1.1 Auflagen zum passiven Schallschutz

Nachfolgend sind die Festlegungen zu den Anspruchsgebieten gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 13.08.2004<sup>1</sup> in der gültigen Fassung auszugsweise aufgeführt:

### 1.1.1 Allgemeiner Lärmschutz

1. *„Für Wohnräume, Büroräume, Praxisräume und sonstige nicht nur vorübergehend betrieblich genutzte Räume in der Umgebung des Flughafens sind geeignete Schallschutzvorrichtungen vorzusehen. Die Vorrichtungen haben zu gewährleisten, dass durch die An- und Abflüge am Flughafen im Rauminnern bei geschlossenen Fenstern keine höheren A-bewerteten Maximalpegel als 55 dB(A) auftreten. Innerhalb des Tagschutzgebiets haben die Träger des Vorhabens auf Antrag des Eigentümers eines Grundstücks, das am 15.05.2000 bebaut oder bebaubar war, für geeignete Schallschutzvorrichtungen an den Räumen Sorge zu tragen.“*  
(...)

#### Anmerkung:

Entsprechend dem Urteil des Oberverwaltungsgerichts Berlin-Brandenburg (OVG) vom 25.04.2013<sup>2</sup> gilt die vorstehende Auflage als erfüllt, wenn rechnerisch nachgewiesen wird, dass ein A-bewerteter Maximalpegel von 55 dB(A) weniger als 0,005 Mal tagsüber innerhalb der sechs verkehrsreichsten Monate auftritt.

2. *„Das Tagschutzgebiet umfasst das Gebiet, das von der Grenzlinie eines für die Tagstunden (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) der sechs verkehrsreichsten Monate ermittelten energieäquivalenten Dauerschallpegels von 60 dB(A) außen umschlossen wird.“*
3. *„Grundstücke, die durch die Grenzlinie nach Nr. 2) angeschnitten werden, stehen den Grundstücken gleich, die vollständig innerhalb des Schutzgebietes liegen.“*

### 1.1.2 Nachtschutz

1. *„Für Schlafräume einschließlich der Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten in der Umgebung des Flughafens sind geeignete Schallschutzvorrichtungen vorzusehen. Die Vorrichtungen haben zu gewährleisten, dass durch An- und Abflüge am Flughafen im Rauminnern bei geschlossenen Fenstern und ausreichender Belüftung in der Durchschnittsnacht der sechs verkehrsreichsten Monate nicht mehr als sechs A-bewertete Maximalpegel über 55 dB(A) auftreten und ein für die Nachtstunden (22:00 bis 06:00 Uhr) der sechs verkehrsreichsten Monate ermittelter energieäquivalenter Dauerschallpegel von 35 dB(A) nicht überschritten wird. Ist der gebotene Schallschutz nur dadurch zu bewirken, dass die Fenster der Räume geschlossen gehalten werden, ist für geeignete Belüftungseinrichtungen an diesen Räumen Sorge zu tragen. Innerhalb des*

<sup>1</sup> Planfeststellungsbeschluss (PFB) Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld vom 13.08.2004 (PFB) in der aktuellen Fassung

<sup>2</sup> OVG Berlin-Brandenburg, 11 A 19.13; Urteil vom 25.4.2013

*Nachtschutzgebietes haben die Träger des Vorhabens auf Antrag des Eigentümers eines Grundstückes, das am 15.05.2000 bebaut oder bebaubar war, für geeignete Schallschutzvorrichtungen einschließlich geeigneter Belüftung an den Räumen Sorge zu tragen.“ (...)*

2. *„Das Nachtschutzgebiet umfasst die Gebiete, die von der Grenzlinie eines für die Nachtstunden (22:00 bis 06:00 Uhr) der sechs verkehrsreichsten Monate ermittelten energieäquivalenten Dauerschallpegels von 50 dB(A) außen oder von der Grenzlinie, die sechs Lärmereignissen pro Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) mit einem A-bewerteten Maximalpegel von 70 dB(A) außen für jeweils eine Durchschnittsnacht der sechs verkehrsreichsten Monate entsprechen, umschlossen werden.“ (Grenzlinie des Nachtschutzgebiets auf Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses vom 13.08.2004 und des Planergänzungsbeschlusses vom 20.10.2009)*
3. *„Grundstücke, die durch die Grenzlinie nach Nr. 2) angeschnitten werden, stehen den Grundstücken gleich, die vollständig innerhalb des Schutzgebietes liegen.“*
4. *„Die Anforderungen zum baulichen Schallschutz bestimmen sich nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm und der hierzu ergangenen Fluglärm- Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV, soweit diese im Zeitpunkt der Geltendmachung der Ansprüche gegenüber den Regelungen des Planfeststellungsbeschlusses vom 13.08.2004 weitergehende Ansprüche zu Gunsten der Lärmbetroffenen beinhalten, im Übrigen nach den Regelungen des Planfeststellungsbeschlusses vom 13.08.2004.“*
5. *„Die Träger des Vorhabens haben auf Antrag des Eigentümers eines Grundstücks, das am 15.05.2000 bebaut oder bebaubar war und das im Nachtschutzgebiet des Planfeststellungsbeschlusses in der Fassung vom 13.08.2004 gelegen ist oder durch die entsprechende Grenzlinie angeschnitten wird, für Schlafräume einschließlich der Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten für Vorrichtungen zu sorgen, die gewährleisten, dass durch An- und Abflüge am Flughafen im Rauminnern bei geschlossenen Fenstern und ausreichender Belüftung in der Durchschnittsnacht der sechs verkehrsreichsten Monate sowohl bei Flugbetrieb in Richtung Westen als auch in Richtung Osten (100 : 100-Betrachtung, berechnet nach AzB-DLR) nicht mehr als sechs A-bewertete Maximalpegel über 55 dB(A) auftreten und ein für die Nachtstunden (22:00 bis 6:00 Uhr) der sechs verkehrsreichsten Monate ermittelter energieäquivalenter Dauerschallpegel von 35 dB(A) (berechnet nach der 1. FLSV) nicht überschritten wird, und, soweit sich daraus weitergehende Ansprüche zugunsten der Lärmbetroffenen ergeben, den erforderlichen Schallschutz nach Nr. 4) vorzusehen (Anlage 2, Schutzgebiete, Nachtschutzgebiet – Planfeststellungsbeschluss vom 13.08.2004).“*

#### Sonstige Regelungen:

Sowohl die Konturen des Tag- als auch des Nachtschutzgebietes sowie des Entschädigungsgebietes Außenwohnbereich werden rechnerisch ermittelt, wobei jeweils das sog. Prognose-Szenario 20XX zur Grundlage gelegt wird. Dieses Szenario beschreibt einen Flugbetrieb mit 360.000 Flugbewegungen pro Jahr. Bei der Ermittlung der Anspruchsgebiete wird sowohl das im Planfeststellungsverfahren beschriebene Flugroutensystem mit parallelen An- und Abflugrouten als auch das durch das

Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) im Jahre 2012 festgelegte Flugroutensystem berücksichtigt. Die Anspruchsgebiete ergeben sich als Umhüllende der Fluglärmkonturen aus beiden Routensystemen.<sup>3</sup>

Für die Ermittlung der baulichen Schallschutzmaßnahmen an einem konkreten Gebäude werden jedoch nur die durch das BAF festgelegten Flugrouten – die sog. neuen Flugrouten - sowie der sog. neue Flugzeugmix gemäß aktueller Flugbewegungsprognosen zu Grunde gelegt.

Die Fluglärmrechnungen werden getrennt für den Zeitraum Tag (6-22 Uhr) und für den Zeitraum Nacht (22-6 Uhr) durchgeführt. Dabei wird für den Tag und für die Nacht die Berechnungsvorschrift „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB-DLR)“ angewandt. Darüber hinaus erfolgen für die Nacht weitere Berechnungen auf Grundlage der 1. Fluglärmschutz-Verordnung (1. FlugLSV). Diese erfolgen auf der Basis der Berechnungsvorschrift AzB-2008.

#### Zusammenfassung:

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, dass insgesamt sechs verschiedene Schutzziele (zwei Tagschutz- und vier Nachtschutzziele) bei der Durchführung des Schallschutzprogramms BER zu berücksichtigen sind. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt. Sie beziehen sich jeweils auf den Durchschnittstag der sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres. Darauf aufbauend wird für das anzusetzende Tagschutz- bzw. Nachtschutzziel das maßgebliche Kriterium ermittelt (siehe Kap. 3.1).

---

<sup>3</sup> Eine Übersicht über die Anspruchsgebiete im Schallschutzprogramm BER finden Sie auf unserer Internetseite unter dem Link: <http://nachbarn.berlin-airport.de>.

Lage	Raumart	Tag (6-22 Uhr)		Nacht (22-6 Uhr)			
		Kriterium Tag 1 $L_{A_{eq3T}}$ [dB(A)]	Kriterium. Tag 2 $NAT_{,T}$ [dB(A)]	Kriterium Nacht 1 $L_{A_{eq3N}}$ [dB(A)]	Kriterium. Nacht 2 $NAT_{,N}$ [dB(A)]	Kriterium Nacht 3 $NAT_{,N}$ [dB(A)]	Kriterium Nacht 4 2. FlugLSV**; korrespondierender $L_{A_{eq3N}}$ [dB(A)]
Tag- und Nacht- schutz- gebiet	Wohn-, Büro-, Praxisräume und sonstige, nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen am Tage genutzte Räume,	45	<0,005*55	-	-	-	-
	Kinderzimmer	45	<0,005*55	35	6*55	6*55	27-32
	Schlafräume sowie Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten	-	-	35	6*55	6*55	27-32
(reines) Nacht- schutz- gebiet	Wohn-, Büro-, Praxisräume und sonstige, nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen am Tage genutzte Räume,	-	-	-	-	-	-
	Kinderzimmer	-	-	35	6*55	6*55	27-32
	Schlafräume sowie Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten	-	-	35	6*55	6*55	27-32
Berechnungsgrundlage Außenpegel		AzB-DLR	AzB-DLR	AzB-DLR	AzB-DLR	AzB-2008	AzB-2008
Betriebsrichtungsverteilung		Langfrist Mittel	Langfrist Mittel	Langfrist Mittel	100/100	3-Sigma	3-Sigma
Flugrouten gem. BAF für die Inbetriebnahme		BAF	BAF	BAF	BAF	BAF	BAF
<p>** Anforderungen als bewertetes Schalldämm-Maß <math>R'_w</math> definiert, hier Angabe des korrespondierenden Innenpegels für Bestandsgebäude mit:</p> <p><math>L_{A_{eq3T}}</math>: energieäquivalenter Dauerschallpegel, gemittelt über die Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr)</p> <p><math>L_{A_{eq3N}}</math>: energieäquivalenter Dauerschallpegel, gemittelt über die Nachtzeit (22:00 - 06:00 Uhr)</p> <p><math>NAT_{,T}</math>: Maximalpegel-Häufigkeitskriterium; Anzahl der Ereignisse, die während der Tageszeit (6:00 – 22:00 Uhr) einen bestimmten Maximalpegel (hier 55 dB(A)) erreichen oder überschreiten</p> <p><math>NAT_{,N}</math>: Maximalpegel-Häufigkeitskriterium; Anzahl der Ereignisse, die während der Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) einen bestimmten Maximalpegel (hier 55 dB(A)) erreichen oder überschreiten</p> <p>AzB-DLR Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen, Version mit Ergänzungen der DLR</p> <p>AzB-2008 Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen, derzeit aktuelle Version gem. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm sowie 1. und 2. FlugLSV</p> <p>BAF Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung</p> <p>Langfrist Mittel, 100/100, 3-Sigma: Kurzbezeichnung für die Art und Weise der Berücksichtigung der Verteilung der Start- und Landerichtungen bei Fluglärmrechnungen</p>							

Tabelle 1.1 Schutzziele im Inneren von anspruchsberechtigten Räumen (jeweils bezogen auf den Durchschnittstag bzw. die Durchschnittsnacht der 6 verkehrsreichsten Monate)

## 2 Grundsätze der praktischen Umsetzung des Schallschutzprogramms BER

Auf der Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses<sup>4</sup> erstatten wir Ihnen auf Antrag die Aufwendungen zum baulichen Schallschutz für Ihre anspruchsberechtigten Räume. Im Falle von Neubauten/Anbauten beschränkt sich der Erstattungsanspruch jedoch auf die erforderlichen Mehraufwendungen gegenüber einer herkömmlichen Bauweise ohne erhöhte Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

### Beispiel:

Ein schallgeschütztes Haus, das die Schutzziele des Planfeststellungsbeschlusses einhält, kostet 270.000 Euro. Ein baugleiches Haus ohne Schallschutzmaßnahmen würde hingegen 250.000 Euro kosten. In diesem Falle würden wir Mehrkosten in Höhe von 20.000 Euro erstatten. Voraussetzung ist, dass die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Schallschutzmaßnahmen tatsächlich umgesetzt werden.

Wenn Sie innerhalb der beschriebenen Anspruchsgebiete ein Wohngebäude errichten wollen, sollten Sie sich unbedingt frühzeitig mit uns in Verbindung setzen. Wir können Ihnen dann die für das betreffende Grundstück prognostizierte Fluglärmbelastung mitteilen. Dies ist die Grundlage für die schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile Ihres Objektes.

Der detaillierte Ablauf der einzelnen Schritte des Schallschutzprogramms BER wird in den folgenden Abschnitten erläutert.

### Zusammenfassung:

- Voraussetzung für einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen ist, dass das Grundstück zum Stichtag 15.05.2000 bebaut oder bebaubar gewesen sein muss, d.h., es muss zu diesem Stichtag Baurecht bestanden haben.
- Die Geltendmachung von Ansprüchen ist maximal bis 5 Jahre nach Inbetriebnahme des Flughafens BER möglich.
- Es werden nur anspruchsberechtigte Räume i. S. des Planfeststellungsbeschlusses berücksichtigt.
- Falls das Grundstück in einem Lärmschutzbereich nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) liegt, sind die Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung dieser gesetzlichen Anforderung durch Sie umzusetzen und die Kosten dafür zu tragen.
- Als Bauherr sollten Sie Ihren Planer bzgl. der Verfahrensweisen im Schallschutzprogramm BER frühzeitig einbinden. Sofern ein Neu- oder Anbau im Lärmschutzbereich nach FluglärmG errichtet werden soll, ist Ihr Planer für die Einhaltung der gesetzlichen Schallschutzanforderungen zuständig und sollte aufgrund der komplexen Sachlage auch für die Planung und Durchführung der Schallschutzmaßnahmen aus dem Schallschutzprogramm BER, die in den allermeisten Fällen über das FluglärmG hinausgehen, beauftragt werden.

---

<sup>4</sup> Vgl. Fußnote 1



- Bei einem Neubau/ Anbau erstatten wir die Mehraufwendungen, die aufgrund der umgesetzten Schallschutzmaßnahmen über die „Sowieso-Kosten“ eines Neubaus oder Anbaus gleicher Art und Güte ohne besonderen Schallschutz hinausgehen. Diese Mehrkosten sollten von Ihrem Planer berechnet und uns nachvollziehbar dargelegt werden.
- Ziel ist es, bereits in der Planungsphase die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zwischen Ihnen und uns abzustimmen, die Erstattung der zu erwartenden Mehrkosten in einer Individualvereinbarung vertraglich zu regeln und den erforderlichen Schallschutz bereits im Zuge der Bauphase umzusetzen. Die Erstattung der Mehraufwendungen erfolgt nach Nutzungsaufnahme des Objekts.
- Sollte im Vorfeld der baulichen Errichtung keine Individualvereinbarung zustande kommen, werden die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen bzw. die entsprechend geschuldeten Mehrkosten nach Nutzungsaufnahme durch uns ermittelt. Diese Vorgehensweise ist für Sie jedoch ungünstig, da Sie dabei ein Kostenrisiko tragen und die Umsetzung der Schallschutzmaßnahmen bauliche Eingriffe in das neu errichtete Haus bedeuten.
- Um eine Individualvereinbarung mit Ihnen abzuschließen, benötigen wir alle erforderlichen Unterlagen von Ihnen. Dies beinhaltet auch die Ermittlung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen nach den Vorgaben dieses Leitfadens.

## 2.1 Von der Antragstellung bis zur Kostenerstattung

Bitte beachten Sie, dass Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen nur dann bestehen, wenn das entsprechende Grundstück bereits am 15.05.2000 bebaut oder bebaubar war.

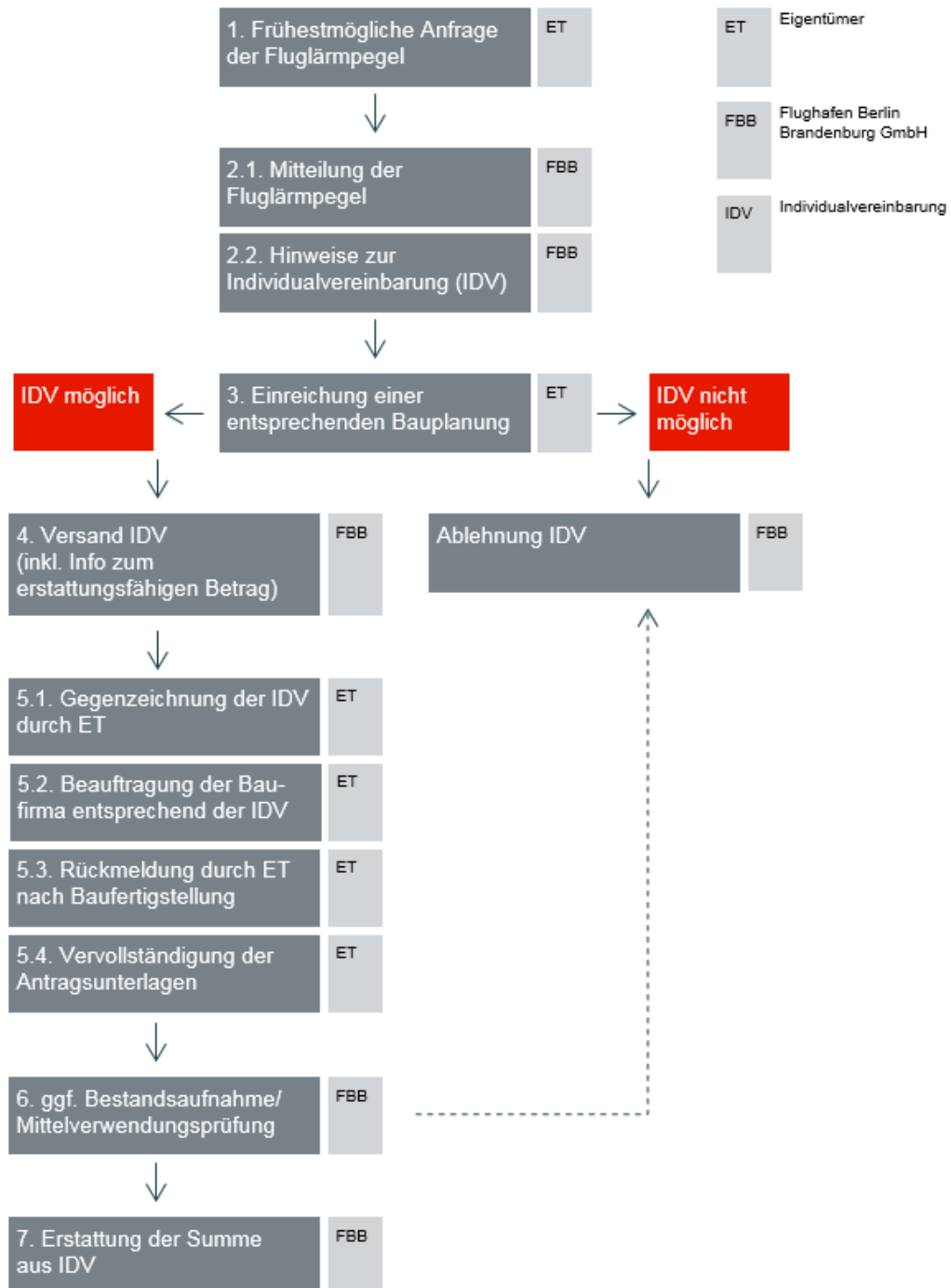


Abb. 2.1 Prozess

Ziel der angestrebten Individualvereinbarung ist es, Ihnen noch vor Baubeginn Klarheit darüber zu verschaffen, welche baulichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind und in welcher Höhe wir Ihnen schallschutzbedingte Mehrkosten erstatten können. Diese Mehrkosten entstehen, da Sie einen Neubau/Anbau innerhalb der Schutz- und Entschädigungsgebiete des Schallschutzprogramms BER errichten. Diesen Neubau/Anbau sollten Sie von vorneherein so planen und bauen, dass die durch die Planfeststellung definierten Schutzziele (siehe Kapitel 1.1) eingehalten werden und nachträgliche Veränderungen am Neubau/Anbau nicht erforderlich sind.

Falls Sie eine Individualvereinbarung ablehnen oder diese aus anderen Gründen nicht zustande kommt, wird Ihr Antrag erst mit Fertigstellung des neu errichteten Objektes und mit dessen Nutzungsaufnahme von uns weiterbearbeitet.

Werden die maßgeblichen Lärmpegel bzw. die Schallschutzanforderungen bei der Planung und Errichtung Ihres Neubaus nicht berücksichtigt, so kann eine Erstattung der schallschutzbedingten Mehrkosten durch uns erst dann erfolgen, wenn Sie die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen am Neubau baulich umgesetzt haben (z.B. Tausch von neuen Fenstern gegen Schallschutzfenster). Sie gehen damit ein Kostenrisiko ein, da wir z.B. nur die Mehrkosten der Schallschutzfenster gegenüber Fenstern mit üblicher Schalldämmung erstatten werden. Zudem erfolgt ein erneuter baulicher Eingriff in Gewerke Ihres neu errichteten Hauses.

Zudem ist für Neubauten/Anbauten, die in einem Lärmschutzbereich nach Fluglärmsgesetz von 2007<sup>5</sup> errichtet werden, folgendes zu beachten: Die Lärmschutzbereiche wurden vom Land Brandenburg mit Verordnung vom 7. August 2013<sup>6</sup> festgelegt. Die gesetzliche Grundlage hierfür bildet das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm<sup>7</sup>. Bei Neubauten, die in diesem Bereich errichtet werden, sind klar definierte Anforderungen an die Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage der 2. FlugLSV<sup>8</sup> durch Sie bzw. dem von Ihnen beauftragten Planer einzuhalten. Die Kosten hierfür sind von Ihnen zu tragen. Sollte Ihr Neubau/Anbau in einem Lärmschutzbereich liegen und die Anforderungen einhalten, werden die noch darüberhinausgehenden Mehrkosten für Schallschutzmaßnahmen, die zur Einhaltung der Schallschutzaufgaben der Planfeststellung erforderlich sind, ermittelt. Falls Ihr Gebäude oder einzelne Räume hingegen diese gesetzlichen Anforderungen nicht einhalten, kann dies zu einem teilweisen oder gänzlichen Verlust Ihrer weitergehenden Ansprüche aus dem Schallschutzprogramm BER führen.

---

<sup>5</sup> Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) in der Fassung vom 31.10.2007.

<sup>6</sup> Brandenburgische Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (FlugLärmSBBbgV) vom 07.08.2013

<sup>7</sup> Vgl. Fußnote 5

<sup>8</sup> Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV) in der Fassung vom 08.09.2009

## 2.2 Allgemeine (physikalische) Grundlagen

Ziel des Schallschutzprogramms BER ist es, sicherzustellen, dass im Inneren von anspruchsberechtigten Räumen ein bestimmtes Geräuschniveau nicht überschritten wird. Das einzuhaltende Geräuschniveau ist entweder direkt als Innenpegel oder indirekt über eine Vorgabe des erforderlichen Schalldämm-Maßes der Außenfassade definiert. Der Nachweis der Einhaltung bzw. die Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen geschieht dabei auf rechnerischem Wege. Gegenstand dieses Kapitels ist die Erläuterung der Grundlagen der hierfür notwendigen Berechnungen sowie die Definition der hierbei verwendeten Begriffe. Diese sollten von Ihnen bzw. dem beauftragten Planer eines Neubaus in den Anspruchsgebieten berücksichtigt werden.

Die rechnerische Betrachtung geschieht in zwei getrennten Schritten:

- 1. Ermittlung des Außenpegels  $L_o$  (durch den Flugbetrieb außen vor der Fassade erzeugter Geräuschpegel)  
Die Ermittlung erfolgt nach den in Deutschland üblichen Fluglärmrechnungsverfahren AzB-DLR und AzB-2008. Hinsichtlich der Anzahl der Flugbewegungen wird dabei stets von der Prognose-Kapazität des Flughafens BER (PFA, Szenario 20XX) ausgegangen.

**Hinweis: Sollten Sie vor Planungsbeginn bei uns eine entsprechende Anfrage stellen, teilen wir Ihnen die für Ihr Grundstück prognostizierten Außenpegel mit.**

- 2. Ermittlung des Innenpegels  $L_i$  (im Inneren der zu schützenden Räume erzeugter Geräuschpegel infolge der außen vor der Fassade erzeugten Fluggeräusche) bzw. des erforderlichen resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes  $R'_w$ .  
Die Ermittlung erfolgt nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ sowie VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“.

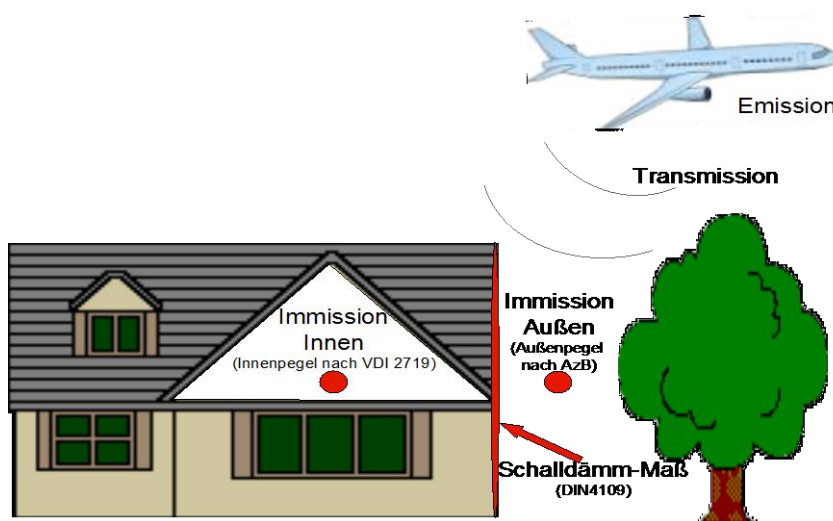


Abb. 2.2 Prinzipdarstellung der Geräuschübertragung in den Innenraum bei Fluggeräuschen

## 2.3 Anwendung der physikalisch-mathematischen Beziehungen im Schallschutzprogramm BER

Das im Rahmen des Schallschutzprogramms BER verwendete zweigeteilte Verfahren aus der Ermittlung des Außenpegels und der hierauf aufbauenden Ermittlung des Innenpegels bzw. des Nachweises der Einhaltung eines Mindestschalldämm-Maßes entspricht dem Grunde nach demjenigen, wie es auch bei der schalltechnischen Dimensionierung der Außenfassade eines Gebäudes z.B. an einer stark befahrenen Straße angewendet wird. Lediglich die Ursache der Geräusche ist eine andere. Insofern entspricht das im Rahmen des Schallschutzprogramms BER verwendete Verfahren der üblichen gängigen Praxis bei der Dimensionierung von baulichen Schallschutzmaßnahmen.

Nachfolgend werden die hierfür verwendeten Berechnungsvorschriften und Gleichungen dargestellt und erläutert.

### 2.3.1 Anforderungen an den Schallschutz gem. 2. FlugLSV

Die in der 2. FlugLSV dargestellte Vorgehensweise zur Ermittlung der Anforderungen entspricht derjenigen der DIN 4109<sup>9</sup>. Auch die Anforderungen gem. 2. FlugLSV zum Tagschutz bei Neubauten entsprechen denjenigen der DIN 4109. (Für die Nachtzeit sind in der DIN 4109 keine speziellen Anforderungen definiert. Insofern ist ein Vergleich nicht möglich).

Wie in der DIN 4109 wird auch in der 2. FlugLSV kein höchstzulässiger Innenpegel festgelegt. Vielmehr wird in Abhängigkeit vom Außenpegel eine Anforderung an das Schalldämm-Maß der Außenfassade des betreffenden Raumes definiert. Hierfür wird der Außenpegel in Klassen zu 5 dB unterteilt und für jede 5 dB-Klasse ein erforderliches Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  festgelegt. Das erforderliche Schalldämm-Maß ergibt sich aus einem Basiswert, zu dem eine Raumkorrektur gemäß DIN 4109 zur Berücksichtigung der jeweiligen Raumgeometrie hinzuaddiert bzw. subtrahiert wird. Mathematisch lässt sich dies wie folgt beschreiben:

$$erf. R'_{w,res} = R'_{w,res\_Basis} + 10 * \lg \left( \frac{S_G}{A} \right)$$

Gleichung 2.1

Hierin bedeuten:

$erf. R'_{w,res}$	erforderliches, bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile des betrachteten Raumes in dB
$R'_{w,res\_Basis}$	Basiswert des erforderlichen, bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes gem. § 3 Abs. 1 der 2. FLugLSV in dB
$S_G$	gesamte Außenfläche des betrachteten Raumes in m <sup>2</sup>
$A$	äquivalente Absorptionsfläche des betrachteten Raumes in m <sup>2</sup> (lt. VDI 2719: $A = 0.8 * \text{Grundfläche (Breite * Tiefe - bei rechteckigen Räumen) des Raumes}$ )

<sup>9</sup> DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise"; 11-1989

Aus der Festlegung, dass das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  jeweils einen Außenpegelbereich von 5 dB umfasst, folgt, dass der im Inneren des betreffenden Raumes ergebende Innenpegel  $L_i$  ebenfalls in einem Bereich von 5 dB schwanken kann.

Der Bereich, innerhalb dessen der aus den Bestimmungen der 2. FlugLSV resultierende Innenpegel  $L_i$  schwanken kann, lässt sich unter Anwendung von Gleichung 2.4 bestimmen. Damit sind die Anforderungen der 2. FlugLSV in der Regel das maßgebliche Kriterium für die Nachtzeit.

### 2.3.2 Ermittlung Schalldämm-Maß und Innenpegel

Da Fassaden, die den Raum nach außen hin begrenzen, in der Regel aus mehreren Bauteilen (Wand, Fenster, Rollladenkästen, Heizkörpernischen, etc.) bestehen, ist zunächst das **resultierende bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$**  des zusammengesetzten Bauteils aus den einzelnen Bau-Schalldämm-Maßen  $R'_w$  und den Dimensionen der einzelnen Bauteile zu ermitteln. Das resultierende bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  ergibt sich gemäß DIN 4109, Beiblatt 1 November 1989 (Abschnitt 11, Gleichung 15) bzw. VDI 2719 Gl. 7 wie folgt:

$$R'_{w,res} = -10 * \lg \left( \frac{1}{S_g} \left( \sum_i S_i * 10^{\frac{R'_{w,i}}{10}} \right) \right)$$

Gleichung 2.2

mit

$R'_{w,res}$	=	resultierendes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Gesamtaußenfläche in dB
$S_g$	=	vom Raum aus gesehene Gesamtaußenfläche in m <sup>2</sup>
$S_i$	=	Teilfläche des i-ten Bauteils in m <sup>2</sup>
$R'_{w,i}$	=	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des i-ten Bauteils in dB

Dabei ist die Gesamtaußenfläche eines Raumes  $S_g$  diejenige Fläche, durch die Schall von außen in den Raum hineintritt. In einzelnen Anwendungsfällen (z.B. bei Einbau von Schalldämm-Lüftern) ist es möglich, dass aufgrund angesetzter Rechengrößen (virtueller Flächen) die Summe der Flächen aller Einzelbauteile größer ist als die tatsächlich vorhandene Gesamtaußenfläche: ( $S_g \neq \sum S_i$ ). In diesem Fall ist als maßgebliche Fläche stets die Fläche anzusetzen, die real vorhanden ist.

Anhand obiger Formel kann für die entsprechenden Räume das resultierende Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile berechnet werden.

Die **Berechnung des Innenpegels  $L_i$**  erfolgt auf Basis des ermittelten Außenpegels  $L_0$

$$L_i = L_0 - R'_{w,res} + 10 * \lg \left( \frac{S_g}{A} \right) + K + W + 3dB$$

Gleichung 2.3

mit

$L_i$	=	A-bewerteter Innenpegel in dB, der im beurteilten Raum nicht überschritten werden soll
$L_0$	=	A-bewerteter Außenpegel vor der Fassade (Freifeldpegel) in dB

$R'_{w,res}$	=	resultierendes, bewertetes Bau-Schalldämm-Maß in dB
$S_g$	=	vom Raum aus gesehene Gesamtaußenfläche in m <sup>2</sup>
$A$	=	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m <sup>2</sup> (lt. VDI 2719: $A = 0.8 \cdot$ Grundfläche des Raumes)
$K$	=	Korrektursummand in dB, der sich aus dem Spektrum des Außengeräusches und der Frequenzabhängigkeit der Schalldämm-Maße von Fenstern ergibt (gem. VDI 2719, Tabelle 7 für Verkehrsflughäfen $K = 6$ dB)
$W$	=	Winkelkorrektur (hier $W=0$ )

Der in der STOB, Anlage 3 angegebene maßgebliche Außenpegel (z.B.  $L_{a\_MaxT}$ ) beinhaltet bereits die in der vorstehenden Gleichung enthaltenen Konstanten von 0, 3 und 6 dB, sodass gilt  $L_a = L_0 + 9$  dB.

Somit vereinfacht sich Gleichung 2.3 wie folgt:

$$L_i = L_a - R'_{w,res} + 10 \cdot \lg\left(\frac{S_g}{A}\right)$$

Gleichung 2.4

Durch Einsetzen von Gleichung 2.2 in Gleichung 2.3 lässt sich der Innenpegel auch darstellen als:

$$L_i = L_a + 10 \cdot \lg\left(\sum_i S_i \cdot 10^{\frac{R'_{w,i}}{10}}\right) - 10 \cdot \lg(A)$$

Gleichung 2.5

mit

$L_i$	=	Innenpegel in dB(A)
$L_a$	=	maßgeblicher Außenpegel (wie in Anlage 2 der STOB als $L_{a\_MaxT}$ , $L_{a\_eq3T}$ , $L_{a\_MaxN}$ , $L_{a\_eq3N}$ angegeben)
$S_i$	=	Teilfläche des i-ten Bauteils in m <sup>2</sup>
$R'_{w,i}$	=	bewertetes Schalldämm-Maß des i-ten Bauteils in dB
$A$	=	äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m <sup>2</sup> (lt. VDI 2719: $A = 0.8 \cdot$ Grundfläche (Breite * Tiefe - bei rechteckigen Räumen) des Raumes)

Somit kann auf Basis der Entwurf- bzw. Genehmigungsplanung (Grundfläche des Raumes, Größe der Teilflächen und deren Bau-Schalldämm-Maße) und des ermittelten Außenpegels die Berechnung der vorhandenen Innenpegel durchgeführt und die Einhaltung der Schutzziele geprüft werden. Diese Vorgehensweise wird im folgenden Kapitel beschrieben.

### 3 Ermittlung der Maßnahmen zum baulichen Schallschutz

Die prognostizierte Fluglärmbelastung für das Grundstück liegt Ihnen bereits vor.

Im ersten Schritt muss für alle Räume die geplante Nutzung festgelegt werden. Dies ist die Grundlage für die Entscheidung, nach welchem der vorgenannten Kriterien die erforderlichen Maßnahmen ermittelt werden.

Als Nachweis bitten wir um Grundrisse, in denen die geplante Nutzung eindeutig kenntlich gemacht wird.

**Hinweis: Bitte beachten Sie, dass nachträglich geänderte Raumnutzungen dazu führen können, dass Räume gemäß PFB nicht ausreichend gegen Fluglärm geschützt sind und dass in diesem Fall eine Erstattung von Kosten nicht möglich ist.**

#### 3.1 Ermittlung des maßgeblichen Kriteriums

Das maßgebliche Kriterium bestimmt, welche (aus dem entsprechenden Schutzziel ermittelte) Anforderung für den jeweiligen Raum einzuhalten ist. Ausgangspunkt für die Ermittlung des maßgeblichen Kriteriums, das Basis für die weiteren Berechnungen ist, sind die Festsetzungen im PFB/PFBerg.

Als das maßgebliche Kriterium für die weiteren Betrachtungen wird stets das Kriterium verwendet, das die höchsten Anforderungen an den Schallschutz stellt. Um die unterschiedlichen Kriterien besser vergleichen zu können, wird auf das einheitliche Kriterium der benötigten Schallpegeldifferenz zwischen außen und innen umgerechnet, indem für jedes Kriterium die Differenz zwischen dem maßgeblichen Außenlärmpegel und dem einzuhaltenden Innenpegel  $L_i$  gebildet wird. Da die Raumkorrektur für alle Schutzziele gleich ist, wird sie bei der Ermittlung des maßgeblichen Kriteriums zunächst vernachlässigt.



Beispiel:

Bestimmung des maßgeblichen Kriteriums für die raumbezogene Berechnung

Allgemeiner Lärmschutz (06:00 - 22:00 Uhr):										
LeqT	Plan 8.2	Dauerschallpegel <sup>5</sup> L <sub>0_eq3T</sub> außen:	64 dB(A)	maßgeblicher Außenpegel L <sub>a_eq3T</sub> = L <sub>0_eq3T</sub> + 3 dB <sup>1</sup> + 6 dB <sup>2</sup>	73 dB(A)	max. Dauerschallpegel L <sub>1_eq3T</sub> innen:	45 dB(A)	Schallpegeldifferenz <sup>4</sup> L <sub>a_eq3T</sub> - L <sub>1_eq3T</sub> :	28 dB	
<b>MaxT</b>	Plan 7.1	Maximaler Außenpegel <sup>5</sup> L <sub>0_MaxT</sub> :	92 dB(A)	maßgeblicher Außenpegel L <sub>a_MaxT</sub> = L <sub>0_MaxT</sub> + 3 dB <sup>1</sup> + 6 dB <sup>2</sup>	101 dB(A)	max. Innenpegel L <sub>1_MaxT</sub> :	55 dB(A)	Schallpegeldifferenz <sup>4</sup> L <sub>a_MaxT</sub> - L <sub>1_MaxT</sub> :	46 dB	<b>maßgebliches Kriterium</b>
Nachtschutz (22:00 Uhr - 06:00 Uhr):										
LeqN	Plan 12.1	Dauerschallpegel <sup>6</sup> L <sub>0_eq3N</sub> außen:	58 dB(A)	maßgeblicher Außenpegel L <sub>a_eq3N</sub> = L <sub>0_eq3N</sub> + 3 dB <sup>1</sup> + 6 dB <sup>2</sup>	67 dB(A)	max. Dauerschallpegel L <sub>1_eq3N</sub> innen:	35 dB(A)	Schallpegeldifferenz <sup>4</sup> L <sub>a_eq3N</sub> - L <sub>1_eq3N</sub> :	32 dB	
MaxN	Plan 10.1	Maximaler Außenpegel <sup>7</sup> L <sub>0_MaxN</sub> / 100:100:	79 dB(A)	maßgeblicher Außenpegel L <sub>a_MaxN</sub> = L <sub>0_MaxN</sub> + 3 dB <sup>1</sup> + 6 dB <sup>2</sup>	88 dB(A)	max. Innenpegel L <sub>1_MaxN</sub> :	55 dB(A)	Schallpegeldifferenz <sup>4</sup> L <sub>a_MaxN</sub> - L <sub>1_MaxN</sub> :	33 dB	
MaxN	Plan 9.1	Maximaler Außenpegel <sup>8</sup> L <sub>0_MaxN</sub> :	78 dB(A)	maßgeblicher Außenpegel L <sub>a_MaxN</sub> = L <sub>0_MaxN</sub> + 3 dB <sup>1</sup> + 6 dB <sup>2</sup>	87 dB(A)	max. Innenpegel L <sub>1_MaxN</sub> :	55 dB(A)	Schallpegeldifferenz <sup>4</sup> L <sub>a_MaxN</sub> - L <sub>1_MaxN</sub> :	32 dB	
<b>LeqN</b>	Plan 11.1	Pegelbereich <sup>9</sup> nach 2. FlugLSV <sup>3</sup> :	55 bis < 60 dB(A)	Schallschutzanforderung: erforderliches resultierendes Bauschalldämmmaß erf. R <sub>w,res</sub> <sup>4, 10</sup>					37 dB	<b>maßgebliches Kriterium</b>

<sup>1</sup> Zuschlag von 3 dB zum Freifeldpegel L<sub>0</sub> gemäß Pkt. 6.4 der VDI 2719

<sup>2</sup> Korrektursummand K = 6 dB für Verkehrsflughäfen, gemäß Tabelle 7 der VDI 2719

<sup>3</sup> FlugLSV = 2. Fluglärmschutzverordnung

<sup>4</sup> ohne Berücksichtigung der Raumkorrektur

<sup>5</sup> ermittelter ganzzahliger Außenpegel nach Planfeststellungsbeschluss (PFB), gemäß AzB-DLR für das Szenario 20XX

<sup>6</sup> ermittelter ganzzahliger Außenpegel nach Planergänzungsbeschluss (PFBERg), gemäß AzB-DLR für das Szenario 20XX

<sup>7</sup> ermittelter ganzzahliger Außenpegel nach Planergänzungsbeschluss (PFBERg) gemäß AzB-DLR für 100/100 Verteilung (Prozesserklärung vom 21.09.2011)

<sup>8</sup> ermittelter ganzzahliger Außenpegel nach Planergänzungsbeschluss (PFBERg), gemäß 1. FlugLSV für Szenario 20XX

<sup>9</sup> Pegelbereich Dimensionierung nach 2. FlugLSV, 1. FlugLSV für Szenario 20XX

<sup>10</sup> inkl. Verminderung von 3 dB bei Bestandsbauten auf Grundlage der 2. FlugLSV (§ 5, Abs. (2))

Abb. 3.1 Beispiel Ermittlung maßgebliches Kriterium

## 3.2 Ermittlung der Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile

Nun müssen die Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w}$  aller relevanten Bauteile ermittelt werden. Diese sind Grundlage für die weiteren Berechnungen.

Hierfür finden sich für viele der am Bau üblichen Konstruktionen Angaben zum bewerteten (Bau-) Schalldämm-Maß im Beiblatt 1 der DIN 4109<sup>10</sup>. Die dort enthaltenen Angaben werden außerhalb des Schallschutzprogramms BER vor allem für die Durchführung von Nachweisen zur Einhaltung der Mindestschallschutzanforderungen gem. DIN 4109 verwendet. Derartige Nachweise sind den Antragsunterlagen eines jeden Neubaus beizulegen, sofern er schalltechnisch schützenswerte Räume aufweist. Auch für das Schallschutzprogramm BER werden vorrangig die im Beiblatt 1 der DIN 4109 enthaltenen Angaben verwendet. Darüber hinaus kann auch auf andere Quellen (Fachliteratur, Herstellerangaben, Zertifikate oder vergleichbare Nachweise u.ä.) zurückgegriffen werden.

Das Bau-Schalldämm-Maß ist für alle Bauteile eines Raumes zu bestimmen, über die Schall von außen in relevantem Umfang in den Raum eindringen kann. Hierzu gehören die Außenwände und Fenster eines Raumes sowie das Dach und ggf. die Decke oder Wandeinbauten (z.B. Gauben oder Elemente von Lüftungsanlagen o.ä.).

<sup>10</sup> DIN 4109, Beiblatt 1 "Schallschutz im Hochbau – Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren"; 11-1989 sowie Berichtigungen 8-1992 und Änderungen 9-2003 und 2-2010

### 3.2.1 Berechnung vorhandener Innenpegel und Bau-Schalldämm-Maße

Die Berechnung der vorhandenen Innenpegel und Bau-Schalldämm-Maße erfolgt nach den in den vorherigen Kapiteln dargestellten Formeln. In Räumen, die regelmäßig zum Schlafen genutzt werden (Schlafzimmer und Kinderzimmer; nicht aber Gästezimmer) muss neben der ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile außerdem bei geschlossenem Fenster eine ausreichende Frischluftzufuhr sichergestellt werden. Eine übliche Maßnahme hierfür sind z.B. Schalldämmlüfter. Die erforderlichen Schalldämmlüfter werden ebenso in die schalltechnische Berechnung einbezogen.

Wie in Kapitel 0 erläutert, ergibt sich der Innenpegel  $L_i$  nach folgender Gleichung:

$$L_i = L_a + 10 * \lg \left( \sum_i S_i * 10^{-\frac{R_i}{10}} \right) - 10 * \lg(A)$$

Zur Einhaltung der Vorgaben gemäß PFB muss  $L_i \leq 55\text{dB}$  sein.

Das erforderliche resultierende Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  ergibt sich aus der Zuordnung des baulichen Objekts zum entsprechenden Isophonen-Band (gemäß den veröffentlichten Darstellungen im Internet) oder zur von uns mitgeteilten Fluglärmbelastung und dem zu erreichenden Innenschutzziel.

### 3.2.2 Gängige Maßnahmen zum baulichen Schallschutz

Bei der Planung eines Wohngebäudes in den oben beschriebenen Anspruchsgebieten sollten zum Schutz vor Fluglärm zwei Punkte Beachtung finden.

Zum einen können bereits in der Entwurfsphase entscheidende Weichen für die im Innenraum entstehende Schallbelastung gesetzt werden. Achten Sie bei Grundriss- und Fassadenentwurf auf die Verhältnisse von z. B. Außenbauteilen zu Grundfläche oder Fensterflächen zu massiver Außenwand. Die Fenster sind in der Regel das schalltechnisch schwächste Bauteil und sollten daher gerade in stark belasteten Gebieten nicht übermäßig großflächig geplant werden. Auch vollverglaste Fassaden und Glasdächer bieten häufig nicht ausreichend Schutz vor Außenlärm.

Zum anderen sollte bei der Auswahl der Materialien beachtet werden, dass Luft-Schallschutz vor allem durch Masse gewährleistet wird. Häufig werden zur verbesserten Wärmedämmung Außenwandmaterialien oder Außenwandaufbauten geplant, die eine niedrige Rohdichte haben und deshalb keine hohe Schalldämmung bieten (Holzständerkonstruktion, Leichtbetonsteine etc.). Wir empfehlen, auf andere Außenwandsysteme zurückzugreifen. Auch bei der Auswahl von Wärmedämmverbundsystemen ist auf die vom Hersteller angegebenen Schalldämmwerte zu achten, da nicht alle Systeme eine Erhöhung der Schalldämmung bieten, sondern in einigen Fällen sogar die Schalldämmung der Außenwand verschlechtern.

Sowohl bei Außenwänden als auch bei Dächern kann zusätzlich durch z.B. Vorsatzschalen, doppelte Beplankung o.ä. die Schalldämmung verbessert werden.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass der erforderliche Schallschutz regelmäßig nur bei geschlossenem Fenster erreicht werden kann. In Schlafräumen muss durch entsprechende Lüftungstechnische Maßnahmen die Frischluftzufuhr in den Nachtstunden gewährleistet werden. Üblicherweise wird das im Rahmen des Schallschutzprogramms BER mit Schalldämmlüftern sichergestellt.

Bei Planung von Lüftungsanlagen ist bei der Auswahl des Systems darauf zu achten, dass die einzelnen Bauteile die Schalldämmung der Außenwände nicht schwächen. Zu- und Abluftelemente werden in der Regel auch in schalldämmender Ausführung von den Herstellern angeboten.

Bitte beachten Sie zudem die Vorgaben der DIN 1946-6 zur Lüftung von Wohnungen. Informationen zur DIN 1946-6 finden Sie auf unserer Internetseite im Bereich Schallschutzprogramm BER – Bauliche Umsetzung. Der Link zu unserer Internetseite lautet: <http://nachbarn.berlin-airport.de>.

## **4 Dokumentation und Übergabe der Ergebnisse**

- Anlage A1 – Formblatt zur Ermittlung von Schallschutzmaßnahmen im Tagschutzgebiet
- Anlage A2 – Formblatt zur Ermittlung von Schallschutzmaßnahmen im Nachtschutzgebiet
- Anlage B – Formblatt zur Ermittlung des Erstattungsbetrags

## 5 Glossar

Im Rahmen des Schallschutzprogramms BER werden die nachfolgend genauer beschriebenen physikalischen Parameter verwendet:

### **A-Bewertung**

Normative, technische Nachbildung des Frequenzgangs des menschlichen Ohrs. Zur Kennzeichnung wird die entsprechende physikalische Größe (z.B. Schalldruckpegel) durch den Zusatz "(A)" gekennzeichnet (z.B. dB(A))

### **Maximalpegel $L_{max}$**

Maximaler Wert eines Schallereignisses (hier: einzelnes Überflugeignis) in dB(A).

### **Energieäquivalenter Dauerschallpegel $L_{eq3}$**

Energetischer Mittelwert aller A-bewerteten Schallereignisse während des jeweiligen Bezugszeitraums in dB(A)

Der energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{eq3}$  entspricht demjenigen Schalldruckpegel, den ein konstantes Dauergeräusch der Länge T haben müsste, um dieselbe Gesamtschallenergie am Immissionsort (der Ort, an dem ein Geräusch wahrgenommen oder gemessen wird) zu erzeugen, wie die tatsächliche, von unterschiedlichen Einzelgeräuschen hervorgerufene gesamte Schallimmission während der gleichen Zeitperiode T. Im vorliegenden Fall beziehen sich alle Anforderungen auf die Zeitperiode der sechs verkehrsreichsten Monate.

Gemäß DIN 45643-1 / ISO 3891 kann der energieäquivalente Dauerschallpegel im Falle von Fluglärm wie folgt berechnet werden:

$$L_{eq3} = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N \frac{t_{10,i}}{2} \cdot 10^{(L_{max,i} / 10)} \right)$$

Hierin bedeuten:

lg	dekadischer Logarithmus
$L_{max}$	Maximalpegel während des Überflugs (Zeitkonstante slow)
$t_{10,i}$	Zeitraum, während dessen der Maximalpegel $L_{ASmax}$ um bis zu 10 dB unterschritten wird (10-dB down time).
T	Bezugszeitraum (sechs verkehrsreichste Monate)
N	Anzahl der Schallereignisse innerhalb des Bezugszeitraums

### **NAT (number of events above threshold)**

Anzahl der Überschreitungen eines bestimmten Pegelwertes während des jeweiligen Bezugszeitraums (Maximalpegel-Häufigkeitskriterium)

Das Kriterium ist überschritten, wenn im Bezugszeitraum der im Kriterium genannte Maximalpegel gleich häufig oder öfter als in dem Kriterium genannt erreicht oder überschritten wird.

Die in Kap. 1.1 beschriebenen Schutzziele beziehen sich jeweils auf den Durchschnittstag der sechs verkehrsreichsten Monate. Sie werden nach den Bezugszeiten 06:00 – 22:00 Uhr (Tageszeit) 22:00 – 06:00 Uhr (Nachtzeit) unterschieden. Der jeweilige Bezugszeitraum wird in den Ergebnisdarstellungen sowie in den formelmäßigen Darstellungen durch den Zusatz "N" für die Nachtzeit bzw. "T" für die Tageszeit gekennzeichnet.

So bedeutet bspw. die Angabe NATN 6x55 dB(A), dass am Durchschnittstag der sechs verkehrsreichsten Monate im Zeitraum von 22-6 Uhr ein Maximalpegel von  $L_{\max} = 55$  dB(A) höchstens sechs Mal erreicht oder überschritten wird.

### **Außenpegel $L_0$**

Auch "Freifeldpegel" genannt. Entspricht dem Schalldruckpegel in dB(A), der sich 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines Gebäudes ergibt. Der Außenpegel  $L_0$  ist das Ergebnis der Berechnungen gem. AzB-DLR bzw. AzB-2008. Der Außenpegel  $L_0$  kann sowohl den Maximalpegel als auch den energieäquivalenten Dauerschallpegel bezeichnen. Er ist daher immer durch einen entsprechenden Zusatz gekennzeichnet. In den formelmäßigen Darstellungen erfolgt dies durch einen entsprechenden Zusatz im Index (z.B.  $L_{0,\max,N}$  für den Maximalpegel zur Nachtzeit)

### **Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$**

Der maßgebliche Außenpegel in dB(A) stellt die Eingangsgröße für die Ermittlung des Innenpegels dar. Er ergibt sich aus dem Außenpegel  $L_0$  durch einen Zuschlag. Im Rahmen des Schallschutzprogramms BER wird bei der Bestimmung des maßgeblichen Kriteriums der maßgebliche Außenpegel  $L_a$  wie folgt definiert:

$$L_a = L_0 + 9 \text{ dB}$$

#### **Anmerkung:**

*In VDI 2719 sowie DIN 4109 wird der maßgebliche Außenlärmpegel durch  $L_a = L_0 + 3$  dB definiert. Zur Vereinfachung der mathematischen Beziehungen bzw. zur Herstellung der Vergleichbarkeit der verschiedenen Berechnungsverfahren werden bei der Bestimmung des maßgeblichen Kriteriums zusätzlich +6 dB Zuschlag gemäß VDI 2719 als Korrektursummand für Verkehrsflughäfen berücksichtigt. Dieses wird als Konstante zusammengefasst und zum Freifeldpegel  $L_0$  hinzuaddiert, woraus sich  $L_a = L_0 + 9$  dB ergibt (für genauere Ausführungen siehe Kap. 0). Die vorstehende Definition gilt somit nur im Rahmen des Schallschutzprogramms BER.*

### **Innenpegel $L_i$**

Schalldruckpegel in dB(A) im Inneren eines Raumes. Der Innenpegel  $L_i$  kann sowohl den Maximalpegel als auch den energieäquivalenten Dauerschallpegel bezeichnen. Der Innenpegel  $L_i$  ist daher immer durch einen entsprechenden Zusatz gekennzeichnet.

### **(Bau-)Schalldämm-Maß $R'$ und bewertetes (Bau-)Schalldämm-Maß $R'_w$**

Das Schalldämm-Maß  $R$  in dB kennzeichnet die Luftschalldämmung von Bauteilen. Es beschreibt das Verhältnis der auf ein Bauteil auftreffenden Schalleistung zu der in den Empfangsraum übertragenen Schalleistung. Das Schalldämm-Maß  $R$  beschreibt dabei die schalldämmende Wirkung eines Bauteils ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile (auch Labor-Schalldämm-Maß genannt), das Bau-Schalldämm-Maß  $R'$  beschreibt die schalldämmenden Eigenschaften eines Bauteils inklusive

Schallübertragung über flankierende Bauteile. Das Schalldämm-Maß  $R$  und das Bau-Schalldämm-Maß  $R'$  eines Bauteils sind frequenzabhängige Größen.

Das bewertete (Bau-)Schalldämm-Maß  $R'_w$  ist eine Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen in dB. Es wird aus dem frequenzabhängig ermittelten Bau-Schalldämm-Maß  $R'$  durch Vergleich mit einer Bezugskurve ermittelt.

Anmerkung:

*Im Schallschutzprogramm BER wird immer das bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_w$  für Berechnungen herangezogen. Dabei werden die Bezeichnungen „(bewertetes) Bau-Schalldämm-Maß“ und „(bewertetes) Schalldämm-Maß“ synonym verwendet.*

**Äquivalente Schallabsorptionsfläche  $A$**

Maß zur Beschreibung der Schallabsorptionseigenschaften (Halligkeit) eines Raumes. Die äquivalente Absorptionsfläche ist die gedachte Fläche mit vollständiger Schallabsorption, die den gleichen Teil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche des Raumes. Die äquivalente Schallabsorptionsfläche  $A$  wird bei der Bestimmung des Innenpegels benötigt.

Anmerkung:

*Neben dem Außenpegel, den Geometrien des betreffenden Raumes sowie dem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß  $R'_w$  der Umfassungsbauteile (Außenbauteile) ist der sich ergebende Innenpegel auch vom jeweiligen Möblierungs- und Ausstattungsgrad abhängig. Da dies wesentlich durch den jeweiligen Geschmack des Nutzers abhängig ist, wird im Schallschutzprogramm BER von einer Standardausstattung ausgegangen, wie sie in VDI 2719 beschrieben ist. Demzufolge entspricht die äquivalente Absorptionsfläche eines üblichen Raumes im Standardfall dem 0,8fachen der Grundfläche des Raumes.*

**Isolinie, Isophonenband**

Grafische Darstellung der Linie eines gleichen physikalischen oder geeigneten mathematisch definierten Wertes (z.B. Schalldruckpegel oder Maximalpegelhäufigkeit).

## 6 Rechtliche Grundlagen sowie zitierte und relevante Unterlagen

- Planfeststellungsbeschluss (PFB) Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld vom 13.08.2004 (PFB) in der aktuellen Fassung
- Planergänzungsbeschluss „Lärmschutzkonzept BBI“ (PFBErg) vom 20.10.2009
- Prozesserklärung des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) vom 21.09.2011
- OVG Berlin-Brandenburg, 11 A 19.13; Urteil vom 25.4.2013
- Schreiben des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) vom 11.7.2013 zur Umsetzung des Urteils des OVG Berlin-Brandenburg vom 25.04.2013
- Vollzugshinweis der Gemeinsamen oberen Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg vom 21.2.2014 zur Anwendbarkeit der DIN 1946-6 bei der Umsetzung baulicher Schallschutzmaßnahmen
- 247. Durchführungsverordnung zur LuftVO des Bundesaufsichtsamtes für Flugsicherung (BAF) vom 10.2.2012 zur Festlegung von Flugverfahren für An- und Abflüge nach Instrumentenregeln zum und vom Flughafen Berlin Brandenburg
- Vollzugshinweis des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg zur Umsetzung der angeordneten Schallschutzmaßnahmen vom 13.12.2012
- Leitfaden zur schallschutzbezogenen Verkehrswertermittlung; FBB; März 2014
- DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise"; 11-1989
- DIN 4109, Beiblatt 1 "Schallschutz im Hochbau – Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren"; 11-1989 sowie Berichtigungen 8-1992 und Änderungen 9-2003 und 2-2010
- Ausbau Flughafen Schönefeld, Antrag auf Planfeststellung, Gutachten M2 Datengrundlagen für die Fluglärmgutachten, 17.02.2000
- Ausbau Flughafen Schönefeld, Antrag auf Planfeststellung, Gutachten M4.1 Isolinien äquivalenter Dauerschallpegel und Immissionsanalyse an den ausgewählten Punkten, 15.02.2000
- VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“; August 1987
- DIN 45643 „Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen“, Februar 2011
- ISO 3891 „Verfahren zur Beschreibung von Fluglärm“, Januar 1978
- Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB), November 2008
- Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) in der Fassung vom 31.10.2007
- Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen – 1. FlugLSV) in der Fassung vom 27.12.2008
- Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV) in der Fassung vom 08.09.2009
- Vortrag DAGA 2014 „Maximal 0,005 Überschreitungen von 55 dB(A) Vergleich von Messdaten mit Berechnungen nach AzB“, Kai Johannsen, Jenny Böhm, 2014
- Brandenburgische Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (FlugLärmSBBbgV) vom 07.08.2013
- Verordnung der Landesregierung Berlin über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (BER) (FlugLärmBERV Bln) vom 30.07.2013