

# Lärmvorsorgeplan (PPBE) für den Flughafen *Basel-Mulhouse* 2018-2022



**EuroAirport.**<sup>TM</sup>  
BASEL MULHOUSE FREIBURG

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>NICHT-TECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DER KONTEXT</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Der Lärmvorsorgeplan (PPBE)</b> .....	<b>6</b>
2.1.1	Der europäische Rechtsrahmen .....	6
2.1.2	Der französische Rechtsrahmen .....	7
2.1.3	Das Vorgehen zur Erstellung der strategischen Lärmkarten und des Lärmvorsorgeplans .....	8
2.1.4	Inhalt des Lärmvorsorgeplans .....	10
2.1.5	Übersicht der Grundlagentexte .....	11
<b>2.2</b>	<b>Lokaler Kontext</b> .....	<b>11</b>
2.2.1	Geographische Gegebenheiten .....	11
2.2.2	Projektierte Modernisierung der Terminaleinrichtungen .....	12
2.2.3	Das Luftverkehrsmanagement (ATM-Dienste) .....	12
<b>3</b>	<b>AKUSTIK UND LÄRM</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Physikalische Phänomene und Hörempfinden</b> .....	<b>15</b>
3.1.1	Der Schall als physikalisches Phänomen .....	15
3.1.2	Dezibel und dB(A), Indikatoren für die Wahrnehmung des Ohres .....	16
3.1.3	Der Begriff der Lärmbelästigung .....	17
<b>3.2</b>	<b>Akustik: Lärmquellen und -verbreitung</b> .....	<b>18</b>
3.2.1	Die Komponenten des Flugzeuglärms .....	18
3.2.2	Ausbreitungsmedium und -Umfeld .....	19
3.2.3	Vorstellung der im PPBE verwendeten Indizes .....	20
3.2.4	Lärmzertifizierung der Flugzeuge .....	21
<b>4</b>	<b>STRATEGISCHE LÄRMKARTEN</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Lage der in die Lärmkartierung aufgenommenen Gebiete</b> .....	<b>24</b>
4.1.1	Ausgangslage .....	24
4.1.2	Langfristige Entwicklung .....	26
<b>4.2</b>	<b>Lage der laut Lärmkartierung unbehelligten Gebiete in der Nachbarschaft des Flughafens und Schutzziele</b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>MASSNAHMEN</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Massnahmen der vergangenen Jahre</b> .....	<b>28</b>
5.1.1	Massnahmen auf Initiative des Staates .....	28
5.1.2	Massnahmen auf Initiative des EAP .....	34
<b>5.2</b>	<b>Massnahmenplan für die Periode 2018 bis 2022</b> .....	<b>38</b>
5.2.1	Beschreibung der Massnahmen, Zeitplan und Bewertung ihrer Umsetzung (kurzfristige / mittelfristige Fortschrittsindikatoren) .....	40
<b>5.3</b>	<b>Finanzierung</b> .....	<b>61</b>
	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>62</b>
	<b>ANHÄNGE – LÄRMKARTEN</b> .....	<b>63</b>

# 1 Nicht-technische Zusammenfassung

## *Warum?*

Gemäss Europäischem Recht muss jeder Mitgliedsstaat für alle Verkehrsflughäfen mit einem Verkehrsaufkommen von über 50 000 Bewegungen pro Jahr (hiervon sind reine Übungsflüge mit Leichtflugzeugen ausgeschlossen) einen Lärmvorsorgeplan (PPBE) erarbeiten.

## *Mit welcher Zielsetzung?*

Die Ziele des PPBE sind die Vermeidung von Lärmfolgen und, soweit als möglich, die Verringerung des Fluglärms, eine Einschätzung, wie viele Menschen bestimmten Lärmpegeln ausgesetzt sind, und eine Bestandsaufnahme der verschiedenen getroffenen Lärmschutzmassnahmen.

## *Wann?*

Der PPBE muss alle 5 Jahre, bzw. bei einem signifikanten Anstieg der in den Lärmkarten nachgewiesenen Lärmbelastungen, überprüft werden.

Da der durch Erlass des Präfekten vom 11. Mai 2011 für den Zeitraum von 2011-2016 erstellte PPBE nunmehr ausgelaufen ist, steht jetzt seine Aktualisierung an.

Der vorliegende PPBE gilt für den Zeitraum 2018-2022.

## *Wer tut was?*

In Anwendung der Rechtsvorschriften erstellt der Präfekt des Départements Haut-Rhin den PPBE des Flughafens Basel-Mulhouse auf der Grundlage der strategischen Lärmkarte für den Flughafen, welche durch Erlass des Präfekten vom 29. Juni 2007 genehmigt wurde.

## *Wie?*

Die strategische Lärmkarte (Kapitel 4) stellt die Grundlage für den PPBE des Flughafens dar. Dieses Grundlagendokument ermittelt die bereits getroffenen oder laufenden Massnahmen und definiert die von den zuständigen Behörden geplanten Massnahmen gegen Situationen, welche in der Kartierung identifiziert wurden (Kapitel 5).

Die von allen betroffenen Parteien beschlossenen Massnahmenvorschläge sollen Lärmfolgen vorbeugen und die Lärmbelastung falls notwendig mindern. Diese Massnahmen beruhen auf der bereits seit langen Jahren verfolgten Politik der Fluglärminderung.

Sie gliedern sich im Wesentlichen in folgende Leitlinien:

- 1) Minderung des Fluglärms an der Quelle;
- 2) lärm mindernde An- und Abflugverfahren;
- 3) gezielte Flächenplanung und Flächennutzungsmanagement;
- 4) als letztes Mittel: Betriebseinschränkungen.

Verschiedene Massnahmen werden sowohl von der französischen Zivilluftfahrtbehörde (DGAC) als auch vom EuroAirport (EAP) getroffen, um die von den Anrainern empfundene Lärmbelastung zu begrenzen.

Folgende Tabelle enthält eine Aufstellung dieser Massnahmen.

<b>Inhalt der Massnahme</b>	<b>verantwortliches Organ</b>	<b>Umsetzungszeitraum</b>	<b>Finanzierung</b>
Verbesserung der flugbetrieblichen Verfahren am Flughafen	EAP	2019	EAP
Gemeinsame Charta	EAP	2019	EAP
Gebührenordnung	EAP	2019 bis 2022	EAP
Überwachung der Entwicklung der Lärmbelastung (Auditierung der Lärmmesssysteme und des Radarspurtrackings am Flughafen)	EAP	2019	EAP
Webreporting – Veröffentlichung umweltrelevanter Daten im Internet	EAP	2019	EAP
Visualisierung der Flugspuren im Internet	EAP	2019	EAP
Erlebnis- und Ausstellungsraum zu Nachhaltigkeits-Themen	EAP	2020	EAP

Inhalt der Massnahme	verantwortliches Organ	Umsetzungszeitraum	Finanzierung
Aufbau eines 400Hz-Netzwerks	EAP	2021-2022	EAP
Studie über angemessene Massnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Triebwerkstests und Untersuchung der Kundenbedürfnisse	EAP	2020	EAP
Weiterführung des Schallschutzprogramms für Wohngebäude	EAP	fortlaufend	EAP
Schutz vor Umgebungslärm und Verringerung der Lärmbelastung	EAP	1. Halbjahr 2019	EAP
Verringerung der Flugspurstreuung bei Abflügen durch einen generellen Einsatz der Flächen-navigationsverfahren (RNAV)	DGAC	2018	DGAC
Verringerung der Flugspurstreuung bei Abflügen durch Anhebung der Flughöhe, ab welcher Flugzeuge an die Radarführung übergeben werden können	DGAC	2018	DGAC
Untersuchung, ob die Nutzung „visueller“ Flächennavigationsverfahren (RNAV) die Flugspurstreuung bei Anflügen verringern kann	DGAC	2022	DGAC
Überprüfung des Abflugregimes von Piste 15	DGAC	2022	DGAC
Überprüfung von Anpassungsmöglichkeiten der Routen, die vom Helikopter der Rettungsflugwacht (REGA) zwischen 00.00 und 06.00 Uhr geflogen werden	DGAC	2019	DGAC
Optimierung der Pistennutzung	DGAC	2020	DGAC
Überprüfung der Betriebs- und Umwelteffizienz systematischer Abflüge von den Pistenschwellen 15 und 33	DGAC	2020	DGAC
Aktualisierung und Konsolidierung des Erlasses über Betriebsbeschränkungen	DGAC	2019	DGAC

<b>Inhalt der Massnahme</b>	<b>verantwortliches Organ</b>	<b>Umsetzungszeitraum</b>	<b>Finanzierung</b>
Instrument zur Verfolgung und Begrenzung der Lärmentwicklung	DGAC	2022	DGAC

## 2 Der Kontext

### 2.1 Der Lärmvorsorgeplan (PPBE)

Die Betrachtung des ihm zugrundeliegenden europäischen und französischen Rechtsrahmens verdeutlicht den Zweck und die Ambition des PPBE.

#### 2.1.1 DER EUROPÄISCHE RECHTSRAHMEN

Die Bekämpfung von und der Schutz vor Lärmbelastungen in der Gemeinschaftspolitik fällt in den Bereich des Gesundheits- und Umweltschutzes, wobei Lärm als eines der Hauptumweltprobleme in Europa betrachtet wird.

Die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm legt ein gemeinsames Konzept der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union fest, um schädliche Auswirkungen des Umgebungslärms grosser Ballungsräume oder Verkehrsinfrastrukturen zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern. Ihr Geltungsbereich umfasst Ballungsräume mit mehr als 100 000 Einwohnern und Flughäfen mit einem Verkehrsaufkommen von über 50 000 Bewegungen pro Jahr unter Ausschluss von reinen Übungsflügen mit Leichtflugzeugen.

Sie soll die Bevölkerung sowie Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen vor übermässigen Lärmbelastungen *schützen*, neuen Lärmbelastigungen *vorbeugen* und Ruhezeiten *bewahren*.

Hierbei obliegen den Mitgliedsstaaten folgende Verpflichtungen:

- 1) Ermittlung der Belastung durch Umgebungslärm anhand von Lärmkarten nach gemeinsamen Bewertungsmethoden für alle Mitgliedstaaten;
- 2) Sicherstellung der Information der Öffentlichkeit über aktuellen und zukünftigen Umgebungslärm und seine Auswirkungen;
- 3) Umsetzung und Steuerung einer Politik zur Verringerung der Belastung durch Umgebungslärm.

Durch die Richtlinie wurde also unter anderem ein gemeinschaftlicher harmonisierter Rahmen geschaffen, um die Entwicklung der Lärmbelastung in der Nachbarschaft von Flughäfen mittels der Definition genauer technischer Indizes (Grenzwerte) nachzuverfolgen und strategische Lärmkarten zu entwickeln. Letztlich sollen auf dieser Grundlage Aktionspläne mit prioritären Massnahmen für jene Gebiete entstehen, in welchen die Lärmgrenzwerte überschritten werden.

Ihr vollständiger Name lautet: „Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm - Erklärung der Kommission im Vermittlungsausschuss zur Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“

(<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0049&from=EN>)

Zweck des vorliegenden Dokuments ist die Beteiligung an den beschriebenen Aktionen, insbesondere durch Bereitstellung sämtlicher Angaben, die dem Verständnis der zitierten Sachverhalte dienen: Definition der Indizes, Erarbeitung der Karten, Analyse, etc.

## 2.1.2 DER FRANZÖSISCHE RECHTSRAHMEN

„Im Gegensatz zu den europäischen Verordnungen sind auf Gemeinschaftsebene verhandelte Richtlinien nicht unmittelbar anwendbar. Sie müssen zur Umsetzung zuerst in das nationale Recht eines jeden Mitgliedsstaats überführt werden, bevor sich Behörden, Unternehmen oder Bürger darauf berufen können.“

(<http://www.assemblee-nationale.fr/europe/fiches-actualite/transposition.asp>)

Jeder Mitgliedsstaat der Europäischen Union hat spezifische Rechtsnormen zur Lärmbekämpfung, die zur Umsetzung der europäischen Richtlinie der Anpassung bedurften. In Frankreich mussten daher Anwendungstexte verfasst und ins Umweltgesetzbuch übernommen werden. Die Gesetze und Rechtsvorschriften sind zahlreich. In den folgenden Abschnitten finden Sie eine Zusammenfassung und Verweise auf die im Bedarfsfall frei einsehbaren Texte.

Die französische Umsetzung der Richtlinie über den Umgebungslärm grosser Verkehrsinfrastrukturen oder Ballungsräume geschah mittels der Verordnung Nr. 2004-1199 vom 12. November 2004, ratifiziert durch das Gesetz Nr. 2005-1319 vom 26. Oktober 2005, und wurde in die Artikel L.572-1 bis 11 des Umweltgesetzbuchs aufgenommen.

Zur Vollendung der Umsetzung in nationales Recht wurden noch weitere Bestimmungen angenommen und teilweise in den Artikeln R. 572-1 bis 11 des Umweltgesetzbuchs kodifiziert:

1. die Durchführungsverordnung Nr. 2006-361 vom 24. März 2006 über die Erstellung der Lärmkarten und der Umgebungslärmvorsorgepläne;
2. der Erlass vom 3. April 2006 zur Aufstellung der Flughäfen lt. Absatz I von Artikel 147-5-1 des Städtebaurechts;
3. der Erlass vom 4. April 2006 über die Erstellung der strategischen Lärmkarten und der Lärmvorsorgepläne für Umgebungslärm;
4. das Rundschreiben vom 7. Juni 2007 über die Umsetzung der Lärmbekämpfungspolitik.

Das Lärmkataster (plan d'exposition au bruit PEB) ist ein städtebauliches Instrument in der Nachbarschaft von Flughäfen, welches 1977 mit Verordnung Nr. 77-1066 vom 22. September 1977 eingeführt und mittels dem Gesetz Nr. 85-696 vom 11. Juli 1985 über den Städtebau in der Nachbarschaft von Flughäfen im Städtebaurecht kodifiziert wurde. Auf der Grundlage einer technischen Einzonung definiert es die Flächennutzungsbedingungen, um einer Fluglärmexposition neuer Anwohner vorzubeugen. Dieses Instrument ist weit älter als die gemeinschaftlichen Vorschriften zum Lärmschutz und zeigt, dass Frankreich die Frage der Lärmbelastung seit langer Zeit äusserst ernst nimmt.

Letztlich müssen den strategischen Lärmkarten und dem Lärmvorsorgeplan im Bericht gemäss Art. R. 112-5 des Städtebaurechts noch die Lärmkataster (PEB, plan d'exposition au bruit) der einzelnen Flughäfen angehängt werden.

Die französische Gesetzgebung über die Vorbeugung und Begrenzung von Lärmbelastungen stützt sich noch auf weitere Gesetze und Rechtsvorschriften. Für weitergehende Informationen verweisen wir auf die Website des Centre d'information et de documentation sur le Bruit (CIDB): <http://www.bruit.fr/>.

### 2.1.3 DAS VORGEHEN ZUR ERSTELLUNG DER STRATEGISCHEN LÄRMKARTEN UND DES LÄRMVORSORGEPLANS

Mit seinem Rundschreiben vom 7. Juni 2007 hat das Verkehrsministerium die Organisationsmodalitäten, die Methodik und die Koordinierung der verschiedenen Akteure in der strategischen Lärmkartierung festgelegt. Das Rundschreiben enthält zudem die Vorgaben zur Erstellung des Lärmvorsorgeplans PPBE.

#### 2.1.3.1 Die Lärmkartierung

Flughäfen, für die ein Lärmvorsorgeplan verlangt wird, müssen strategische Lärmkarten erstellen. Diese dienen als Bezugsgrösse und Entscheidungsgrundlage vor Entscheidungen über die Verbesserung oder die Erhaltung der Lärmkulisse (daher auch die Bezeichnung *strategisch*).

Umgebungslärmkarten sind entweder historische Bestandsaufnahmen lärmbezogener Gebiete – und somit der Bevölkerung – oder Prognosen zukünftig durch Fluglärm belasteter Zonen. Um die Lärmentwicklung quantitativ bewerten zu können, werden unterschiedliche Lärmpegel festgelegt.

Mit dem Erlass vom 4. April 2006 wurden daher die anwendbaren Pegel (und Masseinheiten) festgelegt. Zwei Indizes werden herangezogen:

- der  $L_{den}$  (L für *level*, „Pegel“ auf Englisch, und *den* für *day-evening-night*, „Tag-Abend-Nacht“ auf Englisch) ist ein Lärmindex für die allgemeine Belästigung durch Umgebungslärm und beinhaltet auch abendliche (18.00 - 22.00 Uhr) und nächtliche (22.00 - 06.00 Uhr) Störungen; der  $L_{den}$  ist ein sogenannter *integrierter* Index, da er den Pegel, die Dauer des Lärmereignisses, die Anzahl Lärmereignisse und eine Gewichtung der Lärmereignisse am Abend und in der Nacht einschliesst (ein abendliches Lärmereignis wird als dreimal störender als ein Ereignis am Tag gewichtet und ein nächtliches Lärmereignis als zehnmal störender als ein Ereignis am Tag);
- der  $L_n$  (L für *level*, „Pegel“ auf Englisch, und *n* für *night*, „Nacht“ auf Englisch) ist ein Nachtlärmindex für die Belästigungen zwischen 22.00 und 06.00 Uhr; er entspricht dem „Nachtanteil“ des  $L_{den}$ .

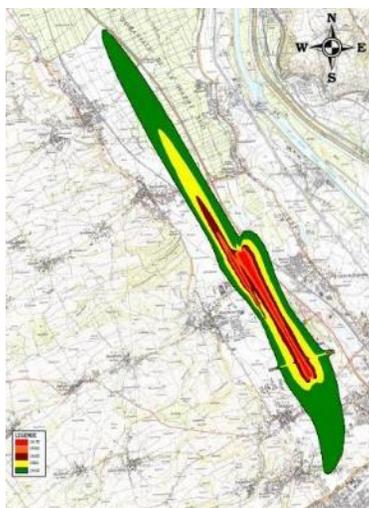


Abbildung 1 – Auszug aus einer strategischen Lärmkarte

Die strategischen Lärmkarten zeigen auf einem Kartenhintergrund des Flughafenumlandes farblich abgestuft Lärmpegel in Fünferschritten dB(A): ab 55 dB(A) für die  $L_{den}$ -Karten, und 50 dB(A) für die  $L_n$ -Karten.

Die verwendeten Farben entsprechen der Norm NF S 31 130. Sie bezeichnen am Rand in grün ruhige oder gering belastete Zonen und in lila stark lärmbelastete Zonen.

Technischer Hintergrund: strategische Lärmkarten werden mit einer Software erstellt, welche Modellrechnungen und Annahmen (für die langfristige Entwicklung) sowie Ausgangsdaten einbezieht. Zur Erstellung der strategischen Lärmkarten werden keinerlei akustische Messungen herangezogen. Die Karten liefern aber trotzdem eine realitätsgetreue Einschätzung der Lärmbelastung.

Im PPBE werden die Ergebnisse der Lärmkartierung nicht nur grafisch (als Karten) sondern auch statistisch (betroffene Bevölkerung, Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen) und für die breite Bevölkerung aufbereitet (Begleitunterlagen) dargestellt. Insgesamt werden 4 Karten erstellt und veröffentlicht:

1. die  $L_{den}$ -Kartierung der Ausgangslage,
2. die  $L_n$ -Kartierung der Ausgangslage
3. die  $L_{den}$ -Kartierung der langfristigen Entwicklung,
4. die  $L_n$ -Kartierung der der langfristigen Entwicklung.

Die angenommene Ausgangslage entspricht der Verkehrslage des Vorjahres, bzw. des letzten verfügbaren Jahres, unter Umständen des Lärmschutzplans PGS. Die langfristige Entwicklung beruht, sofern nicht anders bezeichnet, auf den Annahmen des Lärmkatasters PEB.

### 2.1.3.2 Der PPBE

Der Begriff des „ausgewogenen Ansatzes“ zum Umgang mit Fluglärm geht auf eine Resolution der 33. Generalversammlung der ICAO zurück (s. Anhang C der Resolution A 33-7 der Versammlung).

Das Rundschreiben vom 7. Juni 2007 bestätigt, dass die Lärmbekämpfung an Verkehrsflughäfen dem Prinzip des „ausgewogenen Ansatzes“ laut ICAO (International Civil Aviation Organisation) folgt und in der Strategie der nachhaltigen Entwicklung des Flugverkehrs verankert ist. Dieser Ansatz ist methodisch in vier Pfeiler gegliedert, welche jeweils abgestuften Massnahmen entsprechen, die in folgender Reihenfolge abgearbeitet werden:

1. Lärmreduzierung an der Quelle, also an den Flugzeugen,
2. betriebliche Verfahren zur Lärminderung,
3. Flächennutzungsplanung und -verwaltung,
4. Betriebsbeschränkungen, wenn alle anderen Massnahmen ausgeschöpft sind.

Der ausgewogene Ansatz geht davon aus, dass die Lärmbelastung durch Verkehrsflughäfen nicht überall vergleichbar ist, sondern von lokalen Faktoren, wie z.B. der geographischen Lage, der Bevölkerungsdichte rund um den Flughafen und klimatischen Gegebenheiten abhängt, die einen differenzierten Ansatz pro Flughafen rechtfertigen.

Diese Analyse- und Problemlösungsmethodik für Umgebungslärm in der Nachbarschaft von Flughäfen wurde in Europa mittels der Verabschiedung der Verordnung (EU) Nr. 598/2014 über „Regeln und Verfahren für lärmbedingte Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen der Union im Rahmen eines ausgewogenen Ansatzes sowie zur Aufhebung der Richtlinie 2002/30/EG“ institutionalisiert.

Die für die Erarbeitung der Lärmkarten und der Lärmvorsorgepläne zuständige Behörde(n) ist (sind) der (die) Präfekt(en) der betroffenen Regionen und Départements, welche ebenfalls für die Erstellung der Lärmkataster verantwortlich zeichnen. Sollten hingegen die Massnahmen des PPBE nicht in die Zuständigkeit des Präfekten fallen, muss die Zustimmung der entscheidungs- und umsetzungsbefugten Behörde im Anhang des PPBE vermerkt werden.

Der Entwurf des Lärmvorsorgeplans PPBE wird der Öffentlichkeit während zwei Monaten zur Kenntnisnahme und Kommentierung zugänglich gemacht. Die Anrainer werden über die Presse (amtliche Bekanntmachung) über die Vernehmlassung informiert und können sich in ein Register am Sitz eintragen.

Nach Verabschiedung durch den (die) Präfekt(en) wird der PPBE zusammen mit einer Aufstellung der Vernehmlassungsergebnisse und den daraus resultierenden Folgen in der Präfektur aufgelegt und elektronisch veröffentlicht.

Letzten Endes werden Lärmvorsorgepläne im Fünfjahresrhythmus überprüft und bei signifikanten Anstiegen der festgestellten Lärmpegel revidiert.

#### 2.1.4 INHALT DES LÄRMVORSORGEPLANS

Ein Lärmvorsorgeplan ist ein auf der Grundlage von Gesetzestexten ausformuliertes amtliches Dokument. Laut Artikel R. 572-8 des französischen Umweltgesetzbuchs muss der PPBE folgende Informationen enthalten:

1. einen Übersichtsbericht mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse der Lärmkartierung und Zahlenangaben zu betroffenen Menschen, Flächen, Wohngebäuden, Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen, die übermässigem Lärm ausgesetzt sind;
2. bezüglich der lokalen Situation Angaben zu angelegten Kriterien und der Lage der Ruhezeiten und die sie betreffenden Schutzziele;
3. die Lärminderungsziele in jenen Zonen, wo die geltenden Grenzwerte überschritten werden;
4. vorbeugende und lärmreduzierende Massnahmen, die im Verlauf der letzten zehn Jahre ergriffen wurden und für die kommenden fünf Jahre vorgesehen sind;
5. allfällige Finanzierungen und Fristen für die Umsetzung der aufgelisteten Massnahmen;
6. Begründungen für die getroffenen Massnahmen;
7. eine Einschätzung, um wie viele Menschen die lärmbelastete Bevölkerung nach Umsetzung der geplanten Massnahmen abnehmen wird;
8. eine nicht-technische Zusammenfassung des Plans, da dieser primär für die breite Bevölkerung bestimmt ist.

Umsetzungstexte für die Richtlinie 2002/49: das Gesetz Nr. 2005-1319 vom 26. Oktober 2005 über die Anpassung verschiedener Bestimmungen im Umweltbereich an Gemeinschaftsrecht; die Verordnung Nr. 2004-1199 vom 12. November 2004 zur Umsetzung der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm; die Durchführungsverordnung Nr. 2006-361 vom 24. März 2006 über die Erstellung der Lärmkarten und der Umgebungslärmvorsorgepläne, welche das Städtebaurecht anpasst; der Erlass vom 3. April 2006 zur Aufstellung der Flughäfen lt. Absatz I von Artikel R.147-5-1 des Städtebaugesetzbuchs; der Erlass vom 4. April 2006 über die Erstellung der strategischen Lärmkarten und der Lärmvorsorgepläne für Umgebungslärm.

**Die vorliegende Publikation entspricht sämtlichen Kriterien.**

### 2.1.5 ÜBERSICHT DER GRUNDLAGENTEXTE

- 1) Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.
- 2) Umweltgesetzbuch Artikel R.572-1 bis R.572-11.
- 3) Städtebaugesetzbuch Artikel R.112-5.
- 4) Erlass vom 3. April 2006 zur Aufstellung der Flughäfen lt. Absatz I von Artikel 147-5-1 des Städtebaugesetzbuchs.
- 5) Erlass vom 4. April 2006 über die Erstellung der strategischen Lärmkarten und der Lärmvorsorgepläne für Umgebungslärm.
- 6) Präfektoralerlass von 29. Juni 2007 zur Genehmigung der Lärmkartierung des Flughafens Basel-Mulhouse und der Aktualisierung des Übersichtsberichts des Lärmkatasters PEB.

## 2.2 Lokaler Kontext

### 2.2.1 GEOGRAPHISCHE GEGEBENHEITEN

Der Flughafen Basel-Mulhouse liegt 25 Kilometer süd-östlich von Mulhouse und drei Kilometer nördlich des Basler Ballungsraums, vier Kilometer von der deutschen und drei Kilometer von der Schweizer Grenze entfernt. Vollständig auf französischem Staatsgebiet in den Kommunen Blotzheim, Héringue und Saint-Louis gelegen, erstrecken sich die Flughafeneinrichtungen über eine Fläche von ca. 535 Hektar.

Der Flughafen Basel-Mulhouse hat einen weltweit einzigartigen binationalen Status.

Sein Betrieb untersteht dem am 4. Juli 1949 in Bern unterzeichneten französisch-schweizerischen Staatsvertrag über den Flughafen Basel-Mulhouse. Der Flughafen wird durch einen paritätisch mit schweizerischen und französischen Mitgliedern besetzten Verwaltungsrat geleitet. Der Verwaltungsrat bestimmt die allgemeine Betriebspolitik des Flughafens, welche von den Diensten der Flughafendirektion umgesetzt wird.

Im Jahr 2017 belief sich der Gesamtflugverkehr auf 95 661 Bewegungen und blieb im Vorjahresvergleich mit 2016 stabil (+0,1%).

Das Passagieraufkommen erreichte 7 888 725 Personen und ist somit 8 % höher als 2016.

Die Flughafeninfrastruktur besteht aus zwei Betonpisten:

- die 3900 m lange Hauptpiste 15/33 in Nord-Süd-Richtung, welche 2017 von 96,8 % der Flugzeuge benutzt wurde;
- die 1820 m lange Nebenpiste 08/26 in Ost-West-Richtung, welche 2017 von 3,2 % der Flugzeuge benutzt wurde.

### 2.2.2 PROJEKTIERTE MODERNISIERUNG DER TERMINALEINRICHTUNGEN

Der Flughafen verzeichnet seit einigen Jahren ein solides Wachstum der Passagierzahlen in Höhe von +8% pro Jahr seit 2011. Die Entwicklung der gewerblichen Flugbewegungen ist allerdings wesentlich geringer mit leicht über 2% pro Jahr seit 2011.

Diese Zahlen belegen, dass die technische Infrastruktur des Flughafens angemessen auf die Entwicklung der Flugbewegungen für die kommenden Jahre ausgelegt ist. Der Anstieg der Passagierzahlen hingegen, der auf eine bessere Flugzeugauswahl durch die Airlines zurückzuführen ist, spricht für eine Modernisierung der Terminalkapazitäten, um dieses Wachstum sinnvoll zu begleiten.

Das Konzept des Passagierterminals stammt aus den frühen 2000er Jahren. Wenngleich es auch heute noch eine zufriedenstellende Dienstleistungsqualität erlaubt, so sollten dennoch einige Funktionen im Hinblick auf künftige Herausforderungen überdacht werden.

Sämtliche jüngere Studien belegen wachsende Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung. Um diesen nachzukommen, und den Wünschen seiner Passagiere Rechnung zu tragen, entwickelt der Flughafen sein Projekt „Modernisierung der Terminaleinrichtungen (MIT)“

Dieses selbstredend nach den Grundsätzen der nachhaltigen Entwicklung geführte Projekt wurde 2018 in Gang gebracht und sollte bis 2025 die Inbetriebnahme funktionaler und bedürfnisorientierter Einrichtungen erlauben.

### 2.2.3 DAS LUFTVERKEHRSMANAGEMENT (ATM-DIENSTE)

Die längere und besser für Schlechtwetterstarts und -landungen ausgelegte Piste 15/33 wurde 2017 für 96% der Abflüge und 99% der Landungen genutzt.

Der Flughafen Basel-Mulhouse verfügt über Instrumentenlande- und -abflugverfahren, die dem Geländere relief, der Bebauung, künstlichen Hindernissen, den Lufträumen sowie der Einteilung der Luftwege Rechnung tragen und den international vereinbarten technischen Spezifikationen genügen. Dementsprechend wurden 19 Abflugverfahren und 14 Anflugverfahren ab und zu den Pisten 15, 33 und 26 definiert.

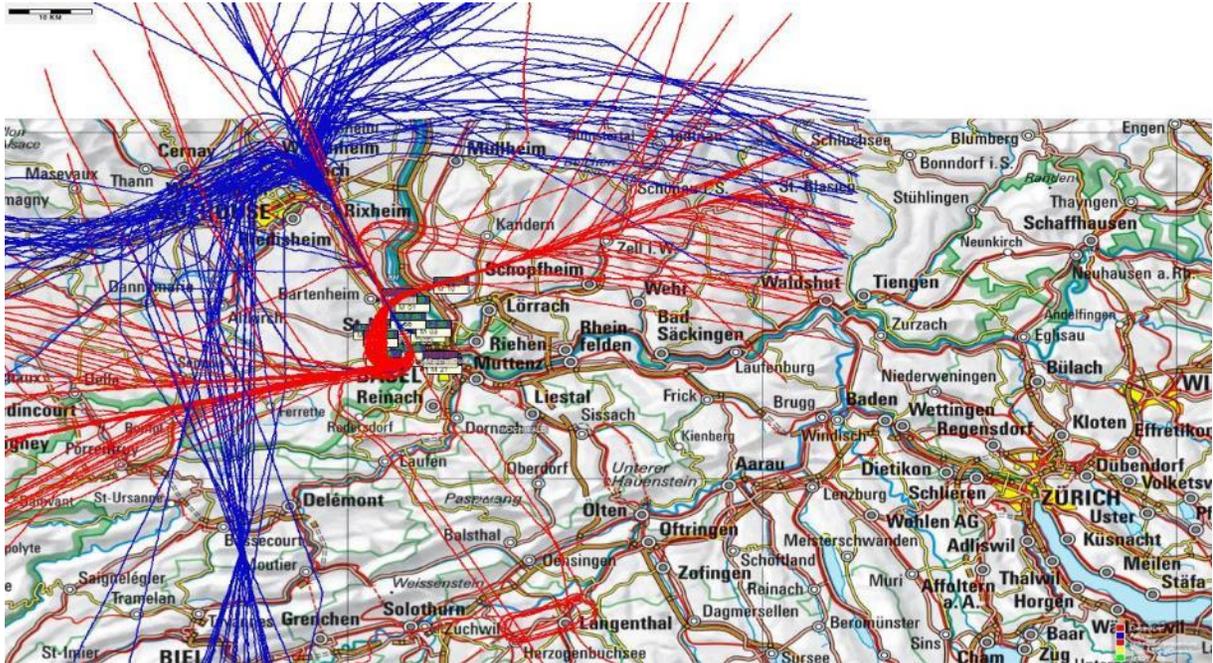
Normalerweise fliegt die Mehrzahl der Flüge von Basel-Mulhouse in westlicher (47%) oder östlicher (38%) Richtung ab und kommt auch aus diesen Richtungen, allerdings auf leicht nördlicher gelegenen Flugspuren, um die beiden Verkehrsflüsse voneinander zu trennen.

Zur Gewährleistung höchster Sicherheitsstandards und zur flüssigen Abwicklung der Flugbewegungen setzt die Flugsicherung für Basel-Mülhausen modernste und leistungsfähige Flugführungssysteme ein.

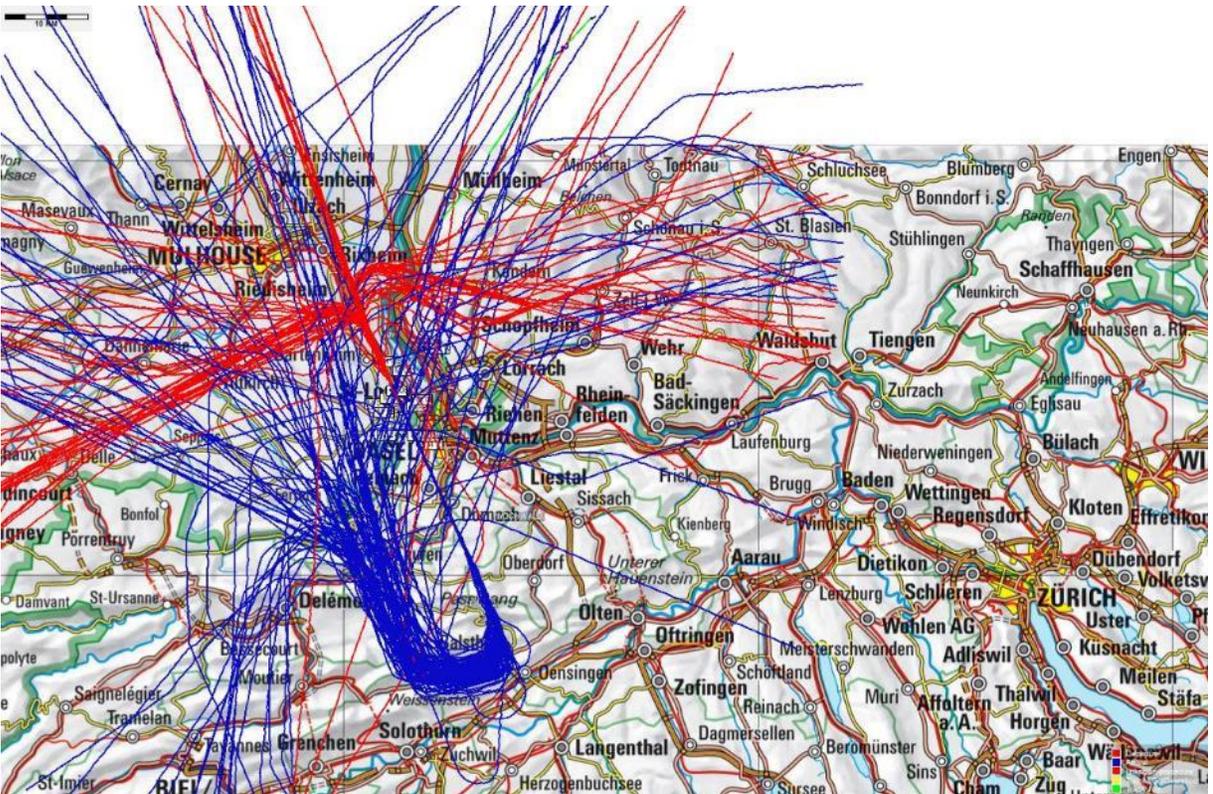
Die beiden folgenden Illustrationen zeigen die Flugspuren beim Abflug und Anflug an zwei repräsentativen Tagen, an denen die Piste 15 (Südlandungen und -starts) in Betrieb ist, bzw. die Piste 33 (Nordlandungen und -starts).

Die Landungen erscheinen in blau und die Abflüge in rot.

Piste 15 im Betrieb



Piste 33 im Betrieb



## 3 Akustik und Lärm

Dieses Kapitel soll einige Grundbegriffe der Akustik veranschaulichen, um die den Lärmkartierungen des Lärmvorsorgeplans zugrundeliegenden Phänomene besser verständlich zu machen.

### 3.1 Physikalische Phänomene und Hörempfinden

Die Internationale Organisation für Normung (ISO) definiert Lärm als „ein akustisches Phänomen, das ein als störend und unangenehm wahrgenommenes Hörempfinden“ hervorruft. Flugzeuggeräusche gelten als Lärm.

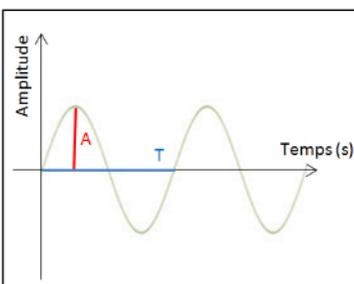
Lärmuntersuchungen sind insofern komplex, als sie physikalische (das akustische Phänomen), physiologische (das Hörempfinden) und humanwissenschaftliche (Untersuchung der Belästigung) Komponenten beinhalten.

#### 3.1.1 DER SCHALL ALS PHYSIKALISCHES PHÄNOMEN

Schall ist ein durch eine akustische Welle hervorgerufenen Hörempfinden. Er entsteht durch Schwingungen eines vibrierenden Systems, auch Schallquelle genannt. Diese Vibration verursacht eine winzige periodische Veränderung des Atmosphärendrucks an einem gegebenen Punkt. Sie verteilt sich im umgebenden Medium durch Anregung von Molekülen untereinander und löst so eine Schallwelle aus. In der Luft bei 15°C verbreitet sich der Schall mit einer Geschwindigkeit (Schallschnelle) von 340 m/s.

Schall besteht aus:

- Seinem **Pegel**, der durch die Schwingungsamplitude determiniert wird (**A** im Schema links). Je höher die Amplitude, desto lauter der Schall. Der Schalldruckpegel wird in Dezibel (dB) ausgedrückt.
- Seiner **Tonhöhe**, die frequenzabhängig ist. Sie entspricht der Anzahl Schwingungen pro Sekunde ( $F=1/T$  mit **T** als der Periodendauer im Schema links). Je höher die Frequenz, desto höher der Ton. Frequenz wird in Hertz (Hz) ausgedrückt, 1Hz = 1 Schwingung pro Sekunde.
- Seiner **Klangfarbe**, die seine Frequenzvielfalt bezeichnet. Man bezeichnet einen Ton als arm, wenn er nur aus einer Frequenz besteht (Sinuston) und als reich, wenn er aus endlos vielen Frequenzen besteht.



Grafik 2 – Darstellung eines einfachen Tons (Sinuston)

Legende: Amplitude und Zeit

- Seiner **Dauer**, die die Länge der Störung des umgebenden Mediums bezeichnet, bzw. die Expositionszeit. Bei kurzen Schallereignissen wird diese in Sekunden ausgedrückt. Sind die Untersuchungszeiträume länger, wie bei Umweltverträglichkeitsstudien, wird die Dauer in Stunden angegeben.

### 3.1.2 DEZIBEL UND DB(A), INDIKATOREN FÜR DIE WAHRNEHMUNG DES OHRES

Der menschliche Hörbereich umfasst eine breite Spanne von Schalldruckwerten. Zwischen den Extremen dieses Bereichs liegen Werte zwischen eins und einer Million. Die geringste vom menschlichen Ohr wahrnehmbare Schalldruckveränderung liegt bei 20 µPascal und die Schmerzschwelle bei 20 Pascal.

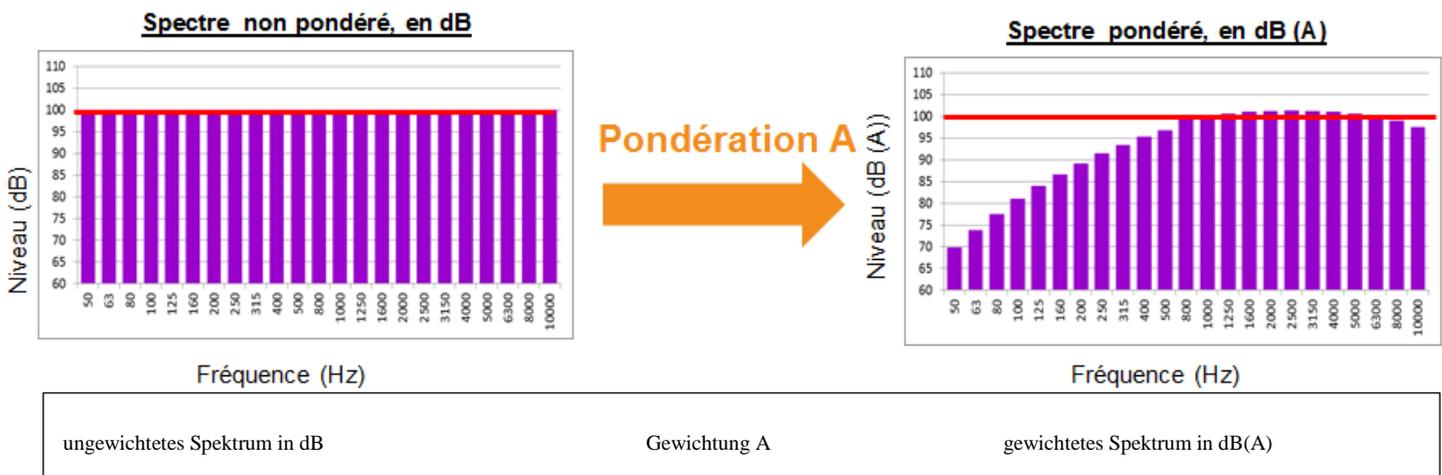
Das menschliche Ohr nimmt Schalldruckveränderungen auf einer logarithmischen Skala wahr: so wird eine Verdoppelung der Schallenergie – unabhängig vom Ausgangswert der gehörten Energie – vom Ohr als eine gleichwertige Pegelerhöhung identifiziert (+3 Dezibel). Ausserdem entspricht ein Pegelabstand von einem Dezibel zwischen zwei Schalldruckpegeln ziemlich genau der kleinsten vom Ohr wahrnehmbaren Pegelschwankung.

Das Dezibel (dB) ist also eine angemessene Einheit zur physikalischen und physiologischen Bezeichnung des Schalls auf einer logarithmischen Skala. Daher wird der Schalldruckpegel in dieser Einheit ausgedrückt.

Zur Modellierung von Verkehrslärm, und insbesondere von Fluglärm, wird die Einheit des gewichteten Dezibels dB(A) herangezogen. Diese Einheit wird vom Dezibel abgeleitet und bezieht die frequenzabhängige Wahrnehmungs-variabilität des Ohres mit ein. Tatsächlich werden bei gleicher Lautstärke tiefe und hohe Töne vom Ohr weniger laut wahrgenommen als mittelhohe Töne. Um diesem Phänomen Rechnung zu tragen, werden Pegelangaben in dB mithilfe eines Gewichtungsfilters korrigiert, der an sämtliche Frequenzkomponenten des Tonsignals - d.h. des Spektrums - angelegt wird.

**Der Schalldruckpegel wird in Dezibel auf einer logarithmischen Skala dargestellt, die nicht unbedingt selbsterklärend ist:**

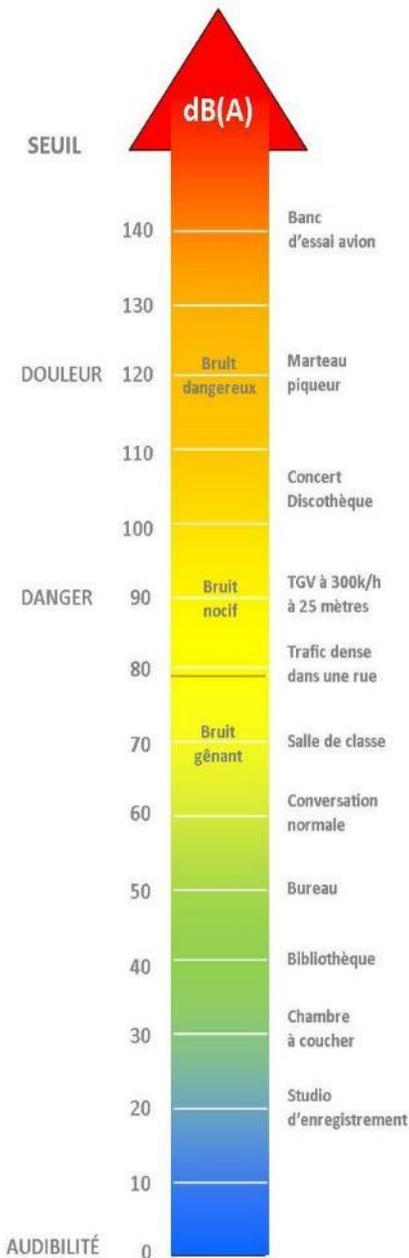
- Wahrnehmungsschwelle für Schalldruckpegelveränderungen: +/- 1 bis 2 dB.
- Hinzufügung einer zweiten Schallquelle gleichen Schalldruckpegels = + 3 dB
- Verdoppelung oder Halbierung des Flugverkehrs eines Flughafens: +/- 3 dB des kumulierten Schalldruckpegels.
- Eine Erhöhung um 10 dB wird normalerweise wie eine Verdoppelung der Lautstärke wahrgenommen.
- Verdoppelt sich der Abstand zwischen der Schallquelle und dem Hörenden, so sinkt der Schalldruckpegel um 6 dB (bei einer einzigen Schallquelle).



Grafik 3 – Anwendung der Gewichtung A

### 3.1.3 DER BEGRIFF DER LÄRMBELÄSTIGUNG

## Echelle de bruit



Grafik 4 – Lärmskala

Legende jeweils von oben nach unten:

linke Spalte:  
mittlere Spalte:  
rechte Spalte:

Schwellen: Schmerzschwelle, Gefährdungsschwelle, Hörschwelle  
gefährlicher Lärm, schädlicher Lärm, störender Lärm  
Motorenprüfstand für Flugzeuge, Presslufthammer, Konzert / Diskothek, TGV mit 300 km/h in 25 m Entfernung, dichter Strassenverkehr, Klassenzimmer, normale Unterhaltung, Büro, Bibliothek, Schlafzimmer, Tonstudio

Lärmbelästigung ist das Ergebnis einer Interpretation von Hörstimuli durch das menschliche Gehirn. Diese beruht auf einem sowohl komplexen als auch subjektiven Zusammenspiel zahlreicher Faktoren:

- dem Lärmpegel und der Lärmfrequenz;
- der Expositionsdauer (wiederholter / andauernder Lärm ...);
- der Bedeutung des Lärms;
- der Situation bei Auftreten des Lärms (durch Lärm gestörte Aktivitäten, Tageszeit);
- dem Hörumfeld bei Auftreten des Lärms;
- der Unmöglichkeit, eine Lärmquelle zu beeinflussen;
- der individuellen Empfindlichkeit ...

Daher können bei selbem Pegel manche Lärmereignisse als potentiell angenehm und andere als potentiell unangenehm wahrgenommen:

- ca. 40 dB(A): geschützter Garten (angenehmes Geräusch), Mücke direkt am Ohr (unangenehmes Geräusch);
- ca. 80 dB(A): Kino (angenehmes Geräusch), dichter Verkehr (unangenehmes Geräusch).

Man unterscheidet in aufsteigender Reihenfolge drei Arten der Lärmbelästigung:

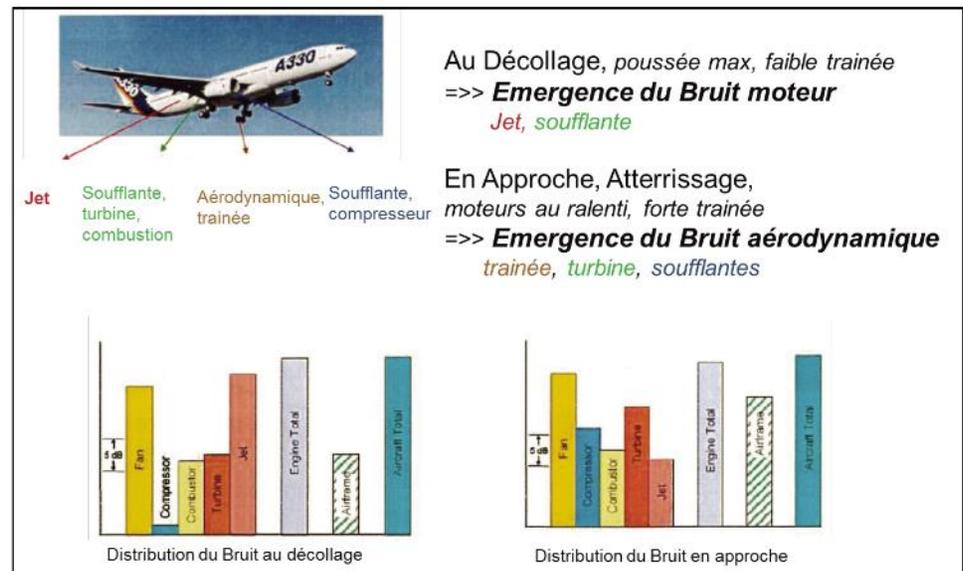
- die psychologische Beeinträchtigung entspricht einer Unzufriedenheit, die durch ein Geräusch hervorgerufen wird und bei den Wahrnehmenden zu keiner Aktivitätsstörung führt;
- die funktionale Beeinträchtigung, die mit einer Störung der Aktivitäten durch das Geräusch verbunden ist (Arbeit, Gespräch, Schlaf...).
- die physiologische Beeinträchtigung, bezeichnet eine zumindest vorübergehende geräuschbedingte Beeinträchtigungen des Gehörs, Ermüdung oder aber das Auftreten von Herz-Kreislaufkrankheiten.

## 3.2 Akustik: Lärmquellen und -verbreitung

### 3.2.1 DIE KOMPONENTEN DES FLUGZEUGLÄRMS

Bei Strahlflugzeugen unterscheidet man zwischen Antriebslärm und aerodynamischem Lärm. Der Lärm eines Strahltriebwerks entsteht in den beweglichen Teilen des Triebwerks und durch die starken Turbulenzen am Austritt. Dieser Lärm konnte in den modernen Mantelstromtriebwerken wirkungsvoll verringert werden.

Der aerodynamische Lärm wird durch aerodynamische Turbulenzen um das Flugzeug verursacht. Geräusche der Landeklappen, der Vorflügel und des Fahrwerks zählen zu den wesentlichen Komponenten des aerodynamischen Lärms von Flugzeugen. Angesichts der Fortschritte in der Antriebstechnologie, wird diese Lärmquelle in der Anflugphase genauso schwerwiegend wie der Triebwerkslärm.



**Grafik 5 – Beitrag der Komponenten eines modernen Strahlantriebs zum Gesamtlärm**  
Quelle ICAO

Legende der Grafik 5:

Schallquellen eines Jets: Gebläse, Turbine, Verbrennung, Aerodynamik, Luftwiderstand, Gebläse, Kompressor  
 Beim Start: max. Schub, geringer Luftwiderstand ==> Auftreten des Antriebsgeräuschs (Triebwerk, Gebläse)  
 Beim Landen: gedrosseltes Triebwerk, starker Luftwiderstand ==> Auftreten des aerodynamischen Geräuschs (Luftwiderstand, Turbine, Gebläse)

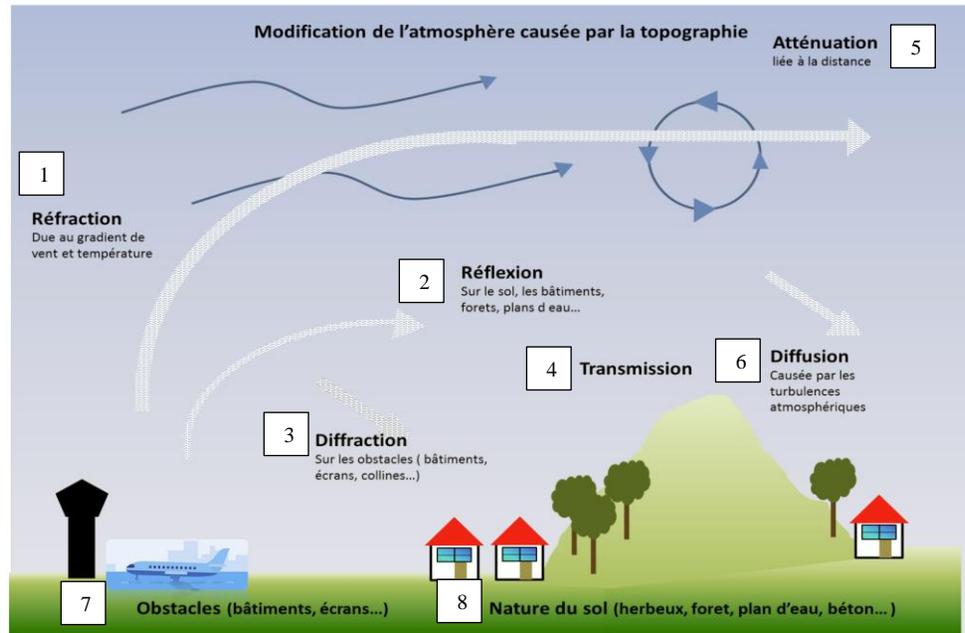
Flugzeuggeräusche im Stand (Triebwerkstests, Einsatz der APU) oder beim Rollen können ebenfalls lästige Lärmquellen für Flughafenanrainer darstellen. Die entsprechenden Gegenmassnahmen werden individuell für jeden Flughafen getroffen.

### 3.2.2 AUSBREITUNGSMEDIUM UND -UMFELD

Die Ausbreitung von Schallwellen in der Atmosphäre ist komplex. Sie wird durch atmosphärische Bedingungen (Temperatur, Wind, etc.), überströmte Hindernisse, die Geländetopographie und die Bodenbeschaffenheit beeinflusst.

Schall aus einer Schallquelle wird im Verlauf seiner Ausbreitung durch verschiedene Mechanismen verändert:

- Dämpfung: Die Lautstärke sinkt mit steigendem Abstand von der Schallquelle aufgrund des Abstandsgesetzes.
- Schallreflexion: Trifft eine Schallwelle auf ein Hindernis - wie den Boden - wird ein Teil der Energie reflektiert. So reflektieren beispielsweise harte und glatte Böden wesentlich mehr Schallenergie als ein loser Boden.
- Schallabsorption: Trifft eine Schallwelle auf ein Hindernis, wird die Energie der Schallwelle teilweise absorbiert. Ausserdem unterliegt die Schallwelle bei ihrer Ausbreitung in der Luft der atmosphärischen Absorption. Diese absorbiert mehr hohe als tiefe Frequenzen.
- Transmission: Trifft eine Schallwelle auf ein Hindernis, wird ausserdem ein Teil der Schallenergie durch die Materie übertragen.
- Brechung: Ändert sich das Medium, oder ist es nicht homogen, führt die Brechung zu einer Verformung des Schallstrahls. Treten zum Beispiel in der Umgebungsluft Temperaturunterschiede und Winde in Abhängigkeit von der Entfernung vom Boden auf, können die gebrochenen Schallstrahlen entweder lauter werden (Abwärtsbrechung) oder im Gegenteil einen Schallschatten verursachen (Ablenkung nach oben).
- Beugung: Ist eine Sonderform der Schallreflexion in verschiedene Richtungen, welche insbesondere durch die Kanten von Hindernissen verursacht wird (Gebäude, Geländekanten).
- Streuung: Durch dieses Phänomen wird die Schallenergie in sämtliche Richtungen gestreut. Es wird vor allem von atmosphärischen Turbulenzen verursacht.



Grafik 6 – Phänomene, die auf die Schallausbreitung wirken

Legende zur Grafik:

Topographisch bedingte Atmosphärenveränderungen

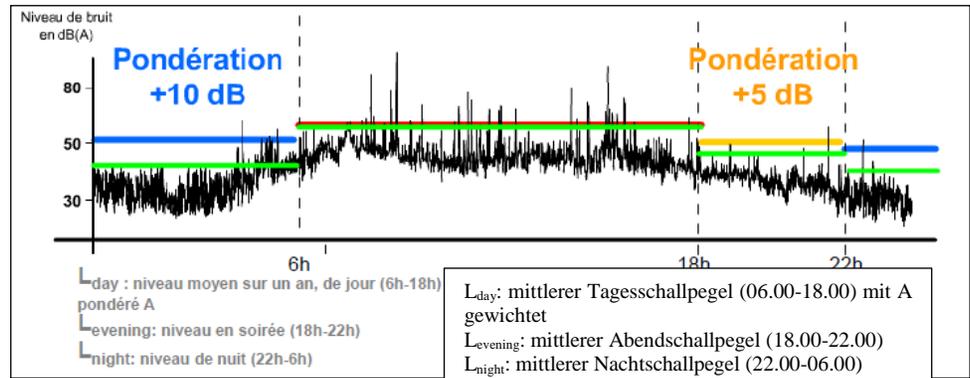
1. Brechung: abhängig von Windgeschwindigkeit und Temperatur
2. Schallreflexion: am Boden, an Gebäuden, Wäldern, Wasserflächen, ...
3. Beugung: an Hindernissen (Gebäude, Schallschutzwände, Hügel,...)
4. Transmission
5. Dämpfung: abhängig von der Entfernung
6. Streuung: verursacht durch atmosphärischen Turbulenzen
7. Hindernisse (Gebäude, Schallschutzwände)
8. Bodenbeschaffenheit (Grünland, Wald, Wasserflächen, Beton,...)

### 3.2.3 VORSTELLUNG DER IM PPBE VERWENDETEN INDIZES

Im PPBE wird der Lden (Level Day Evening Night) herangezogen. Dieser Dauerschallpegel dient ebenfalls der Lärmkartierung im Rahmen des Lärmkatasters PEB (städtebauliches Instrument) und des Lärmschutzplans PGS (Beihilfe zur Schalldämmung in Wohngebäuden). Er bezeichnet die gewichtete mittlere Lärmbelastung durch Umgebungslärm über den Tagesverlauf.

Laut den europäischen Empfehlungen für sämtliche Verkehrsträger wird er für einen Standardtag berechnet, ausgehend von den bei jedem Überflug in Dezibel gemessenen auftretenden Schallpegeln. Schallpegel können ausserdem zu verschiedenen Tageszeiten mittels einer Gewichtung differenziert betrachtet werden (+10dB nachts und +5dB abends). Diese Gewichtung bezieht psychologische Faktoren ein, die bei Flugbewegungen die gefühlte Störung beeinflussen, und gewichtet die stärkere Störung nachts (von 22 bis 06 Uhr) und abends (von 18 bis 22 Uhr) höher. So entspricht ein Nachtflug zehn Tagesflügen und ein Abendflug drei Tagesflügen.

$$L_{den} = 10 \log \left( \frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}}}{24} \right)$$



Grafik 7 – Beispiel für die Gewichtung des Lden-Indexes über einen Zeitraum von 24 Stunden

### 3.2.4 LÄRMZERTIFIZIERUNG DER FLUGZEUGE

Die Massnahmen zum Lärmschutz und zur Lärmbekämpfung stützen sich auf zahlreiche nationale und internationale Rechtsgrundlagen.

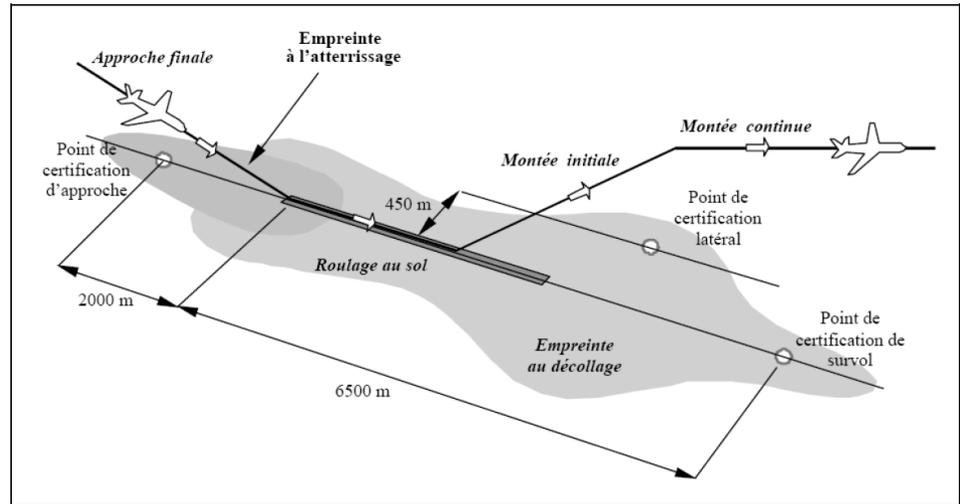
Im Bereich der Lärmbekämpfung an der Quelle existieren zahlreiche Gemeinschaftsbestimmungen bezüglich der Lärmpegel von lauten Einrichtungen, Geräten und Maschinen. Bezüglich des Fluglärms müssen die meisten Flugzeuge die akustischen Zertifizierungsnormen der ICAO (International Civil Aviation Organisation) einhalten. Insbesondere benötigen alle gewerblich betriebenen Strahlflugzeuge mit Baujahren nach 1970 eine akustische Zertifizierung.

Daher werden bei jedem Flugzeugmodell vor seiner Inbetriebnahme Lärmmessungen nach präzisen Vorgaben vorgenommen, die in der ICAO-Norm (Anhang 16) niedergelegt sind, welche 14 Kapitel umfasst.

Bei Unterschallstrahlflugzeugen erfolgen diese Messungen an folgenden Punkten:

- **im Anflug:** 2000 Meter vor der Pistenschwelle vor der Landung, in Pistenachse.
- **seitlich:** nach 450 Metern in der Pistenachse, am Punkt des maximalen Startlärms.

- **im Überflug:** 6500 Meter nach Lösung der Bremsen beim Start, in Pistenachse.



**Grafik 8 – Lage der Messpunkte für die Lärmzertifizierung der ICAO – Quelle: DGAC**

Legende zur Grafik von links nach rechts:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| • Anflug-Messpunkt        | • Lärmabdruck beim Abflug |
| • Endanflug               | • seitliche Messpunkte    |
| • Lärmabdruck beim Anflug | • Weiterer Steigflug      |
| • Rollen                  | • Überflug-Messpunkt      |
| • Anfangssteigflug        |                           |

EPNdB (Effective Perceived Noise Decibel) ist die Messgröße für die Zulassung von Düsenflugzeugen. Dieser komplexe Index trägt der besonderen Empfindsamkeit des Ohres für mittlere Frequenzen und der als besonders lästig empfundenen Reintöne in einem breitbandigen Geräusch sowie der Expositionszeit Rechnung.

Um Fluglärm an der Quelle zu verringern, werden Zielsetzungen oder Einsparungen in Form einer kumulierten Marge in EPNdB dargestellt. Diese wird in den Zulassungsvoraussetzungen als Summe der Unterschiede zwischen Grenzwert und gemessenen Werten an allen Messpunkten definiert (s. Beispiel in Grafik 9)

In Kürze werden Verringerungsziele in Höhe von 20 EPNdB auch für Kapitel 4-Flugzeuge gelten.

Die Norm schreibt für jeden Messpunkt Lärmgrenzwerte vor, die jeweils von der Lärmkapiteleinteilung des Flugzeugs und seiner Abflugmasse abhängen. Jedes Lärmkapitel umfasst Flugzeuge einer bestimmten Generation.

- Die ältesten, d.h. „nicht-zertifizierten Flugzeuge“; diese Flugzeuge sind grösstenteils schon vor Jahren aus dem Verkehr gezogen worden;

- Das 1972 verabschiedete „Kapitel 2“ umfasst Flugzeugtypen, die zwischen 1970 und 1977 gebaut wurden (Fokker 28, Boeing 727...); seit dem 1. April 2002 dürfen sie in Europa nicht mehr eingesetzt werden;

- Das 1976 verabschiedete „Kapitel 3“, umfasst Flugzeugtypen, die zwischen 1977 und 2006 gebaut wurden: sämtliche Airbus, die letzten Boeings sowie die jüngeren Versionen der Boeing 737 und 747. Einige ursprünglich als „Kapitel 2“ zugelassene Flugzeuge konnten nach Nachrüstungen als „Kapitel 3-Flugzeuge“ neuzertifiziert werden.

Innerhalb von Kapitel 3 unterscheidet man laut der Betriebslogik 3 Flugzeugtypen abhängig von den Zulassungsmessungen in Bezug auf einen zulässigen Grenzwert, welcher in den Vorschriften festgelegt ist. Diese Unterscheidung stützt sich auf den Begriff der kumulierten Marge (Definition s. Kasten links und Grafik 9):

- die lautesten Flugzeuge: haben eine zertifizierte kumulierte Lärmpegelmarge unter 5 EPNdB in Bezug auf den zulässigen Grenzwert laut Kapitel 3;

- laute Flugzeuge: haben eine zertifizierte kumulierte Lärmpegelmarge kleiner als 8 EPNdB und grösser oder gleich 5 EPNdB;

- Flugzeuge mit einer zertifizierten kumulierten Lärmpegelmarge grösser oder gleich 8 EPNdB.

- Das 2001 verabschiedete "Kapitel 4", trägt den Fortschritten seit dem Ende der 70-er Jahre Rechnung und betrifft sämtliche Flugzeugtypen mit Zulassung ab 2006 und bis zur Anwendung von „Kapitel 14“.

- Das neue „Kapitel 14“ senkt den Grenzwert aus Kapitel 4 um 7 Dezibel. Es ist seit 2017 auf Flugzeuge ab 55t anwendbar und wird ab 2020 auf sämtliche Maschinen ausgeweitet.

So verursacht z.B. ein Airbus A350-941 mit einem Rolls-Royce Trent XWB-84-Triebwerk und Kapitel 4-Zulassung die u.g. Lärmpegel. Dieses Flugzeug ist ein potentieller Kandidat für eine Neuzertifizierung lt. neuem Kapitel 14.

<b>Airbus A350-941</b>	<b>Pegel (EPNdB)</b>	<i>Grenzwert (EPNdB)</i>	<i>Marge zum Grenzwert (EPNdB)</i>
<b>Anflug</b>	<b>96,8</b>	104,9	8,1
<b>Seitlich</b>	<b>91,5</b>	101,6	10,1
<b>Überflug</b>	<b>85,9</b>	99,1	13,2
<b>kumulierte Marge</b>			<b>31,4</b>

**Grafik 9 – Zugelassene Lärmpegel des Airbus A350-941 mit einem Rolls-Royce Trent XWB-84-Triebwerk**

# 4 Strategische Lärmkarten

## 4.1 Lage der in die Lärmkartierung aufgenommenen Gebiete

Die Lärmkartierung erfolgt in Form von 4 repräsentativen Lärmkarten:

- Ausgangslage, die dem Verkehr von 2016 mit 95 545 Flugbewegungen entspricht;
- langfristige Entwicklung lt. den langfristigen Annahmen des PEB, der von 149 000 Flugbewegungen ausgeht.

Jede dieser Situationen wird mit den Indizes  $L_{den}$  und  $L_n$  beschrieben.

Die vier Karten finden sich im Anhang.

Die Schätzungen auf der Kartengrundlage wurden für das französische Hoheitsgebiet erstellt.

### 4.1.1 AUSGANGSLAGE

Laut der Schätzung lebten 7793 Menschen in Wohngebäuden mit einem  $L_{den}$ -Pegel grösser oder gleich 55.

4 Bildungseinrichtungen wurden gezählt.

Teilweise betroffen waren die Gemeinden Bartenheim, Blotzheim, Hégenheim, Hésingue und Saint-Louis.

Auf Schweizer Hoheitsgebiet waren die Gemeinden Allschwill, Basel und Schönenbuch teilweise betroffen.

Es wird geschätzt, dass 1381 Menschen in Wohngebäuden mit einem  $L_n$ -Pegel grösser oder gleich 50 lebten.

#### 4.1.1.1 $L_{den}$ -Index

Detailangaben siehe folgende Tabelle.

Index- spannen $L_{den}$ in dB(A)	Ausgangslage (Verkehrsdaten aus 2016)			
	Bevölkerung	Fläche	Wohngebäude	Einrichtungen
> 55	7793	32,401 km <sup>2</sup>	3464	4
>60	509	11,696 km <sup>2</sup>	223	0
> 65	0	4,516 km <sup>2</sup>	0	0
> 70	0	1,962 km <sup>2</sup>	0	0
> 75	0	0,825 km <sup>2</sup>	0	0

#### 4.1.1.2 $L_n$ -Index

Detailangaben siehe folgende Tabelle.

Index- spannen $L_n$ in dB(A)	Ausgangslage (Verkehrsdaten aus 2016)			
	Bevölkerung	Fläche	Wohngebäude	Einrichtungen
> 50	1381	16,932 km <sup>2</sup>	610	0
>55	21	6,384 km <sup>2</sup>	9	0
> 60	0	2,670 km <sup>2</sup>	0	0
> 65	0	1,160 km <sup>2</sup>	0	0
> 70	0	0,494 km <sup>2</sup>	0	0

#### 4.1.2 LANGFRISTIGE ENTWICKLUNG

Die langfristige Entwicklung entspricht dem Langzeitszenario des Lärmkatasters PEB, der am 25. Oktober 2004 angenommen und seither nicht überarbeitet wurde.

Bei Verabschiedung der Lärmkartierung der langfristigen Entwicklung in 2007 waren keine Angaben über die Anzahl betroffener Wohngebäude verfügbar.

Daher wurde geschätzt, dass 3926 Menschen in Wohngebäuden mit einer Lärmexposition  $L_{den}$  von grösser oder gleich 55 leben würden, falls keine Massnahmen ergriffen würden.

Es würden 4 Bildungseinrichtungen, aber keine Gesundheitseinrichtung gezählt.

Teilweise betroffen wären die Gemeinden Bartenheim, Blotzheim, Buschwiller, Hégenheim, Hésingue, Saint-Louis, Sierentz und Wentzwiller auf französischem Gebiet.

Auf Schweizer Hoheitsgebiet wären die Gemeinden Allschwill, Basel und Schönenbuch teilweise betroffen.

Es wird geschätzt, dass 533 Menschen in Wohngebäuden mit einem  $L_n$ -Pegel grösser oder gleich 50 leben werden.

##### 4.1.2.1 $L_{den}$ -Index

Detailangaben siehe folgende Tabelle.

Index- spannen $L_{den}$ in dB(A)	Langfristige Entwicklung			
	Bevölkerung	Fläche	Wohngebäude	Einrichtungen
> 55	3926	28,890 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	4
>60	570	11,040 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0
> 65	15	4,190 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0
> 70	0	1,959 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0
> 75	0	0,686 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0

#### 4.1.2.2 $L_n$ -Index

Detailangaben siehe folgende Tabelle.

Index- spannen $L_n$ in dB(A)	Langfristige Entwicklung			
	Bevölkerung	Fläche	Wohngebäude	Einrichtungen
> 50	533	12,061 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0
>55	40	4,606 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0
> 60	0	2,111 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0
> 65	0	0,722 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0
> 70	0	0,293 km <sup>2</sup>	Nicht verfügbar	0

## 4.2 Lage der laut Lärmkartierung unbehelligten Gebiete in der Nachbarschaft des Flughafens und Schutzziele

Die Flugspuren der Flugzeuge können nicht als ein unbedingt lineares System verstanden werden, dem wie im Bahnverkehr immer gefolgt würde. Die Flugspuranalyse zeigt, dass im Vergleich zur theoretischen Bahn eine normale Streuung auftritt.

Dieses Phänomen ist weder durch Nichtbeachtung der Verfahren noch durch die Flugsicherung bedingt. Es kann potentiell zu Überflügen über weite Gebiete in Flughafennähe führen und somit Lärmbelastigungen verursachen.

Es wurden zwar keine Ruhezone lt. Artikel L.572-6 des Umweltrechts ausgewiesen, aber das Naturschutzgebiet kleine Elsässer Camargue steht unter besonderem Schutz (Erlass Nr. 2006-928 vom 27. Juli 2006 über die Schaffung des neuen nationalen Naturschutzgebiets „Petite Camargue alsacienne“).

# 5 Massnahmen

## 5.1 Massnahmen der vergangenen Jahre

Die DGAC und der EuroAirport haben in den vergangenen Jahren etliche Massnahmen ergriffen, um die Lärmbelastung der Anrainer zu beschränken.

Davon stammen einige aus dem PPBE von 2011-2016, während andere bereits vorher umgesetzt wurden.

### 5.1.1 MASSNAHMEN AUF INITIATIVE DES STAATES

#### ▪ *Erarbeitung des Lärmkatasters (PEB)*

Der Lärmkataster wurde mit Präfektoralerlass vom 25. Oktober 2004 genehmigt. Er wird als städtebauliches Instrument in der Nachbarschaft des Flughafens eingesetzt und schränkt Baurechte in lärmexponierten Zonen in Flughafennähe ein.

Der PEB ist ein Planungsinstrument mit langfristigem Horizont. Er schafft nicht nur das notwendige Gleichgewicht zwischen Umweltschutz und Luftverkehr, sondern er trägt auch durch eine kontrollierte Nutzung des Grundes zur nachhaltigen Entwicklung bei.

Die Vorschriften des PEB sind nur auf französischem Hoheitsgebiet anwendbar.

#### ▪ *Erarbeitung des Lärmschutzplans (PGS)*

Der PGS wurde eingerichtet, um Anrainer zu ermitteln, die vom EAP finanzielle Beihilfe zu Kosten für Lärmschutzmassnahmen gegen Fluglärm einfordern können.

Im Gegensatz zum PEB hat der PGS keinerlei Auswirkungen auf die Flächennutzung.

Es können nur Wohngebäude auf französischem Hoheitsgebiet im Perimeter des PGS Beihilfen beziehen. Die Möglichkeit, diese Beihilfen auf die Schweizer Gemeinden auszudehnen, wurde unter der Voraussetzung geprüft, dass im Gegenzug Vorschriften zur Flächennutzung ergriffen würden.

Da die Schweizer Gemeinden keine Einschränkung ihrer Baurechte wünschten, wurde der PGS nicht auf Schweizer Gebiet ausgedehnt.

Der PGS wird regelmässig aktualisiert. So wurde der am 30. Dezember 2003 verabschiedete PGS am 23. Dezember 2008 durch eine neue Fassung ersetzt, die wiederum von der jetzt noch gültigen Fassung vom 15. Dezember 2015 abgelöst wurde.

▪ *Ministerialerlass zur Verfügung von Betriebsbeschränkungen*

Der Verwaltungsrat des EAP hat verschiedene Betriebseinschränkungen verfügt. Da aber Missachtungen dieser Einschränkungen nicht sanktioniert werden können, wurden sie im Erlass vom 10. September 2003 über die Betriebsbeschränkungen am Flughafen Basel-Mulhouse formalisiert.

Dieser Erlass trat am 1. Januar 2004 in Kraft und enthält folgende Bestimmungen:

- Verbot sämtlicher Starts zwischen 00 und 06 Uhr;
- Verbot sämtlicher Landungen zwischen 00 und 05 Uhr;
- Flugbewegungen mit den lautesten Flugzeugen aus Kapitel 3 (kumulierte Marge unter 5 EPNdB) sind zwischen 22 und 06 Uhr verboten;
- Verbot sämtlicher Flugbewegungen mit Flugzeugen aus Kapitel 2;
- Verbot sämtlicher Flugbewegungen der allgemeinen Luftfahrt zwischen 22 und 06 Uhr;
- Verbot von Übungsflügen von Montag bis Freitag zwischen 20 und 08 Uhr sowie samstags vor 08 Uhr und nach 12 Uhr und sonntags ganztägig;
- Verbot von Triebwerkstests zwischen 22 und 06 Uhr sowie sonntags, es sei denn sie würden im Silencer (ein Lärmschutzhangar) durchgeführt.

Dieser Erlass wurde am 26. April 2013 ein erstes Mal aktualisiert und es wurden neue Bestimmungen zur Sanktionierung von Flugsabweichungen bei Starts und Landungen eingeführt.

Im Anschluss an den Entschluss des Verwaltungsrats von 2010, zusätzliche Einschränkungen einzuführen, wurden diese im ausgewogenen Ansatz einer Wirkungsprüfung unterzogen. Die Schlussfolgerungen dieser Untersuchung zogen eine zweite Aktualisierung des Ministerialerlasses nach sich und führten folgende Bestimmungen ein:

- Flugbewegungen mit den lautesten Flugzeugen aus Kapitel 3 (kumulierte Marge unter 10 EPNdB) sind zwischen 22 und 06 Uhr verboten;
- Verbot von Flugbewegungen mit Flugzeugen, deren Lärmpegel bei Überflug oder im Anflug 97 EPNdB überschreitet, am Sonntag sowie an einigen Feiertagen vor 09 Uhr und nach 22 Uhr;

- verbindliche Anweisung, zwischen 22 und 07 Uhr systematisch von der Pistenschwelle 15 abzuheben.

Sämtliche festgestellten Abweichungen von den vorgeschriebenen Flugspuren werden von der DGAC untersucht, die prüft, ob es sich um einen verfolgbaren Verstoss gegen die Regeln handelt. Ist dies der Fall, wird der Fluggesellschaft und der Fluglärmkontrollinstanz (ACNUSA) ein Verstossprotokoll zugestellt und letztere verfügt die entsprechenden Sanktionen.

Seit Inkrafttreten des Erlasses über die Betriebseinschränkungen bis zum 31.12.2016 wurden 211 Verstösse von der DGAC untersucht und von der ACNUSA geprüft, die in 144 Fällen Geldstrafen von insgesamt 696 800 Euro verhängt hat.

- *Verschiedene Betriebsanweisungen zur Pistennutzung werden den Besatzungen im Luftfahrthandbuch mitgeteilt*

Da die Abflugschneisen Nord und West schwach besiedelt sind, wird empfohlen:

- vorzugsweise die Piste 26 zum Abflug zu nutzen, sofern die Leistung der Flugzeuge und die momentanen Betriebsbedingungen dies zulassen;
- vorzugsweise die Piste 30 zum Nachtflug zu nutzen, sofern die Betriebsbedingungen dies zulassen.

Da die sogenannten „Direktstartverfahren“ Richtung Süden, deren Flugspur in der Verlängerung der Pistenachse liegt, dicht besiedelte Gebiete überfliegen, ist ihre Nutzung beschränkt.

Sie dürfen nur zwischen 07 und 22 Uhr und ausschliesslich von Flugzeugen, deren Überflugpegel unter 89 EPNdB liegt, geflogen werden.

- *Änderung der Sichtflugrouten VFR oberhalb der Petite Camargue*

Die Routenführung bei Rückenwind des Parallelbetriebs neben der Hauptpiste für Flugzeuge, die im Sichtflugverfahren fliegen, wurde angepasst, um das Überfliegen eines Teichs zu vermeiden, der zum Naturschutzgebiet der kleinen Elsässer Camargue gehört.

▪ *Änderung der Startverfahren*

- Verlagerung eines Teils der Abflüge über die „ELBEG-Schleife“ zum sogenannten „Direktstartverfahren“:

Das Abflugverfahren in Richtung des Funkfeuers „ELBEG“ beschreibt eine Kurve von 270°, die unmittelbar nach dem Start eingeleitet wird und mit dem vertikalen Überflug des Punkts ELBEG in Deutschland endet. Dabei werden das elsässische und in geringerem Masse schweizerische und deutsche Gebiete überflogen.

Um die Anzahl der Überflüge in der „ELBEG-Schleife“ zu verringern, wurde ab dem 15. Mai 2003 ein Teil dieser Flüge auf das „Direktstartverfahren“ Richtung Punkt BASUD verlagert.

Es sei angemerkt, dass der Anteil der Flugzeuge, die im „Direktstartverfahren“ abheben, vom Destinationsangebot der Fluggesellschaften abhängt.

- Abflugverfahren in nord-östlicher Richtung:

Der Abdrehpunkt des Abflugverfahrens in nord-östlicher Richtung wurde weiter nach Norden verlegt, um Überflüge der Gemeinde Kembs zu vermeiden.

Das neue Verfahren wurde den Nutzern mit dem Luftverkehrshandbuch vom 9. Dezember 2005 mitgeteilt.

▪ *Erstellung und Veröffentlichung einer Karte zur Klärung der Sichtanflugregeln auf Piste 15*

Bei Sichtanflügen können Flugzeuge in einem Sonderverfahren landen, ohne die Standardinstrumentenanflugregeln zu befolgen. Dabei orientiert sich die Besatzung visuell am Boden und managt selbstständig die Flugspur des Flugzeugs.

Dies vermeidet zwar Warteschleifen bei starkem Verkehrsaufkommen im Landeverkehr, verringert die Landezeiten und führt somit zu gesenktem Treibstoffverbrauch und Emissionen. Im Gegenzug bedingen die Sichtanflüge jedoch unter Umständen Überflüge in niedriger Höhe, die allerdings erlaubt sind.

Um verhältnismässig tiefe Überflüge bewohnter Gebiete zu vermeiden, hat die DGAC eine Karte zur Klärung der Ausführung des Sichtanflugs auf Piste 15 zur Kenntnisnahme der Besatzungen veröffentlicht. Sie sieht vor, dass sich die Flugzeuge im Sichtanflug spätestens bei Überflug des Funkfeuers BN im Norden des Flughafens und in Nähe der Gemeinde Sierentz einreihen.

Diese Karte wird bei Bedarf regelmässig aktualisiert.

Am 26. April 2013 wurden diese Bestimmungen auch in den Erlass über Betriebsbeschränkungen übernommen, was die Sanktionierung von festgestellten Abweichungen ermöglicht.

### ▪ *Umsetzung und Rahmenbedingungen des ILS 33-Verfahrens*

Nach einer breiten Anhörung insbesondere der Schweizer Behörden und Bevölkerung wurde am 20. Dezember 2007 das ILS 33 (Instrument Landing System) in Betrieb genommen. Dieses Instrumentenlandesystem erlaubt nunmehr eine sehr genaue funktechnische Führung landender Flugzeuge, was die Sicherheit erheblich steigert.

Mit diesem System wird das vorherige zwingende Sichtanflugmanöver (MVI 33) ersetzt, das zu relativ niedrigen Überflügen einiger Gemeinden führte. Das MVI 33-Verfahren bleibt das Ausweichverfahren bei Ausfall des ILS 33.

Die Verwendung des neuen Verfahrens hat einen erheblichen Einfluss auf die Flugspuren, da die Einreihung in die Sinkflugachse schon weit vor dem Flughafen erfolgt.

Der Schweizer Jura und die Region Basel, die vorher verschont blieben, werden nunmehr überflogen.

Um die Umweltbelastungen dieser Anpassung zu dämpfen, haben die DGAC und ihr Schweizer Gegenpart, das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), am 10. Februar 2006 ein Übereinkommen über die Pistennutzung und die Überprüfung der Landeanflüge auf Piste 33 abgeschlossen.

Dieses Übereinkommen sieht vor, dass Piste 15 nicht mehr zur Landung genutzt werden darf, sobald die Rückenwindkomponente 5 Knoten (9 Km/h) übersteigt.

Ausserdem wurde die Pistenschwelle um 1120 Meter nach Norden verlegt, während zur Einhaltung der technischen Erfordernisse und zum Geländeüberflug 600 Meter ausgereicht hätten. Dies führt zur einer ca. 70 Meter höheren Überflughöhe beim Anflug.

### ▪ *Anhebung der Anflughöhe bei Landungen auf Piste 15*

Flugzeuge im Landeanflug auf den Flughafen Basel-Mulhouse begannen ihren Landeanflug auf Piste 15 in 850m oder 1150m Höhe abhängig vom Betrieb des Flugfeldes Colmar Meyenheim.

Sobald der Luftraum des Militärflugplatzes Colmar Meyenheim für Militärflüge genutzt wurde, verringerte sich der verfügbare Luftraum für den Flughafen Basel-Mulhouse und verlangte eine Einleitung des Landeanflugs auf einer Höhe von 850 Metern. Wurde der Militärflugplatz nicht betrieben, so konnten Flüge in Richtung Basel-Mulhouse einen grösseren Luftraum nutzen und somit den Landeanflug auf einer Höhe von 1150 Metern einleiten.

Seit dem Ende des militärischen Flugbetriebs am Flugfeld Colmar-Meyenheim wird der Endanflug bei auf einige Ausnahmen systematisch auf einer Höhe von 1150 Metern eingeleitet.

Im Rahmen einer landesweiten Politik zur Anhebung der Landekursebenen wurde diese Höhe am 28. Juni 2012 versuchsweise auf 1220 Meter angehoben und am 4. April 2013 endgültig angenommen.

- *Verringerung der Abflugspurstreuung: Einführung der sogenannten RNAV-Verfahren*

Um die Lärmbelastung in den Kommunen Buschwiller, Hégenheim und Wentzwiller zu mindern, die häufigen Überflügen im Anfangssteigflug ab Piste 15 ausgesetzt sind, hat die Flugsicherung Nordost untersucht, ob die Einführung von Flächennavigationsverfahren geeignet ist, um die Streuung der Flugspuren einzudämmen.

Diese Verfahren sind für die Abflüge in Richtung der Punkte BASUD und LUMEL am 21.08.2014 in Kraft getreten.

Aus technischen und rechtlichen Gründen konnte allerdings bisher kein ähnliches Verfahren für die Südstarts, die der 270° ELBEG-Kurve folgen, eingeführt werden.

- *Einführung von Continuous Descent-Landeverfahren auf Piste 15*

Die Umsetzung von Gleitanflugverfahren, bzw. des kontinuierlichen Sinkflugs, verringert die Lärmbelastung merklich. Es handelt sich um eine Betriebsart, mit der das vertikale Profil der Landespur optimiert wird und bei der:

- die Flugzeuge nicht mehr in horizontalen Segmenten sinken;
- der Flug mit verringerter Triebwerksleistung und geringeren Lastschwankungen geflogen wird.

Je näher ein Flugzeug dem natürlichen Sinkprofil folgt, desto leiser ist es, da es eine konstante Triebwerksdrehzahl ohne Lastwechsel beibehalten kann.

Die Einschränkung von horizontalen Sinkflugsegmenten, bzw. der Verzicht auf sie, erlaubt höhere Überflughöhen und verringert die Triebwerksbelastungen. Die Lärmbelastung am Boden verringert sich vor dem Endanflug ebenfalls.

Diese Verfahren wurden am 7. April 2014 eingeführt.

Im Jahr 2016 erfolgten 59% der Anflüge auf den Flughafen Basel-Mulhouse nach diesem Verfahren.

- *Herausgabe einer CD-Rom mit Visualisierungen der Verkehrsspuren*

Auf Initiative der Umweltabteilung der „Direction des Services de la Navigation Aérienne“ der DGAC wurde eine CD-Rom mit einer 2D und 3D-Visualisierung des Flugverkehrs am Flughafen Basel-Mulhouse herausgegeben.

Dieses Programm umfasst drei Hauptthemen:

- 1- Flugverkehrs- und Sicherheitsmanagement sowie Einhaltung der Umweltschutzverfahren;
- 2- Visualisierung des Flugverkehrs an Flughäfen in zwei- und dreidimensionaler Darstellung;
- 3- Beschreibung des Flugverkehrs gegliedert nach Verkehrsart, Pistennutzung und den wesentlichen Betriebsarten.

#### 5.1.2 MASSNAHMEN AUF INITIATIVE DES EAP

##### ▪ *Beihilfen zum Schallschutz*

Der EAP leistet Beihilfe bei Ausgaben der Flughafenrainer für den Einbau notwendiger Schalldämmungen. Diese Beihilfe wird über die erhobenen Lärmabgaben finanziert. Gemäss Artikel 12 der Statuten im Anhang des französisch-schweizerischen Staatsvertrags, legt der Verwaltungsrat die Höhe dieser Abgabe fest.

Seit Einführung des Instruments wurden 516 Wohngebäude schallgedämmt (abgeschlossene Arbeiten), was einer Gesamtsumme von 6,9 Mio. Euro ausgezahlter Beihilfen entspricht.

Wir möchten darauf hinweisen, dass der EAP in Vorleistung tritt und die Beihilfebeträge aus eigenen Mitteln vorschiesst, um die Anwohner nicht zu belasten. Tatsächlich decken die eingenommenen Lärmabgaben den Gesamtbetrag der ausgeschütteten Beihilfen nicht.

Der Vorschuss des EAP beläuft sich auf ca. 1,9 Mio. Euro.

Zum heutigen Zeitpunkt können nur Wohngebäude auf französischem Gebiet in den PGS-Zonen Beihilfen aus diesem System beziehen.

##### ▪ *Verschärfung der Betriebsbeschränkungen*

##### **- Start- und Landeverbot für die lautesten Flugzeuge zwischen 22.00 und 06.00 Uhr**

Der EAP hat 2011 eine Untersuchung in Anwendung der „Europäischen Richtlinie über die Einführung lärmbedingter Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen der Union“ mit der Zielsetzung durchgeführt, die Einschränkungen für die lautesten Flugzeuge zwischen 22 und 06 Uhr zu verschärfen.

Angesichts der Untersuchungsergebnisse hat der Verwaltungsrat des Flughafens beschlossen, Flugzeugen, deren kumulierte Marge mindestens 10 EPNdB unter dem Zertifizierungsgrenzwert für Flugzeuge des Kapitels 3 liegt, Abflüge und Landungen zwischen 22 und 06 Uhr zu untersagen.

Die Umsetzung dieser Massnahme bedurfte einer Anpassung des am 18. Juni 2015 unterzeichneten Ministerialerlasses zur Verfügung von Betriebsbeschränkungen am Flughafen Basel-Mulhouse. Die Massnahme trat am 25. Oktober 2015 in Kraft.

**- Verbot lauter Flugzeuge an Sonntagen und gemeinsamen Feiertagen in Frankreich und der Schweiz vor 09.00 und nach 22.00 Uhr**

Mit dieser Massnahme sollen an Sonntagen und gemeinsamen Feiertagen in Frankreich und der Schweiz Flugzeuge mit einem Zulassungswert grösser oder gleich 97 EPNdB am Überflug-Messpunkt beim Abflug und am Anflug-Messpunkt bei Landungen vor 09.00 Uhr morgens und nach 22.00 Uhr abends verboten werden.

Diese Massnahme wurde gemäss der Europäischen Richtlinie 2002/30/EG über die Einführung lärmbedingter Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen, nach Rücksprache mit den Fluggesellschaften und nach Unterzeichnung des Erlasses vom 18. Juni 2015 zur Novellierung des Erlasses vom 10. September 2003 über die Verfügung von Betriebsbeschränkungen am Flughafen Basel-Mulhouse, eingeführt.

**- Ergänzende Massnahmen des Verwaltungsrats**

Zusätzlich zu den vom Verwaltungsrat ergriffenen Betriebsbeschränkungen, die in den Erlass über die Verfügung von Betriebsbeschränkungen am Flughafen Basel-Mulhouse integriert wurden, hat der Verwaltungsrat des EAP beschlossen, im Flugplan:

- die Landung nicht planmässiger Flüge zwischen 23 und 06 Uhr zu untersagen, es sei denn, es handle sich um einen Notfall;
- Flugbewegungen von Bedarfsflügen (Charter) zwischen 23 und 06 Uhr zu untersagen.

▪ *Lärmmess- und Radarspurtrackingssystem CIEMAS*

Mit dem CIEMAS-System werden Lärmwerte an verschiedenen Messstationen erhoben und die Radarspuren der DGAC ausgewertet.

Ein Netzwerk von 14 festen und einer mobilen Lärmmessstation wurde eingerichtet.

Das CIEMAS-System wurde 2007 komplett erneuert.

#### ▪ *Tageszeit- und wochentagsabhängige Gebührenordnung*

Der EAP hat beschlossen, für Flugbewegungen in sensiblen Zeiten unter der Woche sowie sonntags und feiertags eine neue Landegebührenordnung einzuführen.

Im Gegenzug profitieren die Landungen zwischen 06 und 22 Uhr werktags von einem Abschlag von 6%.

Der Verwaltungsrat des EuroAirport hat beschlossen, diese Gebührenerreize durch eine über drei Jahre gestaffelte Anhebung der bereits existierenden Abflug- und Landegebührenzuschläge für Flugzeuge mit den lautesten Lärmemissionen in den sensiblen Tagesstunden (22.00 bis 06.00 Uhr) und an gemeinsamen Feiertagen in Frankreich und der Schweiz (22.00 bis 08.00 Uhr) um insgesamt 50% weiter zu verstärken.

Langfristig sollen mit dieser Massnahme die Lärmemissionen der lauten Flugzeuge in den sensiblen Stunden verringert und die Fluggesellschaften motiviert werden, modernere Flugzeuge einzusetzen.

#### ▪ *Verlängerung der Ost-West-Piste*

Um den Anteil der Abflüge von Piste 15 zu verringern, wurde die Nebenpiste Ost-West, deren Abflugschneise dünn besiedelt ist, im Jahr 2001 um 220 Meter verlängert, um mehr Abflüge von Regionalflügen in Westrichtung zu ermöglichen. In der Folge stieg die Nutzung dieser Piste von ca. 3% vor 2001 auf 23% in 2002.

Die Nutzung der Piste 26 brach nach dem Konkurs von SWISSAIR ein, da zahlreiche kleinere Flugzeuge (Saab 340, Saab 2000, Embraer 145), die von der SWISSAIR-Tochter Crossair am EAP eingesetzt wurden, verschwanden. Die Nutzung liegt seit 2005 zwischen 6 und 7%.

Da im Anfangssteigflug ein Hügel liegt und die Pistenlänge begrenzt ist, herrschen gewisse betriebliche Zwänge, die mit der Leistung von Flugzeugen des Typs Airbus A320 oder Boeing 737 inkompatibel sind, die unter normalen Bedingungen eingesetzt werden.

In diesem Zusammenhang versucht der EAP, die Fluggesellschaften und ihre Piloten für das Umfeld des EuroAirport und seine Eigenheiten zu sensibilisieren, damit sie so oft wie möglich die umweltschonendsten Verfahren auswählen, sofern die Sicherheitsanforderungen dies zulassen.

#### ▪ *Bau eines Lärmschutzhangars für Triebwerkstests „Silencer“*

Ein "Silencer" ist ein Lärmschutzhangar für Triebwerkstests, die im Rahmen der Flugzeugwartung anfallen. Der Silencer ist ein weiterer Beitrag zu den Umweltschutzbemühungen des EuroAirport. Die Anlage umfasst eine 34x41 Meter grosse Testfläche, die auf drei Seiten von einer mehr als 10 Meter hohen Mauer umgeben ist. Ein 100 Tonnen schweres Tor mit Elektroantrieb vervollständigt die Anlage und regelt die Zufahrt. Die Innenwände sind mit einer schallwellenabsorbierenden Spezialbeschichtung ausgekleidet.

Der Silencer ist zum Entweichen der Abgase und zur Frischluftzufuhr oben geöffnet. Da die Sicherheit oberstes Ziel ist, ist eine regelmässige Wartung der Flugzeuge eine Notwendigkeit.

Wenn die Flugzeuge tagsüber fliegen, müssen die Wartungsteams der Fluggesellschaften, die am EAP basiert sind, regelmässig nächtliche Triebwerkstests durchführen. Diese führen unbestritten zu erheblichen Lärmemissionen.

Angesichts dieser Lärmbelastung für die Anrainer müssen die Triebwerkstests zwischen 22 und 06 Uhr unter der Woche und sonntags ganztägig verbindlich im Silencer stattfinden. Die Umweltabteilung des EAP prüft und überwacht die Einhaltung dieser Regel mithilfe modernster Technik: ein am Silencer installiertes Mikrophon misst und speichert die Lärmpegel rund um die Uhr. Ausserdem können mit installierten Kameras alle getesteten Flugzeuge eindeutig identifiziert und eventuelle Regelverstösse festgestellt werden.

- *Publikationen für die Anrainer*

Der EAP steht im ständigen Informationsaustausch mit den Anwohnern. Dazu veröffentlicht er jedes Quartal ein Umweltbulletin und einen jährlichen Umweltbericht. Auf der Website stehen ausserdem weitergehende Informationen zur Verfügung:

- die monatlichen Messwerte von jeder Messstation;
- die Betriebsbeschränkungen;
- die Schutzmassnahmen zur Minderung der Auswirkungen;
- Beispiele für Radarspuren an typischen Tagen;
- und die Statistiken der ILS-33-Nutzung zusammen mit den Wetterdaten.

- *Mitwirkung an der Umweltfortbildung der DGAC*

Der EAP wirkt an der Umweltfortbildung für die Fluglotsen der DGAC mit, um die Sensibilisierung für Umweltbelange zu fördern.

- *Erstellung einer Studie zu den Betriebszeiten*

Mit dem Bestreben, einen objektiven Konsens zu den Betriebsbedingungen des EuroAirport zu finden, wurde 2010 eine Studie zur wirtschaftlichen Bedeutung des Flughafens und seinen Betriebszeiten in Auftrag gegeben und 2013 fertiggestellt. Auf ihrer Grundlage wurden neue Betriebseinschränkungen eingeführt:

- zwischen 22 und 06 Uhr Verbot von Starts und Landungen für Flugzeuge, deren kumulierte Marge mindestens 10 EPNdB unter dem Grenzwert für die Zulassung von Flugzeugen aus Kapitel 3 liegt;

- sonntags und an gemeinsamen Feiertagen in Frankreich und der Schweiz vor 09 Uhr und nach 22 Uhr Verbot von Flugbewegungen mit Flugzeugen, deren Lärmzertifikat einen Überflugwert (relevant für Starts) bzw. einen Anflugwert (relevant für Landungen) von 97 EPNdB oder mehr aufweist.

- *Untersuchung der Lärmbelastung am Boden im Rahmen der Ausweisung neuer Zonen*

Ein Lärmkapitel wurde in die Umweltverträglichkeitsstudie über die Erweiterung der Zone 6 nach Blotzheim aufgenommen.

- *Festhalten am Einsatz mobiler Lärmschutzwände bei Nachtarbeiten auf der Piste*

Werden nachts Arbeiten auf den Pisten durchgeführt, so trifft der Flughafen mit der Aufstellung mobiler Lärmschutzwände die notwendigen Lärmschutzmassnahmen, um die Anwohner vor Baustellenlärm zu schützen.

- *Beteiligung an einer CD-Rom-Edition mit einer Visualisierung der Flugbewegungen*

Der EAP hat alle Daten über Flugbewegungen, die Art der Bewegungen, die Pistennutzung und die wesentlichen Betriebsbedingungen geliefert.

Ausserdem hat der EAP eine deutsche Fassung finanziert, damit ein möglichst breites Publikum Zugang zu diesen Informationen bekommt.

## 5.2 Massnahmenplan für die Periode 2018 bis 2022

Es wurden bereits zahlreiche Massnahmen getroffen, um die Lärmbelastungen am Flughafen Basel-Mulhouse zu mindern.

Die bedeutet jedoch keineswegs, dass damit alle Verbesserungen ausgeschöpft wären.

Der EAP hat daher bereits Gespräche mit den einzelnen Fluggesellschaften aufgenommen, um folgende freiwillige Selbstverpflichtungen auszuhandeln:

- Verbesserte Pünktlichkeit der Flüge;
- eine Verlegung von Flugverbindungen in die Zeit vor 23 Uhr;
- die Einführung leiserer Flugzeuge wie z.B. die A320neo und B737 MAX.

Auch die DGAC hat schon Vorstudien zur Einführung verschiedener Weiterentwicklungen des Verkehrsregimes am Flughafen unternommen.

Bei jeder Massnahme werden die Umsetzungsverantwortlichen, der Zeitplan und gegebenenfalls Fortschrittsindikatoren angegeben.

Zur Umsetzung einiger Massnahmen ist die Einsetzung einer spezifischen Arbeitsgruppe erforderlich.

Die tatsächliche Umsetzung der Aktionen wird vom gemeinsamen Begleitausschuss der DGAC und des EAP überwacht.

Ein Sachstandsbericht wird regelmässig anlässlich der Sitzungen mit den verschiedenen Beratungsgremien gegeben, als da sind: die Commission consultative de l'environnement (Konsultative Umweltkommission), die Fluglärmkommission der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft (FLK) und die trinationale Umweltkommission.

## 5.2.1 BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN, ZEITPLAN UND BEWERTUNG IHRER UMSETZUNG (KURZFRISTIGE / MITTELFRISTIGE FORTSCHRITTSINDIKATOREN)

### 5.2.1.1 Massnahmen auf Initiative des EAP

- *Verbesserung der flugbetrieblichen Verfahren*

#### Ziele und Herausforderungen

Da die Flüge in den sensiblen Stunden als besonders störend empfunden werden, verpflichtet sich der EAP, den Fluglärm zwischen 23 und 24 Uhr durch eine Verbesserung der flugbetrieblichen Verfahren zu senken.

#### Beschreibung der Massnahme

Der Flughafen verfolgt diese Ziele:

- eine Halbierung der Südstarts zwischen 23 und 24 Uhr im Vergleich zu 2017;
- eine Stabilisierung der Gesamtflugbewegungen zwischen 23 und 24 Uhr auf dem Niveau von 2017.

Der EAP wird alle möglichen Massnahmen ergreifen, um die Pünktlichkeit und Verlässlichkeit des Flugplans zu optimieren. Hier ist der Dialog mit den Partnern gefragt, um effiziente Betriebsmassnahmen für alle zu finden.

Die Massnahmen sehen daher vor:

- die Fluggesellschaften und Frachtunternehmer bei der Vorverlegung der Flüge vor 23 Uhr und der Erstellung realistischer Flugpläne in Anwendung der gemeinsam gefassten Charta (s. folgenden Punkt) zu unterstützen;
- zusammen mit den Fluggesellschaften am Flughafen eine Flugorganisation zu finden, die die Anzahl der nach 23 Uhr geplanten Flüge reduziert und sie gleichzeitig dazu ermutigt, auf ihren Linienflügen am EAP ab 2019 weniger laute Flugzeuge vom Typ Airbus „neo“ und Boeing „MAX“ einzusetzen;
- die Entwicklung der Pünktlichkeit von Flügen, die von den grossen Hubs ankommen, genau nachzuverfolgen;
- die Enteisungsverfahren zu optimieren;
- die Durchlasskapazität der Güter- und Expressfrachtkontrollen zu erhöhen und gleichzeitig das erforderliche Sicherheitsniveau zu halten.

Um all diese Parameter in Echtzeit im Auge zu behalten, wird der EAP eine Abfrage-, Informations- und Austauschplattform für alle Betriebspartner am Flughafen einrichten, damit der Flugbetrieb planmässig abgewickelt und Betriebsstörungen schon im Vorfeld vermieden werden können. Diese Betriebsplattform nennt sich AOM („Airport Operations Management“).

*Indikator*

Regelmässiges Fortschrittsreporting.

*Umsetzung und Zeitplan*

EAP – 2019

- *Gemeinsame Charta*

*Ziele und Herausforderungen*

Eine Verbesserung der Lärmsituation wird nur durch eine gemeinsame Anstrengung aller Akteure im Flugverkehr möglich sein.

Eine Selbstverpflichtung dieser Akteure, sich der Lärminderung auf allen organisatorischen Ebenen und im tagtäglichen Betrieb zu verschreiben, könnte in einer gemeinsamen Charta ihren Ausdruck finden.

*Beschreibung der Massnahme*

Der Flughafen wird sämtlichen am EAP tätigen Akteuren im Flugverkehr vorschlagen, gemeinsam einen Verhaltenskodex in Form einer Charta zu erarbeiten, die an erster Stelle der Flugsicherheit verpflichtet bleibt. An diesem Vorhaben würden insbesondere die angesiedelten Unternehmen, die Fluggesellschaften, die Bodenabfertigungsdienste und die Flugsicherung beteiligt.

*Indikator*

Verfassung einer gemeinsamen Charta, Vorstellung und Beteiligung aller betroffenen Parteien.

Fortschrittsindikator für die gemeinsame Charta.

*Umsetzung und Zeitplan*

EAP – 2019

- Gebührenordnung

Ziele und Herausforderungen

Der EAP setzt auf eine differenzierte Gestaltung der Start- und Landegebühren, um den Einsatz leiserer Flugzeuge zu fördern und lautere Flugzeuge zu bestrafen.

Beschreibung der Massnahme

Im Jahr 2018 wird die Überarbeitung der Gebührenordnung neue Elemente als Anreiz für die Fluggesellschaften einbeziehen, weniger laute Flugzeuge vom Typ A320neo und B737 MAX einzusetzen, ihre Flüge vor 23 Uhr abzuwickeln und den Flugplan einzuhalten.

Des Weiteren ist eine Überarbeitung der Lärmkategorien für Flugzeuge geplant.

Der EAP verpflichtet sich ebenfalls, diese Massnahmen jährlich zu überprüfen, um die Lärmemissionen weiter zu senken.

Indikator

Veröffentlichung der Gebührenordnung auf der Website des Flughafens

Umsetzung und Zeitplan

EAP – April 2019 bis 2022

- *Überwachung der Entwicklung der Lärmbelastung*

*Ziele und Herausforderungen*

Im Rahmen der Abstimmung mit verschiedenen Betroffenen und zur Absicherung der Transparenz muss die Information über den Fluglärm am Flughafen geteilt und verbessert werden.

*Beschreibung der Massnahme*

Der Flughafen Basel-Mulhouse betreibt seit 1986 ein Lärmmesssystem und eine Radarspurenzeichnung. Das Lärmmesssystem wurde im Laufe der Jahre ausgebaut und verbessert und beinhaltet heute 14 feste Lärmmessstationen und eine mobile Messstation. Es liefert Informationen über Lärmpegel, beantwortet Fragen der Anrainer und erlaubt eine Lageanalyse.

Die Verlässlichkeit eines solchen Systems muss regelmässig von Fachleuten geprüft werden.

Der Flughafen Basel-Mulhouse verpflichtet sich, sein System von einem externen Revisor mit Anerkennung durch die Autorité de Contrôle de Nuisances Aéroportuaires (ACNUSA) und das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) prüfen zu lassen.

*Indikator*

Unterrichtung der verschiedenen Kommissionen über den Sachstand und die Revisionsergebnisse.

*Umsetzung und Zeitplan*

EAP – 2019

- *« Webreporting » - Veröffentlichung umweltrelevanter Daten im Internet*

#### *Ziele und Herausforderungen*

Eine erhöhte Transparenz und eine verbesserte Darstellung der vom Flughafen veröffentlichten Statistiken fördern den Dialog. Dazu soll ein neues Tool entwickelt werden, das insbesondere der Online-Veröffentlichung von Verkehrsdaten, gemessenen Lärmpegeln sowie ergänzenden Umweltstatistiken dient.

#### *Beschreibung der Massnahme*

Auf dieser Informationsplattform sollen automatisch die Lärmpegel sowie andere Umweltindikatoren in Tabellenform und als Grafiken veröffentlicht werden. Alle Interessierten können somit gewisse Zeiträume und Messstationen aussuchen und die Werte mit historischen Werten vergleichen.

#### *Indikator*

Integration eines Reportingmoduls in die Website des Flughafens.

Unterrichtung der verschiedenen Kommissionen.

#### *Umsetzung und Zeitplan*

EAP – 2019

- *Visualisierung der Flugspuren im Internet*

#### Ziele und Herausforderungen

Die Veröffentlichung der Flugspuren und der Lärmdaten für das breite Publikum geht auf eine Empfehlung der ACNUSA zurück und kommt einem Wunsch der Anrainerverbände entgegen.

#### Beschreibung der Massnahme

Der EAP wird auf der Website ein Visualisierungstool für Flugspuren einrichten.

Mit diesem System können die Flugspuren mit den entsprechenden Lärmmessungen in der Nachbarschaft des EAP visualisiert werden. Die Flugspuren werden ebenfalls zeitversetzt angezeigt und können später wieder abgespielt werden.

#### Indikator

Informationen auf der Website des EuroAirport.

#### Umsetzung und Zeitplan

EAP – 2019

- *Erlebnis- und Ausstellungsraum zu Nachhaltigkeits-Themen*

#### Ziele und Herausforderungen

Im Rahmen der Abstimmung mit den verschiedenen Beteiligten und aus Gründen der Transparenz müssen Informationen über die Entwicklung des Flughafens geteilt werden.

#### Beschreibung der Massnahme

Der EuroAirport wird einen Erlebnis- und Ausstellungsraum zu Nachhaltigkeitsthemen am Flughafen einrichten und erlaubt somit den verschiedenen Beteiligten, sich direkt über aktuelle Themen zu informieren. Dieser Erlebnis- und Ausstellungsraum kann z.B. Dauerausstellungen oder Schwerpunktausstellungen beherbergen.

#### Indikator

Information über Fortschritt und Realisierung des Erlebnis- und Ausstellungsraums zu Nachhaltigkeitsthemen.

Im weiteren Verlauf Informationen über die laufenden Ausstellungsthemen.

#### Umsetzung und Zeitplan

EAP - 2020

- *Aufbau eines 400 Hz-Netzes*

*Ziele und Herausforderungen*

Um ihren Energiebedarf während der Triebwerksabschaltung bei Zwischenstopps zu decken, sind Flugzeuge meistens mit einem kleinen Hilfstriebwerk ausgerüstet, einer sog. APU (Auxiliary Power Unit).

Diese haben den Nachteil, relativ laut zu sein.

Mit dem Aufbau eines 400 Hz-Netzes kann der EAP den Fluggesellschaften eine Alternative zu den Hilfstriebwerken anbieten und somit zur Lärmreduzierung beitragen.

*Beschreibung der Massnahme*

Der EAP verpflichtet sich im Rahmen seines Modernisierungsprojekts, schrittweise über die Dauer des PPBE sein Parkplatzangebot mit 400Hz-Stromversorgung aufzustocken.

Die Aufrüstung der „Parkpositionen Fracht“ 21 und 22 geschieht in 2021.

Die Aufrüstung der „Parkpositionen Flughafengebäude“ 17, 18, (gemischt 20), 22, 24, (gemischt 23) wird 2022 vorgenommen.

Ausserdem wird eine Studie bezüglich der Aufrüstung sämtlicher Parkpositionen unmittelbar am Terminal mit 400 Hz-Versorgung in Auftrag gegeben.

*Indikator*

Sachstandsbericht über die Installation an den genannten Parkpositionen.

Information über die Studie bezüglich der Aufrüstung sämtlicher Parkpositionen am Terminal.

*Umsetzung und Zeitplan*

EAP – 2021-2022 für die angegebenen Parkpositionen

- *Untersuchung angemessener Massnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Triebwerkstests*

#### *Ziele und Herausforderungen*

Triebwerkstests am Boden sind für die Flugsicherheit der Maschinen unabdingbar. Nachts (22-06 Uhr) und sonntags dürfen sie nur im „Silencer“ (Lärmschutzhangar) durchgeführt werden. Tagsüber finden die Triebwerkstests im Allgemeinen in einer eigens dafür vorgesehenen Zone im Westen des Flughafens statt.

#### *Beschreibung der Massnahme*

Der Flughafen wird die Effizienz verschiedener lärmindernder Massnahmen bei Motorentests unter Berücksichtigung folgender Punkte untersuchen:

- o Überprüfung der Bedürfnisse der Kunden des Flughafens;
- o Evaluierung des technischen Fortschritts und der Testmethoden;
- o Überprüfung der Zeitfenster, in denen die Tests gestattet sind.

#### *Indikator*

Unterrichtung der verschiedenen Kommissionen über die Untersuchungsergebnisse.

#### *Umsetzung und Zeitplan*

EAP – 2020

- *Weiterführung des Schallschutzprogramms für Wohngebäude*

#### Ziele und Herausforderungen

Grundsätzlich hat jedes Wohngebäude, das sich im Perimeter des Lärmschutzplans (PGS) befindet und spezifischen Kriterien genügt, Anrecht auf eine Schalldämmungsbeihilfe. Normalerweise wird dazu eine Beihilfe in Höhe von 80% des Kostendachs, der vorab eingeholten Offerte für die empfohlenen lärmdämmenden Arbeiten, nach Abnahme und Kontrolle der Durchführung der Arbeiten durch die Flughafendienste ausgeschüttet.

Im Lärmschutzplan (PGS) von 2008 wurde der Schallschutzbedarf auf ca. 810 Wohngebäude geschätzt. Nach der Aktualisierung von 2015 wurde die Anzahl Wohngebäude im Perimeter des PGS von der DGAC auf 1797 heraufgesetzt.

#### Beschreibung der Massnahme

Die Beihilfe zur Schalldämmung wird an jedem französischen Flughafen über eine spezifische Abgabe finanziert. An allen anderen französischen Flughäfen erhebt der Staat diese von den Fluggesellschaften zu zahlenden Taxen. In Basel-Mulhouse hingegen erhebt aufgrund des binationalen Status die Flughafendirektion direkt die Lärmabgaben und schiesst die entsprechenden Mittel aus ihrem eigenen Haushalt vor, bevor die Lärmabgaben eingenommen werden.

Selbst wenn der Perimeter des PGS erweitert wurde, wird der Flughafen weiterhin die Schalldämmungsbeihilfen ausrichten und sie aus eigenen Mitteln vorschliessen, um unverzüglich den Bedarf der Anrainer decken zu können, die für diese Beihilfen qualifiziert sind.

#### Indikator

Unterrichtung der Kommissionen über die Jahresbilanz der Schalldämmungsbeihilfe und den Vorschuss.

#### Umsetzung und Zeitplan

EAP – ab 2018 für die gesamte Laufzeit des PPBE

- *Schutz vor Umgebungslärm und Verringerung der Lärmbelastung*

#### Ziele und Herausforderungen

Seit dem 25. Oktober 2015 sind Starts und Landungen von Maschinen, deren kumulierte Marge 10 EPNdB unter dem Grenzwert für die Zulassung von Flugzeugen aus Kapitel 3 liegt, zwischen 22 und 06 Uhr verboten.

Neben den oben geschilderten Lärmschutzmassnahmen in der ersten Nachtstunde ist der EAP bestrebt, die Entwicklung des Flughafens in eine freiwillige Lärmentlastungsstrategie für die Nachtstunden einzubetten.

#### Beschreibung der Massnahme

Der EAP wird dazu die DGAC ersuchen, eine Untersuchung im ausgewogenen Ansatz lt. Verordnung (EU) Nr. 598/2014 über „Regeln und Verfahren für lärmbedingte Betriebsbeschränkungen auf Flughäfen der Union im Rahmen eines ausgewogenen Ansatzes“ einzuleiten.

In Anwendung des in der o.g. Verordnung vorgesehenen Verfahrens werden an dieser Studie alle Beteiligten mitwirken und vor allem folgende Punkte untersuchen:

- die von Flugzeugen zu erfüllenden Anforderungen an die Schallleistung, um den Schutz vor Umgebungslärm zu verbessern,
- die Rahmenbedingungen des Flugplans und insbesondere des nächtlichen Flugbetriebs.

Sämtliche in der Studie angedachten Lösungsansätze werden mit einer Kosten/Nutzen-Rechnung sowie im Hinblick auf ihre voraussichtlichen sozio-ökonomischen Auswirkungen bewertet.

#### Indikator

Information über die Ergebnisse der Untersuchung im ausgewogenen Ansatz.

#### Umsetzung und Zeitplan

EAP – im ersten Halbjahr 2019 für die Einleitung der Untersuchung

### 5.2.1.2 Massnahmen auf Initiative der DGAC

- *Die Streuung der Flugspuren weiter eindämmen (1/3)*

Beim Abflug: generelle Anwendung der sog. RNAV-Verfahren

#### Ziele und Herausforderungen

Zur Verringerung der Lärmbelastung in den während des Anfangssteigflugs besonders häufig überflogenen Gemeinden, hat der "Service de la navigation aérienne Nord-Est" einen generellen Einsatz der RNAV-Verfahren beim Abflug von den Pisten 15 und 33 untersucht.

#### Beschreibung der Massnahme

Diese neuen Flächennavigationsverfahren wurden den Fluggesellschaften zur Vernehmlassung unterbreitet. Sie werden des Weiteren den Mitwirkungsorganen, als da sind der Umweltbeirat und die Fluglärmkommission, und der ACNUSA vorgestellt.

Nach Abschluss dieser Vernehmlassung werden sie via Luftfahrthandbuch veröffentlicht.

#### Umsetzung und Zeitplan

DGAC – 2019

- *Die Streuung der Flugspuren weiter eindämmen (2/3)*

Beim Abflug: Untersuchung, ob die Minimalhöhe, ab der die Maschinen beim Abflug an die Radarführung übergeben werden, angehoben werden kann.

*Ziele und Herausforderungen*

Die Flugsicherung kann auf die Radarführung zurückgreifen, um den Flugverkehr flüssiger abzuwickeln. Wird diese Technik beim Abflug eines Flugzeugs eingesetzt, so folgt dieses nicht mehr der Standard-Flugspur, was eine Streuung der Flugspuren nach sich zieht.

Momentan wird diese Technik ab einer Flughöhe von 1520 Metern eingesetzt.

*Beschreibung der Massnahme*

Der "Service de la navigation aérienne Nord-Est" hat untersucht, ob die Flughöhe, ab der die Maschinen beim Abflug an die Radarführung übergeben werden, angehoben werden kann.

Diese Höhe wird auf 2130 Meter angehoben.

*Umsetzung und Zeitplan*

DGAC – 2019

- *Die Streuung der Flugspuren weiter eindämmen (3/3)*

Beim Anflug: Untersuchung des Einsatzes der sog. „visual-RNAV-Verfahren“

#### Ziele und Herausforderungen

Sichtanflüge sind spezielle Landeverfahren, bei denen Flugzeuge nicht im empfohlenen Instrumentenlandeverfahren landen, sondern sich durch eine visuelle Orientierung am Boden in die Pistenachse einordnen. In diesem Fall bestimmt die Besatzung die Flugspur der Maschine.

Die Sichtanflüge vermeiden zwar Warteschleifen bei starkem Verkehrsaufkommen im Landeverkehr, verringern die Landezeiten und führen somit zu gesenktem Treibstoffverbrauch und Emissionen, verursachen aber auch eine Streuung der Flugbahnen.

#### Beschreibung der Massnahme

Die Entwicklung der Rechtsgrundlagen für die Erstellung von Flugverfahren und deren Umsetzung sowie die verbesserten Bordinstrumente der Flotten der Fluggesellschaften, ermöglichen die Einführung einer RNAV-Führung im Sichtanflug auf die Piste 15.

Dahingehende Abklärungen wurden bereits an mehreren europäischen Flughäfen im Rahmen des RISE-Projekts (Required navigation performance Implementation Synchronised in Europe) durchgeführt.

Der "Service de la navigation aérienne Nord-Est" wird den Einsatz einer RNAV-Führung im Sichtanflug auf die Piste 15 prüfen.

#### Umsetzung und Zeitplan

DGAC - 2022

- *Überprüfung des Abflugregimes ab Piste 15*

*Ziele und Herausforderungen*

Das Abflugregime von Piste 15 gilt seit ca. zwei Jahrzehnten. In der Zwischenzeit haben sich die Rechtsgrundlagen für die Erstellung der Verfahren und die Navigationsbordinstrumente weiterentwickelt.

Zudem muss überprüft werden, ob das Regime in Sachen Sicherheit, Kapazität und Begrenzung der Lärmbelastung nach wie vor optimal ist.

*Beschreibung der Massnahme*

Im Einvernehmen mit den betroffenen Parteien (Anrainergemeinden, Fluggesellschaften und Flughafen Basel-Mulhouse, wird die DGAC das Abflugregime von Piste 15 einer Überprüfung unterziehen.

Diese Überprüfung soll eine faktenbasierte technische Einschätzung liefern, der sich alle Betroffenen anschliessen können, und gegebenenfalls das Regime im Hinblick auf eine gesteigerte Umweltfreundlichkeit anpassen.

*Mise en œuvre+ échéance*

DGAC – 2022

- *Überprüfung von Anpassungsmöglichkeiten der Routen, die vom Helikopter der Rettungsflugwacht (REGA) zwischen 00 und 06 Uhr geflogen werden*

#### *Ziele und Herausforderungen*

Die vom Helikopter der REGA geflogenen Routen wurden so angepasst, dass bewohnte Gebiete bei gleichzeitiger Absicherung schnellstmöglicher Einsätze nicht überflogen werden.

Es werden aber vor allem die nächtlichen Flugbewegungen als besonders störend empfunden.

#### *Beschreibung der Massnahme*

Die DGAC wird in Absprache mit der REGA - und unter Berücksichtigung ihrer Anforderungen an Einsatzzeiten - sowie mit den betroffenen Gemeinden überprüfen, ob die Helikopter Routen zwischen 00 und 06 Uhr angepasst werden können, um die Lärmbelastung zu mindern.

Werden neue Routen identifiziert, die die Umweltfreundlichkeit steigern, so werden sie umgesetzt.

#### *Umsetzung und Zeitplan*

DGAC - 2019

- *Optimierung der Pistennutzung*

*Ziele und Herausforderungen*

Angesichts der vorherrschenden Windrichtung und der Möglichkeit für die Fluggesellschaften, auch bei sehr schlechten Sichtverhältnissen auf Piste 15 zu landen, wird diese Piste (Nord-Süd-Richtung) vorzugsweise genutzt.

Bei Windstille oder schwachem Wind werden Nordstarts bevorzugt, sobald die Betriebsbedingungen es zulassen.

*Beschreibung der Massnahme*

Zusammen mit dem EAP wird die DGAC untersuchen, inwieweit hinsichtlich der Sicherheitsanforderungen für den Flugverkehr die Pistennutzung optimiert werden kann, um somit die Lärmbelastung für eine breite Anwohnerschaft und insbesondere in den sensiblen Zeiten zu verringern.

*Umsetzung und Zeitplan*

DGAC-EAP – 2020

- *Überprüfung der Betriebs- und Umweltauswirkungen systematischer Abflüge von den Pistenschwellen 15 und 33*

#### Ziele und Herausforderungen

Überflughöhen haben einen Einfluss auf die gemessenen Fluglärmpegel.

Systematische Starts von der Pistenschwelle 15 sind zwischen 22 und 07 Uhr vorgeschrieben. Verschiedene Betroffene sind der Ansicht, dass diese Massnahme den ganzen Tag über greifen sollte, damit die Überflugpegel in den jeweiligen Gemeinden gesenkt werden können.

#### Beschreibung der Massnahme

Die Umsetzung systematischer Starts von den Pistenschwellen der Pisten 15 und 33 beeinflusst die Kapazität des Flughafens und die Umwelt, was eine vorherige Untersuchung der Folgen erfordert. Die DGAC wird daher die Umsetzungsbedingungen dieser Massnahme und ihren Einfluss auf die Umwelt und den Flugbetrieb untersuchen.

#### Indikator

Unterrichtung der verschiedenen Kommissionen über den Sachstand und die Untersuchungsergebnisse.

Entscheidung über die notwendigen Schritte auf der Grundlage der Ergebnisse.

#### Umsetzung und Zeitplan

DGAC – 2020

- *Aktualisierung und Konsolidierung des Erlasses über Betriebsbeschränkungen*

#### *Ziele und Herausforderungen*

Der Erlass über Betriebsbeschränkungen vom 10. September 2003 wurde am 26. April 2013 und am 18. Juni 2015 angepasst.

Die verschiedenen Änderungen haben zu einem etwas unübersichtlichen und für die Fluggesellschaften schwer verständlichen Regelwerk geführt, dessen Vorschriften sie einhalten müssen.

Dieses Regelwerk sollte daher vereinfacht und in einem einzigen Text zusammengeführt werden.

#### *Beschreibung der Massnahme*

Die DGAC wird den Erlass über Betriebsbeschränkungen aktualisieren und im Zuge dessen vor allem die Frage der für die Ausnahmegenehmigungen von den Vorschriften zuständigen Behörde klären.

#### *Umsetzung und Zeitplan*

DGAC – 2019

- *Instrument zur Verfolgung und Begrenzung der Lärmentwicklung*

#### Ziele und Herausforderungen

Die allgemeine Lärmentwicklung an einem Flughafen hängt von verschiedenen Faktoren wie der Anzahl Flugbewegungen, der Verteilung der Bewegungen über Tag, Abend und Nacht sowie den Lärmklassen der Maschinen ab.

Um diese Entwicklung zu beziffern, muss der tatsächliche Flugverkehr im Verlauf eines Jahres betrachtet werden.

Momentan verfügt der Flughafen über kein Kartierungsinstrument für die Fluglärmentwicklung im Rahmen des durch den geltenden Rechtsrahmen geregelten Betriebs.

#### Beschreibung der Massnahme

Zusätzlich zu den kurzfristigen Massnahmen laut Abschnitt 5.2.1.1 „**Massnahmen auf Initiative des EAP- Verbesserung der flugbetrieblichen Verfahren**“, wird die DGAC zusammen mit dem Bundesamt für Zivilluftfahrt und dem EuroAirport ein Monitoringinstrument entwickeln, das für jedes Kalenderjahr eine grafische Lärmdarstellung erstellt, um somit die Entwicklung des Fluglärms im Jahresvergleich zu verfolgen.

Des Weiteren wird das Konzept einer „begrenzenden Lärmkurve“ für den Nachtflugverkehr am Flughafen Basel-Mulhouse untersucht.

Die Tragfähigkeit eines solchen Konzepts muss langfristig unter Berücksichtigung aller Anliegen geprüft werden.

#### Umsetzung und Zeitplan

DGAC – 2022

### **5.3 Finanzierung**

Der EAP finanziert die von ihm initiierten Massnahmen.

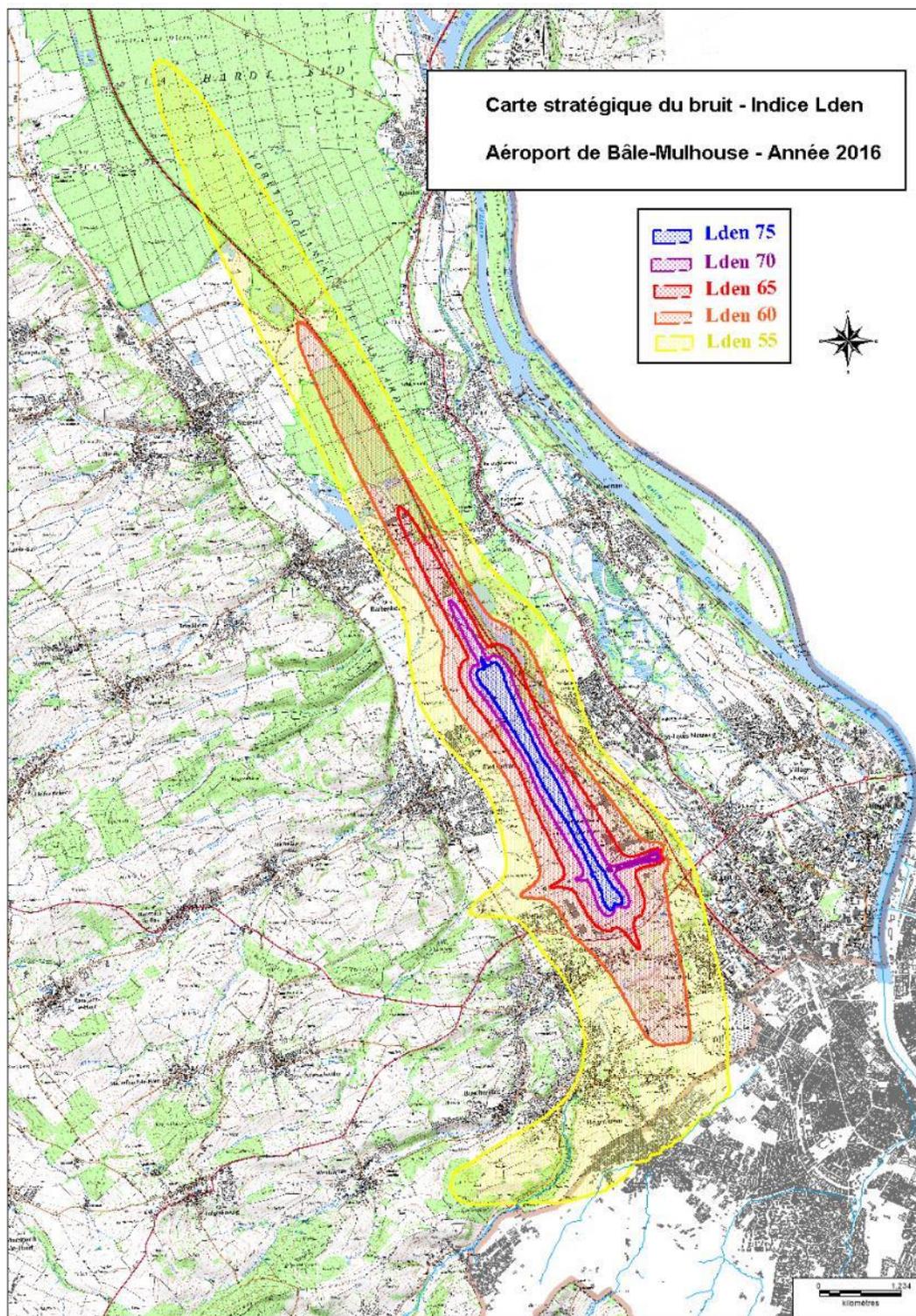
Die DGAC finanziert die ihrigen.

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

- ACNUSA:** Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroporutaires, französische Kontrollbehörde
- ATM:** Air Traffic Management, Luftverkehrsmanagement
- CCAR:** Commission Consultative d'Aide aux Riverains, Konsultative Kommission für die Finanzhilfen zugunsten der Anwohner
- CCE:** Commission Consultative de l'Environnement, Konsultative Umweltkommission
- CES:** Courbes d'environnement sonore, Umgebungslärmkurven
- CIDB:** Centre d'information et de documentation sur le Bruit (<http://www.bruit.fr/>), Lärminformationszentrum
- DGAC:** Direction générale de l'aviation civile, französische Zivilluftfahrtbehörde
- EAP:** Aéroport de Bâle-Mulhouse; Flughafen Basel-Mulhouse
- EPNdB:** Effective Perceived Noise (en décibel), effektiv wahrgenommener Lärmpegel
- MTOM:** Maximum Take-Off Mass, Höchstabflugmasse
- ICAO:** International Civil Aviation Organisation, Internationale Zivilluftfahrtorganisation
- PEB:** Plan d'Exposition au Bruit, Lärmkataster
- PGS:** Plan de Gêne Sonore, Lärmschutzplan
- PPBE:** Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement, Lärmvorsorgeplan
- QFU:** Magnetische Pistenausrichtung in Grad zum magnetischen Norden (im Uhrzeigersinn)
- TGAP:** Taxe Générale sur les Activités Polluantes, Steuer auf umweltschädigende Tätigkeiten
- TNSA:** Taxe sur les Nuisances Sonores Aériennes, Fluglärmsteuer

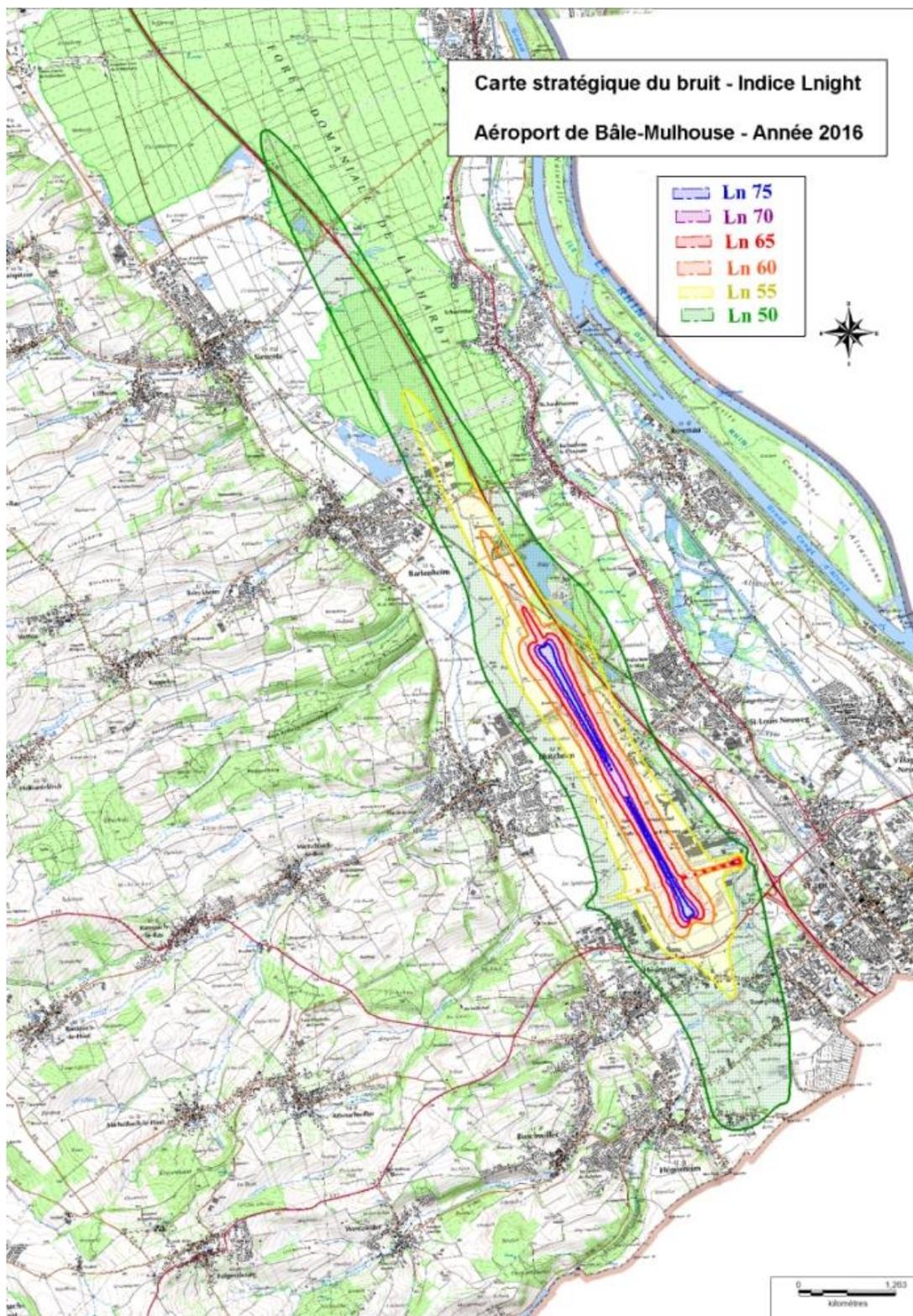
# ANHÄNGE – Lärmkarten

Ausgangslage  $L_{den}$



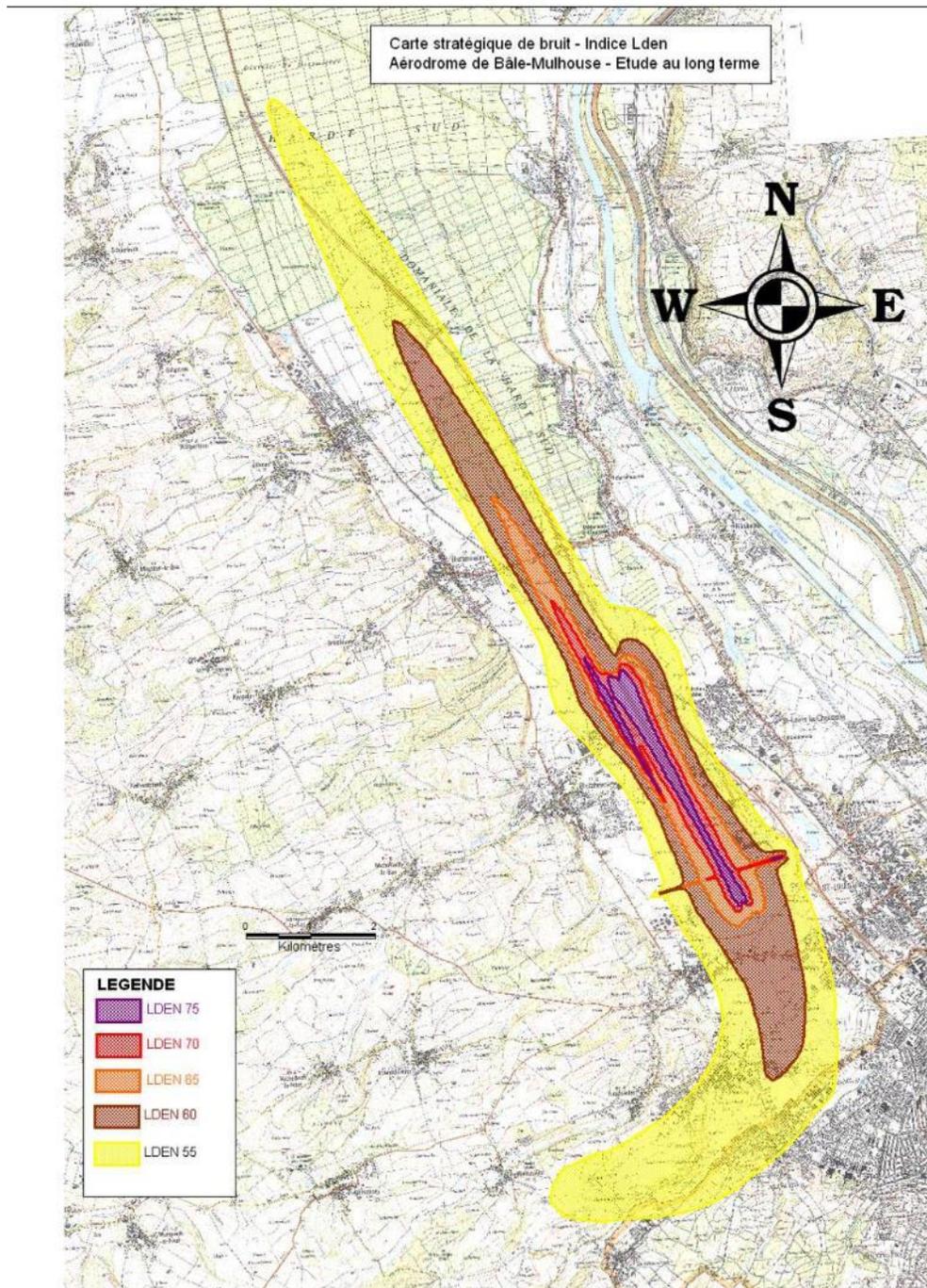
Legende: strategische Lärmkarte - Index  $L_{den}$ ; Flughafen Basel-Mulhouse Bezugsjahr 2016

Ausgangslage  $L_n$



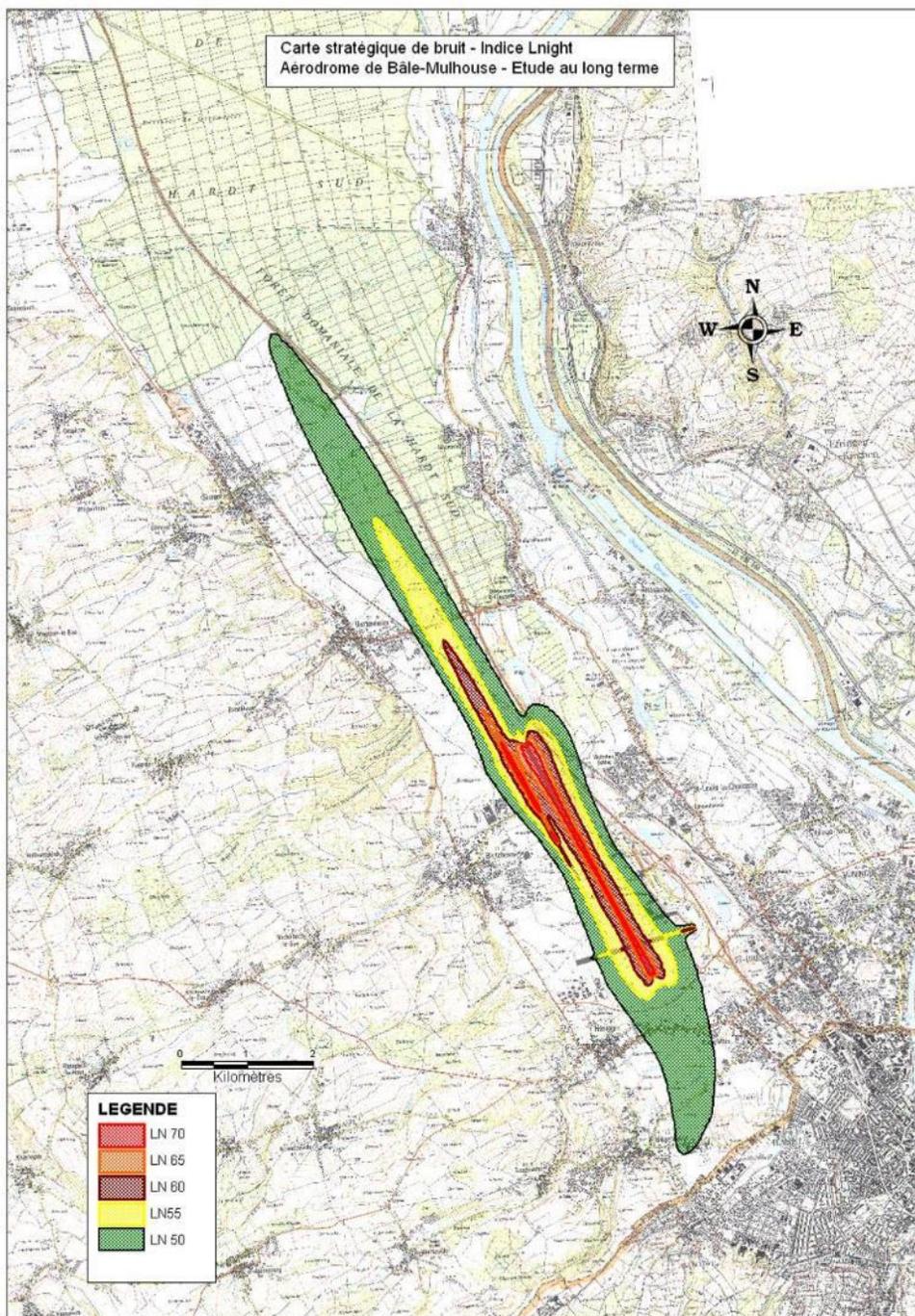
Legende: strategische Lärmkarte - Index L<sub>night</sub>; Flughafen Basel-Mulhouse Bezugsjahr 2016

Langfristige Entwicklung L<sub>den</sub>



Legende: strategische Lärmkarte - Index L<sub>den</sub>; Flughafen Basel-Mulhouse – langfristige Entwicklung

Langfristige Entwicklung  $L_n$



Legende: strategische Lärmkarte - Index  $L_{night}$ ; Flughafen Basel-Mulhouse – langfristige Entwicklung