

Fluglärm

in Frankfurt am Main

Historie, Sachstand und Ausblick



Inhalt

1.	Flughafen Frankfurt	3
1.1	Konsortialvertrag	4
1.2	Luftverkehrsstatistik	5
1.3	Chronologie des Flughafenausbaus	6
1.4	Terminal 3	7
1.5	Start- und Landebahnen	8
1.6	Nachtflugverbot	9
2.	Betriebsrichtung	12
3.	Flugrouten über Frankfurt am Main	15
3.1	Flugspuren bei verschiedenen Betriebsrichtungen	15
3.2	An- und Abflugrouten über Frankfurt am Main	17
3.2.1	Abflugrouten	17
3.2.2	Anflugrouten	21
4.	Fluglärmmessung / Fluglärmberechnung	24
4.1	Fluglärmmessungen in Frankfurt am Main	26
4.1.1	Messungen der Stadt Frankfurt am Main	26
4.1.2	Messungen des Umwelt- und Nachbarschaftshauses	27
4.1.3	Messungen der Fraport AG	28
4.2	Fluglärmberechnungen	30
5.	Fluglärmkommission Frankfurt (FLK)	32
6.	Forum Flughafen und Region (FFR)	34
6.1	Organisationseinheiten des FFR	34
6.1.1	Koordinierungsrat	34
6.1.2	Konvent Flughafen und Region	34
6.1.3	Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH)	35
6.1.4	Expertengremium Aktiver Schallschutz (ExpASS)	36
6.2	Lärmwirkungsstudie NORAH	37
6.3	Fluglärmindex	41
6.4	Maßnahmen zum Aktiven Schallschutz	44
6.4.1	Umgesetzte Maßnahmen	44
6.4.2	In Entwicklung befindliche Maßnahmen	53

6.4.3	Zu prüfende Maßnahmen	57
7.	Lärmpausen.....	59
8.	Weitere Möglichkeiten der Lärminderung.....	64
8.1	Schallquellen am Flugzeug und Lärminderung im Flugzeugbau	64
8.2	Luftfahrtforschung im DLR.....	66
9.	Lärmobergrenze.....	67
9.1	Konzept zur Lärmobergrenze von Prof. Dr. Wörner.....	67
9.2	Rechtsgutachten des Öko-Institutes zur Lärmobergrenze	68
9.3	Aktueller Sachstand zur Einführung einer Lärmobergrenze.....	69
10.	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG)	71
10.1	Lärmschutzbereich / baulicher Schallschutz.....	71
10.2	Entschädigungen für Beeinträchtigungen des Außenwohnbereichs	76
11.	Schallschutz aus dem Regionalfonds	79
12.	Siedlungsbeschränkungsgebiet	80
13.	Luftverunreinigung durch Flugverkehr im Rhein-Main-Gebiet	84
14.	Koalitionsvertrag zwischen CDU Hessen und Bündnis 90/Die Grünen Hessen.....	85
15.	Institutionen / Informationsstellen / Anfragen / Beschwerden.....	86
16.	Bundesvereinigung gegen Fluglärm e.V. / Initiative Zukunft Rhein-Main / Kommunale Arbeitsgemeinschaft Flughafen Frankfurt am Main.....	93
17.	Fazit und Ausblick	95
18.	Glossar	96
19.	Abkürzungsverzeichnis	100
20.	Abbildungsverzeichnis	102
21.	Quellen und Links.....	104

Herausgeber

Stadt Frankfurt am Main

Der Magistrat

Umweltamt

Galvanistraße 28

60486 Frankfurt am Main

www.umweltamt.stadt-frankfurt.de, www.nachbar-flughafen.frankfurt.de, www.frankfurt-greencity.de

Autorin

Dipl.-Geographin Christa Michel, Tel.: 069 / 212 39109, E-Mail: christa.michel@stadt-frankfurt.de

Stabsstelle Übergeordnete Projekte, Berichte, Regionale Flughafenangelegenheiten (79.01)

Umweltamt Stadt Frankfurt am Main

Stand: 30. November 2015

1. Flughafen Frankfurt

Der internationale Verkehrsflughafen Frankfurt (FRA) ist der größte deutsche Verkehrsflughafen und eines der weltweit bedeutendsten Luftfahrt Drehkreuze. Er befindet sich etwa 12 km südwestlich des Frankfurter Stadtzentrums und umfasst eine Betriebsfläche von 21 km².

Abbildung 1 : Luftbild des Flughafengeländes Frankfurt



Fraport AG (23.07.15): Framap, http://framap.fraport.de/aimport/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6

Gemessen am Passagieraufkommen (Bezugsjahr 2014) ist der Frankfurter Flughafen nach London-Heathrow und Paris-Charles de Gaulle der drittgrößte europäische Flughafen und im weltweiten Vergleich auf Rang 11. Im Bereich Cargo (Bezugsjahr 2014) liegt Frankfurt weltweit auf Platz 9, in Europa auf Platz 1.

In insgesamt ca. 500 Arbeitsstätten und Betrieben arbeiten etwa 80.000 Personen, fast 21.000 Menschen sind bei der Flughafenbetreiberin, der Fraport AG, beschäftigt (Fraport AG: Zahlen, Daten, Fakten 2015 zum Flughafen Frankfurt). Der Frankfurter Flughafen ist damit die größte lokale Arbeitsstätte Deutschlands.

Die Fraport AG ist eine Aktiengesellschaft nach deutschem Recht. Die Aktie ist an der Frankfurter Börse notiert und im MDAX gelistet, dem Index mittelgroßer deutscher Kapitalgesellschaften.

Abbildung 2: Aktionärsstruktur der Fraport AG

	<u>Anteil</u>
Land Hessen	31,35 %
Stadtwerke Frankfurt am Main Holding GmbH	20,02 %
Deutsche Lufthansa AG	8,45 %
RARE Infrastructure Limited	2,99 % (10.09.2015)
unbekannt	37,19 %

Fraport AG (21.09.15): Basisdaten und Aktionärsstruktur, www.fraport.de/de/investor-relations/fraport-aktie/basisdaten-aktionaersstruktur.html

Oberbürgermeister Peter Feldmann und Stadtkämmerer Uwe Becker vertreten die Stadt Frankfurt am Main im Aufsichtsrat der Fraport AG.

Quellen und weitere Informationen

- www.fraport.de
- Fraport AG: Daten und Fakten, http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/daten_fakten.html#vergleich
- Fraport AG: Zahlen, Daten, Fakten 2015 zum Flughafen Frankfurt <http://www.fraport.de/zahledatenfakten/#p=1>
- Fraport AG (2014): Frankfurt Airport Luftverkehrsstatistik www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/investor-relations/sonstige_publicationen/luftverkehrstatistik-2014/jcr:content.file/statistischer-jahresbericht-2014.pdf

1.1 Konsortialvertrag

Nach Informationen der Hessischen Landesregierung (<https://www.hessen.de/presse/pressemitteilung/land-und-stadt-wollen-belastungen-durch-flugverkehr-verringern-0>) haben die öffentlich-rechtlichen Anteilseigner der Fraport AG im Jahr 2001 einen Konsortialvertrag¹ geschlossen, in dem die Grundsätze der weiteren Zusammenarbeit in den Gremien der Gesellschaft nach dem Börsengang niedergelegt sind. Der Vertrag sieht u.a. vor, dass das Land Hessen und die Stadtwerke Frankfurt am Main Holding GmbH für mindestens 30 Jahre einen Anteil von mindestens 51 % am Grundkapital der Fraport AG halten. Über die Mehrheit der Anteile soll eine gemeinsame Mitwirkung und Wahrnehmung der Stimmrechte im Aufsichtsrat und in der Aktionärsstruktur erreicht werden und durch die so vorgesehene Bündelung der Mitwirkungsrechte die Kontinuität und Unabhängigkeit sowie die weitere erfolgreiche wirtschaftliche Entwicklung von Fraport sichergestellt werden.

Der Magistrat hat im Bericht B 43 vom 23.01.2015 zum Konsortialvertrag Stellung genommen (http://www.stvv.frankfurt.de/download/B_43_2015.pdf):

Die Stadt Frankfurt am Main hat Verhandlungen mit dem Land Hessen darüber geführt, auf möglicherweise steigende Fluggastzahlen am Flughafen Frankfurt so lange wie möglich mit ökonomisch vertretbaren und für die Region verträglicheren Alternativen zum Bau des Terminals 3 zu reagieren. Diese Zielsetzungen zu einem Terminal 3 am Frankfurter Flughafen sollten auch in dem Konsortialvertrag zwischen Land Hessen und Stadt Frankfurt am Main für die Fraport AG festgeschrieben werden. Nach Abschluss der Verhandlungen wurde der Konsortialvertrag entsprechend am 02.12.2014 geändert. Die Änderungen lauten im Einzelnen:

In § 6 Absatz 2 lit. a) werden als Sätze 2 und 3 angefügt:

„Ebenfalls vorrangiges Ziel ist es, die mit dem Betrieb des Flughafens einhergehenden Belastungen für Mensch und Umwelt in einem höchstmöglichen Maß rasch wirksam zu verringern. Ferner soll auf möglicherweise steigende Fluggastzahlen so lange wie möglich mit ökonomisch vertretbaren und für die Region verträglicheren Alternativen zum Bau des Terminals 3 reagiert werden.“

¹ „Beim Konsortialvertrag handelt es sich um ein Dauer-Rechtsverhältnis, das unter anderem im Vertragsvollzug laufende Abstimmungen und Kooperationen zwischen den Vertragspartnern erfordert.“ (http://www.stvv.frankfurt.de/download/B_136_2015.pdf)

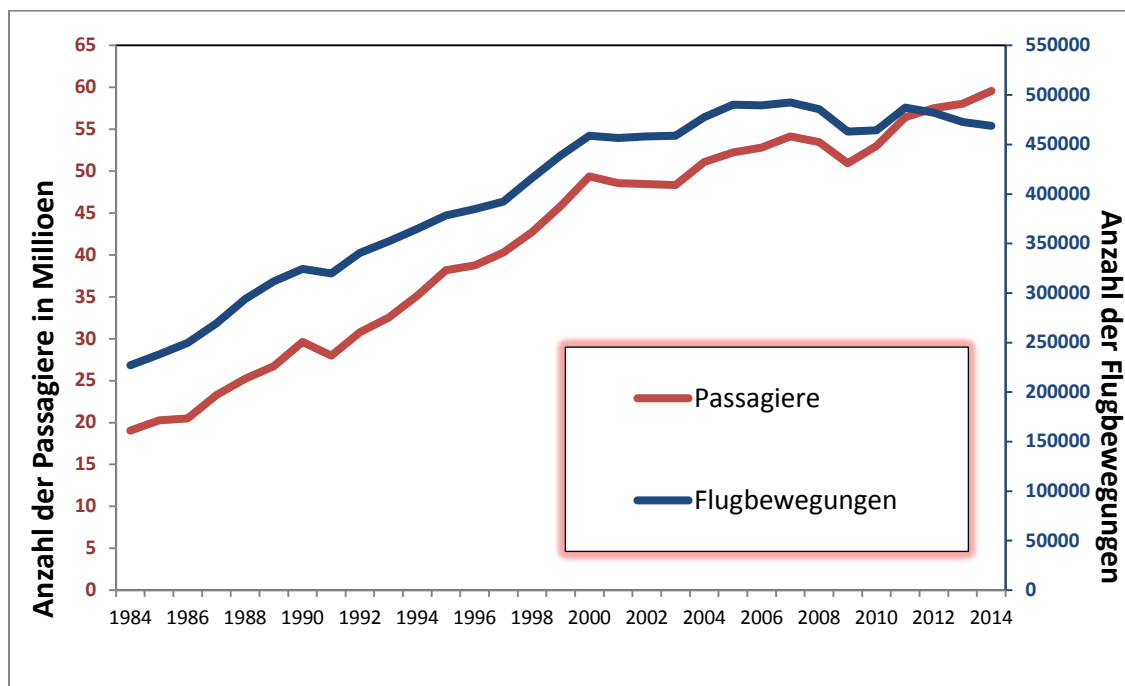
1.2 Luftverkehrsstatistik

2014 haben am Frankfurter Flughafen 469.026 Flugbewegungen stattgefunden, das sind 0,8 % weniger als im Vorjahr. Durchschnittlich wurden täglich etwa 643 Landungen und 643 Starts abgewickelt.

2014 wurden 59.571.802 Passagiere (+2,6 % im Vergleich zum Vorjahr) über zwei Terminals abgefertigt. Der Anteil der Umsteiger betrug 55 %. 2014 wurden 2,1 Mio. Tonnen Luftfracht (+1,7 % im Vergleich zum Vorjahr) transportiert (Rang 1 in Europa). 39 % der Fracht wurden als Beiladefracht in Passagierflugzeugen befördert. 4,5 % aller Flüge waren Frachtflüge. Der Rückgang der Fracht- und Passagierflüge wurde durch den Einsatz von durchschnittlich größerem Fluggerät kompensiert. Im Jahr 2014 verursachten Streiks, Ausstände im Ausland und witterungsbedingte Streichungen einen Ausfall von etwa 6.000 Flugbewegungen.

Die Anzahl der Flugbewegungen hat sich in den letzten 30 Jahren mehr als verdoppelt, die Anzahl der Passagiere hat sich im gleichen Zeitraum mehr als verdreifacht. Die Steigerung der Passagierzahlen bei Rückgang der Flugbewegungen ist auch im Einsatz größerer Flugzeuge und der damit verbundenen Erhöhung der Sitzplatzangebote verbunden.

Abbildung 3: Anzahl der Passagiere und der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt/Main, 1984 bis 2014



Datenquelle Fraport AG (2014): Frankfurt Airport Luftverkehrsstatistik, www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/investor-relations/sonstige_publicationen/luftverkehrstatistik-2014/jcr:content.file/statistischer-jahresbericht-2014.pdf

Erstellt durch Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

Am Frankfurter Flughafen verkehren vorwiegend die Flugzeugtypen Airbus A320 (18,4 %), Airbus A321 (15,5 %), Boeing B737 (14,6 %) und Airbus A319 (10,8 %). Der Airbus A380 hat einen Verkehrsanteil von 1,6 %. Im Jahr 2014 waren 22 % aller Flugzeugbewegungen Großraumflugzeuge.

Quelle und weitere Informationen

Fraport AG (2014): Frankfurt Airport Luftverkehrsstatistik www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/investor-relations/sonstige_publicationen/luftverkehrstatistik-2014/jcr:content.file/statistischer-jahresbericht-2014.pdf

1.3 Chronologie des Flughafenausbaus

- 1936 wurde der Frankfurter Flughafen mit einer ersten Bahn in Betrieb genommen.
- 1949 wurde eine zweite Start- und Landebahn gebaut.
- 1957 bis 1959 wurden beide Bahnen verlängert.
- Am 3. Oktober 1966 wurde die Fluglärmkommission Frankfurt gegründet.
- 1971 wurde der Planfeststellungsbeschluss für die Startbahn West erlassen.
- 1984 wurde die Startbahn West in Betrieb genommen.
- Von 1998 bis 2000 wurde das Mediationsverfahren zum Flughafenausbau ausgeführt.
- 2000 wurde das Regionale Dialogforum (RDF) durch die Landesregierung gegründet.
- 2002 wurde das Raumordnungsverfahren abgeschlossen.
- Im September 2003 wurde der Antrag auf Ausbau des Frankfurter Flughafens gestellt.
- Am 18. Dezember 2007 wurde der Planfeststellungsbeschluss² (PFB) zum Ausbau des Frankfurter Flughafens erlassen.
- 2008 wurde das Regionale Dialogforum beendet und das Forum Flughafen und Region (FFR) geschaffen.
- Am 21. Oktober 2011 wurde die Nordwestlandebahn in Betrieb genommen.
- Seit dem 31. Oktober 2011 gilt ein Nachtflugverbot zwischen 23 und 5 Uhr.
- Am 4. April 2012 wurde der PFB durch das Bundesverwaltungsgericht Leipzig bestätigt.
- Am 17.09.13 wurde der Bauantrag zum Bau des Terminals 3 bei der Bauaufsicht Frankfurt am Main gestellt.
- Am 12.08.14 hat die Stadt Frankfurt am Main die Baugenehmigung für den Bau des Terminals 3 erteilt.
- Am 14. April 2015 hat der Aufsichtsrat der Fraport AG den Bau des Terminals 3 bestätigt. Der Spatenstich zum Bauauftritt hat am 05.10.15 stattgefunden. Die Inbetriebnahme ist für 2022 geplant.

Quelle und weitere Informationen

Jühe, Thomas (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 – Vortrag „Historie des Flughafens Frankfurt und der Fluglärmbekämpfung“

² „Ein Planfeststellungsbeschluss ist das behördliche Genehmigungsverfahren für große Infrastrukturvorhaben, insbesondere bei Verkehrswegen. Es dient dazu, die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange im Rahmen einer Abwägung zu berücksichtigen. Dabei können von dem Projekt in ihren Rechten betroffene Bürger Einwendungen vorbringen und die in ihren Aufgaben berührten Behörden Stellungnahmen abgeben. Kann das Vorhaben zugelassen werden, ergeht ein Planfeststellungsbeschluss, der sämtliche Genehmigungen beinhaltet. Das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Frankfurter Flughafens dauerte mehrere Jahre und endete im Dezember 2007 mit einem mehr als 2500-seitigen Beschluss.“

<https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/ausbau-flughafen-frankfurt/planfeststellungsbeschluss>

1.4 Terminal 3

Der Aufsichtsrat der Fraport AG hat am 14. April 2015 den Bau des Terminal 3 im Süden des Flughafengeländes bestätigt. Ende des Jahres 2015 sollen die Tiefbauarbeiten beginnen (offizieller Spatenstich war am 05.10.15). Die Flughafenbetreiberin rechnet mit einer siebenjährigen Bauphase und damit mit einer Inbetriebnahme im Jahr 2022. Das Investitionsvolumen beträgt 2,5 bis 3 Milliarden Euro.

Die im Planfeststellungsbeschluss prognostizierte Zunahme der Flugbewegungen zwischen 2004 und 2014 von 27 % wurde nicht erreicht. Die Anzahl der Flugbewegungen war 2014 sogar niedriger als 2004. Durch den Einsatz größerer Flugzeuge und eine bessere Auslastung gab es dennoch ein Wachstum bei den Passagieren. Allerdings ist dieses Wachstum nur halb so hoch wie ursprünglich prognostiziert.

Mit der vorhandenen Infrastruktur können laut Fraport AG maximal 64 Mio. Passagiere pro Jahr abgefertigt werden. Die von der Fraport in Auftrag gegebenen Untersuchungen gehen davon aus, dass die Auslastungsgrenze der bestehenden Terminals von 64 Millionen Passagieren bis 2021 deutlich überschritten sein wird. Bis 2021 wird mit einem Passagieraufkommen von 68 -73 Millionen gerechnet. Daraus ergibt sich nach Angaben des Hessisches Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL) ein rechnerischer Bedarf von max. 49 Gebäudeabfertigungspositionen für Großraumflugzeuge. Derzeit stehen 42 zur Verfügung.

Nach einer Prüfung des Hessischen Verkehrsministeriums entsprechen die von der Fraport AG vorgelegten Gutachten dem üblichen Vorgehen bei der Erstellung von Luftverkehrsprognosen. Allerdings erkennt das Ministerium Schwächen (z.B. fehlende Szenarienbetrachtung, optimistische Eingangsdaten, fehlender Nachweis der Kalibrierung). Vor dem Hintergrund früherer Prognosegutachten stellte das Ministerium die Frage, ob aufgrund der vorliegenden Gutachten zum jetzigen Zeitpunkt eine so große Investition wie der Bau des Terminals 3 angemessen ist.

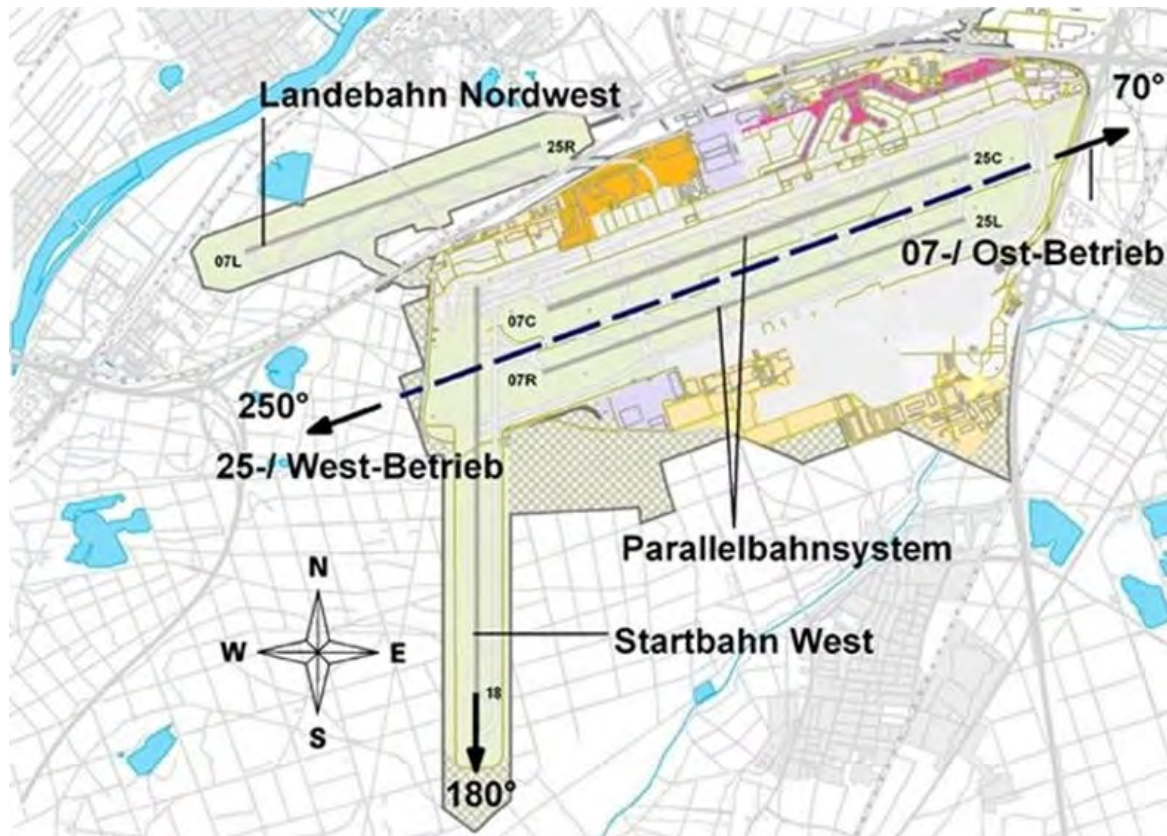
Quellen und weitere Informationen

- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (04.03.2015): Presseinformation, AL-Wazir stellt Bedarfsprüfung zum T3 vor, Komfort- und Effizienzsteigerung ist in begrenztem Umfang auch ohne neues Terminal möglich, https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/15-03-04_pm_bedarfspruefung_t3.pdf
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Terminal 3 Bedarfsprüfung, https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/praesentation_bedarfspruefung_terminal_3_3.pdf
- Fraport AG (15.04.2015): Pressemitteilung, Intensive Prüfung bescheinigt Bedarf für Terminal 3, <http://www.fraport.de/de/presse/newsroom/pressemitteilungen/Bedarf-Terminal-3-bestaetigt.html>

1.5 Start- und Landebahnen

Der Flughafen Frankfurt verfügt über vier Bahnen, auf denen Starts und Landungen abgewickelt werden.

Abbildung 4: Aktuelles Bahnsystem



Fraport AG (28.09.15): Flugbetrieb, Start- und Landebahnsystem am Flughafen Frankfurt, <http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/schallschutz-fluglaerm/routen.html>

Parallelbahnsystem

Auf der nördlichen Parallelbahn (der sogenannten Centerbahn) werden vorzugsweise Starts abgewickelt. Auf der südlichen Parallelbahn (Südbahn) wird in der Regel gelandet. Beide Bahnen sind 4 km lang, sie haben einen Abstand von 518 m und verlaufen annähernd in West-Ost-Richtung.

Startbahn West

Auf der Startbahn West wird ausschließlich gestartet. Sie ist seit 1984 in Betrieb, 4 km lang und verläuft in Nord-Süd-Richtung.

Landebahn Nordwest

Auf der Landebahn Nordwest wird ausschließlich gelandet. Sie ist seit 21.10.2011 in Betrieb. Sie verläuft annähernd in West-Ost-Richtung und ist 2,8 km lang. Der Abstand zur Centerbahn beträgt 1.400 m.

Quellen und weitere Informationen

- Fraport AG: Landebahn Nordwest, <http://www.fraport.de/de/konzern/flughafen-und-region/ausbau-fra/landebahn-nordwest.html>
- Fraport AG: Zahlen, Daten, Fakten 2015 zum Flughafen Frankfurt, <http://www.fraport.de/zahlendatenfakten/#p=1>

1.6 Nachtflugverbot

Am Frankfurter Flughafen gilt zwischen 23 und 5 Uhr, d.h. für sechs Stunden, ein absolutes Nachtflugverbot. Entsprechend dem Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 10.10.2011 finden in diesem Zeitraum keine planmäßigen Flüge statt.

Dieses Nachtflugverbot wurde vom Bundesverwaltungsgericht bestätigt. In der Begründung des Urteils des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) vom 04.04.12 zum Planfeststellungsbeschluss für den Ausbau des Frankfurter Flughafens heißt es, dass

1. planmäßige Flüge in der sog. Mediationsnacht (23 bis 5 Uhr) unzulässig sind,
2. von 22 - 23 Uhr und 5 - 6 Uhr, den sogenannten Nachtrandstunden, durchschnittlich auf das Kalenderjahr bezogen 133 planmäßige Flugbewegungen pro Nacht zulässig sind,
3. der Planfeststellungsbeschluss für den Flughafenausbau im Übrigen nicht zu beanstanden ist.

Die durchschnittliche Anzahl koordinierter Flüge in den Nachtrandstunden befindet sich weiterhin deutlich unter der genehmigten Zahl von 133 Flugbewegungen pro Nacht. Im Sommer 2014 waren im Durchschnitt 94 An- und Abflüge zu dieser Zeit geplant. Im Winterflugplan 2014/2015 waren im Durchschnitt 65,6 An- und Abflüge pro Nacht geplant (Fraport AG, Fluglärm reduzieren, Berichte über Schallschutz am Flughafen Frankfurt Sommerflugplan 2014 und Winterflugplan 2014/2015).

Ausnahmen vom Nachtflugverbot

Der Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Verkehrsflughafens Frankfurt Main vom 18.12.07 lässt nach Angaben des HMWEVL unter bestimmten Voraussetzungen verspätete Starts und Landungen (<https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/verspaetete-starts-und-landungen>) zu:

- Nach den Ziffern 4.1.3.1. und 4.1.3.2. des Planfeststellungsbeschlusses sind verspätete Landungen von 23 bis 24 Uhr zulässig, sofern sich die Verspätung nicht schon aus der Flugplangestaltung ergibt oder die Landung zwischen 22 und 23 Uhr geplant war und sich die Verspätung ebenfalls nicht schon aus der Flugplangestaltung ergibt.
Die Planfeststellungsbehörde hat sich vorbehalten, diese Regelung zu ändern, wenn der Durchschnitt eines Kalenderjahres den Wert von **7,5** täglichen Verspätungslandungen übersteigt. Diese Ausnahmeanflüge bedürfen im Unterschied zu den Ausnahmeabflügen zwar keiner gesonderten Genehmigung vor jeder einzelnen Landung durch das HMWEVL. Gleichwohl überprüft das HMWEVL den Hintergrund für die durchgeführten Landungen, um systematisch verspätete Landungen zu vermeiden (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_8_-_praes._fluglaermschutzbeauftragte_versepaetungslandungen.pdf).
2014 betrug die durchschnittliche Anzahl der verspäteten Landungen zwischen 23 und 24 Uhr pro Nacht **1,1**.
- Nach Ziffer 5 des Planfeststellungsbeschlusses können verspätete Starts zwischen 23 und 24 Uhr im Einzelfall durch die örtliche Luftaufsicht genehmigt werden, wenn die Verspätung auf Gründen beruht, die außerhalb des Einflussbereichs des jeweiligen Luftverkehrsunternehmens liegen. Von März bis Oktober 2014 (Sommerflugplanperiode) wurden insgesamt 284 Ausnahmen für Starts zwischen 23 und 24 Uhr genehmigt (251 wegen Gewitter, vor allem im Juli) (Fraport AG, 2014, Fluglärm reduzieren).
Im gesamten Jahr 2014 waren es 311 Starts zwischen 23 und 24 Uhr. Die durchschnittliche Anzahl der genehmigten Starts lag 2014 bei 0,85 pro Nacht.
In der Winterflugplanperiode 2014 / 2015 wurden insgesamt 82 Ausnahmen erteilt. Diese waren vor allem wetterbedingt (starker Schneefall, erforderliche Enteisung, starker Wind). Insgesamt konnten 24 Flüge nicht durchgeführt werden. Die Passagiere mussten übernachten und die Reise am nächsten Tag fortsetzen (Fraport AG, 2015, Fluglärm reduzieren).

- Von 24 bis 5 Uhr sind Flugbewegungen nach Ziffer 6 des Planfeststellungsbeschlusses nur in besonderen Ausnahmefällen möglich. Ziffer 6 des PFB erlaubt Genehmigungen für Landungen von Flugzeugen, die aus meteorologischen, technischen oder sonstigen Sicherheitsgründen Frankfurt anfliegen müssen, sowie Starts und Landungen von Flugzeugen in Katastrophen- oder medizinischen Hilfseinsätzen.
2014 betrug die durchschnittliche Anzahl dieser Flüge zwischen 24 und 5 Uhr pro Nacht 0,16.
- Starts und Landungen zur Durchführung von Vermessungsflügen durch die DFS sind nach Ziffer 4.3 des Planfeststellungsbeschlusses zwischen 23 und 5 Uhr zulässig.
2014 betrug die durchschnittliche Anzahl dieser Vermessungsflüge zwischen 23 und 5 Uhr pro Nacht 0,14.

Im Jahr 2014 haben zwischen 23 und 5 Uhr insgesamt 834 Flugbewegungen (das entspricht 2,3 Flügen pro Nacht) stattgefunden, davon 87 (das entspricht 0,2 pro Nacht) zwischen 24 und 5 Uhr.

Zuständig für die Genehmigungen der Ausnahmen ist die Luftaufsicht des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL).

Abbildung 5: Terminal 2 bei Nacht



Foto: Fraport AG

Unter <https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/versaetete-starts-und-landungen> veröffentlicht das HMWEVL eine nach Tagen und Ausnahmegründen geordnete Darstellung zu den Nachtflügen.

Das UNH veröffentlicht unter <http://www.forum-flughafen-region.de/monitoring/fluglaerm-monitoring/bewegungsmonitoring/bewegungen-2015/> Starts und Landungen pro Monat bzw. pro Stunde bzw. pro 5minütige Zeitscheiben (u.a. zwischen 23 und 24 Uhr).

Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) twittert jeden Morgen, ob es Flüge mit Ausnahmeregelungen in der vorangegangenen Nacht gab und welche Ausnahme erteilt wurde
<http://twitter.com/umwelthaus>.

Beschwerden oder Anfragen zum Thema „verspätete Starts und Landungen“ sind an die zuständige Luftaufsicht zu richten:

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL)
Kaiser-Friedrich-Ring 75
65185 Wiesbaden
Tel.: 0611 - 815 0
E-Mail: info@hmwvl.hessen.de.

Quellen und weitere Informationen zu Nachtflügen

- Daten Jan-Mrz 2014: http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/225_sitzung_am_07.05.2014/top_6_-_bericht_des_hmwevl_zur_225_sitzung.pdf
- Daten Apr-Mai 2014: http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/226_sitzung_am_9.7.2014/top_11_-_bericht_des_hmwevl_zur_226_sitzung.pdf
- Daten Jun-Aug 2014: http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/227_sitzung_am_24.9.2014/top_10_-_bericht_des_hmwevl_zur_227_flk-sitzung.pdf
- Daten Sep-Okt 2014: http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/228_sitzung_am_10.12.2014/top_10a_-_bericht_des_hmwevl_zur_228_flk-sitzung.pdf
- Daten Nov-Dez 2014: http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/229_sitzung_am_28.1.2015/top_4_-_bericht_hmwevl_zur_229_sitzung_am_28.1.2015.pdf

2. Betriebsrichtung

Flugzeuge starten und landen im Idealfall gegen den Wind, um mit den vorhandenen Start- und Landebahnlängen sicher auszukommen. Je stärker der Gegenwind, desto kürzer ist die Beschleunigungsstrecke auf der Bahn. Rückenwind dagegen verlängert die Start- und Landestrecke und wird ab einer bestimmten Stärke zum Sicherheitsrisiko.

In Mittel- und Westeuropa, und damit auch in Deutschland, herrscht in der Regel Wind aus westlicher Richtung. Somit ist die vorherrschende Betriebsrichtung am Flughafen Frankfurt die „Betriebsrichtung West“ oder auch „Betriebsrichtung 25“ (benannt nach der Ausrichtung der Start- und Landebahn nach dem magnetischen Kompass). Da der Wind jedoch nicht immer aus Westen weht, sondern auch aus dem Osten, gibt es entsprechend die „Betriebsrichtung Ost“, auch „Betriebsrichtung 07“ genannt.

Es gibt Situationen, in denen über längere Zeiträume stabile West- oder Ostwetter-Verhältnisse auftreten. Es gibt aber auch Tage, an denen die Betriebsrichtung mehrmals pro Tag gewechselt werden muss.

Betriebsrichtung West 25 (das entspricht 250 Grad auf der Kompassrose)

- Betriebsrichtung (BR) 25 wird bei Westwind angewendet.
- Der Anflug erfolgt von Ost nach West, u.a. über Offenbach und Frankfurt am Main.
- Der Abflug erfolgt zunächst Richtung Westen und Süden.
- Es finden keine Starts über dem Stadtgebiet von Frankfurt am Main statt.
- Diese BR herrscht zu etwa 70 % des Jahres.³
- Bei Betriebsrichtung 25 ist eine maximale Rückenwindkomponente von 5 Knoten (etwa 2,6 m pro Sekunde) definiert. Bei geringem Ostwind wird also die Betriebsrichtung 25 beibehalten. Die Flugzeuge landen und starten dann mit leichtem Rückenwind. Der Magistrat der Stadt Frankfurt am Main lehnt die seit einigen Jahren diskutierte Forderung nach einer weiteren Erhöhung der Rückenwindkomponente ab. Je höher die Rückenwindkomponente, desto häufiger wird der Frankfurter Süden von landenden Flugzeugen überflogen.

Betriebsrichtung Ost 07 (das entspricht 70 Grad auf der Kompassrose)

- Betriebsrichtung (BR) 07 wird bei Ostwind angewendet.
- Der Anflug erfolgt von West nach Ost, u.a. über Raunheim und Flörsheim.
- Der Abflug erfolgt zunächst Richtung Osten und Süden.
- Es finden Starts über dem Stadtgebiet von Frankfurt am Main statt.
- Diese BR herrscht zu etwa 30 % des Jahres.

Für die Startbahn West ist eine Rückenwindkomponente bis zu 15 Knoten (etwa 8 Meter pro Sekunde) festgelegt. Wind aus Norden tritt in dieser Stärke allerdings sehr selten auf. Dadurch kann die Startbahn 18 fast durchgängig benutzt werden.

³ Nach Angaben des Büros der Fluglärmenschutzbeauftragten / Stabsstelle Fluglärmenschutz des Hessisches Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung lag die Betriebsrichtungsverteilung in den Jahren 2010 bis 2014 bei durchschnittlich 70 % BR 25 und 30 % BR 07.

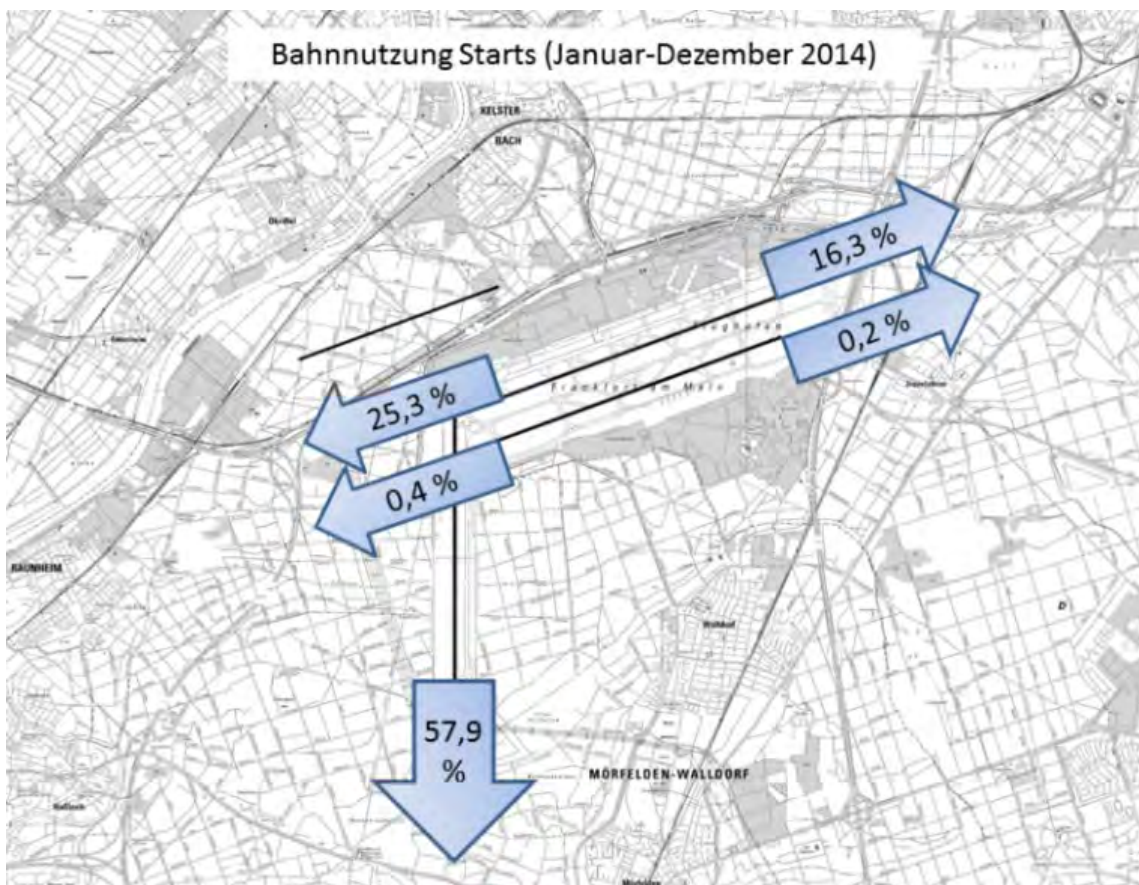
Nicht nur der Wind (am Boden und in der Höhe) ist ausschlaggebend für die Festlegung der Betriebsrichtung. Auch die Verfügbarkeit von Navigationsanlagen und andere Wettererscheinungen (z.B. Gewitter) können die Betriebsrichtung beeinflussen.

Ein Wechsel der Betriebsrichtung ist mit großem Aufwand und bei hohem Verkehrsaufkommen mit Verzögerungen im Flugplan verbunden. Er dauert etwa 15 bis 20 Minuten.

Die Fraport AG veröffentlicht unter <http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/schallschutz-fluglaerm/routen.html> die aktuelle Betriebsrichtung.

Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus veröffentlicht unter <http://www.forum-flughafen-region.de/monitoring/fluglaerm-monitoring/betriebsrichtungsprognose/> eine Vorhersage der Betriebsrichtung für die kommenden fünf Tage.

Abbildung 6: Bahnnutzung 2014 - Starts



Forum Flughafen und Region (23.07.15): Bewegungen 2014, <http://www.forum-flughafen-region.de/nc/monitoring/fluglaerm-monitoring/bewegungsmonitoring/bewegungen-2014/>

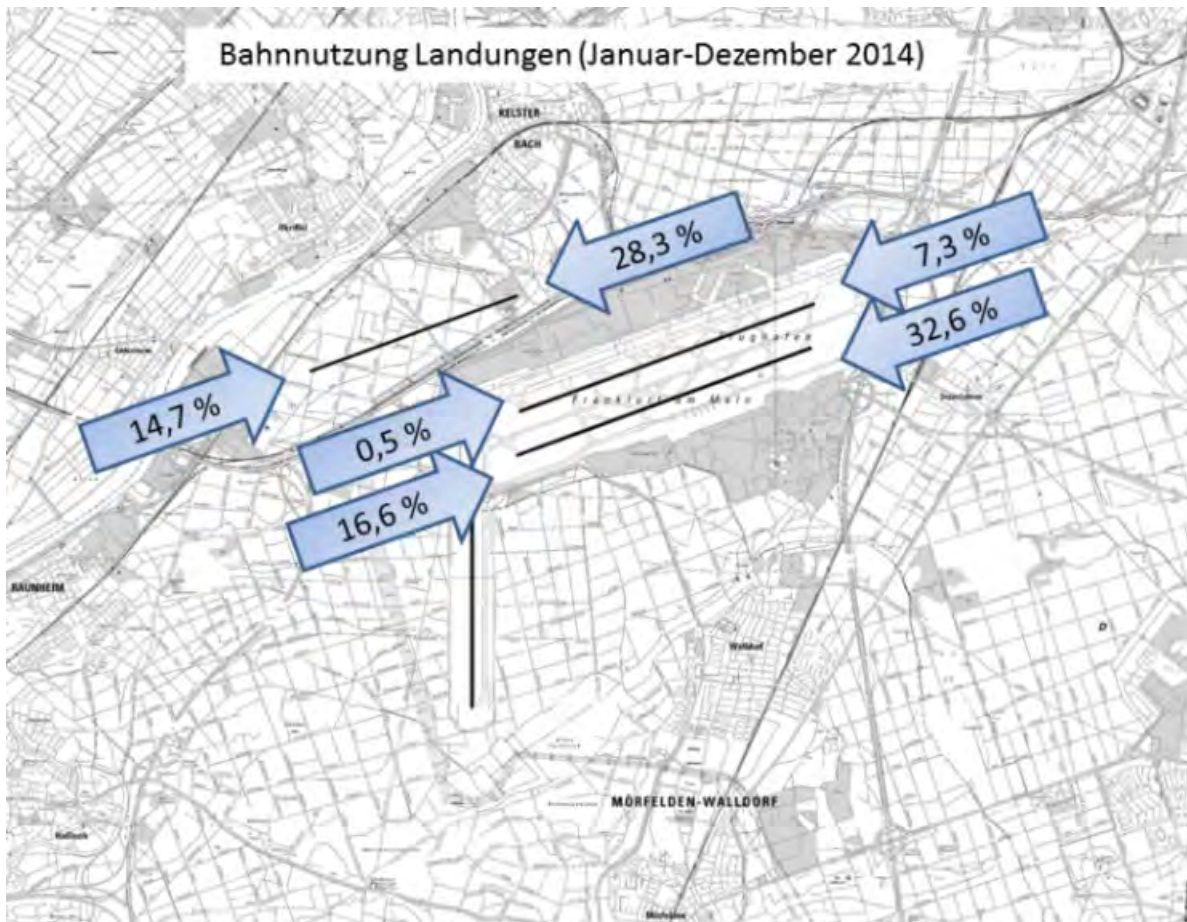
Im Jahr 2014 wurden mehr als die Hälfte aller Starts (57,9 %) über die Startbahn West abgewickelt.

16,5 % der Starts wurden vom Parallelbahnsystem nach Osten geführt (16,3 % von der Centerbahn und 0,2 % von der Südbahn). Ein Teil dieser Abflüge hat auch das Frankfurter Stadtgebiet überflogen.

25,7 % der Starts wurden von den Parallelbahnen nach Westen geführt (25,3 % von der Centerbahn und 0,4 % von der Südbahn).

Von der Nordwestbahn erfolgen keine Starts. Bei dieser Bahn handelt es sich um eine reine Landebahn.

Abbildung 7: Bahnnutzung 2014 - Landungen



Forum Flughafen und Region (23.07.15): Bewegungen 2014, <http://www.forum-flughafen-region.de/nc/monitoring/fluglaerm-monitoring/bewegungsmonitoring/bewegungen-2014/>

Im Jahr 2014 wurden 43 % aller Landungen auf die Landebahn Nordwest geführt (14,7 % über Flörsheim und 28,3 % über den Frankfurter Süden).

7,8 % der Landungen gingen auf die Centerbahn (0,5 % über Raunheim und 7,3 % über Offenbach).

49,2 % der Landungen haben auf der Südbahn stattgefunden (16,6 % über Raunheim und 32,6 % über Offenbach).

Ein Teil der Flugzeuge, die auf der Centerbahn bei Betriebsrichtung 25 landen, werden zunächst Richtung Südbahn geleitet, kurz vor der Landung schwingen die Flugzeuge auf den Endanflug zur Centerbahn (sogenannte Swing Over-Flüge).

Auf der Startbahn West wird nicht gelandet.

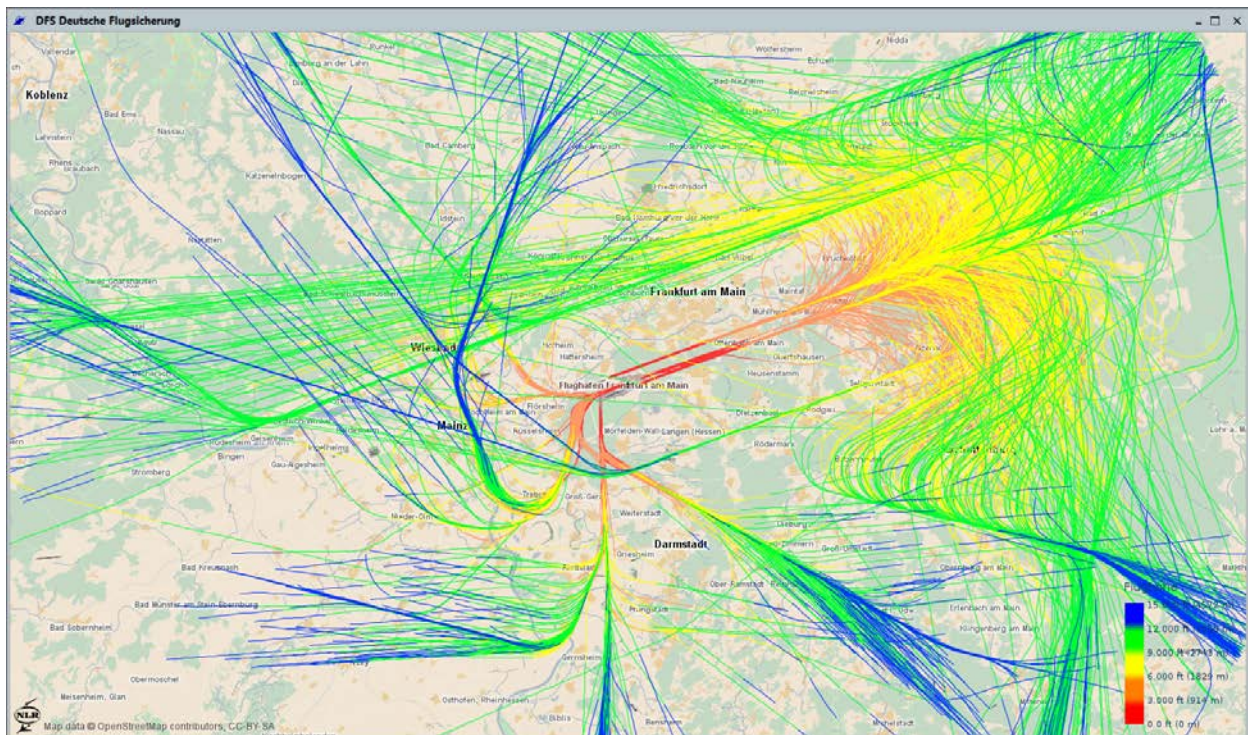
3. Flugrouten über Frankfurt am Main

3.1 Flugspuren bei verschiedenen Betriebsrichtungen

Der Flugverkehr wird abhängig von der Betriebsrichtung über verschiedene An- und Abflugstrecken abgewickelt. Um einen Eindruck vom Flugverkehr in der Rhein-Main-Region zu gewinnen, sind nachfolgend Flugspuren von Beispieltagen abgebildet.

Die Abbildungen wurden im Internetauftritt der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH mit dem System STANLY_Track erstellt. Es zeigt die Darstellung von Flugverläufen im Nahbereich deutscher Verkehrsflughäfen. Die Farben dokumentieren die ungefähre Flughöhe in Fuß (ein Fuß entspricht 0,3048 m).

Abbildung 8: Flugspuren am 28.06.13, Betriebsrichtung 25



DFS (2013): Flugverläufe am Flughafen Frankfurt,

http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flugverläufe%20online/Frankfurt/

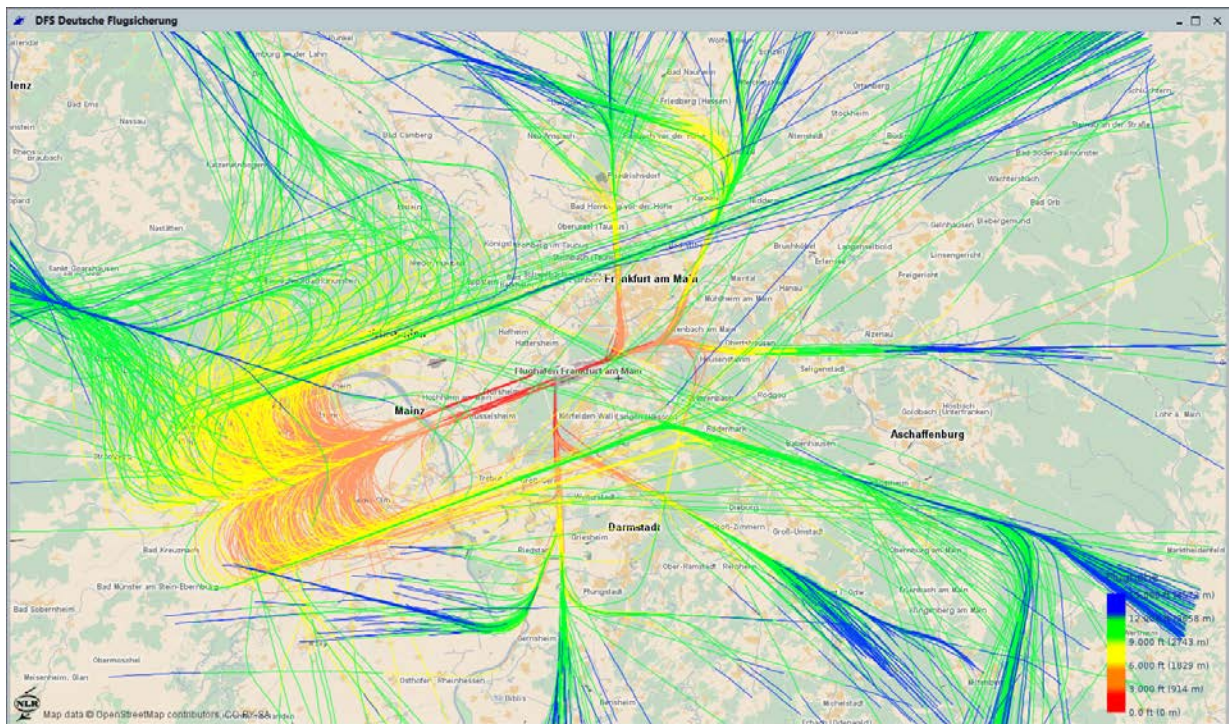
Die Abbildungen 8 bis 10 enthalten Flugspuren von drei Beispieltagen aus dem Jahr 2013. An einem Durchschnittstag wurden im Jahr 2013 etwa 648 Starts und 648 Landungen abgewickelt. Insgesamt haben also knapp 1.300 Flugbewegungen pro Tag stattgefunden.

Am 28. Juni 2013 wurde der Flugverkehr mit Betriebsrichtung 25 abgewickelt. Es haben folglich keine Starts über dem Stadtgebiet von Frankfurt am Main stattgefunden. Flugzeuge, die auf der Nordwestlandebahn gelandet sind, wurden über den Frankfurter Süden geführt.

Am 17. Juni 2013 wurde der Flugverkehr mit Betriebsrichtung 07 abgewickelt. Deutlich erkennbar sind die beiden Abflugrouten, die über das Stadtgebiet von Frankfurt am Main führen.

Der 18. Juni 2013 war ein Tag, an dem beide Betriebsrichtungen genutzt worden sind. An diesem Tag wurde über das Stadtgebiet Frankfurt gestartet und über den Frankfurter Süden gelandet.

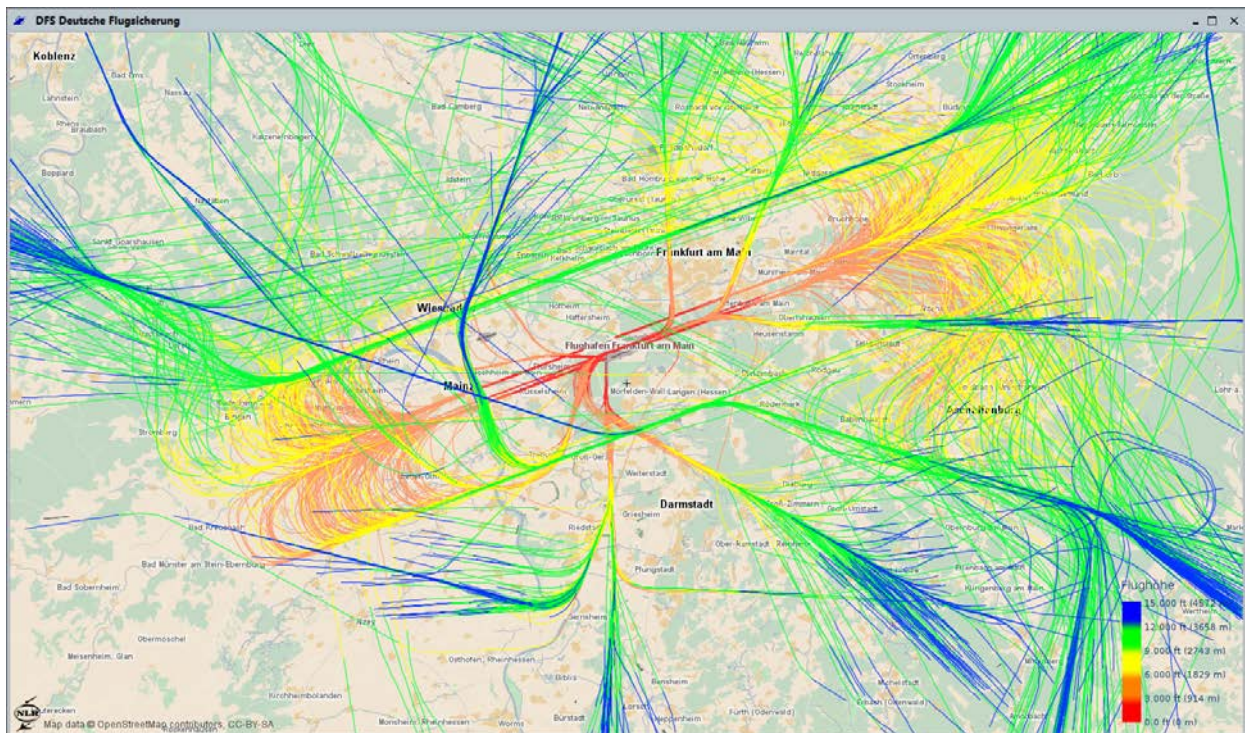
Abbildung 9: Flugspuren am 17.06.13, Betriebsrichtung 07



DFS (2013): Flugverläufe am Flughafen Frankfurt,

http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flugverläufe%20online/Frankfurt/

Abbildung 10: Flugspuren am 18.06.13, beide Betriebsrichtungen wurden benutzt



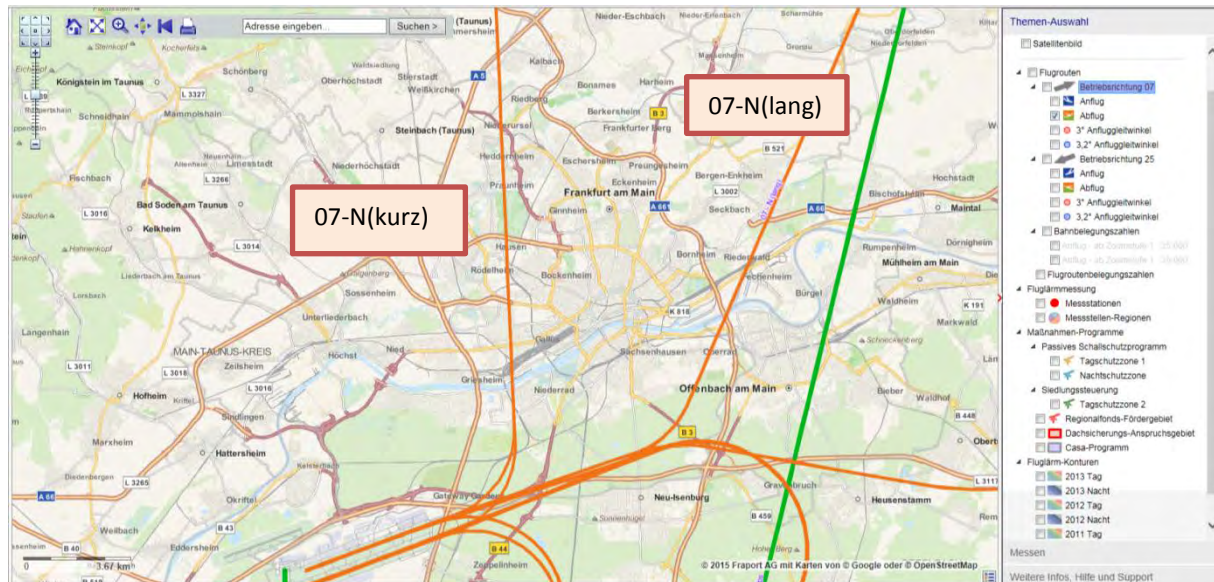
DFS (2013): Flugverläufe am Flughafen Frankfurt,

http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flugverläufe%20online/Frankfurt/

3.2 An- und Abflugrouten über Frankfurt am Main

Über das Stadtgebiet von Frankfurt am Main führen zwei Abflugrouten (siehe Abbildung 11) und zwei Anflugrouten (siehe Abb.16).

Abbildung 11: Lage der beiden Abflugrouten 07-N(kurz) und 07-N(lang)



Fraport AG (23.07.15): Framap, http://framap.fraport.de/aimPort/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6

Bearbeitet durch Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

3.2.1 Abflugrouten

Abflüge erfolgen auf rechtsförmlich festgesetzten Flugrouten. Sie werden in der Fachsprache „Flugverfahren“ bezeichnet. Diese Flugverfahren werden von der DFS unter beratender Einbeziehung der Fluglärmmmission konstruiert und vom Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) durch Rechtsverordnung festgelegt und veröffentlicht.

Wesentliche Vorgaben sind hierbei

1. Sicherheit
2. Praktische Anwendbarkeit durch Piloten und Flugsicherung / Kapazitätserfordernis
3. Lärminderung

Die Fluglärmmmission prüft alle Flugrouten im Hinblick auf die verursachten Lärmbelastungen, und zwar auch unter Berücksichtigung der Lärmbelastung bei der jeweils anderen Betriebsrichtung (Gesamtfluglärmbetrachtung) und empfiehlt auf dieser Grundlage die jeweils lärmärmste Routenführung.

Die Piloten dürfen nach Anweisung der Lotsen (Flugverkehrskontrollfreigabe) von den förmlich festgelegten Flugrouten abweichen. Diese Freigaben werden nach den Erfordernissen der flüssigen Abwicklung des Flugverkehrs in der Regel nach Erreichen bestimmter Mindesthöhen erreicht, die nach Auskunft der DFS am Flughafen Frankfurt wie folgt definiert sind.

- **Von 7 Uhr bis 22 Uhr gelten**
3.000 Fuß (etwa 914 Meter) für Propellerflugzeuge und, je nach aktuellem Luftdruck, zwischen 5.000 und 7.000 Fuß (etwa 1.524 Meter bis 2.130 Meter) für strahlgetriebene Flugzeuge.

- **Von 22 Uhr bis 23 Uhr und von 6 Uhr bis 7 Uhr gelten**
5.000 Fuß für Propellerflugzeuge und Flugfläche 80 (etwa 8.000 Fuß bzw. 2.430 Meter bei Standardluftdruck 1013,2hPa) für strahlgetriebene Flugzeuge.
- **Von 23 Uhr bis 6 Uhr gelten**
5.000 Fuß für Propellerflugzeuge und Flugfläche 100 (etwa 10.000 Fuß bzw. 3.050 Meter bei Standardluftdruck 1013,2hPa) für strahlgetriebene Flugzeuge.

Aus Sicherheitsgründen (z.B. Umfliegen von Gewitterwolken) können die Mindesthöhen unterschritten werden.

Ausgenommen von der dargestellten Regel der Mindestabdröhnhöhen am Flughafen Frankfurt ist die Südumfliegung, bei welcher in Richtung Norden aus Lärmschutzgründen eine Höhengvorgabe von nicht unter 9.000 Fuß sowie nicht vor dem Wegpunkt ROXAP und in Richtung Westen ein geographischer Abdrehpunkt PABVI gilt (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_3_-_beschluss_flk_-_beratungsergebnis_zu_aenderungen_am_wegpunkt_lisku_7.10.2015.pdf).

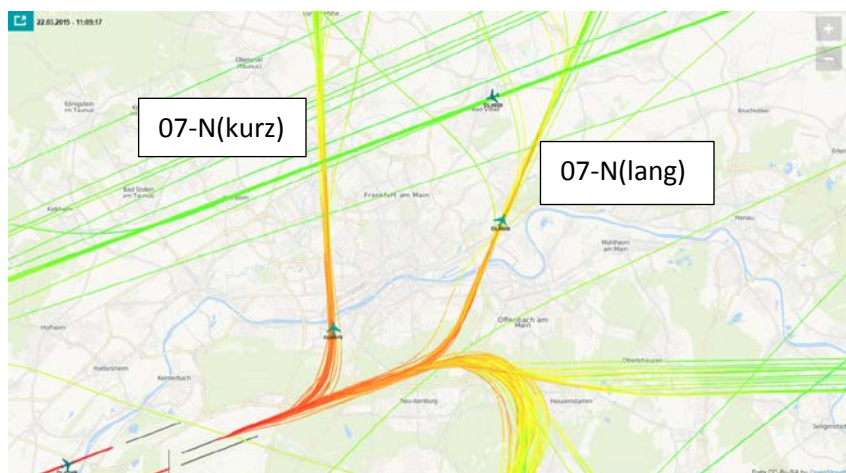
Über Frankfurt am Main führen zwei Abflugstrecken, die seit vielen Jahren bei Betriebsrichtung 07 (Ostwind: herrscht an etwa 30 % der Zeit eines Jahres) genutzt werden.

Die **Abflugstrecke 07-N(kurz)** führt über Niederrad, Gutleut, Gallus, Bockenheim und Praunheim nach Norden. Wegen Hindernissen (z.B. Europaturm), der dichten Besiedlung und zahlreichen Sonderbauten (z.B. Krankenhäuser) darf diese Route nur zwischen 7 und 22 Uhr benutzt werden. Sie ist außerdem nicht für Großraumflugzeuge freigegeben. 2014 wurden auf dieser Strecke an einem Durchschnittstag in den 6 verkehrsreichsten Monaten bei 07-Betrieb **96** Flugbewegungen abgewickelt.

Die **Abflugstrecke 07-N(lang)** führt über Oberrad, Ostend, Fechenheim, Riederwald und Bergen-Enkheim nach Nordosten. Diese Route darf zwischen 5 und 23 Uhr genutzt werden. 2014 wurden auf dieser Strecke an einem Durchschnittstag in den 6 verkehrsreichsten Monaten bei 07-Betrieb **142** Flugbewegungen abgewickelt (127 zwischen 6 und 22 Uhr, 15 zwischen 22 und 6 Uhr). Bei etwa 54 % der Flugzeuge handelte es sich um Heavies⁴.

An einem durchschnittlichen Tag mit 07-Betrieb wurden 2014 insgesamt über beide Routen etwa **238** Starts über dem Stadtgebiet von Frankfurt am Main abgewickelt.

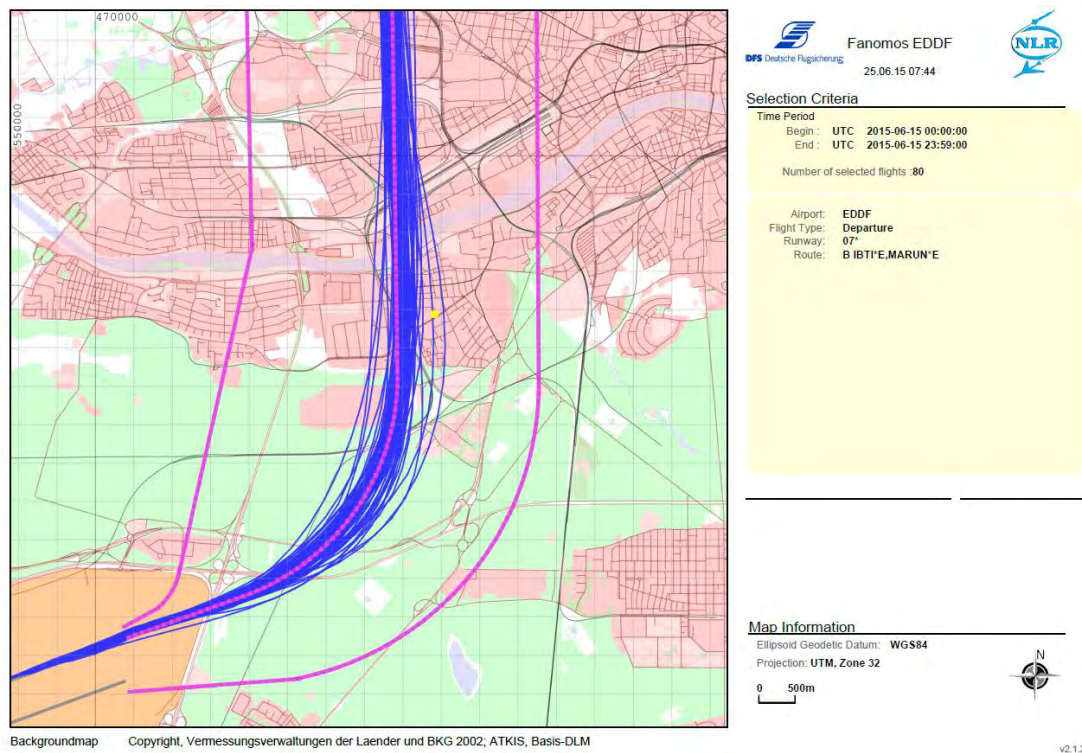
Abbildung 12: Flugspuren der beiden Abflurrouten über Frankfurt am Main



Forum Flughafen und Region (22.03.15): INAA, <http://inaa.umwelthaus.org/#>,
Bearbeitet durch Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

⁴ Heavy => schweres Flugzeug; Gewichtsklasse nach ICAO, Höchstabfluggewicht > 136 t

Abbildung 13: Flugerwartungsgebiet der Abflugroute 07-N(kurz) mit Ideallinie und Flugspuren



DFS (2015)

Die Darstellung des Flugerwartungsgebietes der Abflugroute 07-N(kurz) sowie die beiden nachfolgenden Abbildungen wurden von der DFS zur Verfügung gestellt.

Die Sollkurse oder Ideallinien sind von Toleranzgebieten bzw. Korridoren unterschiedlicher Breite umgeben, die nach ICAO⁵-Richtlinien berechnet worden sind (Flugerwartungsgebiet = Toleranzgebiet = Korridor). Die Korridorbreite richtet sich nach verschiedenen Kriterien, z.B: Bodennavigationshilfen, Größe des Richtungswechsels, Flugzeugtypen.

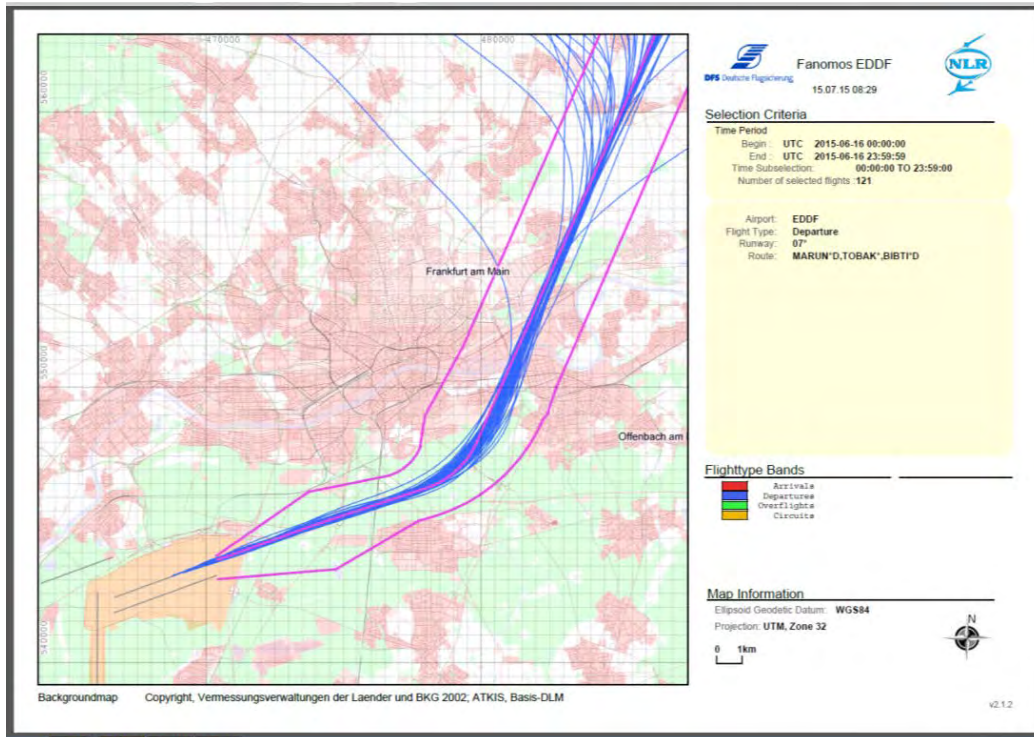
Die mittlere magenta Linie kennzeichnet die Ideallinie der Abflugroute, die äußeren beiden magenta Linien links und rechts grenzen das nach den Vorschriften berechnete Flugerwartungsgebiet ein. Laterale Abweichungen innerhalb des Gebietes sind rechtlich zulässig. Auf der Abbildung ist zu erkennen, dass die Bündelung der Abflüge (blau) um die Ideallinie (magenta, gestrichelte Linie) trotz der kurz nach dem Abheben zu fliegenden 70-Grad-Kurve sehr eng ist. Alle Flüge befinden sich innerhalb des Flugerwartungsgebietes (magenta, durchgezogene Linien). Dass der Verlauf der Abflüge über mehrere hundert Meter links und rechts der Ideallinie streut, liegt nach Auskunft von Regine Barth (Fluglärmschutzbeauftragte des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung für den Flughafen Frankfurt Main) daran, dass systembedingt jedes Flugzeug je nach Typ, Gewicht, eingebautem Flugmanagementsystem etc. den Abflug gemäß der im Luftfahrthandbuch veröffentlichten Vorgaben etwas anders abfliegt, insbesondere in Kurvenbereichen.

Piloten handeln nach Vorschrift, solange sie ihr Flugzeug innerhalb des jeweiligen Korridors führen. Bei nachweislich unbegründetem Verlassen des Flugerwartungsgebietes erwartet den Flugzeugführer ein Ordnungswidrigkeitsverfahren, dessen Einleitung die Deutsche Flugsicherung (DFS), die Fluglärmschutz-

⁵ ICAO – Internationale Zivilluftfahrt-Organisation, Sonderorganisation der Vereinten Nationen (UN); legt Standards und Empfehlungen für Luftfahrt fest und definiert Grenzwerte für Fluglärmissionen; es besteht für die Staaten keine Verpflichtung, jede Regel in nationales Recht umzusetzen. Allerdings haben sich die Staaten verpflichtet, zu einem Höchstmaß an Einheitlichkeit beizutragen. Nationale Abweichungen sind vom BMVI zu genehmigen und der ICAO anzuzeigen.

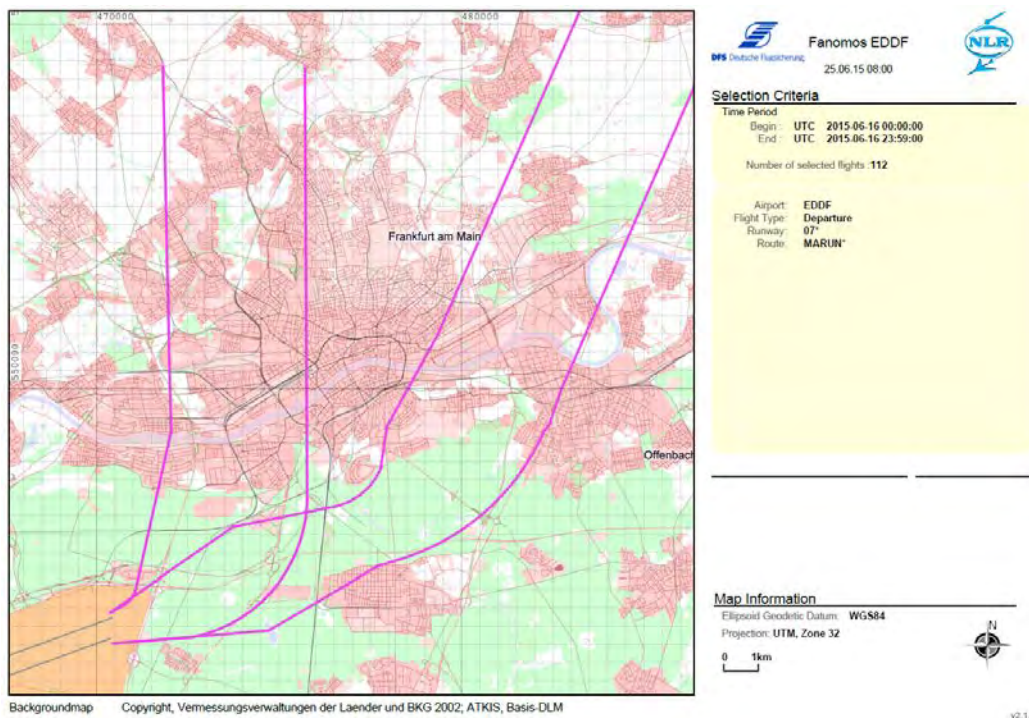
schutzbeauftragte oder auch jede andere Institution oder Bürgerin/Bürger beim Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) beantragen kann.

Abbildung 14: Flugerwartungsgebiet der Abflugroute 07-N(lang) mit Ideallinie und Flugspuren



DFS (2015)

Abbildung 15: Flugerwartungsgebiet der beiden Abflugrouten im Bereich von Frankfurt am Main



DFS (2015)

3.2.2 Anflugrouten

Die Koordination der Anflüge obliegt den Fluglotsen. Sie führen die anfliegenden Flugzeuge aus den verschiedenen Richtungen in den Nahverkehrsbereich Frankfurt. Über die Haupteindrehbereiche werden die Anflüge unter Beachtung der vorgeschriebenen Sicherheitsabstände auf die Leitstrahlen der Instrumentenlandesysteme (ILS) zum Endanflug geführt.

Gegenanflug über den Frankfurter Norden

Der Gegenanflug dient der Vorsortierung anfliegender Flugzeuge und ist Bestandteil der Radarführungsstrecke (Transition), die eine Verbindung zwischen dem Streckenflug und dem Endanflug darstellt. Etwa die Hälfte der Landungen sind Gegenanflüge. Die zweite Hälfte wird direkt zur Landung geführt.

Das Stadtgebiet von Frankfurt am Main wird von Flugzeugen, die sich im sogenannten nördlichen Gegenanflug befinden, überflogen. Hierbei werden die Flugzeuge über Frankfurt am Main

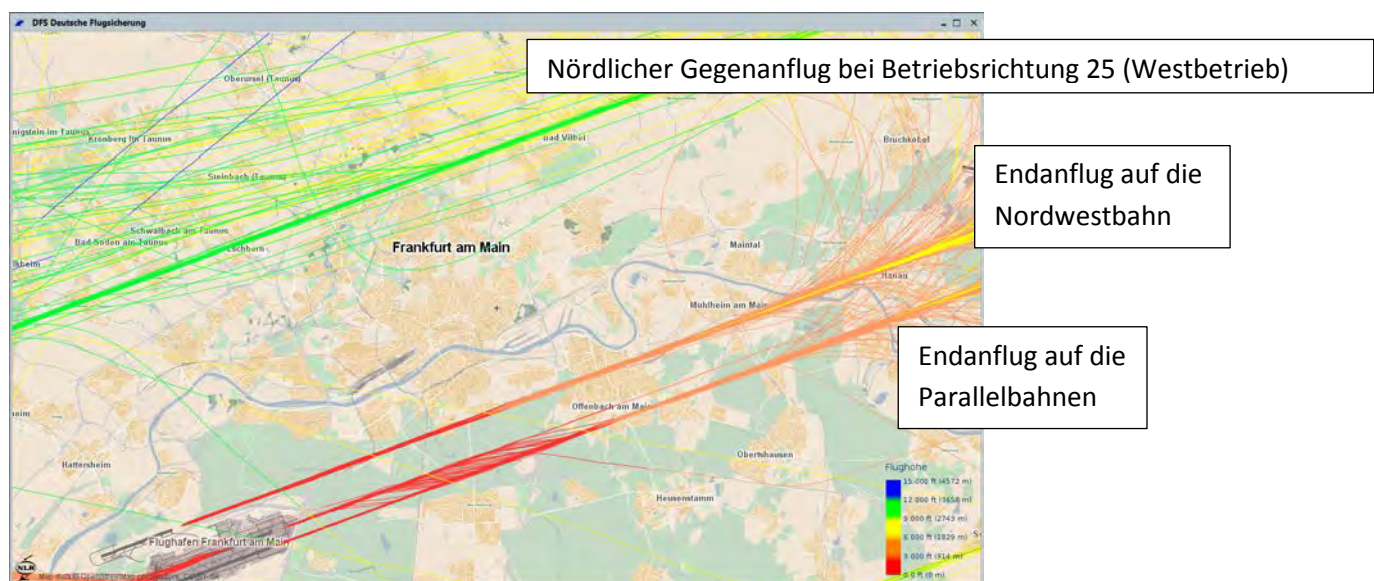
- von Westen nach Osten zum Landeanflug über Offenbach und Frankfurt am Main bzw.
- von Osten nach Westen zum Landeanflug über Raunheim und Flörsheim

hinweggeleitet. Die Flugzeuge sind im Vergleich zum Endanflug noch sehr hoch (s. u.) und befinden sich in diesem Fall in der Regel im Sinkflug mit geringer Turbinenleistung. Lärmfaktoren wie ausgefahrene Landeklappen und Räder gibt es in diesem Flugstadium nicht. Diese Flugzeuge sind in der Regel leiser als jene, die über Frankfurt hinweg starten. Im Gegenanflug werden die Flugzeuge individuell vom Lotsen zur Anfluggrundlinie geführt. Betroffen sind vor allem die Frankfurter Stadtteile Niederursel, Heddernheim, Eschersheim (Nord), Frankfurter Berg und Berkersheim.

Neben dem nördlichen gibt es auch einen südlichen Gegenanflug.

2014 wurden pro Westbetriebstag nach Angaben des Umwelt- und Nachbarschaftshauses durchschnittlich 72 Flüge über das nördliche Stadtgebiet geführt (Durchschnittshöhe 2.700 m bzw. 8.900 ft). Bei Ostbetrieb waren es durchschnittlich 176 Flüge (Durchschnittshöhe 3.200 m bzw. 10.500 ft).

Abbildung 16: Anflüge am 28.06.13 über Frankfurt bei Betriebsrichtung 25, Gegen- und Endanflug

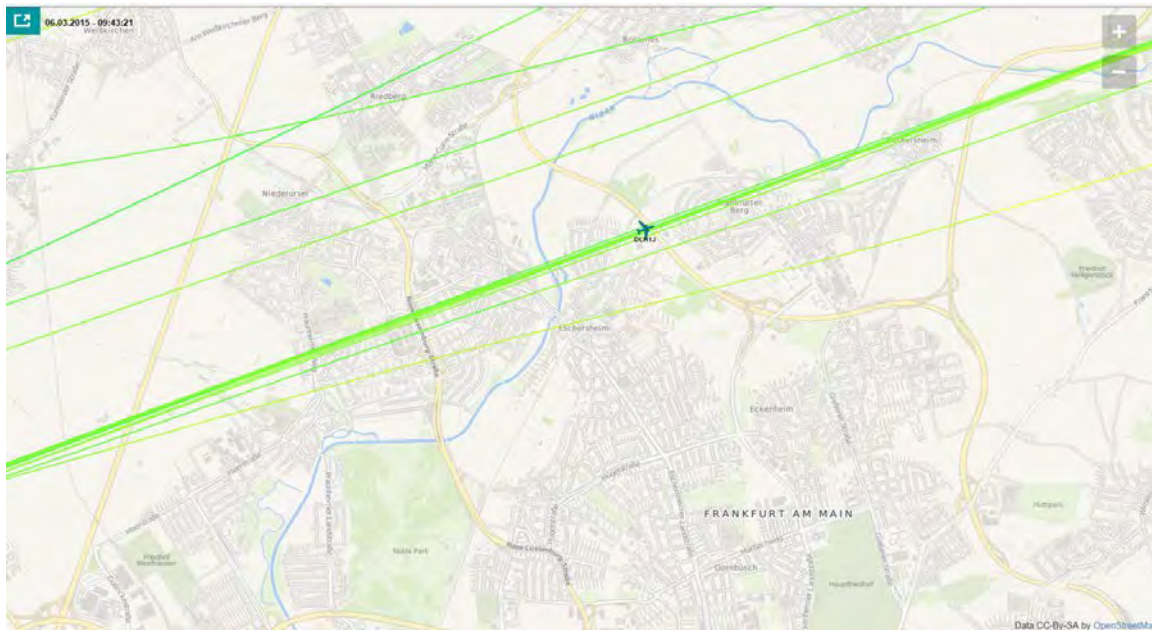


DFS (2013): Flugverläufe am Flughafen Frankfurt,

http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flugverläufe%20online/Frankfurt/

Bearbeitet durch Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

Abbildung 17: Gegenanflüge am 06.03.2015 über dem Frankfurter Norden



Forum Flughafen und Region (06.03.15): INAA, <http://inaa.umwelthaus.org/#>

Endanflug über Frankfurter Süden bei Betriebsrichtung West

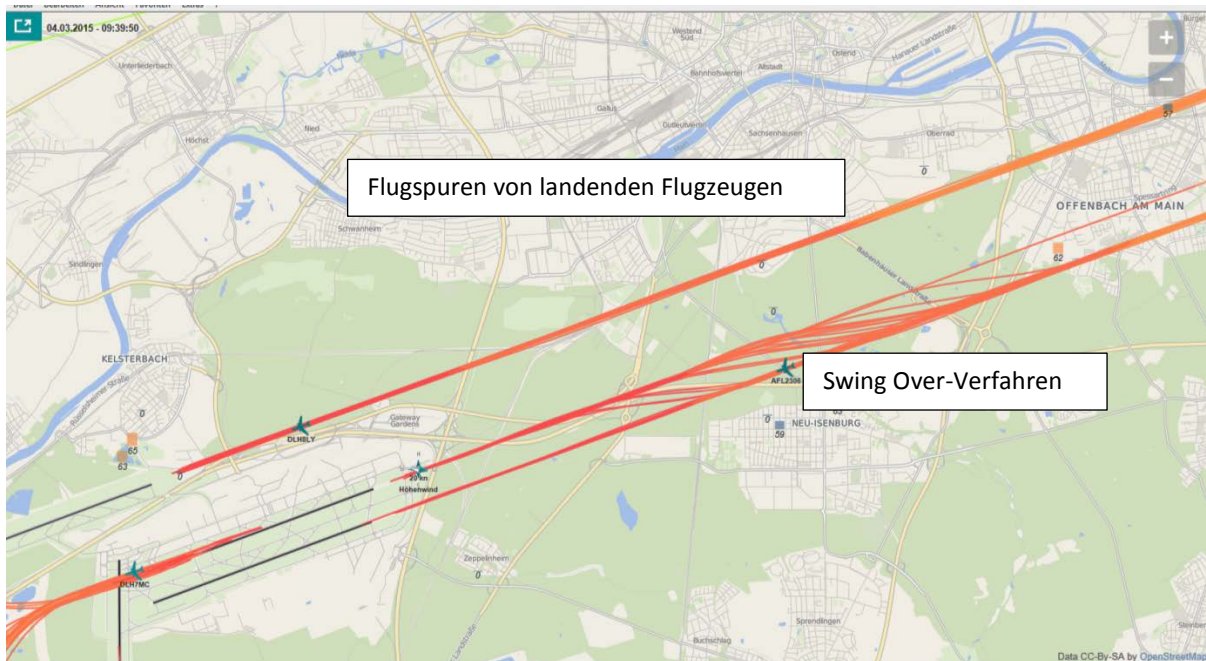
Seit Inbetriebnahme der Nordwestlandebahn am 21.10.2011 wird der Frankfurter Süden im Endanflug bei Betriebsrichtung West 25 von landenden Flugzeugen überflogen. Im Jahr 2014 waren dies an einem Westbetriebstag durchschnittlich 266 Flugzeuge. Bei einer Betriebszeit von 18 Stunden entspricht diese Anzahl einer Flugbewegung alle 4 Minuten. Zum Vergleich: 270 Landungen wurden 2014 pro Westbetriebstag auf die Südbahn geführt, 64 auf die Centerbahn (Angaben der Fraport AG).

Die Nordwestbahn ist zwischen 23 und 5 Uhr nach Planfeststellungsbeschluss geschlossen. Hier werden auch keine verspäteten Landungen abgewickelt. Nur die besonders schweren Flugzeuge Boeing 747, Airbus A380 und McDonnell Douglas MD11 dürfen nach dem Planfeststellungsbeschluss nicht auf der Nordwestbahn landen. Sie werden deshalb regelmäßig auf die Südbahn geführt (in Ausnahmefällen auch durch Swing Over auf die Centerbahn). Das vierstrahlige Großraumflugzeug Airbus A340 dagegen darf auch auf der Nordwestbahn landen.

Quellen und weitere Informationen

- Forum Flughafen und Region (20.11.13): Projekte zum aktiven Schallschutz, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/223_sitzung_am_20.11.2013/top_6_-_praes_hr_lanz_erste_ergebnisse_3_2_grad_anflugleitwinkel_und_steeper_approach.pdf
- Fraport AG (26.03.2015): An- und Abflugrouten am Frankfurter Flughafen bei Betriebsrichtung 25 (Westbetrieb), http://www.fraport.de//content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/002_routenkarte_westbetriebwinterflugplan20112012stand04102011/jcr:content.file/Karte_25_mit_Erlaeuterungen_Stand%2021.10.2011%20lores.pdf

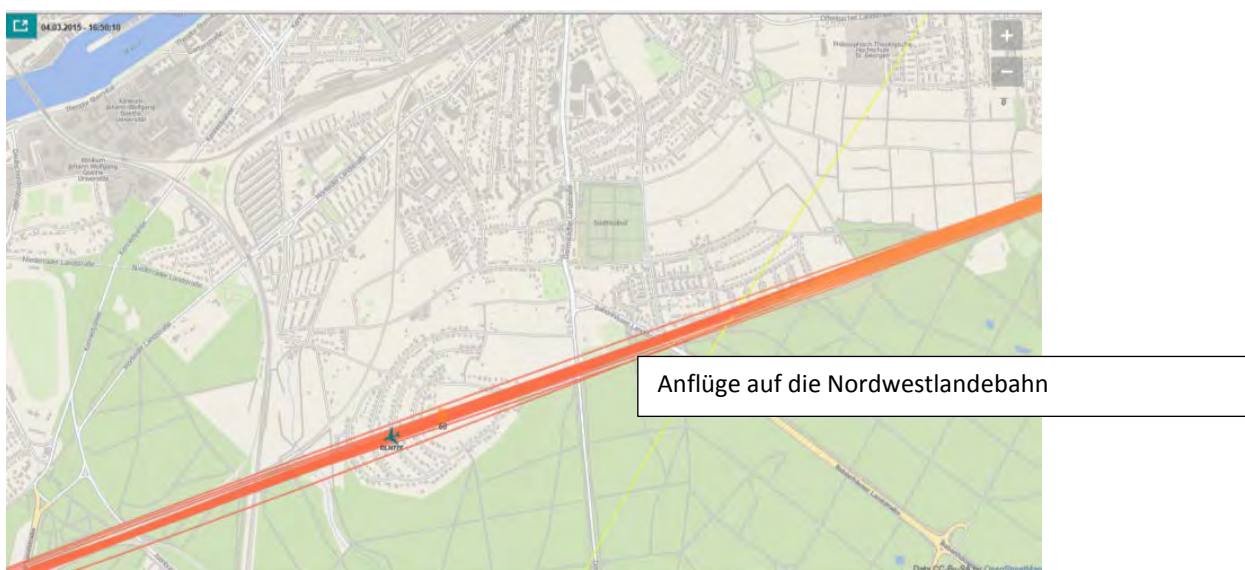
Abbildung 18: Flugspuren vom Mittwoch, 04.03.15 (4 Stunden) – Endanflug auf Nordwestbahn und Parallelbahnen



Forum Flughafen und Region (04.03.15): INAA, <http://inaa.umwelthaus.org/#>
 Bearbeitet durch Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

Beim „Swing Over-Verfahren“ werden Anflüge, die zunächst der Anfluggrundlinie auf die Südbahn folgen, kurz vor dem Flughafen von der Südbahn auf die Centerbahn umgeleitet. Die Flugzeuge „schwingen“ auf die Anfluggrundlinie der Centerbahn. Dieses Verfahren verkürzt die Rollwege auf dem Flughafengelände.

Abbildung 19: Flugspuren vom Mittwoch, 04.03.15 (4 Stunden) – Endanflug auf die Nordwestbahn im Bereich von Frankfurt am Main - Sachsenhausen



Forum Flughafen und Region (04.03.15): INAA, <http://inaa.umwelthaus.org/#>
 Bearbeitet durch Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

4. Fluglärmmessung / Fluglärberechnung

Schall und Lärm sind nicht das Gleiche. Schall ist ein Begriff aus der Physik und bezeichnet Geräusche, die sich in der Luft durch Druck- und Dichteschwankungen (Schwingungen) ausbreiten. Diese können durch den Schalldruckpegel (vereinfacht Schallpegel) bestimmt werden. Maßeinheit für den Schalldruckpegel ist das Dezibel (dB). Lärm ist unerwünschter Schall. Er ist nicht objektiv messbar, sondern rein subjektiv. Jeder Mensch empfindet Schall anders.

Der Schallpegel beschreibt die Lautstärke. Das menschliche Gehör kann einen Wertebereich von 0 dB (Hörschwelle) bis etwa 120 dB verarbeiten. Der Schmerzbereich beginnt bei etwa 125 dB.

Besondere Rechenregeln

Die Dezibelskala ist logarithmisch, d.h. eine Erhöhung der Schallleistung um 10 dB bedeutet eine Verzehnfachung, eine Erhöhung um 20 dB eine hundertfach vergrößerte Schallintensität.

Eine Verdopplung der Schallenergie führt „nur“ zu einer Erhöhung des Schalldruckpegels um 3 dB.

Rechenbeispiel: 60 dB + 60 dB = 63 dB

Schallpegeländerungen werden ab etwa 1 dB, deutliche Veränderungen ab 6 dB wahrgenommen (das entspricht einer Vervielfachung der Schallenergie).

Eine Zunahme von 10 dB wird vom Menschen als Verdopplung wahrgenommen.

Geräusche des Alltags

- 20 dB (A) Flüstern
- 40 dB (A) ruhiges Wohngebiet
- 80 dB (A) Pkw-Vorbeifahrt
- 100 dB (A) Diskothek, Motorsäge
- 120 dB (A) Düsentriebwerk

Schallausbreitung

Schallwellen werden durch die Ausbreitung gedämpft. Die Dämpfung ist frequenzabhängig (bei hoher Frequenz stärker als bei tiefer Frequenz).

Beispiel: 250 Hz Frequenz und 10 km Abstand => - 10 dB Dämpfung

Weitere Einflussfaktoren sind u.a. Abstand von der Quelle, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit.

A-Bewertung

Der hörbare Frequenzbereich liegt etwa zwischen 20 und 20.000 Hz. Allerdings ist das Hörvermögen des menschlichen Ohrs nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Um sehr niedrige und sehr hohe Frequenzen zu hören, sind daher höhere Schalldruckpegel notwendig. Der sogenannte A-bewertete Schalldruckpegel bedeutet, dass bei der Messung des Schallereignisses die Frequenzen mit einem dem menschlichen Gehör nachempfundenen Filter gewichtet werden. Die Pegel werden dann mit dB(A) gekennzeichnet.

Maximalschallpegel

Der Maximalschallpegel ist ein Parameter, der die Störwirkung eines Geräusches am meisten bestimmt. Er ist der höchste Messwert, den ein Schallpegelmesser während einer Messung misst. Er

geht in die Berechnung des Dauerschallpegels ein. Außerdem ist er ein eigenständiges Kriterium zur Bewertung der Fluglärmsituation.

Dauerschallpegel

Der energieäquivalente Dauerschallpegel (L_{eq}) ist ein Maß für die durchschnittliche Lärmbelastung in einem definierten Zeitraum (z.B. Tag oder Nacht). Er setzt sich aus Häufigkeit, Dauer und Höhe der einzelnen Schallereignisse zusammen. Er ist die Basis für die Festlegung von Lärmschutzbereichen nach dem Fluglärmgesetz. Die Maßeinheit ist Dezibel.

Fluglärm kann gemessen oder berechnet werden.

- Mit der Messung erfasst man den Ist-Zustand an einem bestimmten Punkt, d.h. man hat nur eine Auskunft über die Belastung im Umfeld der jeweiligen Messstelle.
- Mit Berechnungen lassen sich flächenartige Lärmbelastungen - auch für zukünftige Belastungen - darstellen. Für die Berechnungen werden u.a. Informationen zu den landenden und startenden Flugzeugen benötigt: Anzahl, Größe, Gewicht, technische Ausstattung, Flughöhe und Flugrouten.

Bei Fluglärm handelt es sich um intermittierende Geräusche (langsamer Pegelan- und Pegelabstieg).

Quellen und weitere Informationen

- Forum Flughafen und Region (2014): NORAH Wissen Nr. 2 und 3, <http://www.forum-flughafen-region.de/monitoring/laermwirkungsstudie-norah/norah-wissen/>
- Goldmann, Daphne (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 – Vortrag „Das Messsystem rund um den Flughafen“

Abbildung 20: Rollverkehr



Foto: Fraport AG

4.1 Fluglärmmessungen in Frankfurt am Main

4.1.1 Messungen der Stadt Frankfurt am Main

Um die Belastung der Frankfurter Bevölkerung durch Fluglärm zu ermitteln, hat das Umweltamt seit 2007 sechs städtische Fluglärmmessstationen an den nachfolgenden Standorten in Betrieb genommen:

1. Sachsenhausen, Wilhelm-Beer-Weg
2. Goldstein, Am Wiesenhof (Goldstein-Schule)
3. Bergen-Enkheim, Am Pohlsberg
4. Niederrad, Else-Alken-Straße (Friedrich-Fröbel-Schule)
5. Oberrad, Mathildenstraße (alter Friedhof Oberrad);
an diesem Standort befindet sich auch eine Messstation der Fraport AG (siehe 4.1.3)
6. Oberrad, Buchrainstraße

Die Messungen erfolgen **NICHT** nach der DIN 45643 (Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen), so werden beispielsweise die Anforderungen an den Messstandort, um den Einfluss von Reflexionen möglichst gering zu halten, nicht eingehalten. Die Messwerte werden vom Deutschen Fluglärmdienst e.V. (DFLD) im Internet veröffentlicht. Beim DFLD können die Messdaten von etwa 160 Messstationen im Rhein-Main-Gebiet abgefragt werden (u.a. statistische Auswertungen von Maximal- und Dauerschallpegeln, Darstellung von Flugspuren) (www.dfld.de). Auf der Internetseite der Stadt Frankfurt am Main „**Nachbar Flughafen**“

[http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=5899210&ffmpar\[id_inhalt\]=5992656](http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=5899210&ffmpar[id_inhalt]=5992656) können die sechs Frankfurter Stationen aufgerufen werden.

Darüber hinaus werden die Messungen auch vom Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) unter dem Link <http://inaa.umwelthaus.org/> veröffentlicht. Damit die Frankfurter Lärmmessstationen in der Darstellung des UNH erscheinen, muss unter Einstellungen / Kartenebenen / Lärmmonitor **Klasse 2** aktiviert werden.

Abbildung 21: Foto der beiden Fluglärmmessstationen auf dem alten Friedhof in Oberrad (links Messpunkt 45 der Fraport AG, rechts Station Frankfurt/Oberrad 2 der Stadt Frankfurt am Main)



Foto: Christa Michel, Umweltamt Frankfurt am Main

4.1.2 Messungen des Umwelt- und Nachbarschaftshauses

Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) des Forums Flughafen und Region (FFR) betreibt 10 Fluglärm-Messstationen (acht fest installierte und zwei mobile Messstationen). Die Messungen erfolgen nach der DIN 45643 (Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen).

Das UNH hat bisher an vier verschiedenen Stellen im Frankfurter Stadtgebiet Fluglärmmessungen durchgeführt:

- 2012 in Sachsenhausen (Lerchesberg, Nähe Martin-Buber-Schule) unter dem Endanflug auf die Nordwestlandebahn
- 2012/2013 in Berkersheim (Frankfurter Berg) unter dem Gegenanflug
- 2014 in Fechenheim (Fechenheimer Mainbogen nördlich der Anflugroute auf die Nordwestlandebahn sowie Lauterbacher Straße unter der Abflugroute 07-N(lang))
- 2015 in Praunheim (Praunheimer Mühle) unter der Abflugroute 07-N(kurz)

Die Messberichte aller Stationen können unter <http://www.forum-flughafen-region.de/monitoring/fluglaerm-monitoring/auswertungenmessstellen/> eingesehen werden. Hinweis: Der Bericht für die Messungen in Praunheim wird voraussichtlich Ende des Jahres 2015 vorliegen.

Die aktuellen Messwerte der UNH-Stationen können im Programm INAA „Inspect Noise Assess An-nounce“ (<http://inaa.umwelthaus.org/>) eingesehen werden. INAA ist ein innovatives Monitoring-Tool des UNH, um den Flugverkehr am Frankfurter Flughafen visuell darzustellen. Zusätzlich werden viele Informationen bereitgestellt (z.B. zu Flügen, Fluggerät, Flugspuren, Höhen, Geschwindigkeiten, Messstationen, Lärmpausen, Betriebsrichtungsprognose).

Abbildung 22: Foto der Fluglärmmessstation des UNH in Praunheim



Foto: Philipp Wolfrum, Umweltamt Frankfurt am Main

4.1.3 Messungen der Fraport AG

Nach § 19a Luftverkehrsgesetz (LuftVG) muss ein Flughafenbetreiber Anlagen zur fortlaufend registrierenden Messung der durch die an- und abfliegenden Luftfahrzeuge entstehenden Geräusche einrichten und betreiben. Die Ergebnisse müssen der Fluglärmkommission und der Genehmigungsbehörde (im Fall des Frankfurter Flughafens dem HMWEVL) mitgeteilt und veröffentlicht werden.

Die Fraport AG misst den Fluglärm in der Umgebung des Flughafens nach der DIN 45643 (Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen). Dabei sollen Störungen durch andere Geräuschquellen (z.B. durch den Straßenverkehr oder die Industrie) und Reflexionen möglichst vermieden werden. So müssen alle akustisch relevanten reflektierenden Flächen außer dem Erdboden mindestens 10 m vom Mikrofon entfernt sein, um eine möglichst geringe Unsicherheit bei den Schallpegelmessungen zu gewährleisten. Die Fluglärmmessanlage umfasst derzeit 31 stationäre Messstellen, mit denen im Umkreis von 20 km rund um den Flughafen Fluggeräusche erfasst werden. Darüber hinaus hat die Fraport AG 3 mobile Messcontainer im Einsatz. Kommunen können eine mobile Messung für einen Zeitraum von 3 Monaten bei der Fraport AG oder der Fluglärmkommission beantragen. Die Ergebnisse der Messungen werden im Internet veröffentlicht. Im Stadtgebiet von Frankfurt am Main betreibt die Fraport AG drei Messstationen:

- Messpunkt 41, Sachsenhausen, Oberschweinstiegschneise (Stadtwald)
- Messpunkt 44, Sachsenhausen, Lerchesberg, Bischofsweg 48a
- Messpunkt 45, Oberrad, Mathildenstraße (alter Friedhof Oberrad)

In Abbildung 24 werden exemplarisch Ergebnisse einiger Fluglärmmessstationen der Fraport AG aufgeführt. Die Flugbewegungen im Sommer 2014 unterschritten tagsüber (6 bis 22 Uhr) knapp das Verkehrsaufkommen des Sommers 2013, nachts war eine leichte Zunahme zu verzeichnen. Die Betriebsrichtungsverteilung war in beiden Flugplanperioden sehr ähnlich. Beide Perioden verzeichneten überdurchschnittlich oft Betriebsrichtung 07. 2010 - 2014 lag die Betriebsrichtungsverteilung bei durchschnittlich 70 % BR 25 und 30 % BR 07.

Abbildung 23: Verteilung der Flugbewegungen nach Betriebsrichtung 2013 - 2014 (jeweils Sommerflugplan)

	Betriebsrichtung 25	Betriebsrichtung 07
Sommerflugplan 2013	66,2 %	33,8 %
Sommerflugplan 2014	65,1 %	34,9 %

Fraport AG (2014): Fluglärm reduzieren, S. 6

Abbildung 24: Fluglärmbelastung in den Zeiträumen der Sommerflugpläne 2013 und 2014

Fluglärmmessstationen der Fraport AG	Dauerschallpegel am Tag (6-22 Uhr) in dB(A)		Dauerschallpegel in der Nacht (22-6 Uhr) in dB(A)	
	2013	2014	2013	2014
41 Frankfurt Süd	57	57	52	51
44 Frankfurt Lerchesberg	58	58	51	51
45 Frankfurt Oberrad	57	57	49	48
42 Neu-Isenburg Nord	55	55	49	49
06 Raunheim	61	61	54	54
11 Flörsheim	58	59	51	50

Fraport AG (2014): Fluglärm reduzieren, S. 9

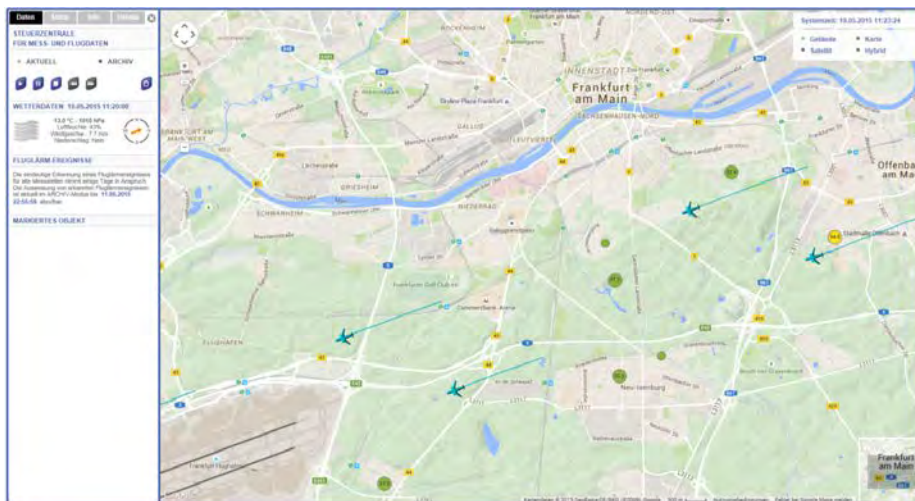
In Abb. 24 sind die Pegel der drei Messstationen auf Frankfurter Stadtgebiet und der Stationen Neu-Isenburg-Nord, Raunheim und Flörsheim angegeben. Im Vergleich der drei Stationen auf Frankfurter Stadtgebiet war die Fluglärmbelastung tagsüber 2014 auf dem Lerchesberg am höchsten. Nachts war die Fluglärmbelastung 2014 in Oberrad niedriger als im Stadtwald und auf dem Lerchesberg. In Raunheim war die Fluglärmbelastung in beiden Jahren tagsüber und nachts deutlich höher als auf dem Lerchesberg. Beide Jahre unterscheiden sich bei den einzelnen Stationen tagsüber kaum. An den Frankfurter Stationen 41 und 45 ist der Dauerschallpegel nachts um jeweils 1 dB(A) gesunken.

Die Fraport AG geht im Bericht „Fluglärm reduzieren“ aus dem Jahr 2014 davon aus, dass sich der Lärm durch die Modernisierung der Flotte reduziert hat. Dabei sind drei lärmindernde Faktoren aufgeführt:

1. Der Anteil von Heavies ging um 3 % zurück (auf Rückgang von Flugbewegungen des Typs A340 zurückzuführen).
2. Die Anzahl der Bewegungen des Typs MD11 reduzierte sich zugunsten des Typs B777F (deutlich leiser als die MD11).
3. Rückgang der Bewegungen der älteren Flugzeugmuster des Typs B747-400. Gleichzeitig stieg der Anteil der moderneren Flugzeugtypen B747-8 und A380.

Unter <http://franom.fraport.de/franom.php> stellt die Fraport AG ein System mit den Mess- und Flugdaten für den Flughafen Frankfurt zur Verfügung. Außerdem werden Flugverlaufsdarstellungen der An- und Abflüge am Flughafen Frankfurt angeboten. Die Flug- und Lärmdaten des Flughafens Frankfurt werden hier mit zweistündiger Verzögerung angezeigt. Im ARCHIV-Modus können archivierte Flug- und Lärmdaten des Flughafens für die letzten 2 Monate aufgerufen werden.

Abbildung 25: Darstellung aus Franom vom 19.05.2015



Fraport AG (19.05.15): franom, <http://franom.fraport.de/franom.php>

Weitere Infos zur Fluglärmsituation bietet die von Fraport entwickelte Anwendung „FRA Map“. Die interaktive Karte unter <http://framap.fraport.de> lässt sich per Adressangabe punktgenau fokussieren. Angezeigt werden können Fluglärmkonturen, Bahnbelegungszahlen und Maßnahmenprogramme wie Schallschutz, CASA (Entschädigungsprogramm für Immobilienbesitzer, die vor der raumordnerischen Entscheidung zugunsten der Nordwestbahn eine Immobilie in einer der bestehenden bzw. neu auszuweisenden Einflugschneisen erworben hatten) oder das Anspruchsgebiet zum Dachsicherungs-Programm. Unter www.fraport.de/fluglaerminfo steht ein interaktives Informationsportal zu Schallschutz und Fluglärm zur Verfügung (Fluglärmsteckbrief kann adressengau erstellt werden).

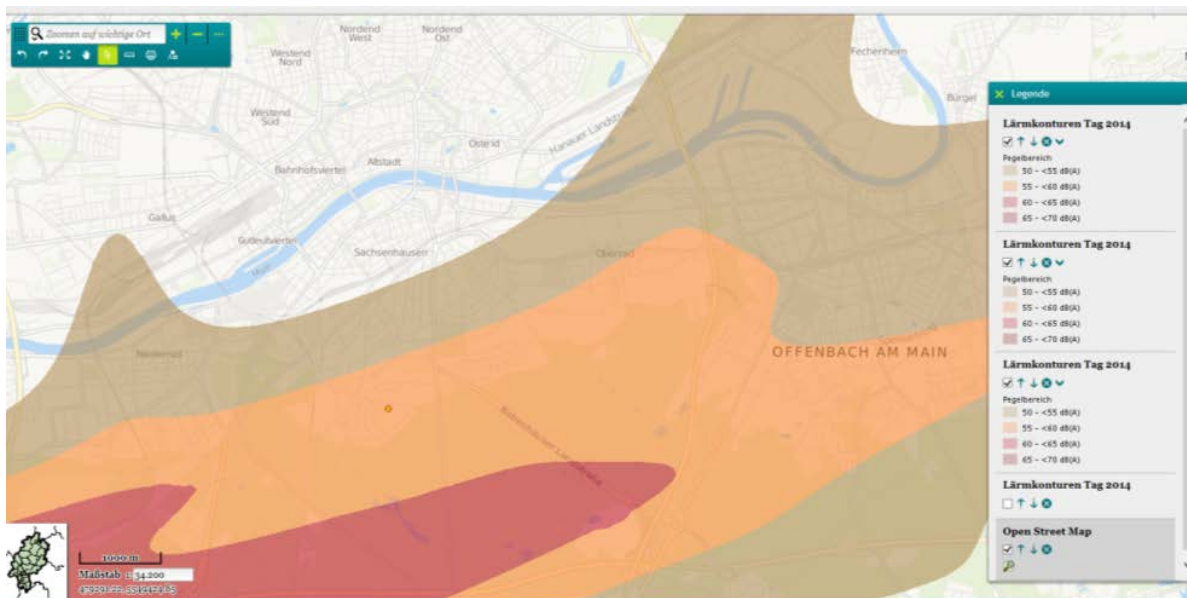
4.2 Fluglärm Berechnungen

Im Gegensatz zu Fluglärmmessungen, die nur Auskunft zur Fluglärmbelastung in unmittelbarer Umgebung der Messstelle geben können, ermöglichen **Fluglärm Berechnungen** eine flächenhafte Darstellung der Fluglärmsituation.

Unter dem Link <http://cadenza.umwelthaus.org/> des Umwelt- und Nachbarschaftshauses des Forums Flughafen und Region ist eine Anwendung für Fluglärmkonturenkarten zu finden, mit welcher die Gebiete und Betroffenenzahlen der verschiedenen Jahre miteinander verglichen und ausgewertet werden können. Die Fluglärmkonturen zeigen eine berechnete bzw. prognostizierte Lärmkontur nach AzB 08 (Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen aus dem Jahr 2008), in einer Klassenbreite von 5 dB(A). Die Klassenbreite ist durch die farblichen Flächen begrenzt. Man kann weitere Konturen bzw. Gebiete zum Vergleich dazu schalten.

Eine Fluglärmkontur ist eine berechnete Linie. Entlang der Linie entspricht die Fluglärmbelastung einem bestimmten Wert.

Abbildung 26: Auszug aus Cadenza – Darstellung der Fluglärmsituation in Frankfurt am Main 2014, Lärmkonturen Tag



Forum Flughafen und Region: <http://cadenza.umwelthaus.org/pages/map/default/index.xhtml>

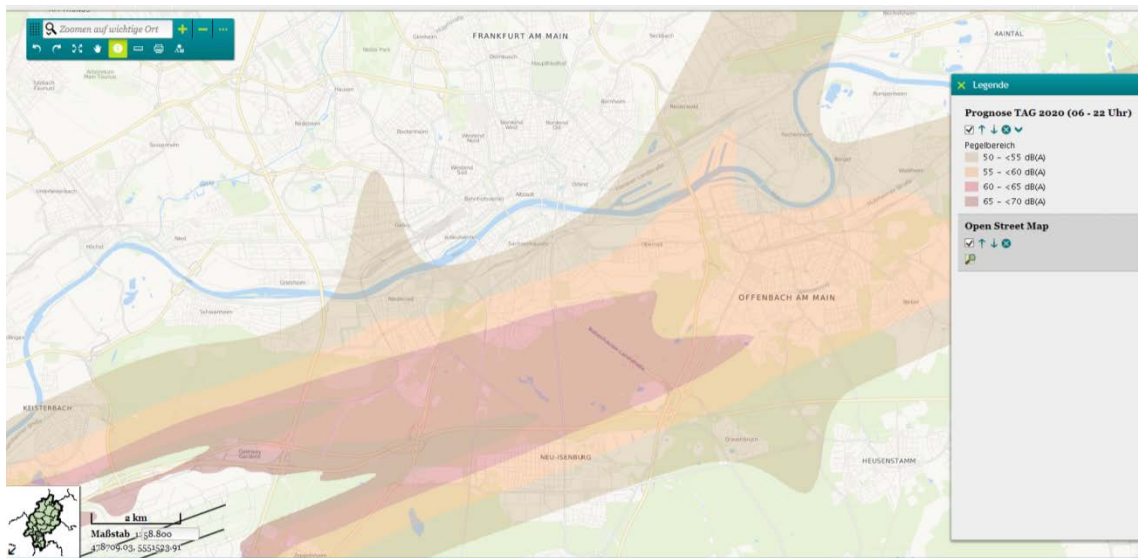
Berechnete Fluglärmbelastung (UNH)

Auf dem Lerchesberg in Sachsenhausen lag die Fluglärmbelastung im Dauerschallpegel am Tag (zwischen 22 und 6 Uhr) zwischen 58 und 59 dB(A) (Bezugsjahr 2014, 6 verkehrsreichste Monate).

Gemessene Fluglärmbelastung (Fraport AG)

Im Sommerflugplan 2014 hat die Fraport AG auf dem Lerchesberg einen Dauerschallpegel von 58 dB(A) gemessen.

Abbildung 27: Auszug aus Cadenza – Darstellung der Fluglärmsituation in Frankfurt am Main in der Prognose 2020



Forum Flughafen und Region: <http://cadenza.umwelthaus.org/pages/map/default/index.xhtml>

In Abbildung 27 handelt es sich um eine Berechnung bezogen auf die für 2020 prognostizierte Anzahl der Flugbewegungen. Danach würde auf dem Lerchesberg in Sachsenhausen die Fluglärmbelastung im Dauerschallpegel zwischen 6 und 22 Uhr L_{Aeq} 61dB(A) betragen. Das entspräche einer Zunahme von 3 dB(A) (\Rightarrow Verdopplung der Schallenergie). Die Prognose bezieht sich auf 701.000 Flugbewegungen. Es ist derzeit allerdings nicht davon auszugehen, dass diese Anzahl an Flugbewegungen im Jahr 2020 erreicht wird. Im Gegenteil, aktuelle Prognosen der Fraport AG aus dem Jahr 2014 zum Bau des Terminal gehen von etwa 530.000 Flugbewegungen im Jahr 2020 aus (https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/presentation_bedarfspruefung_terminal_3_3.pdf).

Entwicklung des Fluglärms

Nach dem Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Verkehrsflughafens Frankfurt Main vom 18.12.2007 ist die Fraport AG verpflichtet, die Entwicklung des Fluglärms regelmäßig durch Fluglärm-berechnungen zu untersuchen und die Untersuchungsergebnisse dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL) zu übermitteln.

Unter dem Link <https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/fluglaermschutz/entwicklung-des-fluglaerms-0> ist die Entwicklung des Fluglärms für die Jahre 2012, 2013 und 2014 in kartografischer Darstellung abrufbar.

5. Fluglärmkommission Frankfurt (FLK)

1966 wurde die erste deutsche Fluglärmkommission am Standort Frankfurt gegründet.

Die Fluglärmkommission ist eine gesetzlich vorgesehene Kommission, die an fast allen Verkehrsflughäfen gebildet wird. Die Aufgaben und die Zusammensetzung der Fluglärmkommission sind in § 32b Luftverkehrsgesetz geregelt.

Die Frankfurter Fluglärmkommission berät

- das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL),
- das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) und
- die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS)

über Maßnahmen zum Schutz gegen Fluglärm und gegen Luftverunreinigungen durch Luftfahrzeuge.

Die Fluglärmkommission soll den beratenden Stellen für deren Entscheidungen das besondere Fachwissen, die Ortskenntnis und den Sachverstand der FLK-Mitglieder zur Verfügung stellen. Die Fluglärmkommission ist berechtigt, eigenständig Vorschläge zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm zu unterbreiten.

Vorsitzender der Frankfurter FLK ist seit 2003 Thomas Jühe, Bürgermeister der Stadt Raunheim.

Mitglieder der FLK

Zuständig für die Berufung der Mitglieder ist nach § 32b Abs. 5 Luftverkehrsgesetz das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL). Im Jahr 2015 wurde die Mitgliederstruktur der FLK Frankfurt nach objektiven Kriterien neu geordnet. Durch diese Neuordnung ist die Zahl der Mitglieder gestiegen.

Städte und Gemeinden sind mitgliedsberechtigt, die im Lärmschutzbereich für den Frankfurter Flughafen nach Fluglärmschutzgesetz liegen oder deren Siedlungsgebiet im sogenannten Indexgebiet liegt. Kreise sind mitgliedsberechtigt, wenn ihre Gebiete in vorgenannten Bereichen liegen, oder wenn ihre Fluglärmbelastungssituation auf mehr als 100 Überflügen unter 6.000 Fuß im Tagesdurchschnitt aufbaut. Gebietskörperschaften, die außerhalb der festgelegten Bereiche liegen, aber von künftigen Maßnahmen vergleichbar betroffen sein könnten, werden frühzeitig informiert und in die Beratungen der FLK eingebunden.

Die derzeit 46 Mitglieder der Frankfurter FLK sind unter <http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/44/-/Mitglieder.html> aufgeführt. Aufgrund von personellen Kriterien für die Mitgliedschaft werden vom HMWEVL vor allem politische Verantwortungsträger sowie (leitende) Mitarbeiter, also zur Loyalität gegenüber den Gesamtinteressen der Gebietskörperschaft verpflichtete Personen, in die Kommission berufen. Darüber hinaus können übergangsweise auch Mitglieder berufen werden, die bereits vorher als Mitglied für die Kommune berufen waren und weiterhin von dieser beauftragt sind, die Mitgliedschaftsrechte für die Kommune auszuüben.

An den Sitzungen der Kommission nehmen darüber hinaus Vertreter der zu beratenden Institutionen sowie einige ständige Sitzungsteilnehmer mit besonderer Fluglärm-Expertise teil.

Stadträtin Rosemarie Heilig vertritt die Stadt Frankfurt am Main in der Frankfurter Fluglärmkommission. Sie ist darüber hinaus Vorstandsmitglied der FLK.

Arbeitsweise

Die Beratung durch die Fluglärmkommission erfolgt in ca. 5 - 8 jährlich stattfindenden Sitzungen. Darüber hinaus werden von der FLK Stellungnahmen und Positionspapiere erarbeitet und veröffentlicht.

Grundsätze der Arbeit der Fluglärmkommission:

- Priorität auf der Entlastung der besonders stark Betroffenen im Nahbereich des Flughafens
- Primat des Lärmschutzes vor der Schadstoffreduzierung im Nahbereich des Flughafens
- Ausgewogene Bearbeitung der Prüfanträge bezogen auf das gesamte Flughafenumland
- Beurteilung von Maßnahmen u.a. anhand der Frankfurter Fluglärmindizes des Forums Flughafen und Region (Fluglärmrechnungen)
- Arbeit im Gesamtinteresse der Rhein-Main-Region - Nichtöffentlichkeit der Sitzungen

Die FLK stellt unter www.flk-frankfurt.de umfangreiches Material zu den Beratungen sowie Hintergrundinformationen zur Verfügung.

Darüber hinaus kann man über den Service „Mail-Abo“ aktuelle Informationen automatisch per E-Mail erhalten (<http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/028:460/-/Mail-Abonnement.html>).

Kontakt

Fluglärmkommission Frankfurt
 Anja Wollert (Geschäftsführerin)
 Postfach 600727
 60337 Frankfurt am Main
 Tel: 069 / 97 690 788
 E-Mail: info@flk-frankfurt.de, www.flk-frankfurt.de

Die FLK Frankfurt stellt mit Thomas Jühe und Anja Wollert auch den Vorsitzenden und die Geschäftsführerin der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Fluglärmkommissionen (ADF). Die ADF ist ein bundesweiter Zusammenschluss aller Fluglärmkommissionen und nimmt hierdurch unmittelbar Einfluss auf alle bundesweit relevanten Fluglärmthemen, insbesondere die Verbesserung der Bundesgesetze.

Quelle und weitere Informationen

- www.flk-frankfurt.de
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (28.09.15): Pressemitteilung, Mehr Mitglieder in der Fluglärmkommission, <https://wirtschaft.hessen.de/presse/pressemitteilung/mehr-mitglieder-der-fluglaermkommission>

Abbildung 28: Flugzeug



Urheber: © Stadt Frankfurt, Stefan Maurer

6. Forum Flughafen und Region (FFR)

Im Jahr 2008 beschloss die Hessische Landesregierung, das Forum Flughafen und Region (FFR) einzurichten. Hier soll der Dialog zwischen der Region und der Luftverkehrswirtschaft fortgeführt werden. Im Zentrum der Diskussionen stehen die Auswirkungen des Luftverkehrs auf die Rhein-Main-Region (<http://www.forum-flughafen-region.de>).

Die Leitung des Forums erfolgt durch den Vorstand:

- neutrales Mitglied - Prof. Dr. Johann-Dietrich Wörner (European Space Agency - ESA)
- Repräsentant der Luftverkehrswirtschaft - Anke Giesen (Fraport AG)
- Kommunenvertreter - Landrat Oliver Quilling (Kreis Offenbach)

Der Vorstand leitet den Koordinierungsrat und den Konvent.

Quellen und weitere Informationen

- Forum Flughafen und Region (23.07.15): Vorstand des Forums Flughafen und Region, <http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/vorstand/>
- Forum Flughafen und Region (30.09.15), <http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/forum-flughafen-und-region/ueberblick/>

6.1 Organisationseinheiten des FFR

6.1.1 Koordinierungsrat

Der Koordinierungsrat gestaltet die Arbeit des FFR. Zu seinen Aufgaben gehören die Beratung und Beschlussfassung über die Arbeit des Forums und seiner Gremien (z.B. Expertengremium Aktiver Schallschutz).

Mitglieder:

Vorsitz und Geschäftsführung Fluglärmkommission, Vorsitz Expertengremium Aktiver Schallschutz, Deutsche Lufthansa, Stadt Frankfurt am Main (Rosemarie Heilig), Staatskanzlei, Wirtschaftsministerium Hessen, Geschäftsführung Umwelt- und Nachbarschaftshaus

Quelle und weitere Informationen

Forum Flughafen und Region (23.07.15): Koordinierungsrat, <http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/koordinierungsrat/>

6.1.2 Konvent Flughafen und Region

Der Konvent des FFR besteht aus etwa 60 Mitgliedern, u.a. betroffene Kommunen, Luftverkehrsseite, Landespolitik, Umwelt- und Naturschutzverbände, Bürgerinitiativen, Fachverbände, Gewerkschaften, Kirchen.

Der Konvent ist eine Diskussionsplattform für Kommunen, Luftverkehrswirtschaft, Politik und Initiativen. Er hat die Aufgabe, mit der Region einen konstruktiven Dialog zur Entwicklung des Flughafens zu führen. Er ist das zentrale Nachfolgegremium des Regionalen Dialogforums. Der Konvent nimmt Berichte entgegen, erörtert Themen und Sachverhalte und unterstützt die Entscheidungsfindung im Koordinierungsrat.

Der Konvent, der etwa zweimal pro Jahr tagt, befasst sich u.a. mit folgenden Themen:

- Ausbau des Flughafens Frankfurt
- Luftverkehrswirtschaftliche Entwicklung
- Lärmentwicklung, aktiver und passiver Schallschutz

Für die Stadt Frankfurt am Main nehmen Stadträtin Rosemarie Heilig und Christa Michel (Umweltamt) an den Sitzungen des Konvents teil.

Quelle und weitere Informationen

Forum Flughafen und Region (23.07.15): Konvent, <http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/konvent/>

6.1.3 Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH)

Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) ist eine Einrichtung des Landes Hessen. Die Hauptaufgabe des UNH ist, den Dialog über die Wechselwirkungen des Flughafens und der Region und zwischen den einzelnen Akteuren im Rhein-Main-Gebiet zu moderieren und zu verbessern. Zentrale Aufgabe des UNH ist die neutrale und transparente Information.

Das UNH erfüllt gemäß Satzung insbesondere drei Funktionen:

1. Informationsstelle

Das UNH beantwortet Bürgeranfragen (z.B. zum Fluglärm). Im Informationszentrum in Kelsterbach kann man sich in der kostenfreien Ausstellung „*Protest. Mediation. Dialog. Der Flughafen, die Region und ihre Menschen.*“ über die Historie der Flughafenregion und aktuelle Entwicklungen informieren. Fachliche Grundlagen und Verfahren werden multimedial und anschaulich erklärt. Darüber hinaus werden Erkenntnisse aus der Lärmforschung dargestellt. Das UNH verwaltet die Archive des Mediationsverfahrens Flughafen Frankfurt und des Regionalen Dialogforums.

2. Dialogzentrum

Das UNH führt regelmäßig Veranstaltungen, Seminare und Workshops mit Akteuren und Betroffenen zu Fachthemen und internationale Konferenzen zum Aktiven Schallschutz (ICANA) durch.

3. Monitoring-Zentrum

Das UNH betreibt verschiedene Monitoring-Systeme zu den Auswirkungen des Frankfurter Flughafens auf die Region, u.a. Fluglärm mit eigenen Messstationen, Umweltmonitoring mit diversen Dauerbeobachtungsflächen sowie ab 2015 ein Sozialmonitoring. Die Daten werden aufbereitet und im Internet veröffentlicht. Darüber hinaus werden wissenschaftliche Studien wie die Lärmwirkungsstudie NORAH beauftragt

Das UNH ist laut Satzung zu Neutralität und Transparenz verpflichtet. Träger des UNH ist die 2009 vom Land Hessen gegründete Gemeinnützige Umwelthaus GmbH. Stadträtin Rosemarie Heilig ist Mitglied im Verwaltungsrat.

Quellen und weitere Informationen

- Umwelt- und Nachbarschaftshaus, Informationszentrum, <http://informationszentrum-umwelthaus.org/>
- Forum Flughafen und Region (23.07.15): Umwelt- und Nachbarschaftshaus, <http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/umwelt-und-nachbarschaftshaus/aufgabe/>
- Forum Flughafen und Region (23.07.15): Blog, <http://blog.umwelthaus.org/>

6.1.4 Expertengremium Aktiver Schallschutz (ExpASS)

Das Expertengremium Aktiver Schallschutz sucht und prüft Maßnahmen zum aktiven Schallschutz, die geeignet sind, den Fluglärm zu reduzieren. Die Mitglieder werden von der Hessischen Landesregierung berufen.

Wichtige Grundlagen für die Tätigkeit des ExpASS sind u.a.

- die Vorschläge zum aktiven Schallschutz, die in der Gemeinsamen Erklärung der Hessischen Landesregierung und der Luftfahrtseite vom 12.12.2007 niedergelegt wurden,
- die Ergebnisse des Anti-Lärm-Pakts des Regionalen Dialogforums aus dem Jahr 2007⁶,
- die Maßnahmen aus der Allianz für Lärmschutz⁷ und der Task Force Flugwegoptimierung⁸,
- Ergebnisse gemeinsamer Forschungsprojekte z.B. mit dem DLR,
- Erkenntnisse von DFS, Fraport und Airlines aus dem laufenden Flugbetrieb,
- sowie das Arbeitsprogramm der Fluglärmkommission.

Das Expertengremium Aktiver Schallschutz hat aktuell folgende Arbeitsgruppen gebildet:

1. AG Perspektive
2. AG Operative
3. AG Roll- und Bodenlärm
4. AG Monitoring und Lärmberechnung
5. AG Rahmenbedingungen und Anreizsysteme

Das Öko-Institut e.V. (<http://www.oeko.de/>) wurde mit der wissenschaftlichen Begleitung beauftragt. Es organisiert Arbeitsprozesse, bereitet Ergebnisse auf und gewährleistet die Beachtung wissenschaftlicher Grundsätze im Rahmen der Erarbeitung von aktiven Schallschutzmaßnahmen.

Das Expertengremium ermittelt Maßnahmen zur Lärminderung bei Flugverfahren und an den Flugzeugflotten und schlägt diese dem Koordinierungsrat zur Umsetzung vor. 2010 wurde ein 1. Maßnahmenpaket mit sieben Vorschlägen zum aktiven Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main vorgestellt. Dabei handelt es sich um Maßnahmen am Flugzeug selbst sowie operative Maßnahmen durch veränderte Flugprofile, Flugverfahren und Flugrouten. Der Monitoringbericht ist unter <http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/monitoringberichtmassnahmenpaketaktiverschallschutz/> veröffentlicht.

Bis 2017 soll ein zweites Maßnahmenpaket zum aktiven Schallschutz erarbeitet werden. Auch dieses berücksichtigt im Rahmen seiner Erarbeitung Vorschläge aus der Fluglärmkommission.

Beim ExpASS handelt es sich um ein internes Gremium. Ein vergleichbares Gremium gibt es an anderen deutschen Flughäfen bisher nicht.

⁶ Der Anti-Lärm-Pakt (ALP) wurde 2007 vom Vorsitzenden des Regionalen Dialogforums vorgelegt. Er enthält 12 Punkte (u.a. Deckelung des Lärms, Einführung eines Lärmindezes, Einführung eines Regionalfonds, Aufkauf und Entschädigung bei besonders lärmbelasteten Immobilien). http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Archiv/Archiv_RDF_Doku_allg_Teil/Anti-Laerm-Pakt_vom_14.09.2007.pdf

⁷ „Gemeinsam für die Region – Allianz für mehr Lärmschutz 2012“ lautet der Titel der am 29. Februar 2012 geschlossenen Vereinbarung über ein Bündel aus 19 Maßnahmen des aktiven Schallschutzes. Daran beteiligt sind die Hessische Landesregierung, die Fraport AG, die Lufthansa, das Forum Flughafen und Region, die Deutsche Flugsicherung und der Luftfahrtverband BARIG.“ <https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/fluglaermschutz/allianz-fuer-laermschutz>

⁸ Der Koordinierungsrat des FFR beschloss im Oktober 2011 eine zeitlich befristete „Task Force Flugwegoptimierung“ einzurichten. Arbeitsauftrag war die Identifikation von sogenannten „Hot Spots“ - Flugwegstrecken und Flughöhen und die Erarbeitung von realisierbaren Optimierungsvorschlägen. Insgesamt wurden 18 Maßnahmen zur Fluglärmreduzierung eingebracht. Forum Flughafen und Region (2012): Abschlussbericht Task Force Flugwegoptimierung, September 2011 - März 2012, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Massnahmen_Expas/abschlussbericht_TFF_final.pdf

Vorsitz: André Biestmann (DFS) und Manfred Ockel (Bürgermeister Stadt Kelsterbach)

Mitglieder: Michael Hoppe, BARIG e.V.; Dr. Ullrich Isermann, DLR ; Thomas Jühe, Fluglärmkommission; Jürgen Junge, Sachverständiger; Regine Barth, Fluglärmschutzbeauftragte des HMWEVL; Markus Kreher, Deutsche Lufthansa AG; Stefan Mauel, Fraport AG; Dr. Lothar Ohse, HLOG; Alexander Scheid, HMWEVL; Dr. Holger Sewering, Hessische Staatskanzlei; Carl Sigel, Sachverständiger; Markus Wahl, Vereinigung Cockpit (VC); Christa Michel, Umweltamt der Stadt Frankfurt am Main

Quelle und weitere Informationen

Forum Flughafen und Region (23.07.15): Expertengremium Aktiver Schallschutz, <http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/expertengremium-aktiver-schallschutz/>

6.2 Lärmwirkungsstudie NORAH

Die Lärmwirkungsstudie NORAH (Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health) ist eine der umfangreichsten Untersuchungen zur Verkehrslärmwirkung weltweit und betrachtet die Auswirkungen von Luft-, Straßen- und Schienenverkehrslärm auf den Menschen.

Für die Durchführung der Studie hat sich ein Forschungskonsortium aus 9 Institutionen unter der Gesamtkoordination von Prof. Dr. Rainer Guski (Ruhr-Universität Bochum) und Dirk Schreckenber (ZEUS GmbH) zusammengefunden.

Auftraggeber der Studie war die Gemeinnützige Umwelthaus GmbH (UNH) in Kelsterbach. Der Auftrag für die Studie wurde im April 2011 erteilt.

Die Studie untersuchte die langfristigen Wirkungen von Verkehrslärm auf Gesundheit, Lebensqualität und die kindliche Entwicklung im Rhein-Main-Gebiet.

Am 04.11.2014 wurden die Ergebnisse der NORAH-Kinderstudie veröffentlicht. Alle übrigen Teilstudien wurden am 29.10.2015 veröffentlicht. Die Ergebnisse wurden darüber hinaus auf der internationalen Fachkonferenz ICANA - Health 2015 am 12. und 13. 11.15 in Frankfurt am Main vorgestellt (<http://icana.umwelthaus.org>).

Die Durchführung der NORAH-Studie kostete insgesamt etwa 10 Millionen €. Einen Großteil der Kosten übernahm das Land Hessen bzw. das UNH (zusammen 86 %). Außerdem beteiligten sich die Fraport AG (10,2 %), die Lufthansa (1,2 %), die Initiative Zukunft Rhein-Main und acht Einzelkommunen im Umland (2,2 %) (darunter die Stadt Frankfurt am Main) an der Finanzierung.

Insgesamt umfassen die wissenschaftlichen Berichte zur NORAH-Studie rund 2.500 Seiten. Die ausführlichen Berichte des Forschungsverbands, wie methodisch vorgegangen wurde und welche Ergebnisse gefunden wurden, die Stellungnahmen des unabhängigen Beirats Wissenschaftliche Qualitätssicherung, der die Studie fortlaufend begleitet hat, sowie verschiedene Zusammenfassungen können auf der Homepage für NORAH unter www.laermstudie.de heruntergeladen werden.

Die Ergebnisse im Überblick können in der Publikation NORAH Wissen Nr. 14 (http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/NORAH_Wissen_Nr-14.PDF) nachgelesen werden. Die Broschüren-Serie NORAH Wissen informiert verständlich und ausführlich über die Studie.

Die 5 NORAH-Teilstudien im Überblick

Die Ergebnisse der Teilstudien wurden von Prof. Dr. Ursel Heudorf (Gesundheitsamt Frankfurt am Main) zusammengefasst.

Lebensqualitätsstudie

Die Lebensqualitätsstudie erforschte den Zusammenhang zwischen Schallpegeln und den Aussagen der Menschen über ihr subjektives Erleben, Belästigung, physische und psychische Lebensqualität, Schlaferleben und -qualität. In der Umgebung des Frankfurter Flughafens wurden Befragungen (Telefon oder Online-Fragebogen) zur Beurteilung der gesundheitlichen Lebensqualität über 3 Jahre (2011 - 2013) durchgeführt. Insgesamt nahmen etwa 29.000 Menschen in der Umgebung der vier Flughäfen Frankfurt, Köln/Bonn, Stuttgart und Berlin-Brandenburg teil.

Die Studie wurde von Dipl.-Psych. Dirk Schreckenberger, Zeus GmbH, Hagen geleitet.

Wichtige Ergebnisse der Studie:

- Die **Belästigung** durch Fluglärm ist im Vergleich zu früheren Untersuchungen **erheblich gestiegen**. An allen vier Flughäfen ist der Prozentsatz stark Fluglärm-belästigter Personen sehr viel höher als nach EU-Standardkurven zur Fluglärm-Belästigung zu erwarten war. Sie ist auch deutlich höher als die Belästigung, die im Jahr 2005 im Rahmen der RDF-Studie gefunden wurde.
- Expositions/Wirkungskurven zur Fluglärmbelästigung unterscheiden sich nur wenig zwischen den vier Flughäfen. Sie sind im Umfeld des Frankfurter Flughafens am höchsten.
- Nach Einführung der Kernruhezeit (23 bis 5 Uhr; in diesem Zeitraum gilt am Frankfurter Flughafen das Nachtflugverbot) am Flughafen Frankfurt dominiert die Belästigung in den Abend- und morgendlichen Randstunden.
- Die Straßen- und Schienenverkehrslärm-Belästigungen unterscheiden sich weniger als erwartet; Schienenverkehrslärm wird inzwischen ähnlich belästigend erlebt wie Straßenverkehrslärm (kein „Schienenbonus“ mehr).
- Im Rhein-Main-Gebiet dominiert die Fluglärmelast und bei Kombinationen von Lärmquellen (Flug + Straße bzw. Flug + Schiene) folgt die Gesamtelast dieser lästigsten Quelle.
- Die **Lebensqualitätsminderung** ist eher mit der Belästigung als mit dem Pegel assoziiert.
- Berichtete **Schlafstörungen**: Vor Einführung der Kernruhezeit am Frankfurter Flughafen, war die Rate schlafgestörter Menschen - bei gleichen Pegeln - in Frankfurt am höchsten, 2012 und 2013 liegt sie innerhalb des auch an den anderen Flughäfen gefundenen Bereichs. Nach Einführung der Kernruhezeit in Frankfurt haben die Durchschlafstörungen abgenommen, nicht jedoch die Ein- und Ausschlafstörungen.

Studie zu Krankheitsrisiken durch Verkehrslärm

Anhand der Krankenkassendaten von rund einer Million Versicherter über 40 Jahre im Rhein-Main-Gebiet wurde untersucht, wie häufig Herzinfarkt, Schlaganfall, Herzinsuffizienz (Herzschwäche), Depressionen und Brustkrebs auftreten und welchem Lärm die Betroffenen ausgesetzt sind. Etwa 8.000 Menschen wurden vertiefend befragt.

Die Studie wurde von Prof. Dr. Andreas Seidler von der Universität Dresden geleitet.

Wichtige Ergebnisse der Studie:

- Deutliche (statistisch signifikante) Geräuscheffekte aller drei Verkehrsgeräuschquellen wurden v.a. bei **unipolaren depressiven Episoden** festgestellt. Bei linearer Betrachtung ergaben sich Risikozunahmen zwischen 3,9 - 8,9 %. Die stärkste Zunahme wurde bei Zunahme des Fluglärms um

10 dB 24 Stundenpegel gesehen (+ 8,9 %), geringere Effekte bei Straßenverkehrslärm (+ 4,1 %) und Schienenverkehrslärm (+ 3,9 %).

- Bei **Herz-Kreislauf-Erkrankungen** waren die Effekte der Schienen- und Straßenverkehrsgeräusche auf Herzinsuffizienz, Herzinfarkt und Schlaganfall deutlicher als die der Luftverkehrsgeräusche. Pro 10 dB Pegelzunahme (linear) (24 h) ergaben sich folgende Risiken:
 - **Herzinfarkt:** Straßenverkehrslärm +2,8 %, Schienenverkehrslärm +2,3 %, Fluglärm -0,7 %
 - **Schlaganfall:** Schienenverkehrslärm +1,8 %, Straßenverkehrslärm +1,7 %, Fluglärm -2,4 %
 - **Herzinsuffizienz:** Schienenverkehrslärm +3,1 %, Straßenverkehrslärm +2,4 %, Fluglärm +1,6 %; stärkere Effekte des Fluglärms auf die Herzinsuffizienz fanden sich bei Berücksichtigung nächtlicher Maximalpegel > 50 dB, der Lärmhistorie und der Innenraumpegel

Schlafstudie

Von etwa 200 Fluglärm-Betroffenen im Rhein-Main-Gebiet wurde je Messphase drei Nächte lang die Schlafqualität elektronisch aufgezeichnet. Es handelte sich um die größte Schlafstudie „im Feld“, d.h. in der Wohnung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer und nicht im Labor. Parallel zur Polysomnographie (Messung der Hirnaktivität, des Muskeltonus, der Augen-, Atem- und Herzaktivität sowie der Sauerstoffsättigung im Blut) der Teilnehmer registrierte ein Schallpegelmessgerät am Ohr der Schläfer jedes Geräusch im Verlauf der Nacht. Die Messungen fanden in den Sommern 2011, 2012 und 2013 statt.

Die Studie wurde von Dr. Uwe Müller vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Köln geleitet.

Wichtige Ergebnisse der Studie:

- Mit Einführung der Kernruhezeit verringerte sich für „Frühschläfer“ (Bettzeit 22:30 bis 6 - 6:30 Uhr) die mittlere fluglärmassoziierte Aufwachhäufigkeit von 2,0 auf 0,8 (statistisch signifikant), während sie für die „Spätschläfer“ (Bettzeit 23:30 bis 7 - 7:30 Uhr), die am Morgen eine Stunde länger durch Luftverkehrsgeräusche belastet waren, mit 1,9 praktisch konstant blieb. D.h. die Kernruhezeit hatte nur für die „Frühschläfer“ einen positiven Effekt.
- Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Überfliegergeräusch mit einem bestimmten Maximalpegel aufzuwachen, war 2011 und 2012 vergleichbar.
- Die von den Testpersonen angegebene Schläfrigkeit und Müdigkeit hat zwischen 2011 und 2013 zugenommen. Die Schläfrigkeit am Morgen steigt mit zunehmender Anzahl der Überflüge an, nicht mit dem Mittelungspegel.
- Personen mit positiver Einstellung zum Luftverkehr zeigten weniger physiologische Schlafstörungen als Personen mit negativer Einstellung

Blutdruckstudie

Teilnehmer aus unterschiedlich lärmbelasteten Gebieten im Rhein-Main-Gebiet haben zwei Messphasen jeweils drei Wochen lang morgens und abends mit einem vollautomatischen Messgerät ihren Blutdruck gemessen, die Werte wurden telemetrisch an das Untersuchungsinstitut übermittelt und zusätzlich von den Teilnehmern protokolliert. 844 Personen im Rhein-Main-Gebiet haben teilgenommen. Die Ergebnisse wurden auf die Verkehrslärmpegel an den jeweiligen Wohnungen der letzten 12 Monate vor der Erhebung bezogen.

Die Studie wurde von Prof. Dr. Thomas Eikmann und Dipl.-Ing. Anja zur Nieden von der Universität Gießen geleitet.

Wichtige Ergebnisse der Studie:

- Bei allen drei Verkehrslärmquellen konnten Zusammenhänge zu dem Blutdruck gefunden werden; diese waren gering und in keiner Gruppe signifikant. Insgesamt zeigten sich keine statistisch signifikanten Wirkungen der drei Verkehrslärmarten auf den Blutdruck und andere Herz-Kreislauf-Parameter wie Herzfrequenz - auch nicht nach Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren wie Alter, Körpergewicht, körperliche Aktivität, Rauchen etc.
- Menschen, die bis zu 13 Jahre an einer Wohnadresse lebten, reagierten tendenziell stärker auf die Geräuschbelastung durch Flug- oder Schienenverkehr. Sowohl Blutdruck als auch Herzfrequenz waren im Durchschnitt höher als bei Menschen, die schon länger an der Wohnadresse leben. Der Unterschied war statistisch, aber nicht signifikant.

Kinderstudie

Untersuchungen mit Zweitklässlern im Rhein-Main-Gebiet beleuchten den Zusammenhang zwischen Lärm und geistiger Entwicklung. Befragungen gaben Auskunft über die Lebensqualität der Kinder.

In der Kinderstudie wurden die Wirkungen chronischer Fluglärmbelastung auf Leseleistungen und sprachliche Vorläuferfertigkeiten des Lesens sowie auf die Lebensqualität bei Grundschulkindern im Rhein-Main-Gebiet untersucht.

Die Studie wurde von Prof. Dr. Maria Klante von der Technischen Universität Kaiserslautern geleitet. 1.243 Kinder aus 85 zweiten Klassen an 29 Schulen haben teilgenommen. Die Erhebung dauerte vom 19.04. bis 20.06.2012.

Wichtige Ergebnisse der Studie:

- Fluglärm beeinträchtigt die Leseleistungen. Ein Anstieg der Fluglärmbelastung um 10 dB bedeutet einen Rückstand in der Leseentwicklung von etwa einem Monat.
- Auswirkungen des Fluglärms auf für das Lesen bedeutsame sprachliche Fertigkeiten (Sprachwahrnehmung, phonologisches Arbeitsgedächtnis und Bewusstheit, Hör-Gedächtnis) konnten nicht nachgewiesen werden.
- Die insgesamt hohe schulbezogene und gesundheitliche Lebensqualität der Kinder ist durch Fluglärm leicht vermindert.
- Kinder waren nach Angaben ihrer Eltern nicht häufiger akut oder chronisch erkrankt. Eltern aus hoch fluglärmbelasteten Wohngebieten gaben häufiger an, dass bei ihrem Kind eine Sprech- oder Sprachstörung ärztlich diagnostiziert wurde und dass ihr Kind derzeit ärztlich verordnete Medikamente einnimmt. Dem sollte nach Angaben der Autoren in Folgeuntersuchungen nachgegangen werden.
- Fluglärm beeinträchtigt den Schulunterricht erheblich.

Quellen und weitere Informationen

- Internetseite des UNH zur NORAH-Studie www.laermstudie.de. Fragen können an das UNH unter norah@umwelthaus.org gerichtet werden.
- Die Broschüren-Serie NORAH Wissen informiert verständlich und ausführlich über die NORAH-Studie <http://www.laermstudie.de/wissen/norah-wissen/>.
- Forum Flughafen und Region (04.11.2015): Klartext - Wissenschaftlicher antworten, http://www.laermstudie.de/fileadmin/norah/NORAH_downloads/Antworten_von_Wissenschaftlern.pdf. Am 30.11.2015 äußerten drei Mediziner grundsätzliche Kritik an der Studie. Im verlinkten Text antworten NORAH-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf diese Kritik, um die Diskussion für die Öffentlichkeit transparent zu machen.
- Fluglärmkommission Frankfurt (2015): NORAH-Ergebnisse, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/1203/-/NORAH_-Ergebnisse.html

6.3 Fluglärmindex

Die Frankfurter Fluglärmindizes (es gibt einen für den Tag und einen für die Nacht) sollen die Lärmentwicklung in der gesamten vom Fluglärm betroffenen Region transparent darstellen. Für die gesamte Region, einzelne Kommunen oder Stadtteile sollen die Zu- und Abnahmen von Belastungen ermittelt und dargestellt werden.

Die Frankfurter Fluglärmindizes wurden beim Konvent des Forums Flughafen und Region (FFR) am 01.12.2009 vorgestellt.

Die wichtigsten Ziele sind

- die Transparenz über die Entwicklung der Lärmbelastung in der Region (Monitoring),
- die Abbildung der Auswirkung von aktiven Schallschutzmaßnahmen,
- die Bewertungsmöglichkeit bei Prüfungen, welche Maßnahmen des aktiven Schallschutzes vorteilhaft sind und eingeführt werden sollen.

Die Fluglärmindizes ersetzen keine Grenzwerte, die zeigen, ab wann Lärmbelastung als gesundheitlich bedenklich einzustufen ist oder ab wann Fluglärm im rechtlichen Sinn unzumutbar ist. Das Gebiet, für das die Fluglärmindizes berechnet werden, umfasst ca. 30 Kommunen. Grundlage der Berechnung sind die Lärmbelastung, die Bevölkerungszahl und die Lärmwirkung.

Frankfurter Tag-Index (FTI)

Der Frankfurter Tag-Index (FTI) wird für die Zeit von 6 bis 22 Uhr berechnet. Die Anzahl Hochbelastigter (Highly Annoyed, HA) wird zugrunde gelegt.

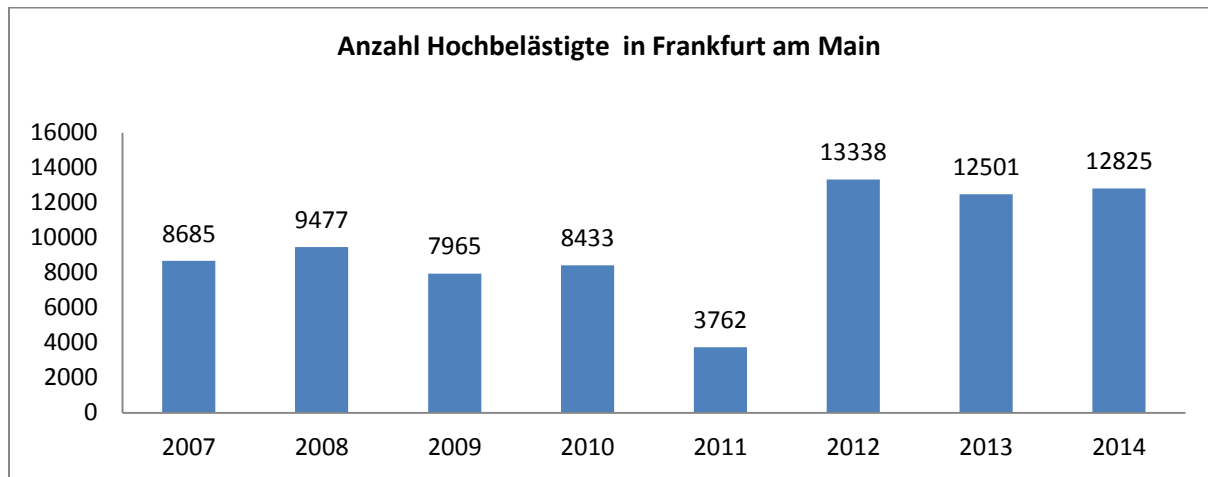
In der internationalen Lärmwirkungsforschung ist die Ermittlung der Anzahl Hochbelastigter ein gängiges Maß um festzustellen, wie Lärm auf Menschen wirkt. Die Erkenntnisse, wann sich die Menschen hoch belastigt fühlen, stammen aus der Belästigungsstudie (erarbeitet u.a. von Dirk Schreckenberger von ZEUS GmbH, Zentrum für angewandte Psychologie, Umwelt- und Sozialforschung, Bochum) des Regionalen Dialogforums aus dem Jahr 2006. Damals wurden Befragungen von Personen in verschiedenen Gemeinden bei unterschiedlicher Lärmbelastung durchgeführt. Daraus wurde eine Dosis-Wirkungsbeziehung ermittelt, die angibt, wie viel Prozent der Bevölkerung sich bei einem bestimmten Lärmwert als hoch belastigt einstuft. Diese Werte des Prozentsatzes der Bevölkerung werden je nach Höhe des Lärms als Gewichtungsfaktor im Tag-Index verwendet.

Hierzu ein Beispiel:

Bei einem Dauerschallpegel von 60 dB(A) stuften sich etwa 50 % der Befragten als hoch belastigt ein. Ein Indexpunkt entspricht dabei ca. 900 Hochbelastigten. Für die Gebietsgrenze wurde ein Dauerschallpegel von 53 dB(A) festgelegt. Ziel ist, dass alle Gebiete mit etwa 25 % oder mehr Hochbelastigten erfasst sein sollen.

Nach den Berechnungen des Forums Flughafen und Region ist der Tag-Index in Frankfurt am Main nach Offenbach am höchsten.

Abbildung 29: Entwicklung Frankfurter Tag-Index (FTI) 2007-2014 in Frankfurt am Main



Datengrundlage: UNH, bearbeitet vom Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

Die Anzahl der Hochbelastigten ist in Frankfurt am Main von 2011 auf 2012 deutlich gestiegen, denn seit Inbetriebnahme der Nordwestlandebahn am 21.10.2011 wird der Frankfurter Süden zusätzlich bei Betriebsrichtung 25 (West), an ca. 70 % der Zeit des Jahres, im Landeanflug überflogen. Im Jahr 2014 gab es im Frankfurter Stadtgebiet nach dem Tag-Index 12.825 Hochbelastigte.

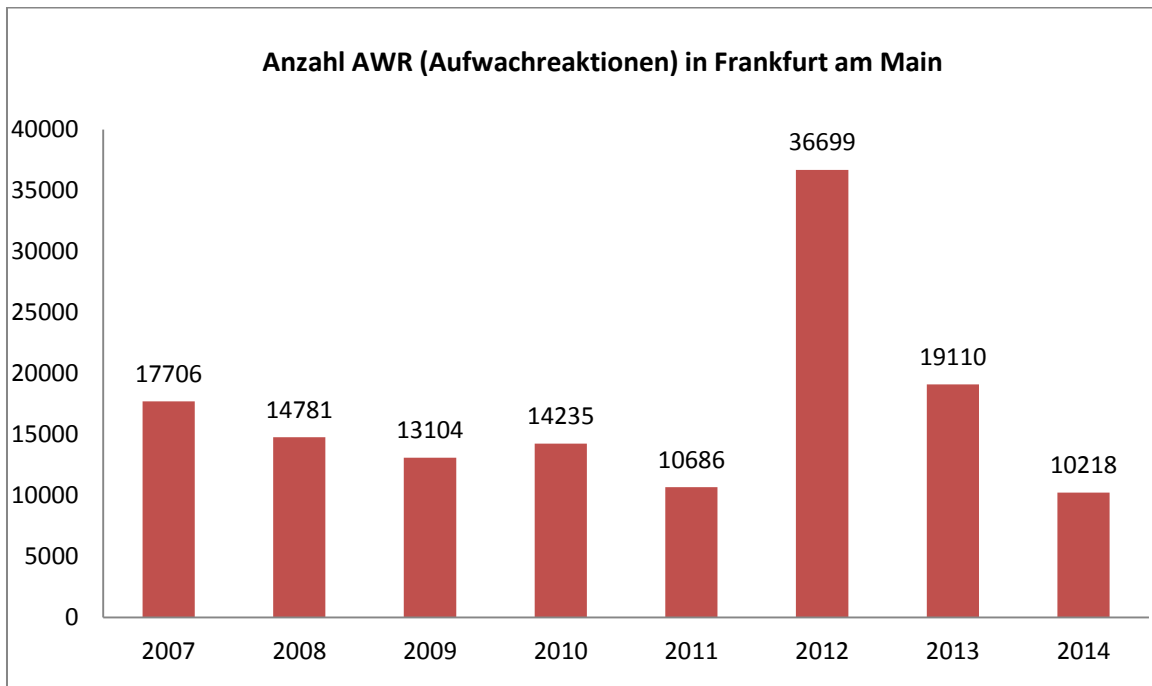
Frankfurter Nacht-Index (FNI)

Der Frankfurter Nacht-Index (FNI) wird für die Zeit von 22 bis 6 Uhr, also für die gesetzliche Nacht, berechnet. In der Nacht wird die Lärmwirkung auf den Schlaf betrachtet. Die Anzahl der zusätzlichen flugbetriebsbedingten EEG-Aufwachreaktionen werden zugrunde gelegt. Die Erkenntnisse stammen aus der Studie „Wirkungen nächtlichen Fluglärms“ des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) aus dem Jahr 2005. Aufwachreaktionen wurden in der DLR-Studie mit dem Hirnstrombild (EEG) identifiziert. Sie sind nicht notwendigerweise erinnerbar, sie haben jedoch klinische Relevanz. In einer durch Lärm ungestörten Nacht treten im Mittel spontan etwa 24 EEG-Aufwachreaktionen auf. Anhand einer Reihe von Parametern wurde in einer Feldstudie gemessen, wie die Probanden physiologisch im Schlaf reagierten. Ergänzend wurden am nächsten Morgen Befragungen durchgeführt. Daraus wurde berechnet, wie viele zusätzliche EEG-Aufwachreaktionen bei bestimmten Lärmwerten pro Nacht wahrscheinlich sind.

Hierzu ein Beispiel:

Bei einem Maximalpegel im Innenraum von 60 dB(A) besteht eine Wahrscheinlichkeit von etwa 6 % zu einer EEG-Aufwachreaktion. Ein Indexpunkt entspricht dabei ca. 3.900 zusätzlichen, durch Fluglärm induzierten, nicht notwendigerweise erinnerbaren EEG-Aufwachreaktionen. Alle Gebiete, in denen für eine Person aufgrund der Maximalpegel eine Wahrscheinlichkeit von 75 % für eine zusätzliche EEG-Aufwachreaktion pro Nacht besteht, sollen erfasst werden.

Abbildung 30: Entwicklung Frankfurter Nacht-Index (FNI) 2007-2014 in Frankfurt am Main



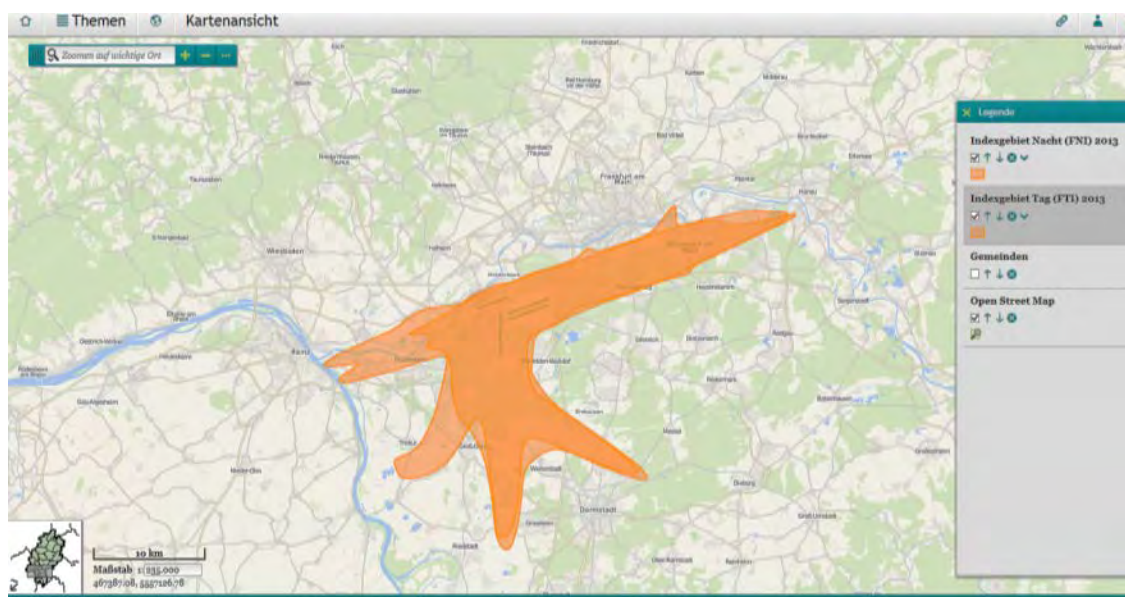
Datengrundlage: UNH, bearbeitet vom Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

Der Nacht-Index und damit die Zahl der Aufwachreaktionen ist in Frankfurt am Main von 2011 auf 2012 durch die Inbetriebnahme der Nordwestlandebahn zunächst deutlich gestiegen. In den Jahren 2013 und 2014 ist die Anzahl der Aufwachreaktionen stark gesunken.

Aufgrund der aktuellen Ergebnisse aus der NORAH-Studie wird der Fluglärmindex überprüft und ggf. angepasst.

Die Indexgebiete können unter <http://cadenza.umwelthaus.org> eingesehen werden.

Abbildung 31: Indexgebiete 2013



Forum Flughafen und Region: Cadenza, <http://cadenza.umwelthaus.org/pages/map/default/index.xhtml>

6.4 Maßnahmen zum Aktiven Schallschutz

6.4.1 Umgesetzte Maßnahmen

Eine Reihe von Maßnahmen, die den Fluglärm reduzieren, wurden bereits umgesetzt. Exemplarisch werden nachfolgend neun dieser Maßnahmen erläutert.

1. Anhebung der Gegenanflüge im Norden und Süden um 1.000 Fuß

Diese Maßnahme betrifft Landungen.

Im Bereich der Gegenanflüge werden die Maschinen in einem Abstand von etwa neun Kilometern entgegen der Landerichtung zum Endanflug geführt.

Abbildung 32: Anhebung der Gegenanflüge bei Betriebsrichtung 25 (West) an den zwei rot gekennzeichneten Wegpunkten



DFS (04.08.15): Gemeinsam für die Region - Eine Allianz für den Lärmschutz (Stand August 2013), http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flughafenausbauprojekte/allianz_l%C3%A4rmschutz.pdf, Seite 4

Die Mindestanflughöhen auf dem nördlichen und südlichen Gegenanflug wurden um 1.000 Fuß (etwa 300 m) erhöht. Der nördliche Gegenanflug wurde auf 6.000 Fuß (1.828 m) angehoben. Der südliche Gegenanflug wurde auf 5.000 Fuß angehoben. An vier festgelegten Wegpunkten müssen die Maschinen eine bestimmte Mindesthöhe einhalten. Viele der Anflüge befinden sich im Bereich der Fixpunkte in größeren Höhen. Der Probebetrieb begann am 18.10.2012. Das Verfahren wurde 2014 in den Regelbetrieb übernommen.

Diese Maßnahme entlastet u.a. den Frankfurter Norden.

2. Anhebung des Anflugleitwinkels auf der Nordwestbahn auf 3,2 Grad

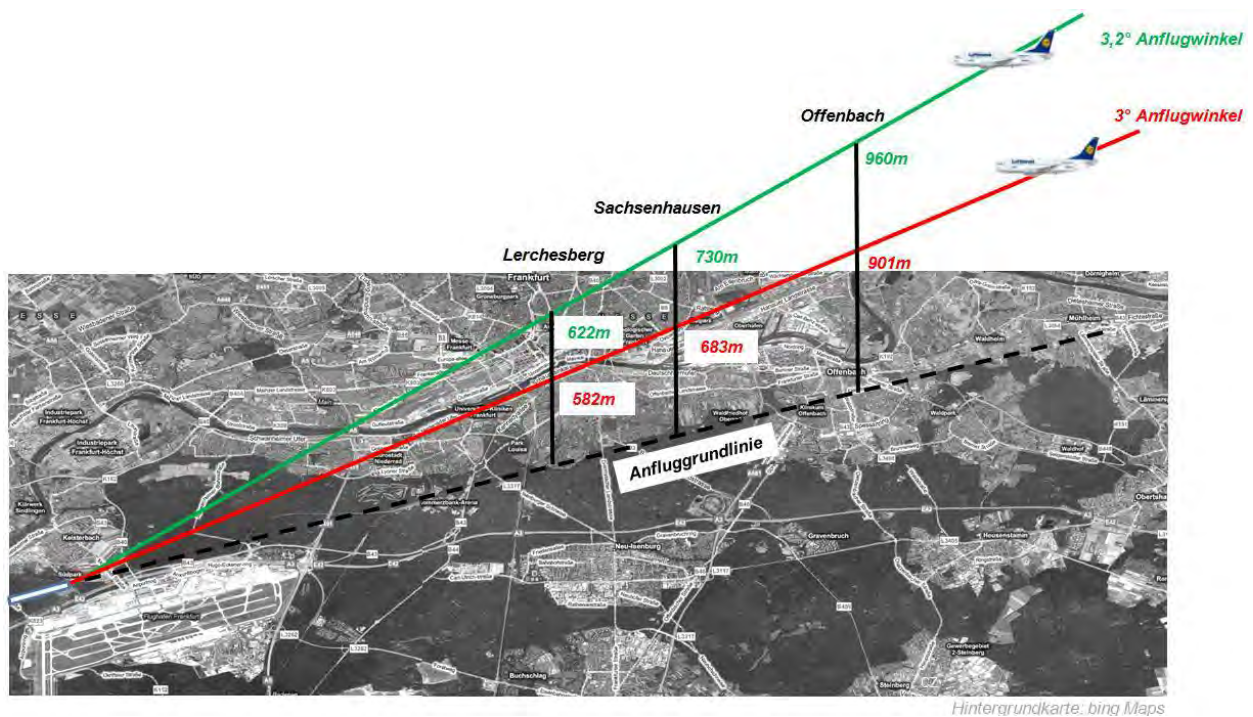
Diese Maßnahme aus dem 1. Maßnahmenpaket des Expertengremiums Aktiver Schallschutz betrifft Landungen.

Normalerweise sinken die Flugzeuge im Landeanflug mit einem Anflugleitwinkel von 3 Grad. Wenn dieser Winkel auf 3,2 Grad angehoben wird, die Flugzeuge also etwas steiler anfliegen, erhöht sich der Abstand, mit dem ein Gebiet überflogen wird.

Etwa 14 Seemeilen (ca. 26 Kilometer) vor dem Aufsetzpunkt auf die Landebahn beginnt der Endanflug, bei dem das Flugzeug unter Zuhilfenahme des Instrumentenlandesystems (ILS), bestehend aus einem Landekurs- und Gleitwegsender, zur Landebahn geführt wird. Für die Nutzung des Gleitwegsenders schreibt die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) einen Anflugwinkel von 3 Grad vor, den die DFS grundsätzlich einhält. Die Erhöhung des Anflugwinkels von 3 Grad auf 3,2 Grad für die Landebahn Nordwest musste mittels Ausnahmegenehmigung beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) beantragt und von diesem genehmigt werden.

Am 18. Oktober 2012 wurde der Anflugleitwinkel beim Anflug auf die Nordwestlandebahn von 3 Grad auf 3,2 Grad im Probebetrieb angehoben.

Abbildung 33: Grafische Darstellung des erhöhten Anflugwinkels für die Landebahn Nordwest bei Westbetriebsrichtung



DFS (04.08.15): Gemeinsam für die Region - Eine Allianz für den Lärmschutz, (Stand August 2013), http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flughafenausbauprojekte/allianz_l%C3%A4rmschutz.pdf, Seite 14

Nach Angaben der Deutschen Flugsicherung befinden sich die Flugzeuge im Bereich vom Frankfurter Lerchesberg bei einem Anflugwinkel von 3,2 Grad in einer Höhe von etwa 622 m (etwa 40 m höher als bei 3 Grad). Zum Vergleich: Flörsheim (im Bereich Rheinallee) wird bei 3,2° in einer Höhe von etwa 292 m überflogen. Hier hat der erhöhte Landewinkel einen Effekt von etwa 17 m.

Der Abschlussbericht Schallpegelmessungen zur Maßnahme „Anhebung ILS-Gleitwinkel (3,2°)“ auf der Landebahn Nordwest, Flughafen Frankfurt/Main des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. vom Mai 2014 bestätigte durch die Auswertung einzelner Flugzeugtypen die durchschnittli-

che Lärmreduktion um 0,6 bis 1,2 dB. Auch bei Langstreckenflugzeugen wurden bei Nutzung des erhöhten Anflugwinkels verminderte Lärmimmissionen festgestellt. Im realen Flugbetrieb konnte durch die Anhebung des Anflugleitwinkels von 3,0 Grad auf 3,2 Grad bei allen betrachteten Luftfahrzeugtypen eine Schallpegelabnahme nachgewiesen werden.

Am 09.07.14 hat die Fluglärmkommission in ihrer 226. Sitzung die Anhebung des Anflugleitwinkels von 3,0 auf 3,2 Grad für die Nordwestlandebahn zur Überführung vom Probe- in den Regelbetrieb empfohlen. Der Regelbetrieb läuft seit dem 19. Dezember 2014. Bei Anflügen mit Rückenwind oder schlechten Wetterbedingungen muss aus Sicherheitsgründen weiterhin der Winkel von 3,0 Grad beibehalten werden. Deshalb werden auf der Landebahn Nordwest zwei Instrumentenlandesysteme (ILS) genutzt: eines für 3,0 und eines für 3,2 Grad.

Für das Stadtgebiet von Frankfurt am Main bedeutet diese Maßnahme, dass bei Betriebsrichtung 25 in der Regel die Flugzeuge im Endanflug auf die Nordwestbahn etwas höher geführt werden als vorher. Dies führt zu einer leichten Schallpegelabnahme im Frankfurter Süden.

3. Dedicated Runways Operations (DROps) early morning

Diese Maßnahme betrifft startende Flugzeuge.

Unter Dedicated Runway Operations (DROps) wird eine bevorzugte Bahn- und Flugroutennutzung verstanden. Es handelt sich um eine lärmverteilende Maßnahme. Sie stammt aus dem ersten Schallschutzpaket des Forums Flughafen und Region. Abflüge sollen so auf bestimmte Startbahnen beziehungsweise Abflugrouten gebündelt werden, dass insgesamt die geringste Belastung erzeugt wird. Durch Rotation und eingeschränkte Nutzung wurden zunächst in der verkehrsschwachen Nachtzeit die Abflüge so geführt, dass besonders im Flughafennahbereich Lärmpausen erreicht werden konnten.

Vom 28.06.12 bis 23.04.15 wurde dieses Betriebskonzept zwischen 5 und 6 Uhr angewendet (**DROps "early morning"**). An Tagen mit ungeradem Datum wurde DROps, an Tagen geraden Datums das normale Betriebskonzept genutzt.

Inhalt der Maßnahme ist, dass in der Zeit von 5 - 6 Uhr täglich wechselnd zwei verschiedene Abflugkonzepte geflogen werden:

An ungeraden Tagen wird DROps angewendet

- Bei Betriebsrichtung 07 (Ost)
Alle Abflüge starten von der Startbahn 18 West (hierzu wurde eine zusätzliche östlich des Flughafens verlaufende Abflugstrecke Richtung Norden, die sogenannte Ostumfliegung, definiert).
- Bei Betriebsrichtung 25 (West)
Alle Abflüge starten von den beiden Parallelbahnen (Centerbahn und Südbahn). Die Startbahn West wird nicht genutzt.

An geraden Tagen wird das herkömmliche Betriebskonzept angewendet

- Bei beiden Betriebsrichtungen erfolgen die Starts von der Centerbahn und der Startbahn West.

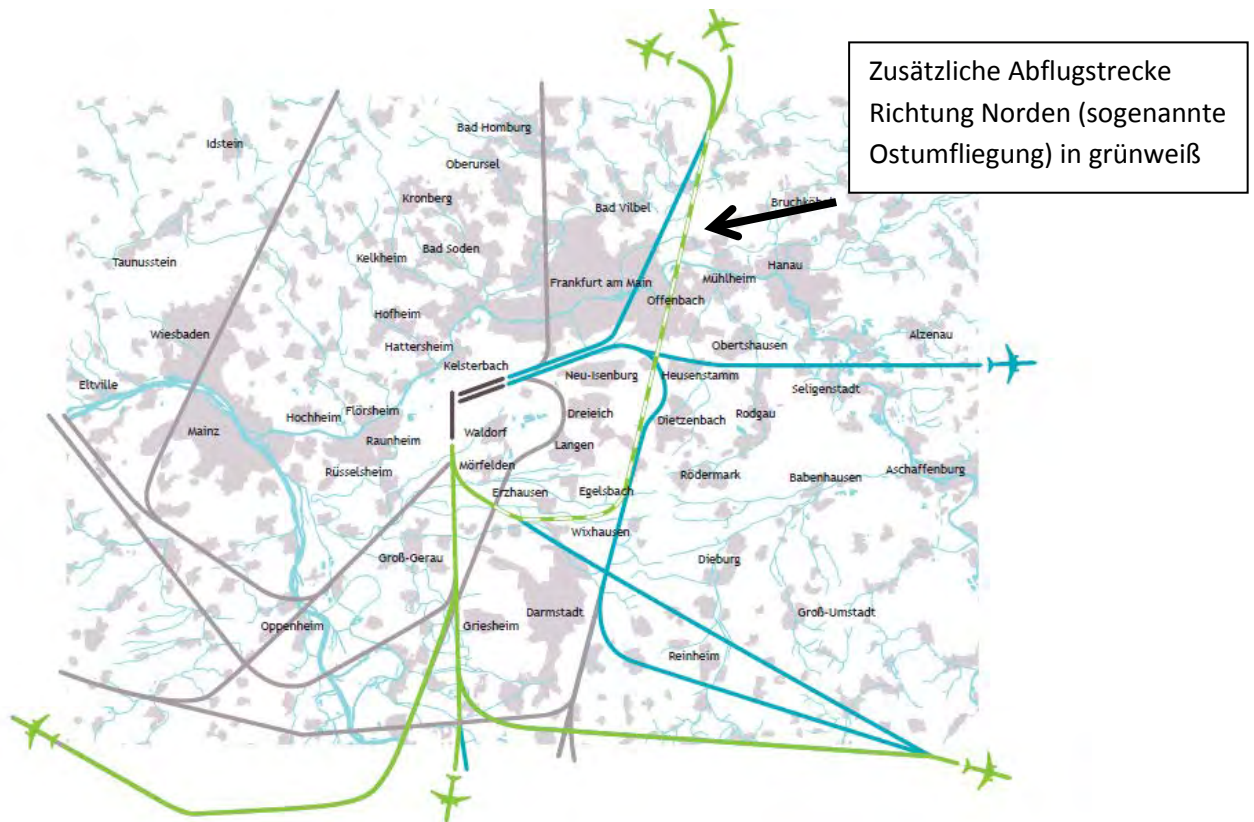
Im Zuge der Einführung des Probebetriebs der Lärmpausen zum 23.04.2015 bei Betriebsrichtung 25 wurde die Anwendung von DROps zunächst komplett ausgesetzt.

Nach einer Sicherheitsbewertung durch die DFS wurde das Verfahren jedoch am 15.10.15 bei **Betriebsrichtung 07 (Ost)** zwischen 5 und 6 Uhr wieder eingeführt.

Für das Stadtgebiet von Frankfurt am Main bedeutet die Maßnahme, dass bei Betriebsrichtung 07, an Tagen mit ungeradem Datum, zwischen 5 und 6 Uhr morgens keine Abflüge über die Abflugstrecke 07-N(lang) geführt werden. Die Abflugstrecke 07-N(lang) führt über Oberrad, Ostend, Fechenheim, Riederwald und Bergen-Enkheim nach Nordosten. Damit trägt diese Maßnahme zur Reduzierung der

Fluglärmbelastung in Frankfurt am Main zwischen 5 und 6 Uhr bei. Die Abflugstrecke 07-N(kurz) darf ohnehin um diese Zeit noch nicht genutzt werden.

Abbildung 34: Bevorzugte Bahnnutzung (DROps) bei Betriebsrichtung 07 (Ost)



Forum Flughafen und Region (05.07.2010): Bericht Expertengremium Aktiver Schallschutz, Erstes Maßnahmenpaket Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main, Dezember 2008 bis Mai 2009, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/migrated/content_uploads/FFR_Bericht_final_02.pdf, S. 26
 Bearbeitet durch Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

4. Optimierung kontinuierlicher Sinkflug (Continuous Descent Approach – CDA/CDO) - Optimierung der Anwendung und Erhöhung der Ausnutzung

Diese Maßnahme betrifft Landungen.

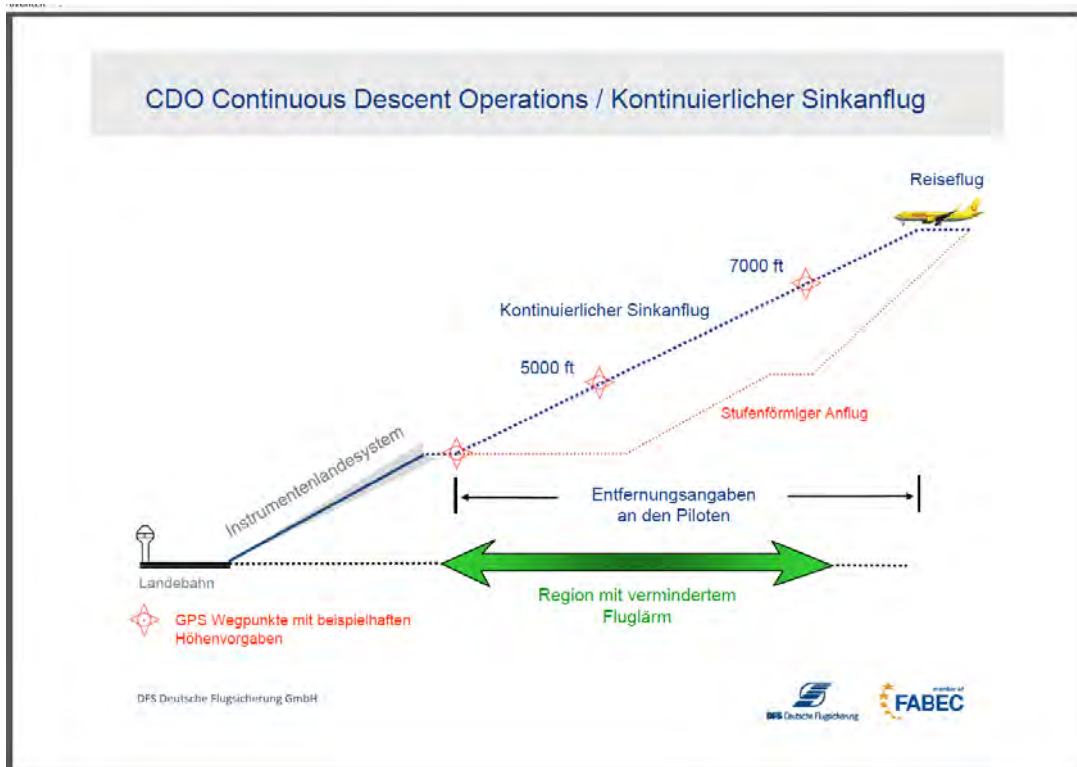
Mit dem CDO-Verfahren wird der Lärm vor allem im Bereich der Gegenanflüge und in den Eindrehbereichen reduziert. D.h. diese Maßnahme ist nicht geeignet, um die Hochbetroffenen, die in unmittelbarer Flughafennähe wohnen, zu entlasten.

Continuous Descent Operations (CDO) oder Continuous Descent Approach (CDA) bezeichnet ein Anflugverfahren, bei dem ein Flugzeug mit minimaler Triebwerksleistung (idealerweise im Leerlauf) sinkt und weitestgehend Horizontalflugphasen vermeidet. So wird Treibstoff eingespart und der Ausstoß von CO₂ verringert. In einigen Bereichen kann gegebenenfalls mit einer Lärmreduzierung gerechnet werden. An Flughäfen, die mit einem Instrumentenlandesystem ausgestattet sind, endet der kontinuierliche Sinkflug mit dem Erfliegen des Leitstrahls. Idealerweise weist das CDO-Verfahren eine konstante Sinkrate von ca. 300 ft pro Nautische Meile (ca. 90 m Höhe auf 1,85 km Länge, das entspricht ca. 3°) auf. Da sowohl die Fluggeschwindigkeit je nach Flugzeugtyp als auch die Flughöhe, in der der Sinkflug beginnt, verschieden sein kann, ist die jeweilige optimale Anflugstrecke verschieden lang. Für die Fluglotsen ist dieses Verfahren aufwändiger als ein normaler Anflug, denn im kontinuier-

lichen Sinkflug müssen die Geschwindigkeiten geflogen werden, die für den jeweiligen Flugzeugtyp im „Gleitflug“ gelten. So ergibt sich eine für den jeweiligen Flugzeugtyp spezifische Sinkrate.

Ein CDO ähnliches Verfahren wurde am Flughafen Frankfurt bereits 2005 eingeführt. Mit der Implementierung des Maßnahmenpakets sollte der bisher schon in Frankfurt praktizierte kontinuierliche Sinkflug weiter angewendet werden. Der Ausnutzungsgrad des CDO-Verfahrens sollte erhöht werden, indem die DFS die Piloten mit Entfernungsinformationen versorgt, die die Einhaltung eines optimalen CDO-Profiles unterstützen. Am 31.05.12 hatte der Probetrieb des konstanten Sinkflugs, der im Oktober 2013 in den Regelbetrieb übergegangen ist, begonnen. Immer wenn es die Verkehrssituation zulässt, soll der kontinuierliche Sinkflug angewendet werden.

Abbildung 35: Kontinuierlicher Sinkflug



DFS (04.08.2015): Kontinuierlicher Sinkflug,
http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Umweltfreundliches%20Fliegen/Anflugverfahren/

5. Segmentierter Endanflug (Segmented RNAV⁹ Approach)

Bei dieser Maßnahme geht es um die Führung landender Flugzeuge. Es handelt sich um eine lärmverteilende Maßnahme.

Der segmentierte Anflug ist ein Verfahren der Flächennavigation. Mittels Satellitennavigation ist es möglich, dicht besiedelte Gebiete zu umfliegen. Durch die Verlagerung werden allerdings dünner besiedelte Gebiete häufiger überflogen.

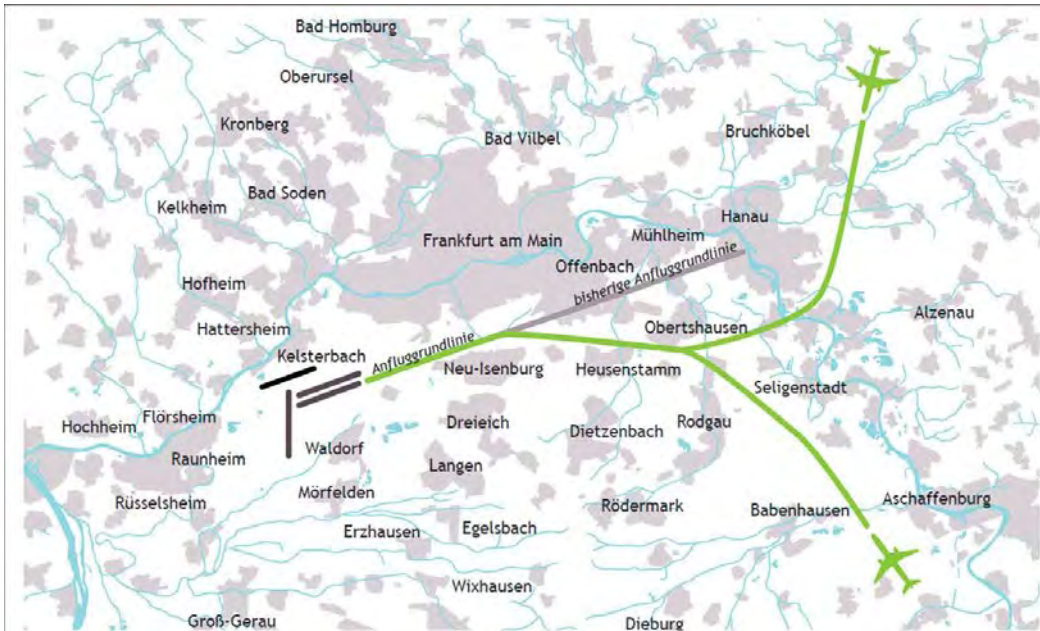
Insbesondere sollten mit dieser Maßnahme Mainz, Offenbach und Hanau südlich umflogen werden. Erst in einer Entfernung von ca. 9,3 km (5 Nautische Meilen) sollen die landenden Flugzeuge auf die Endanfluggrundlinie eindrehen. Das Verfahren wurde zwischen 23 und 5 Uhr beim Anflug auf die Südbahn erprobt. Aufgrund der dichten Besiedlung unter der Endanflugroute und einer weniger dichten Besiedlung unterhalb der segmentierten Anflüge erweist sich diese Maßnahme als insgesamt

⁹ RNAV (area navigation) Flächennavigation. RNAV-Verfahren kommen ohne Unterstützung bodenseitiger Funknavigationsanlagen aus.

lärmmindernd für die Region. Derzeit wird das Verfahren nur bei verspäteten Landungen nach 23 Uhr angewendet. Um dieses Verfahren zu fliegen, benötigen die Flugzeuge eine spezielle Ausrüstung.

Das Stadtgebiet von Frankfurt am Main ist durch diese Maßnahme nicht betroffen.

Abbildung 36 Grafische Darstellung des Segmentierten Anflugverfahrens (Segmented RNAV GPS Approach) bei Westbetriebsrichtung



Forum Flughafen und Region (05.07.2010): Bericht Expertengremium Aktiver Schallschutz, Erstes Maßnahmenpaket Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main, Dezember 2008 bis Mai 2009, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/migrated/content_uploads/FFR_Bericht_final_02.pdf, S. 23

6. Umrüstung der Boeing 737 – Flotte der Lufthansa

Diese Maßnahme betrifft Starts und Landungen.

Die Lufthansa hat bis Ende 2011 die Triebwerke der gesamten in Frankfurt stationierten Boeing 737-Flotte mit neuen Schalldämpfern ausgestattet. Der Austausch von zwölf schallabsorbierenden Auskleidungen am Einlass des Triebwerks bewirkt nach Herstellerangaben eine Lärmminderung bei Start und Landung. Die umgerüsteten B737 verfügen über ein Lärmzertifikat des Luftfahrtbundesamtes, das die Erfüllung der sogenannten Kapitel-4-Grenzwerte der ICAO (legt Lärmgrenzwerte fest) bescheinigt. Seit 2006 müssen neu zugelassene zivile Flugzeuge die Lärmanforderungen der ICAO nach Kapitel 4 erfüllen (- 10 Dezibel im Vergleich zu Kapitel 3). Bis 2017 soll die B737-Flotte der Lufthansa durch leisere Flugzeugtypen ersetzt werden.

Zum aktuellen Umsetzungsstand wurde auf der 232. FLK-Sitzung berichtet (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_4_-_flottenmodernisierung_der_lufthansa_7.10.2015.pdf). Danach ist die Ausflottung der B737 bis Ende 2015 auf der Kurzstrecke zu 90 % abgeschlossen.

7. Optimierung beim Betriebsrichtungswechsel je nach Rückenwind (1. Schritt umgesetzt)

Die An- und Abflüge auf dem Flughafen Frankfurt werden mit zwei Betriebsrichtungen abgewickelt, da die Flugzeuge gegen den Wind starten und landen. Bei Betriebsrichtung West 25 ist eine Rückenwindkomponente (RWK) von 5 Knoten (etwa 9 km/h) definiert. Das bedeutet, dass bei geringem Ostwind die Betriebsrichtung 25 beibehalten wird, und die Flugzeuge mit leichtem Rückenwind landen und starten. Da westlich einige Wohngebiete (z.B. Raunheim, Flörsheim) sehr nah am Flughafen

liegen, wurde schon bisher angestrebt, den Flughafen möglichst von Osten aus anzufliegen (über Offenbach und Frankfurt am Main). Das ist zu etwa 70 % der Zeit eines Jahres der Fall.

Die Rückenwindkomponente wurde auf Empfehlung der Frankfurter Fluglärmkommission 1970 aus Lärmschutzgründen, vor allem im Hinblick auf den Landebetrieb, eingeführt. Die Ostbetriebsrichtung belastet aufgrund der niedrigen Überflughöhe und der damit verbundenen extrem hohen Einzelschallpegel die Wohngebiete westlich des Flughafens deutlich stärker als die östlich gelegenen.

Im 1. Maßnahmenpaket gibt es die Maßnahme „Optimierung beim Betriebsrichtungswechsel je nach Rückenwind“. In einem 1. Schritt sollte die bestehende Regelung, bei der bei maximal 5 Knoten Rückenwind noch Landeanflüge durchgeführt werden dürfen, besser ausgenutzt werden. In einem 2. Schritt (bisher nicht erfolgt) sollte die Rückenwindkomponente auf 7 Knoten (etwa 13 km/h) angehoben werden. Voraussetzung für eine Erhöhung der Rückenwindkomponente wäre eine Änderung der Vorgaben der International Civil Aviation Organization (ICAO).

Durch die Eröffnung der Nordwestlandebahn sind u.a. im Frankfurter Süden aber auch in Flörsheim neue Betroffenheiten entstanden. Der Abstand zur nächsten Wohnbebauung ist bei Betriebsrichtung 25 etwa doppelt so hoch wie bei Betriebsrichtung 07:

Entfernung zur Landeschwelle:

Flörsheim, ca. 4 km / Raunheim, ca. 5,5 km / Frankfurt-Niederrad, ca. 8 km

Nach Indexberechnungen vom Forum Flughafen und Region würde eine Erhöhung des Ostbetriebsanteils zu einer Erhöhung der Lärmbelastung in der Region führen. Die Ergebnisse zeigen, je mehr 07-Betrieb, desto höher der Index, besonders bei den Hochbetroffenen (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/222_sitzung_am_11.09.2013/top_4_-_praes_fr_barth_auswertung_zur_betriebsrichtungsverteilung.pdf). Durch eine Erhöhung der RWK (das entspräche mehr Westbetrieb) würden die Frankfurter Stadtteile, die unterhalb der beiden Frankfurter Abflugrouten liegen (z.B. Bergen-Enkheim, Gallus) entlastet. Der Indexwert für Frankfurt am Main und damit die Anzahl der Hochbelästigten würde sinken. Gleichzeitig würde jedoch der Frankfurter Süden, der sich unter der Endanflugroute auf die Nordwestbahn befindet (u.a. Niederrad, Sachsenhausen), durch mehr Westbetrieb stärker belastet. Der Indexwert für die Hochbetroffenen in Frankfurt am Main würde steigen.

Der Magistrat lehnt eine Erhöhung der Rückenwindkomponente ab und setzt sich in der Fluglärmkommission und im Forum Flughafen und Region gegen eine Erhöhung der Rückenwindkomponente ein. Derzeit ruht die Umsetzung der 2. Stufe.

8. Elektrisch angetriebene Flugzeugschlepper - TaxiBot

Ein Beispiel zur Reduzierung des Bodenlärms ist der Einsatz von Schleppern, die die Flugzeuge vom Gate bis zur Startbahn ziehen. Durch den elektrisch angetriebenen TaxiBot-Schlepper wird Lärm reduziert und Kerosin eingespart. Die Schlepper werden vom Cockpit des Flugzeugs aus gesteuert. Die Maßnahme befindet sich seit Juni 2013 im Probebetrieb.

Noch im Forschungsstadium befindet sich die Entwicklung des E-Taxi. Dabei soll in die Räder im Hauptfahrwerk eines Flugzeugs ein Radnabenmotor als elektrischer Antrieb eingebaut werden.

9. Lärmreduktion am Airbus A320

Beim Airbus A320 konnten runde Tankdruckausgleichsöffnungen an der Unterseite der Tragflächen als Quelle für zwei Töne identifiziert werden. Die Schallerzeugung ist vergleichbar mit der, wenn Luft über die Öffnung einer Glasflasche strömt. Je schneller die Luft, desto lauter ist das Geräusch. Diese charakteristischen Töne werden vor allem im Anflug wahrgenommen.

Durch die Anbringung von vom DLR entwickelten Wirbelgeneratoren an den Druckausgleichsöffnungen können diese Töne unterdrückt werden. Das Bauteil verwirbelt die anströmende Luft vor der Öffnung. Damit wird die Tonentstehung verhindert.

Anfang 2014 erhielt Lufthansa als weltweit erste Fluggesellschaft einen Airbus A320, der mit Wirbelgeneratoren ausgestattet war. Insgesamt werden 157 Flugzeuge der bestehenden Flotte das geräuschreduzierende Bauteil erhalten, sodass mit den erwarteten Neuauslieferungen insgesamt über 200 Flugzeuge des Typs A320 leiser werden.

Nach den Ausführungen auf der 232. Sitzung der Fluglärmkommission am 7.10.2015 sind alle 82 aus Frankfurt heraus operierenden Flugzeuge der A320-Familie der DLH seit September 2015 mit Wirbelgeneratoren ausgestattet (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_4_-_flottenmodernisierung_der_lufthansa_7.10.2015.pdf). Inzwischen stattet die Firma Airbus weltweit alle Neuauslieferungen der A320-Familie mit Wirbelgeneratoren aus.

Messungen der Fraport AG beim Überflug haben gezeigt, dass die Wirbelgeneratoren die charakteristischen Töne im Frequenzbereich zwischen 500 und 600 Hz unterbinden. 17 km von der Landeschwelle entfernt beträgt die gemessene Pegelminderung des A-bewerteten Ereignispegels etwa 3,9 dB(A). In Frankfurt-Oberrad (etwa 15 km zur Landeschwelle) hat die Fraport AG mit Wirbelgenerator Pegelminderungen von 2,5 dB(A) festgestellt, im Bereich des Frankfurter Lerchesbergs (etwa 11,6 km zur Landeschwelle) von 1,7 dB(A). Die Messungen der Fraport AG dokumentieren Pegelminderungen bis zu einer Entfernung von etwa 10 km zur Landeschwelle.

Etwa 50 % der in Frankfurt landenden Lufthansaflugzeuge gehören zur A320-Flotte.

Auch Condor hat die A320-Familie bereits komplett umgerüstet.

Die A320-Familie der Lufthansa und der Condor repräsentieren etwa 40 % aller Landungen in Frankfurt.

Quellen und weitere Informationen

- DFS (04.08.2015): Anflugverfahren, http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Umweltfreundliches%20Fliegen/Anflugverfahren/
- DFS (11.09.2013): FLK Sitzung am 11.09.2013, Probetrieb Phase II: Anhebung ILS 3,2°, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/222_sitzung_am_11.09.2013/top_9_-_bericht_der_dfs_zur_2_phase_des_probetriebs_von_3_2_grad_anfluggleitwinkel_auf_222_sitzung.pdf
- DFS (04.08.15): Gemeinsam für die Region - Eine Allianz für den Lärmschutz, (Stand August 2013), http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flughafenausbauprojekte/allianz_l%C3%A4rmschutz.pdf
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (2014): Abschlussbericht Schallpegelmessungen zur Maßnahme „Anhebung ILS-Gleitwinkel (3,2°)“ auf der Landebahn Nordwest, Flughafen Frankfurt/Main, Institutsbericht IB 111-2014/18
- Forum Flughafen und Region (05.07.2010): Bericht Expertengremium Aktiver Schallschutz, Erstes Maßnahmenpaket Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main, Dezember 2008 bis Mai 2000, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/migrated/content_uploads/FFR_Bericht_final_02.pdf
- Forum Flughafen und Region (11.09.2013): Indexwerte und Darstellung der Lärmänderungen bei verschiedenen Betriebsrichtungsverteilungen, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/222_sitzung_am_11.09.2013/top_4_-_praes_fr_barth_auswertung_zur_betriebsrichtungsverteilung.pdf

- Forum Flughafen und Region (20.11.13): Projekte zum aktiven Schallschutz, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/223_sitzung_am_20.11.2013/top_6_-_praes_hr_lanz_erste_ergebnisse_3_2_grad_anflugleitwinkel_und_steeper_approach.pdf
- Forum Flughafen und Region (23.07.15): Monitoringbericht zum 1. Maßnahmenpaket vom 15.06.2012, <http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/monitoringberichtmassnahmenpaketaktiverschallschutz/>
- Forum Flughafen und Region (23.07.15): Auswertung Probebetriebe Maßnahmen, <http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/auswertung-probebetriebe-massnahmen/>
- Forum Flughafen und Region (04.08.2015): 1. Maßnahmenpaket Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main, <http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/erstes-massnahmenpaket-aktiver-schallschutz/>
- Fraport AG (20.03.15): Aktive Schallschutzmaßnahmen, Bodenlärm reduzieren, http://www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/anlagen-schallschutz/bodenlaerm-reduzieren/jcr:content.file/aktiver-schallschutz_bodenlaerm-reduzieren_clean.pdf
- Fraport AG (23.07.15): Aktiver Schallschutz, <http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/schallschutz-fluglaerm/schallschutz.html>
- Fraport AG (12.10.15): TOP 4 Flottenmodernisierung der Lufthansa Passage und Lufthansa Cargo, Vortrag von Markus Pauly in der 232. FLK-Sitzung am 07.10.15, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_4_-_flottenmodernisierung_der_lufthansa_7.10.2015.pdf
- Goldmann, Daphne (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 - Vortrag „Das Messsystem rund um den Flughafen“
- Lufthansa Group (23.07.15): Leiser in die Zukunft, <http://www.lufthansagroup.com/de/themen/leiser-in-die-zukunft/fluglaerm-reduzieren.html>
- Wollert, Anja (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 - Vortrag „Wesentliche Aktive Schallschutzmaßnahmen der letzten Jahre“

6.4.2 In Entwicklung befindliche Maßnahmen

Eine Vielzahl von Maßnahmen, die den Fluglärm reduzieren sollen, befindet sich derzeit in der Entwicklungsphase. Exemplarisch werden sechs dieser Maßnahmen, mit denen sich das Expertengremium Aktiver Schallschutz beschäftigt, vorgestellt.

1. Einführung des kontinuierlichen Steigflugs (Continuous Climb Operations, CCO)

Diese Maßnahme betrifft Starts.

Normalerweise erfolgen Abflüge bis zum Erreichen der Reiseflughöhe in einem treppenförmigen Muster. D.h. es gibt zwischen den Stufen auch Phasen, in denen die Flugzeuge parallel zum Boden fliegen. Diese Horizontalflugsegmente sollen durch einen stetigen Anstieg überbrückt werden.

2. Steilere Anflüge - Steeper Approaches

Diese Maßnahme betrifft Landungen.

Üblicherweise landen Flugzeuge mit einem Anflugwinkel von 3 bzw. 3,2 Grad. Als **Steeper Approaches** wird ein Landeverfahren bezeichnet, bei dem das Flugzeug länger als bisher in 2.400 Meter Höhe verbleibt und sich anschließend in einem steileren Sinkflug von 4,49 Grad der Landebahn nähert. Ab etwa 600 Meter beträgt der Winkel 3 oder 3,2 Grad. Das Flugzeug folgt dann dem Gleitpfad des Instrumentenlandesystems (ILS). In der Übergangsphase fährt das Fahrwerk aus.

Das neue Verfahren wurde vom DLR im Rahmen eines Forschungsprojektes im Auftrag des Forums Flughafen und Region in Zusammenarbeit mit Piloten der Condor, Lufthansa und TuiFly entwickelt.

In Flugsimulatoren wurde das Verfahren getestet. Im Anschluss haben am 4. Oktober 2013 am Frankfurter Flughafen sechs Testflüge (Anflüge auf die Nordwestlandebahn) mit einer Boeing 767-300 von Condor mit einem erhöhten Anflugwinkel erfolgreich stattgefunden. Die Ergebnisse zeigten nach Ansicht des DLR, dass das neue Anflugverfahren fliegerisch absolut sicher sei. Durch den später einsetzenden Sinkflug konnten Wohngebiete bis zu 915 m höher überflogen werden als üblich. In Bereichen bei etwa 33 km vor dem Aufsetzen wurden bis zu 6 dB weniger Lärm gemessen. Bei 15 km Entfernung waren es noch etwa 2-4 dB weniger. Im Nahbereich der Landebahn, weniger als 10 km, konnte keine Lärmreduktion festgestellt werden. Im Nahbereich (am Beispiel Frankfurter Süden etwa in Niederrad) fliegt das Flugzeug dann wieder im 3 bzw. 3,2 Grad Winkel.

Weitere Flugversuche und Lärmmessungen wurden 2015 mit Unterstützung des UNH in Cochstedt mit dem Forschungsflugzeug des DLR durchgeführt.

Die Maßnahme leistet keinen Beitrag zur Entlastung der Menschen, die im unmittelbaren Nahbereich der Landebahnen wohnen. Gemeinden, die mehr als 10 km von der Landebahn entfernt liegen, können durch das neue Anflugverfahren jedoch mit weniger Lärm rechnen. Das Projekt „Steeper Approaches“ wird von Dr. Bernd Korn vom DLR-Institut für Flugführung geleitet.

Das Verfahren in einem Winkel von 4,49 Grad anzufiegen, liegt weit abseits der üblichen Verfahren. Selbst bei positiven Monitoring-Ergebnissen ist eine Einführung allenfalls in einigen Jahren möglich. Für eine Umsetzung in den Regelbetrieb müssten darüber hinaus Vorschriften der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) und die Ausstattung der Flugzeuge angepasst werden.

Abbildung 37: Steeper Approach auf die Nordwestlandebahn



Forum Flughafen und Region u.a. (23.07.15): Forschungsprojekt Steeper Approach im Rahmen des Expertengremiums „Aktiver Schallschutz“ beauftragt durch das UNH: http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Pressemitteilungen/Steeper-Approach_CONDOR-Flugversuche_2013-10-04_Presse.pdf, S. 8

3. Satellitengestützte Präzisionsanflüge (GBAS)

Diese Maßnahme betrifft Landungen.

Mit Hilfe einer satellitengestützten Präzisionsanflughilfe (GBAS - Ground Based Augmentation System) soll es in einigen Jahren am Flughafen Frankfurt möglich werden, gekurvte und segmentierte Anflugrouten mit variablem Höhenverlauf zu realisieren. Durch die Vermeidung von Überflügen über dicht besiedelten Gebieten könnte eine Lärmreduzierung gelingen.

Die Fraport AG hat 2014 gemeinsam mit der DFS eine Testanlage GBAS CAT I Bodenstation am Frankfurter Flughafen eingerichtet. Bis zu 49 Anflüge auf verschiedenen Pisten können von einer GBAS-Station unterstützt werden.

Um GBAS nutzen zu können, brauchen die Flugzeuge eine entsprechende navigatorische Ausrüstung. Moderne Flugzeuge wie der Airbus A380, A350 und Boeing-Typen B747-8, B787 und B737-NG sind serienmäßig mit GBAS-Empfängern ausgerüstet. Eine Umrüstung von bestehenden Flugzeugen wird auf etwa 160.000 US Dollar pro Flugzeug geschätzt.

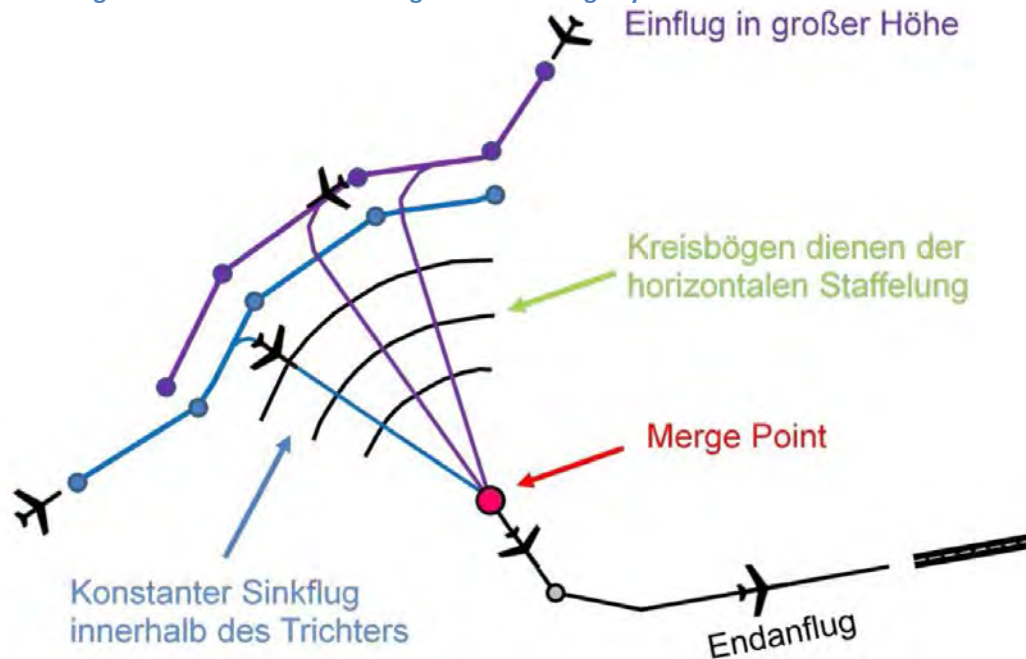
GBAS könnte u.a. auch Anflüge mit erhöhtem Gleitwinkel von 3,2 Grad auf der Süd- und Centerbahn ermöglichen. Kurzfristig ist die Einführung gekurvter Anflugrouten nicht realisierbar.

4. Point Merge-Verfahren

Diese Maßnahme betrifft Anflüge.

Beim Point Merge-Verfahren werden Anflüge in großer Höhe in trichterförmigen Strukturen gebündelt und mit dem notwendigen Sicherheitsabstand kontinuierlich sinkend zum Endanflug geführt. Dieses Verfahren wird in Oslo angewandt. Point Merge könnte zu Lärmreduktionen im Bereich der Gegenanflüge bzw. in den Eindrehbereichen führen. Andererseits kann es auch zu Lärmverlagerungen kommen. Forschungen und Simulationen im Hinblick auf Sicherheit, geordnete Betriebsdurchführung, Kapazität und Fluglärmwirkung sind notwendig.

Abbildung 38: Modellhafte Darstellung des Point Merge Systems



DFS (04.08.15): Gemeinsam für die Region - Eine Allianz für den Lärmschutz (Stand August 2013), http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flughafenausbauprojekte/allianz_l%C3%A4rmschutz.pdf, S. 2

5. Neues Assistenzsystem für Piloten

Diese Maßnahme betrifft Landungen.

Das DLR-Institut für Flugsystemtechnik in Braunschweig hat ein Assistenzsystem entwickelt, das den Piloten über ein Display im Cockpit anzeigt, wo genau welche Handlungen durchgeführt werden müssen. Dabei ist es das Ziel, die optimalen Zeitpunkte für das Ausfahren der Klappen und des Fahrwerks so zu wählen, dass ein Teil der Landephase im leisen und treibstoffsparenden Leerlauf stattfinden kann. Das Assistenzsystem wurde bereits im Flugsimulator und bei ersten Forschungsflügen ohne anderen umgebenden Flugverkehr getestet. Im Sommer 2016 soll das System am Flughafen Frankfurt an drei Tagen mit einem Forschungsflugzeug im Regelbetrieb getestet werden. Das Projekt wird von Dr. Fethi Abdelmoula geleitet.

6. Unabhängige Durchführung gerader und gekurvter Parallelanflüge

Diese Maßnahme betrifft Landungen.

In diesem DLR-Forschungsprojekt geht es um die zeitliche Ausweitung von lärmintensiven Anflug-routen. Schon heute gibt es die Möglichkeit, Anflüge in verkehrsarmen Randzeiten um dicht besiedelte Gebiete herumzuführen und erst möglich spät auf den Endanflug einzudrehen (Stichwort

Segmented Approach). Das Verfahren, mit dem große Siedlungsgebiete in Mainz und Offenbach im Landeanflug umflogen werden, wird jedoch bisher nur zwischen 23 und 24 Uhr angewendet. In Zeiten mit hohem Verkehrsaufkommen darf dieses Verfahren aus Sicherheitsgründen in Frankfurt bisher nicht angewendet werden. Das DLR-Institut für Flugführung hat in einer mehrjährigen Forschungsarbeit ein Sicherheitskonzept entwickelt, das gekurvte Anflüge auch im unabhängigen Parallelbetrieb mit geraden Anflügen erlaubt. Wenn das Konzept fertiggestellt ist, soll es bei der international zuständigen Luftfahrtbehörde ICAO vorgestellt werden, damit es als akzeptierter Standard aufgenommen wird.

Die beiden Projekte **Neues Assistenzsystem für Piloten** und **Unabhängige Durchführung gerader und gekurvter Parallelanflüge**, die vom Umwelt und Nachbarschaftshaus (UNH) des FFR gefördert werden und Fluglärm über bewohntem Gebiet vermindern sollen, wurden am 24.11.15 vorgestellt. Beide Projekte werden vom UNH mit insgesamt 950.000 € gefördert.

Quellen und weitere Informationen

- DFS (2011) : innovatives Anflugverfahren „Point Merge“, http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Presse/Pressemitteilungen/2011/22.12.2011.-%20DFS%20pr%C3%BCft%20innovatives%20Anflugverfahren%20%E2%80%9EPoint%20Merge%E2%80%9C/
- DFS (04.08.15): Gemeinsam für die Region - Eine Allianz für den Lärmschutz (Stand August 2013), http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flughafenausbauprojekte/allianz_l%C3%A4rmschutz.pdf
- DLR (2013): Steile Anflüge für weniger Lärm: DLR gibt Ergebnisse bekannt, http://dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151_read-8618/year-all/#/gallery/12796
- Fraport AG (23.07.15): Aktiver Schallschutz, <http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/schallschutz-fluglaerm/schallschutz.html>
- DLR (24.11.15): Weniger Fluglärm am Frankfurter Flughafen: DLR stellt vom Umwelthaus geförderte Forschungsprojekte vor, http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10204/296_read-15927/#/gallery/21320
- Forum Flughafen und Region (24.11.15): Weniger Fluglärm am Frankfurter Flughafen: DLR stellt vom Umwelthaus geförderte Forschungsprojekte vor, <http://www.forum-flughafen-region.de/presse/pressemitteilungen/>
- Fluglärmkommission Frankfurt (25.11.15): DLR und UNH stellen neue Forschungsprojekte im Bereich des Fluglärmschutzes vor, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/01234/-/DLR_und_UNH_stellen_neue_Forschungsprojekte_im_Bereich_des_Fluglaermschutzes_vor.html

6.4.3 Zu prüfende Maßnahmen

Derzeit soll im Forum Flughafen und Region ein zweites Maßnahmenpaket zum Aktiven Schallschutz entwickelt werden.

In der 231. Sitzung der Fluglärmkommission, die am 22. Juli 2015 stattgefunden hat, hat ein Vertreter der wissenschaftlichen Beratung des FFR einen Überblick über die Arbeiten an diesem Maßnahmenpaket anhand einer Präsentation (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/231_sitzung_am_22.07.2015/top_9_-_praes_ffr_expass_statusbericht_22.7.2015.pdf) gegeben.

Danach soll das 2. Maßnahmenpaket aus 4 Säulen bestehen:

1. Optimierung existierender bzw. beschlossener Maßnahmen
2. Neueinführung kurz- und mittelfristiger Maßnahmen
3. Erforschung und Entwicklung perspektivischer Maßnahmen
4. Rahmenbedingungen z.B. für Incentivierungsmaßnahmen

Im Rahmen der Erstellung des zweiten Maßnahmenpaketes wurden von den Mitgliedern der Fluglärmkommission im März 2015 eine Vielzahl von Vorschlägen vorgetragen. In diesem Zusammenhang hat der Frankfurter Magistrat folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Einführung einer neuen Abflugstrecke nach Nordosten (07 ultralang)

Die Maßnahme stammt aus der „Allianz für Lärmschutz“ vom 29.02.2012. Sie ist auch im Lärmaktionsplan¹⁰ Hessen, Teilplan Flughafen Frankfurt/Main vom 05.05.2014 als Prüfauftrag enthalten. Durch Einführung einer neuen Abflugstrecke bei Betriebsrichtung 07 könnte die Fluglärmbelastung durch Starts in Frankfurt am Main und Offenbach, den beiden Städten mit der höchsten Anzahl von Hochbelästigten, reduziert werden.

2. Zeitliche Ausdehnung von Segmented Approach sowie Segmented Approach auf die Nordwestbahn

Derzeit wird das Verfahren, das zur Umfliegung dicht besiedelter Gebiete geeignet ist, nur bei verspäteten Landungen nach 23 Uhr und nur auf der Südbahn angewendet. Das Verfahren sollte ab 21 bzw. / 22 Uhr sowie nach 5 Uhr angewendet werden. Gleichzeitig sollte die Anwendung auf die Nordwestbahn geprüft werden.

3. Anhebung Anflugwinkel auf 3,2 Grad auf dem Parallelbahnsystem

Seit Oktober 2012 wird ein erhöhter Anfluggleitwinkel von 3,2 Grad auf der Nordwestlandebahn geflogen. Die Auswertung einzelner Flugzeugtypen bestätigte die durchschnittliche Lärmreduktion um 0,6 bis 1,2 dB. Im realen Flugbetrieb konnte durch die Anhebung des Anfluggleitwinkels von 3,0 Grad auf 3,2 Grad bei allen betrachteten Luftfahrzeugtypen eine Schallpegelabnahme nachgewiesen werden. Der erhöhte Anflugwinkel sollte auch auf dem Parallelbahnsystem angeboten werden.

4. Einführung von Lärmobergrenzen

Das Rechtsgutachten des Öko-Institutes vom 03.09.2014, das im Auftrag des Fluglärmschutzvereins Rhein-Main e.V. erstellt worden ist, stellt fest, dass die Einführung einer Lärmobergrenze rechtlich möglich ist. Im aktuellen Koalitionsvertrag heißt es, dass eine Lärmobergrenze für den Flughafen Frankfurt einzuführen ist. Dabei wird das Ziel verfolgt, eine deutliche Lärmreduzierung gegenüber den im Planfeststellungsbeschluss prognostizierten

¹⁰ „Für Großflughäfen mit mehr als 50.000 Flugbewegungen/Jahr ist gemäß § 47 d Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ein Lärmaktionsplan aufzustellen. Der Lärmaktionsplan Hessen, Teilplan Flughafen Frankfurt/Main, ist nach der im September/Oktober 2012 erfolgten Öffentlichkeitsbeteiligung zu dem am 3. September 2012 veröffentlichten Planentwurf fertig gestellt und mit der Veröffentlichung am 5. Mai 2014 in Kraft getreten.“ https://rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=7735365c78feec85ae38a3dd0ea5a0d9

Werten zu erreichen. Die Festlegung von Lärmobergrenzen könnte ein wirksamer Anreiz zum Einsatz von lärmärmeren Flugzeugen sein. Gleichzeitig könnte Planungssicherheit für die betroffene Bevölkerung erreicht werden.

5. Lärmpausen

Auch wenn es sich bei Lärmpausen in der Regel um eine Lärmverteilung und nicht um eine Lärmreduktion handelt, sollte die Idee der Lärmpausen, insbesondere in verkehrsschwachen Zeiten, weiterentwickelt werden.

6. Modifikation der Entgeltstruktur

Die Entgeltordnung spielt u.a. eine wichtige Rolle bei der Schaffung von Anreizen zum Einsatz lärmärmerer Flugzeuge. Sie sollte in folgenden Punkten modifiziert werden:

- Anhebung des lärmabhängigen Entgeltanteils auf 30 %
- Incentivierung technischer Innovationen zur Verbesserung des Fluglärmschutzes (insbesondere Berücksichtigung der Ausrüstung mit GBAS)
- Förderung der Verlagerung von Kurzstrecken auf die Schiene durch Erhöhung der Entgelte bei Transfer- und Transitlandungen
- Abschaffung des Incentive Programms der Fraport AG
- Anhebung der Lärmzuschläge in der Nachtzeit, an Wochenenden und Feiertagen

7. Forschungsförderung

Um langfristig leisere An- und Abflugverfahren zu realisieren, besteht zum Teil hoher Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Von den Mitgliedern der FLK wurden darüber hinaus eine Vielzahl weiterer Maßnahmen vorgeschlagen (Fluglärmmmission Frankfurt (02.04.15): Sammlung der Vorschläge der Mitglieder der Fluglärmmmission für ein zweites Maßnahmenpaket aktiver Schallschutzmaßnahmen, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/stellungnahmen/pdf-2015/vorschlaegesammlung_flk-mitglieder_fuer_2._massnahmenpaket_aktiver_schallschutz_2.4.2015.pdf).

Abbildung 39: startendes Flugzeug



Foto: Fraport AG

7. Lärmpausen


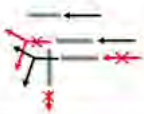
Um die Fluglärmbelastungen für die Anwohner zu reduzieren, sollen durch wechselnde Nutzungen der Start- und Landebahnen in den beiden Randstunden von 22 bis 23 Uhr und 5 bis 6 Uhr für die jeweils davon profitierenden Gebiete im Umfeld des Flughafens siebenstündige Lärmpausen entstehen. Die Anwendung des Lärmpausenmodells erfolgt zunächst in einem Probebetrieb, der am 23. April 2015 begonnen hat und zwei Flugplanperioden (d.h. 1 Jahr) umfasst.

Im „Bündnis für Lärmpausen“ vom 04.02.2015 verständigten sich das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL), Fraport AG, DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Deutsche Lufthansa AG, Condor Flugdienst GmbH, BARIG (Board of Airline Representatives in Germany e.V.) und BDF (Bundesverband der Deutschen Fluggesellschaften e.V.) auf die Umsetzung der Lärmpausen.

Von den insgesamt fünf untersuchten Lärmpausenmodellen wird das Modell 4, allerdings nur bei Westbetrieb (Betriebsrichtung 25), getestet.

- Beim Modell 4 wird morgens zwischen 5 und 6 Uhr auf der Nordwestbahn und der Centerbahn gelandet. Es erfolgen keine Anflüge auf die Südbahn. Die Starts erfolgen ausschließlich von der Südbahn.
- Beim Modell 4 wird abends zwischen 22 und 23 Uhr nur auf der Südbahn gelandet. Es finden keine Landungen auf der Nordwestbahn und der Centerbahn statt. Die Starts erfolgen von der Startbahn West und der Centerbahn.

Abbildung 40: Lärmpausenmodell 4 bei Betriebsrichtung 25

Modell 4		Landungen				
Betriebsrichtung West		22-23	23-5	5-6		
(22:00 – 23:00)		Ruhe	Ruhe		7 Stunden	(5:00 – 6:00)
		Ruhe	Ruhe		7 Stunden	
			Ruhe	Ruhe	7 Stunden	

Forum Flughafen und Region (27.01.15): Auswertung der Lärmberechnungen zu den Lärmpausenmodellen, Kompendium, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/229_sitzung_am_28.1.2015/top_2_-_kompendium_beurteilungsgrundlagen_laermpausen-modelle_28.1.2015.pdf, Seite 10

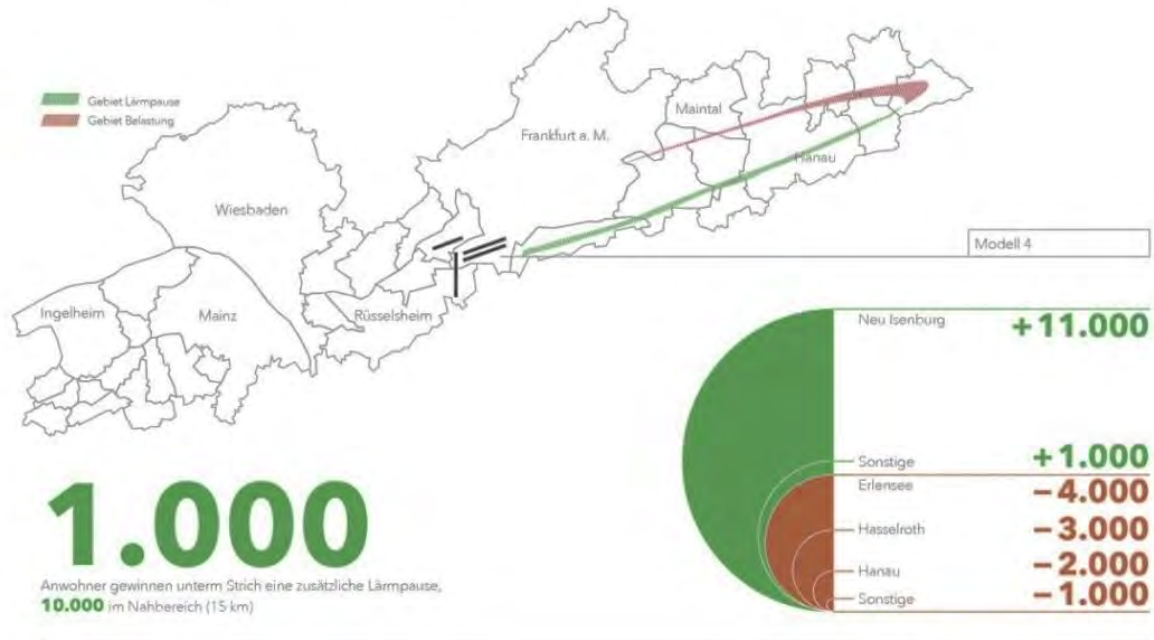
Morgenstunde

In der Morgenstunde, zwischen 5 und 6 Uhr, erhalten etwa 11.000 Menschen in Neu-Isenburg eine zusätzliche rechnerische Lärmpause. Allerdings nimmt die Zahl der Anflüge u.a. über Erlensee, Hasselroth und Hanau zu.

Abbildung 41: Lärmpausenmodell 4 bei Betriebsrichtung 25, 5 bis 6 Uhr

EINE STUNDE MEHR RUHE – SIEBEN STUNDEN LÄRMPAUSE.

Betriebsrichtung West – Landung – Morgens (5:00 – 6:00 Uhr): Wer gewinnt und wer belastet wird



Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2015): Eine Stunde mehr Ruhe – Sieben Stunden Lärmpause https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/15-02-04_charts_laermpausen-pk.pdf, Seite 8

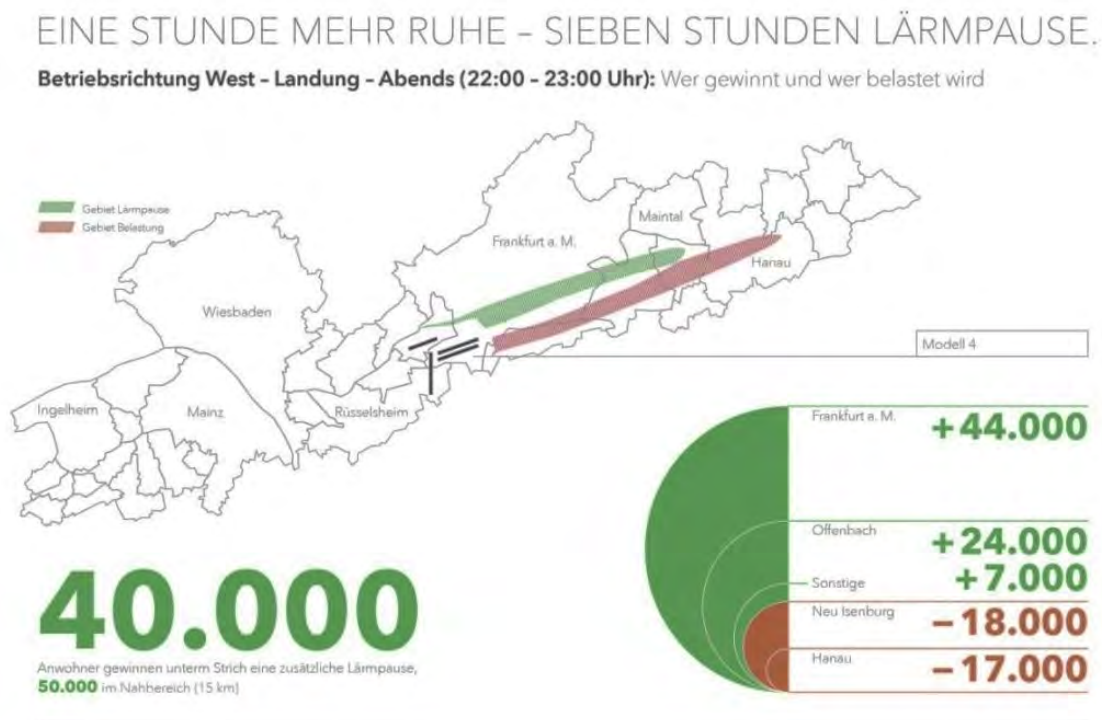
Abendstunde

Von der Bündelung der Landungen profitieren in der Abendstunde insbesondere die südlichen Stadtteile Frankfurts. In Frankfurt am Main erhalten etwa 44.000 Menschen eine zusätzliche rechnerische Lärmpause.

In Offenbach werden im Saldo 24.000 Menschen entlastet, allerdings finden hier starke Verschiebungen statt. Im Bereich Hanau und Neu-Isenburg fliegen zwischen 22 und 23 Uhr mehr Flugzeuge als bisher.

In der Gesamtbilanz werden jedoch mehr Menschen entlastet als belastet: Etwa 40.000 Anwohner gewinnen eine zusätzliche Lärmpause.

Abbildung 42: Lärmpausenmodell 4 bei Betriebsrichtung 25, 22 bis 23 Uhr



Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2015): Eine Stunde mehr Ruhe – Sieben Stunden Lärmpause, https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/15-02-04_charts_laermpausen-pk.pdf, S. 6

Bei Ostbetrieb (Betriebsrichtung 07) fallen die Entlastungen bei den vorliegenden Lärmpausenmodellen geringer aus. Deshalb wird hier zunächst kein Modell getestet. Allerdings sollen ergänzende Maßnahmen geprüft werden, die die Menschen im Westen des Flughafens entlasten.

Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH), das die Berechnungen im Rahmen der Prüfungen durchgeführt hat, hat dem Magistrat mitgeteilt, wie die Anzahl der Landungen im Modell 4 mit bzw. ohne Anwendung des Modells in den Berechnungen angenommen worden ist:

Abbildung 43: Anzahl der Landungen pro Nacht in der entsprechenden Zeitscheibe bei BR 25

Basis 2013 (100 % BR 25 - West)

	5 - 6 Uhr	22 - 23 Uhr
Nordwestlandebahn	10,56	9,84
Centerbahn	2,94	1,40
Südbahn	16,31	3,32
Summe	29,81	14,56

Lärmpausenmodell 4 - 2013 (100 % BR 25 - West)

	5 - 6 Uhr	22 - 23 Uhr
Nordwestlandebahn	10,56	0
Centerbahn	19,27	0,11
Südbahn	0	14,44
Summe	29,83	14,55

Die Landungen zwischen 23 und 5 Uhr sind der jeweiligen Abendrandstunde zugeordnet.

Nach den Zahlen vom UNH wird die Nordwestlandebahn durch die Anwendung des Modells 4 bei Betriebsrichtung 25 (West) eindeutig entlastet, ohne zusätzlich belastet zu werden. Der Frankfurter Süden erhält eine Lärmpause zwischen 22 und 23 Uhr. Die Verschiebung der Landungen erfolgt zwischen der Südbahn und der Centerbahn.

Durch die Anwendung des Modells 4 wird bei Betriebsrichtung 25 in der Abendrandstunde, zwischen 22 und 23 Uhr, auf die Nutzung der Nordwestlandebahn verzichtet. Der Probetrieb wird zeigen, ob dies im Frankfurter Süden zu einer spürbaren Lärmmentlastung führt.

Unter dem Link <http://webanwendung.umwelthaus.org/laermpausen> veröffentlicht das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) eine ausführliche Erläuterung zum Verfahren "Lärmpausen" und eine Statistik der Bahnennutzung der vergangenen beiden Randstunden sowie eine Vorhersage für den kommenden Pausenzeitraum. Unter besonderen Umständen kann laut UNH die Durchführung der Pausen entfallen oder unterbrochen werden. Gründe können z.B. sein:

1. Flüge, bei denen der Luftfahrzeugführer eine Notlage erklärt hat oder bei denen eine Notlage offensichtlich ist
2. Schutzflüge der Luftverteidigung
3. Flüge im Such- und Rettungseinsatz
4. Flüge mit kranken oder verletzten Personen, die sofortiger ärztlicher Hilfe bedürfen
5. sog. „Regierungsflüge“
6. Flüge, bei denen der Luftfahrzeugführer aus Sicherheitsgründen die Nutzung einer bestimmten Piste verlangt
7. besonders gefährdete Flüge
8. Vermessungsflüge

Auch kann die Durchführung einer Lärmpause ausgesetzt werden, wenn eine Störung des Betriebsablaufes wahrscheinlich wird. Beispielsweise dann, wenn einzelne Bahnen oder notwendige Infrastrukturen nicht verfügbar sind oder schlechte Wetterbedingungen ein Aussetzen notwendig machen (z.B. Bauarbeiten, Schneeräumung, extreme Windlagen).

Das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL) veröffentlicht jedoch unter <https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/verspaetete-starts-und-landungen> täglich aktualisiert und rückwirkend, warum das Lärmpausenmodell nicht angewendet worden ist.

Das HMWEVL hat am 3. Juni eine Bilanz zum ersten vollen Kalendermonat mit Lärmpausen veröffentlicht. Danach konnte das Lärmpausenmodell im Mai 2015 an 24 Tagen angewandt werden. An 5 Tagen herrschte morgens, an 6 Tagen abends Ostwind, d.h. 07-Betrieb, bei dem das Lärmpausenmodell nicht angewendet wird. Im gesamten Monat musste die Lärmpause nur an einem Morgen und an zwei Abenden aus betrieblichen Gründen entfallen. Zweimal, weil Instandsetzungsarbeiten auf dem Rollfeld nicht rechtzeitig abgeschlossen werden konnten und einmal wegen einer Störung im Betriebsablauf einer Fluggesellschaft. Trotz Lärmpausenmodell wurde die Landebahn Nordwest bei Betriebsrichtung 25 zwischen 5 und 6 Uhr seltener angeflogen. Eine Auswertung des HMWEVL dokumentiert, dass im März 2015 (vor Beginn des Probetriebs zu den Lärmpausen) 35 % der Landungen auf die Nordwestlandebahn geführt worden sind. Im Mai waren es etwas weniger, nämlich 26,8 %. D.h. morgens werden die Flüge von der Südbahn auf die Centerbahn verlagert. Nach der Auswertung des ersten Kalendermonats kann festgestellt werden, dass die Lärmpausen verlässlich angewandt werden konnten. Die komplette Bilanz des Hessischen Verkehrsministeriums nach dem ersten vollen Kalendermonat ist unter <https://wirtschaft.hessen.de/presse/pressemitteilung/laermpausen-schon-der-startphase-fast-durchgehend-angewandt> abrufbar.

Nach einer Auswertung der Fraport AG zum betrieblichen Monitoring (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_10b_-_bericht_fraport_betriebliches_laermpausen-monitoring_7.10.2015.pdf) lag die Lärmpausenquote im Zeitraum 23. April bis 30. September 2015 zwischen 5 und 6 Uhr bei 96 % und zwischen 22 und 23 Uhr bei 85 %. Bei BR 25 wurden die Lärmpausen morgens an fünf und abends an 17 Tagen ausgesetzt. Bedingt durch BR 07 fanden an 44 Tagen morgens und an 45 Tagen abends keine Lärmpausen statt.

In der 230. Sitzung der Fluglärmkommission, die am 20. Mai 2015 stattgefunden hat, wurde das FFR-Monitoring-Konzept für den Probetrieb der Lärmpausen vorgestellt (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/230_sitzung_am_20.5.2015_neu/top_3_-_praes_ffr_konzept_laermpausen-monitoring.pdf).

Es wird voraussichtlich aus 3 Teilen bestehen:

- statistische Auswertung zur Anwendungshäufigkeit
- Lärmmonitoring / Auswertung von Messwerten
Dauerschallpegel, Messwerte an Mustertagen
- Wahrnehmungs- und Wirkungsmonitoring
Begleitende Untersuchung mit dem Ziel, das subjektive Ent- und Belastungsempfinden der Betroffenen durch Lärmpausen zu erfassen. In einem ersten Schritt sollen Fokusgruppen durchgeführt werden, um verallgemeinerbare Aussagen zur Wirkung von Lärmpausen zu gewinnen. Ggf. werden zusätzlich telefonische Befragungen durchgeführt.

Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen geht der Magistrat davon aus, dass die Bürgerinnen und Bürger von Frankfurt am Main von den Lärmpausen profitieren.

Da die Kapazität des Parallelbahnsystems nicht ausreichend ist, um alle Landungen zwischen 5 und 6 Uhr abzuwickeln, ist morgens keine Entlastung der Nordwestlandebahn durch Lärmpausen realisierbar.

Weitere Informationen

- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (04.02.2015): Bündnispapier für Lärmpausen unterzeichnet, <https://wirtschaft.hessen.de/presse/pressemitteilung/buendnispapier-fuer-laermpausen-unterzeichnet-0>
- Fluglärmkommission Frankfurt (28.01.2015): Stellungnahme der Frankfurter Fluglärmkommission zu den vom HMWEVL vorgelegten Lärmpausenmodellen, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/229_sitzung_am_28.1.2015/beschluss_-_beratungsergebnis_flk_zu_laermpausen-modelle_28.1.2015.pdf
- Forum Flughafen und Region (27.01.15): Auswertung der Lärmberechnungen zu den Lärmpausenmodellen, Kompendium, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/229_sitzung_am_28.1.2015/top_2_-_kompendium_beurteilungsgrundlagen_laermpausen-modelle_28.1.2015.pdf
- Fraport AG (12.10.2015): Lärmpausen am Flughafen Frankfurt/Main, Betriebliches Monitoring, April – September 2015, Sitzungsunterlagen zur 232. FLK-Sitzung am 07.10.15, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_10b_-_bericht_fraport_betriebliches_laermpausen-monitoring_7.10.2015.pdf

8. Weitere Möglichkeiten der Lärminderung

8.1 Schallquellen am Flugzeug und Lärminderung im Flugzeugbau

In der Vergangenheit wurden große Erfolge in der Emissionsminderung im Flugzeugbau erreicht. Allerdings wirkt sich die Einführung von geräuschmindernden Technologien, also leisere Triebwerke und lärmoptimierte Hochauftriebshilfen und Fahrwerke, wegen der langen Lebensdauer der Flugzeuge von etwa 25 bis 35 Jahren nur langsam in einer spürbaren Senkung der Lärmpegel aus. Daher sind auch alle Potenziale von Nachrüstmaßnahmen und die Entwicklung von lärmarmen Flugverfahren notwendig.

Neben den Triebwerken sind die Fahrwerke, Landeklappen (Flaps), Seitenkanten und Vorflügel (Slat) wichtige Schallquellen am Flugzeug. Aber auch Hohlräume jeder Art können Töne erzeugen (wie beim Überblasen einer Flasche). Während die Triebwerksgeräusche in den letzten 30 Jahren erheblich reduziert werden konnten, spielen heute die Umströmungsgeräusche eine zentrale Rolle.

Triebwerkslärm (durch Fan, Turbine, Brennkammer, Strahl, Verdichter) bei Strahlflugzeugen ist hauptsächlich vom Schubniveau abhängig. Klappen- und Vorflügelärm sind abhängig vom Ausschlag und hängen von der Fluggeschwindigkeit ab. Auch der Fahrwerkslärm ist abhängig von der Fluggeschwindigkeit. Beim Start und Überflug dominiert der Triebwerkslärm. Bei der Landung spielen neben dem Triebwerksgeräusch auch Umströmungsgeräusche eine wichtige Rolle. Vereinfacht kann man sagen, dass geringe Geschwindigkeiten eine verminderte Schallerzeugung bewirken.

Maßnahmen zur Lärmreduktion

- Reduzierung des Strahlärms durch die Form des Strahlaustrittes (z.B. durch eine gezahnte Düsenlippe). Als Nachrüstung möglich.
- Entlüftungsöffnungen
Viele kleine Öffnungen sind besser als eine große Öffnung.
- Passive schalldämpfende Auskleidung (Liner) reduziert Schallemission triebwerksinterner Schallquellen um bis zu 20 dB.
- Verkleidung des Fahrwerks reduziert Fahrwerkslärm (Minderung ca. 5 - 10 dB).
- Verringerung der Spaltbreite zwischen Vorflügel und Hauptflügel reduziert Vorflügelärm (Minderungspotential etwa 3 dB).
- Kantenglättung / Einsatz von Bürsten
Die harte Seitenkante einer Landeklappe wird durch eine dichte Bürste ersetzt (Reduktion des Seitenkantengeräuschs). Es ergibt sich ein Minderungspotential von bis zu 3 dB.
- Lärminderung durch Konfigurationsänderungen
Z.B. kann eine optimierte Winkelstellung des „Bogie“ (Drehgestell am Hauptfahrwerk) eine Lärminderung von bis zu 3 dB bewirken.
- Größere Minderungen sind nur möglich, wenn grundsätzliche Neuerungen durch neue Flugzeugdesigns vorgenommen werden. Diskutiert werden z.B. Triebwerke, die auf dem Rumpf angebracht werden, bzw. Flugzeuge, die nur aus Flügeln (ohne Rumpf) bestehen.

Quellen und weitere Informationen

- DLR, Michael Pott-Pollenske (2012): Konzepte zur Minderung des Umströmungsärms für Flugzeugentwurf und Nachrüstung, http://www.ald-laerm.de/downloads/veranstaltungen-des-ald/Pott-Pollenske-ADV_Umstroemungslaerm.pdf
- DLR, Forschungsverbund Leiser Verkehr (23.07.15): Leises Verkehrsflugzeug, http://www.fv-leiserverkehr.de/bereich_leises_verkehrsflugzeug.htm

- DLR, Ulf Michel (2010): Lärminderung durch Innovation im Flugzeugbau, http://elib.dlr.de/70339/1/Laermminderung_Flugzeuge.pdf
- DLR, R. König, S. Kreth (2010): Zum Einfluss steiler An- und Abflugverfahren auf den Fluglärm und den Treibstoffverbrauch, http://www.dglr.de/fileadmin/inhalte/dglr/fb/t5/t51/Workshop2010/Opt%26Bew-I_Kreth.pdf

Flottenmodernisierung der Deutschen Lufthansa AG

Im September 2012 hat die Lufthansa beschlossen, 59 moderne Langstreckenflugzeuge (34 Boeing 777-9X und 25 Airbus A350-900) mit einem Listenpreis von 14 Mrd. € anzuschaffen. Die neuen Flugzeuge werden ab 2016 ausgeliefert. Bis 2025 werden ältere Flugzeuge der Typen Boeing 747-400 und Airbus A340-300 abgelöst. Die Boeing 777-9X sowie der Airbus A350-900 dienen insbesondere dem Ersatz vorhandener Flugzeuge bei Lufthansa. Beide Flugzeugtypen werden bezogen auf den Kerosinverbrauch pro Passagier und 100 Kilometer Flugstrecke so sparsam fliegen wie kein anderer Flugzeugtyp.

Nach den Ausführungen auf der 232. Sitzung der Fluglärmkommission am 7.10.2015 umfasst die Flotte der Lufthansa Cargo Ende 2015 fünf Maschinen der B777F (größter zweistrahliger Frachter der Welt; kleinster Lärmteppich im Vergleich zu anderen Frachtern der gleichen Klasse) und 16 Maschinen der MD-11. Seit Indienststellung der ersten B777F wurden vier MD-11 durch den neuen Flugzeugtyp ersetzt.

Quellen und weitere Informationen

- Lufthansa Group (23.07.15): Flottenbestellung, <http://www.lufthansagroup.com/de/themen/flottenentwicklung/flottenbestellung.html>
- Fluglärmkommission (2015): Vortrag von Markus Pauly, Flottenmodernisierung der Lufthansa Passage und Lufthansa Cargo, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_4_-_flottenmodernisierung_der_lufthansa_7.10.2015.pdf

8.2 Luftfahrtforschung im DLR

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betreibt neben Grundlagenforschung anwendungsorientierte Luftfahrtforschung. Es ist das Ziel der DLR-Luftfahrtforschung, die Wettbewerbsfähigkeit der nationalen und der europäischen Luftfahrtindustrie und Luftverkehrswirtschaft zu stärken und den Anforderungen von Politik und Gesellschaft nachzukommen. Der wachsende Luftverkehr soll effizient, umweltfreundlich und nachhaltig gestaltet werden. Eines der Ziele ist die Reduktion des wahrgenommenen Lärms um 65 %.

Ein Beispiel für die Arbeit des DLR ist das Verbundprojekt HINVA (High Lift Inflight Validation) zu **langsameren Anflügen**. Projektleiter ist Prof. Dr. Ralf Rudnik vom DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik. Das DLR erforscht gemeinsam mit Airbus den Langsamflug bei Verkehrsflugzeugen. Die Erkenntnisse sollen helfen, zukünftige Tragflächen leichter zu bauen und für langsamere und damit leisere Anflüge zu optimieren. Im März 2015 hat das DLR in diesem Zusammenhang vier Versuchsflüge mit einem umgebauten Passagierjet durchgeführt. Es war das Ziel, die Strömung im Langsamflug an den Tragflächen, Landeklappen und im Bereich der Triebwerksgondeln in bisher unerreichter Genauigkeit zu vermessen. Verkehrsflugzeuge, die im Endanflug langsamer fliegen, sind leiser und kommen mit kürzeren Start- und Landebahnen aus. Herstellerangaben beschränken derzeit die Anfluggeschwindigkeit von Passagiermaschinen auf ca. 200 bis 250 km/h (abhängig von Flugzeugtyp und Beladung). Die Ergebnisse aus dem Projekt sollen dazu beitragen, zukünftig besser an den Langsamflug angepasste Tragflächen und Klappensysteme zu entwickeln, um Gewicht und damit Treibstoff zu sparen und langfristig das Tempolimit und die Geräuschemissionen rund um die Flughäfen zu senken.

Weitere Projekte des DLR werden im **Kapitel 6.4 Maßnahmen zum Aktiven Schallschutz** vorgestellt.

Quellen und weitere Informationen

- DLR (23.07.15): Luftfahrtforschung im DLR, http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10195/337_read-279/#/gallery/105
- DLR (2015): Gewichtskur und Lärmtherapie für Passagierjets: DLR-Flugversuche für langsamere Anflüge, http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10204/296_read-13410/year-all/#/gallery/19342

9. Lärmobergrenze

Die Erarbeitung und verbindliche Festschreibung einer Lärmobergrenze wird seit vielen Jahren auf verschiedensten Ebenen gefordert:

- In den Empfehlungen der Mediation (2000) wird die Festlegung von lokalen Lärmobergrenzen gefordert.
- Im Anti-Lärm-Pakt (ALP) vom 14.09.2007 fordert das Regionale Dialogforum, dass der für 2020 prognostizierte Lärm als Obergrenze festgelegt wird.
- Hessischer Landtag 2007 (Beschluss 16/8364): „Der Hessische Landtag teilt die Forderung des ALP, dass der für das Jahr 2020 prognostizierte Fluglärm eine Obergrenze darstellt, die nicht überschritten werden darf.“
- Das Positionspapier „Die Region und der Flughafen: Forderungen zum Schutz der Lebensqualität und der Gesundheit im Ballungsraum Rhein-Main“ wurde 2011 von Kommunen und Gebietskörperschaften in der Fluglärmkommission erarbeitet. U.a. wird die verbindliche Festschreibung einer Lärmobergrenze gefordert. Mit Beschluss § 978 vom 15.12.2011 unterstützt die Stadtverordnetenversammlung Frankfurt am Main das Positionspapier.
- Nach dem 10-Punkte-Programm der Fluglärmkommission vom 20.02.13 bietet die Einführung von dynamisierten Lärmobergrenzen den wirksamsten Anreiz für die Verwendung lärmärmerer Technik.
- Im Forum Flughafen und Region wurde im November 2013 beschlossen, ein Konzept für eine Lärmobergrenze zu entwickeln. Dabei soll die Entwicklung des Fluglärms von der Anzahl der Flugbewegungen entkoppelt werden.
- Im Koalitionsvertrag zwischen der CDU Hessen und BÜNDNIS 90/ DIE GRÜNEN Hessen für die 19. Wahlperiode des Hessischen Landtags 2014-2019 wird vereinbart, eine Lärmobergrenze mit dem Ziel einer deutlichen Lärmreduzierung gegenüber den im Planfeststellungsbeschluss prognostizierten Werten einzuführen. Die Hessische Landesregierung will nach Aussage vom wirtschaftspolitischen Sprecher der CDU-Fraktion im Hessischen Landtag, Dr. Walter Arnold, vom 16.04.15 bis Sommer 2016 einen entsprechenden Entwurf vorlegen.

Zur Beurteilung, wie eine Lärmobergrenze aussehen und ob sie rechtlich durchsetzbar sein könnte, liegen ein Konzeptvorschlag von Prof. Dr. Wörner und ein Rechtsgutachten des Öko-Institutes vor.

9.1 Konzept zur Lärmobergrenze von Prof. Dr. Wörner

Zur Lärmobergrenze liegt ein Konzept von Prof. Dr.-Ing. J.-D. Wörner (Mitglied des Vorstands des Forums Flughafen und Region) vom 12.06.2014 vor (http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Themen/Laermobergrenze/Laermobergrenze_Juni_2014.pdf).

Es handelt sich hier **NICHT** um eine abgestimmte FFR-Position, sondern um eine persönliche Meinung von Prof. Dr. Wörner. Er hat seinen Vorschlag der Hessischen Landesregierung Mitte 2014 übermittelt und am 03.09.14 der Fluglärmkommission vorgestellt. Auf der Internetseite der Fluglärmkommission können die Unterlagen zur Sondersitzung eingesehen werden (http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/1010/-/Sondersitzung_am_3.9.2014_Laermobergrenze.html).

Prof. Dr. Wörner fordert die Realisierung einer Lärmobergrenze und gleichzeitig die Entwicklung eines Zukunftsplans „Leiser Flughafen“ (z.B. Optimierung von An- und Abflugverfahren, Bahnbelegung, Lärmpausen, technische Möglichkeiten). Die Luftverkehrsseite sollte sich freiwillig verpflichten, alle Maßnahmen zur Reduktion des Lärms zu untersuchen und zu ergreifen (unter Gewährleistung von Sicherheits- und Kapazitätsanforderungen). Alle fünf Jahre sollte unter der Federführung des FFR ein Fluglärmmentlastungsplan mit konkreten Vereinbarungen aufgestellt werden. Die Realisierung einer

Lärmobergrenze (LOG) sollte durch Kontingentierung des Lärms (keine Kontingentierung der Flugbewegungen) erfolgen. Die Folge wäre weniger Lärm für die Betroffenen und gleichzeitig Entwicklungsmöglichkeiten für die Luftverkehrswirtschaft. Prof. Dr. Wörner empfiehlt eine Festschreibung anhand des Frankfurter Tag-Index (FTI). Die physikalische Größe dB und die Lärmbetroffenheit werden miteinander verknüpft. Als absolute Lärmobergrenze wird der Wert des Frankfurter Fluglärmindex (Tag-Index) entsprechend der Lärmerwartung der Planfeststellung für 2020 vorgeschlagen. Prof. Dr. Wörner geht davon aus, dass damit das Ziel der Landesregierung einer „**deutlichen Lärmreduzierung gegenüber den im Planfeststellungsbeschluss prognostizierten Werten**“ erreicht werden kann, weil die Luftverkehrsseite frühzeitig Anstrengungen unternimmt, damit aus der LOG keine Bewegungskontingentierung wird. Ziele sind die Reduzierung der Lärmbelastung in der Region und die Entkoppelung von Verkehrs- und Lärmentwicklung. Der für 2020 prognostizierte Fluglärm sollte nicht erreicht werden. Prof. Dr. Wörner empfiehlt hinsichtlich der Verankerung der Lärmobergrenze eine freiwillige Vereinbarung der Beteiligten (Luftverkehrsseite, Kommunen, Landesregierung).

9.2 Rechtsgutachten des Öko-Institutes zur Lärmobergrenze

Die Fluglärmkommission (FLK) hat sich am 03.09.14 mit dem Thema Lärmobergrenzen (LOG) beschäftigt. In der Sitzung wurde das im Auftrag der FLK vom Öko-Institut e. V. erstellte Gutachten "Einführung einer Lärmobergrenze in Frankfurt/Main: Gutachterliche Prüfung der rechtlichen Möglichkeiten" vom 03.09.2014 vorgestellt. Auf der Internetseite der Fluglärmkommission können die Unterlagen zur Sondersitzung eingesehen werden (http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/1010/-/Sondersitzung_am_3.9.2014_Laermobergrenze.html).

Das Gutachten kommt zum Ergebnis, dass eine Einführung einer Lärmobergrenze für den Flughafen Frankfurt rechtlich möglich wäre.

So sei z.B. eine indexbasierte Lärmobergrenze, auch verknüpft mit einem Absenkungsmechanismus, als nachträgliche Änderung der Betriebsgenehmigung nach dem Luftverkehrsgesetz (LuftVG) möglich:

„Die Genehmigungsbehörde kann tätig werden, wenn sie die betriebliche Regelung aufgrund des Auftragsvorbehaltes Nr. 3 ändern will. Ein auslösendes Moment stellt dabei die erfolgte Etablierung des Frankfurter Lärmindex dar, die zum Zeitpunkt des Erlasses des Planfeststellungsbeschlusses noch nicht gegeben war. Die Genehmigungsbehörde hat explizit diese Möglichkeit während des Planfeststellungsverfahrens als lärmmindernde betriebliche Regelung geprüft und abgewogen und ist damals zu dem Schluss gekommen, dass eine Etablierung des Lärmindex noch nicht vorliege. Die Gerichte haben diese abwartende Haltung bestätigt, insgesamt aber festgehalten, dass die Einführung einer indexbasierten Lärmobergrenze durchaus im Handlungsspielraum der Behörde liegt und auch das Offenhalten der Genehmigung für diesen Fall als Möglichkeit akzeptiert. Voraussetzung für die Etablierung einer Lärmobergrenze auf diesem rechtlichen Weg wäre, dass die wesentlichen Grundpfeiler der Abwägung im Planfeststellungsverfahren nicht konterkariert werden. Hierzu gehören die Verkehrsfunktion des Flughafens und seine Bedeutung für die nationale und internationale Luftfahrt (Passagier und Fracht), darunter auch die HUB-Funktion. Es müsste also trotz Lärmobergrenze gewährleistet bleiben, dass die Funktionen erfüllbar sind.“ (Barth / Schütte, Öko-Institut e.V. (2014): Einführung einer Lärmobergrenze in Frankfurt/Main: Gutachterliche Prüfung der rechtlichen Möglichkeiten, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/sondersitzung_am_3.9.2014_laermobergrenze/top_1_-_oeko-institut_gutachten_zu_rechtlichen_moeglichkeiten_einer_laermobergrenze_sept._2014.pdf, Seite 7)

Änderungen im Landesentwicklungsplan und im Lärmaktionsplan könnten flankierend die Ziele einer Lärmobergrenze unterstützen.

9.3 Aktueller Sachstand zur Einführung einer Lärmobergrenze

Die Fluglärmkommission hat im Dezember 2014 konkrete Anforderungen an die Entwicklung einer Lärmobergrenze entwickelt (http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/228_sitzung_am_10.12.2014/top_7_-_beschluss_-_anforderungen_an_eine_laermobergrenze_10.12.2014.pdf):

„Die Mitglieder der Fluglärmkommission fordern die Hessische Landesregierung auf, eine verlässliche, dauerhaft wirksame und rechtlich verbindliche Lärmgrenze am Flughafen Frankfurt zu installieren, die folgende Mindestanforderungen erfüllt.

*Es ist eine rechtlich verbindliche Lärmobergrenze **deutlich unterhalb** der bereits im Planfeststellungsbeschluss zugrunde gelegten Lärmwirkungen festzusetzen. Bei der Beurteilung der Lärmwirkungen soll zusätzlich zu den reinen Lärmberechnungen auch auf Berechnungen nach dem von Prof. Wörner entwickelten Modell auf der Grundlage des Frankfurter Fluglärmindex zurückgegriffen werden. Durch eine **Dynamisierung**¹¹ der Lärmobergrenze soll dabei sichergestellt werden, dass die zu erwartenden und sich konkret abzeichnenden Lärminderungspotentiale durch verbesserte Flugverfahren oder technische Weiterentwicklungen der Flugzeuge berücksichtigt werden und hierdurch die Bevölkerung verlässlich von diesen Entwicklungen profitiert. Sollte diese festgelegte Lärmobergrenze von der Luftverkehrswirtschaft überschritten werden, hat die Genehmigungsbehörde von den Bürgern und Kommunen **einfordern** innerhalb eines Jahres den Flugverkehr **beschränkende Maßnahmen** zu ergreifen, welche die Lärmwirkungen wieder auf einen Wert unterhalb der Lärmobergrenze reduzieren.*

*Für die besonders hoch betroffenen Anwohner des Flughafens ist aufgrund der extrem hohen Fluglärmbelastung auch ein besonderer Schutzbedarf feststellbar, der einen gesteigerten Vertrauensschutz erfordert. Vor diesem Hintergrund sind **lokale Immissionsgrenzwerte** für jede Kommune im hochbelasteten Gebiet festzulegen, wobei die lokalen Immissionsgrenzwerte gleichfalls deutlich unterhalb der bereits im Planfeststellungsbeschluss zugrunde gelegten Lärmwirkungen liegen müssen*

*Schon vor Erreichen der Lärmobergrenze hat ein **allgemeines Fluglärm-Minderungsgebot** zu gelten, welches von der Genehmigungsbehörde zu verfügen ist. **Unterhalb der Lärmobergrenze** sollen **Alarmbereiche festgesetzt werden**. Dabei sollen zeitlich in **Fünfhresschritten** gestaffelt anhand jeweils **aktueller Prognosen Alarmbereiche mit Lärminderungszielen** bezogen auf die **ebenfalls dynamisiert** berechneten Fünfjahresabschnitte ausgewiesen werden. Bei Überschreiten dieser Alarmbereiche in der Praxis sind von den beteiligten Behörden und Unternehmen **verbindlich Maßnahmen des aktiven Schallschutzes** zu ergreifen. Die Einhaltung der Lärminderungsziele ist von der Flughafenbetreiberin nachzuweisen. In Form von jährlichen Berechnungen anhand der o. g. Systematik ist die Fluglärmbelastung für das jeweilige Vorjahr zu prüfen.“*

Nach Auffassung des Hessischen Landtages soll die Lärmobergrenze die Belastung in der Region durch Fluglärm wirksam begrenzen. Die Landesregierung soll bis spätestens Sommer 2016 einen Umsetzungsvorschlag vorlegen.

Die Fluglärmschutzbeauftragte Regine Barth hat in der 231. Sitzung der Fluglärmkommission am 22.07.15 den Sachstand zur Einführung einer Lärmobergrenze vorgestellt. Der Vortrag ist unter http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/231_sitzung_am_22.07.2015/top_5_-_praes._hmwevl_sachstand_laermobergrenze.pdf abrufbar.

Danach erfolgen derzeit die notwendigen Vorarbeiten auf der Fachebene des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL) mit dem Ziel, eine Grundlage für die politischen Entscheidungen der Landesregierung in 2016 zu schaffen.

¹¹ Zur Dynamisierung einer Lärmobergrenze gibt es bereits unterschiedliche Modelle. Die kommunale Initiative Zukunft Rhein-Main (ZRM) hat hierzu beispielsweise eine jährliche Reduzierung des Fluglärms um 0,4 dB(A) vorgeschlagen.

Die inhaltlichen Herausforderungen sieht das HMWEVL in der wirksamen Begrenzung der Lärmbelastung unter Beibehaltung der erforderlichen Entwicklungsmöglichkeiten des Flughafens. Außerdem sollten Neuerungen im Bereich der An- und Abflugverfahren möglich bleiben. Es sollten wirksame Anreize für einen lärmarmen Flugzeugmix und lärmarme Flugverfahren geschaffen werden.

Der Magistrat der Stadt Frankfurt am Main fordert seit vielen Jahren die Einführung einer Lärmobergrenze.

Abbildung 44: Anflug auf den Flughafen Frankfurt



Foto: Stefan Cop

10. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG)

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG, http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/flul_rmg/gesamt.pdf) aus dem Jahr 2007 richtet sich in erster Linie gegen das Heranrücken der Bebauung an die Flughäfen (Bauverbote) und regelt Aufwendungen für Schallschutz an Gebäuden und Entschädigungen für die Nutzung von Außenwohnbereichen wie beispielsweise Balkone und Terrassen. Die Kosten (zum Beispiel für Schallschutzfenster) sind von den jeweiligen Flughafenbetreibern zu zahlen. Für jeden Flughafen werden Lärmschutzbereiche festgelegt. Spätestens nach 10 Jahren, d.h. im Juni 2017, muss die Bundesregierung dem Deutschen Bundestag über die in § 2 FluLärmG festgelegten Grenzwerte unter Berücksichtigung des Standes der Lärmwirkungsforschung und der Luftfahrttechnik Bericht erstatten.

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm wird durch drei Durchführungsverordnungen (Fluglärm-schutzverordnungen) konkretisiert:

- Die 1. Verordnung vom 27.12.08 (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen - 1. FLugLSV) regelt, welche Daten über den voraussehbaren Flugbetrieb vom Flugplatzhalter und von der Flugsicherung im Hinblick auf die Lärmschutzbereiche vorzulegen sind.
http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fluglsv_1/gesamt.pdf
- Die 2. Verordnung vom 08.09.09 (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV) regelt die Anforderungen an die Qualität des baulichen Schallschutzes.
http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fluglsv_2/gesamt.pdf
- Mit der 3. Verordnung vom 20.08.13 (Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungs-Verordnung - 3. FlugLSV) werden Regelungen über die Entschädigung für fluglärmbedingte Beeinträchtigungen der Nutzbarkeit des Außenwohnbereichs von Wohnungen und schutzbedürftigen Einrichtungen getroffen.
http://www.gesetze-im-internet.de/fluglsv_3/BJNR329200013.html

10.1 Lärmschutzbereich / baulicher Schallschutz

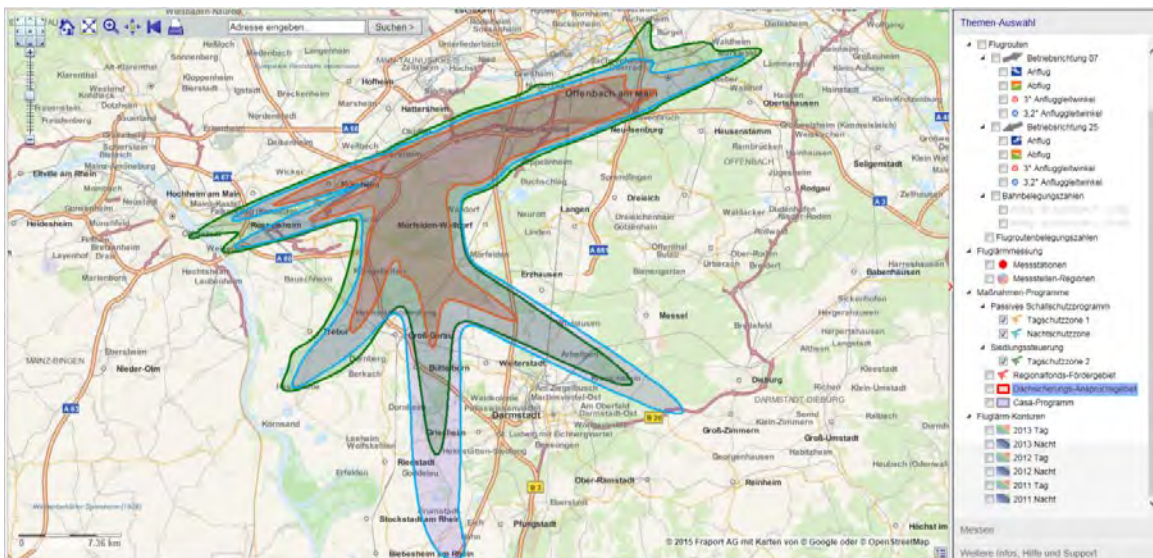
Auf der Grundlage des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm wurde für den Verkehrsflughafen Frankfurt Main ein Lärmschutzbereich mit drei Schutzzonen festgesetzt. Die dem berechneten Lärmschutzbereich zugrunde liegenden Lärmwerte beziehen sich auf die Prognose für das Jahr 2020 mit 701.000 Flugbewegungen und dem zu erwartenden Flugzeugmix. Grundlage dieser Berechnungen ist der äquivalente Dauerschallpegel $Leq(3)$ und die Anzahl der Überschreitungen eines bestimmten Maximalpegels.

Durch Lärmmessungen kann der Lärmschutzbereich nicht ermittelt werden.

Im Lärmschutzbereich gelten bestimmte Bauverbote bzw. Baubeschränkungen, z.B. im Hinblick auf die Errichtung von neuen Wohnungen und besonders schutzbedürftigen Einrichtungen wie Altenheimen und Krankenhäusern. Es bestehen aber Ausnahmen.

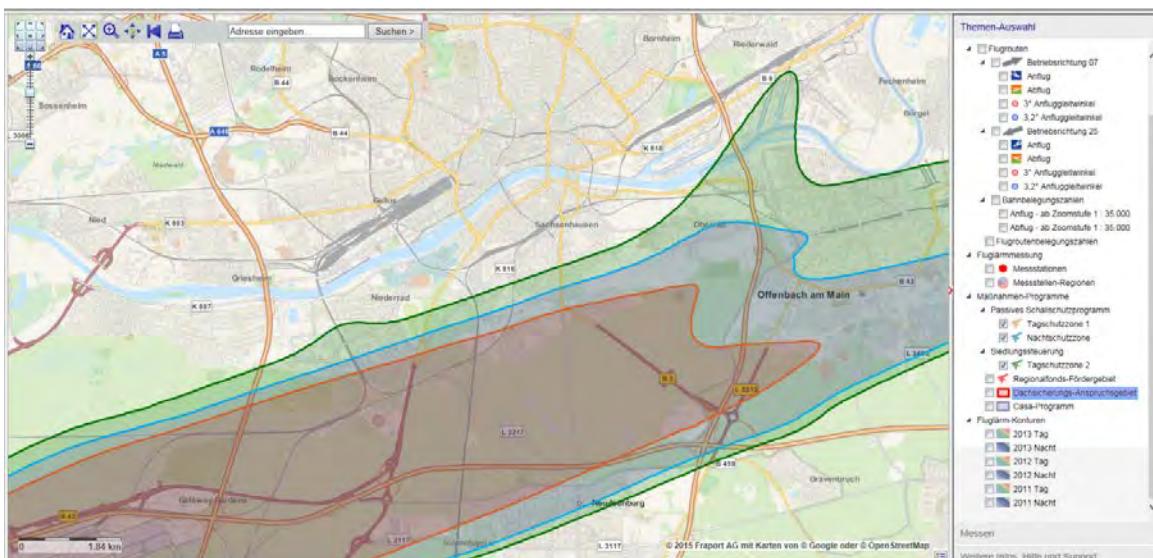
Nach der Hessischen Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Flughafen Frankfurt vom 13.10.2011 gibt es drei Schutzzonen (zwei für den Tag und eine für die Nacht). Je nach Höhe der Fluglärmbelastung besteht in der Tag-Schutzzone 1 und in der Nacht-Schutzzone Anspruch für Wohnimmobilien oder schutzwürdige Einrichtungen auf Erstattung der Kosten für bauliche Schallschutzmaßnahmen. Je nach Zone müssen definierte Bauschalldämm-Maße eingehalten werden.

Abbildung 45: Lärmschutzbereich mit den 3 Schutzzonen



Fraport AG (27.07.15): http://framap.fraport.de/aimport/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6

Abbildung 46: Lärmschutzbereich mit den 3 Schutzzonen – Bezug Stadtgebiet Frankfurt am Main



Fraport AG (27.07.15): http://framap.fraport.de/aimport/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6

Tag-Schutzzone 1 (60 dB(A))

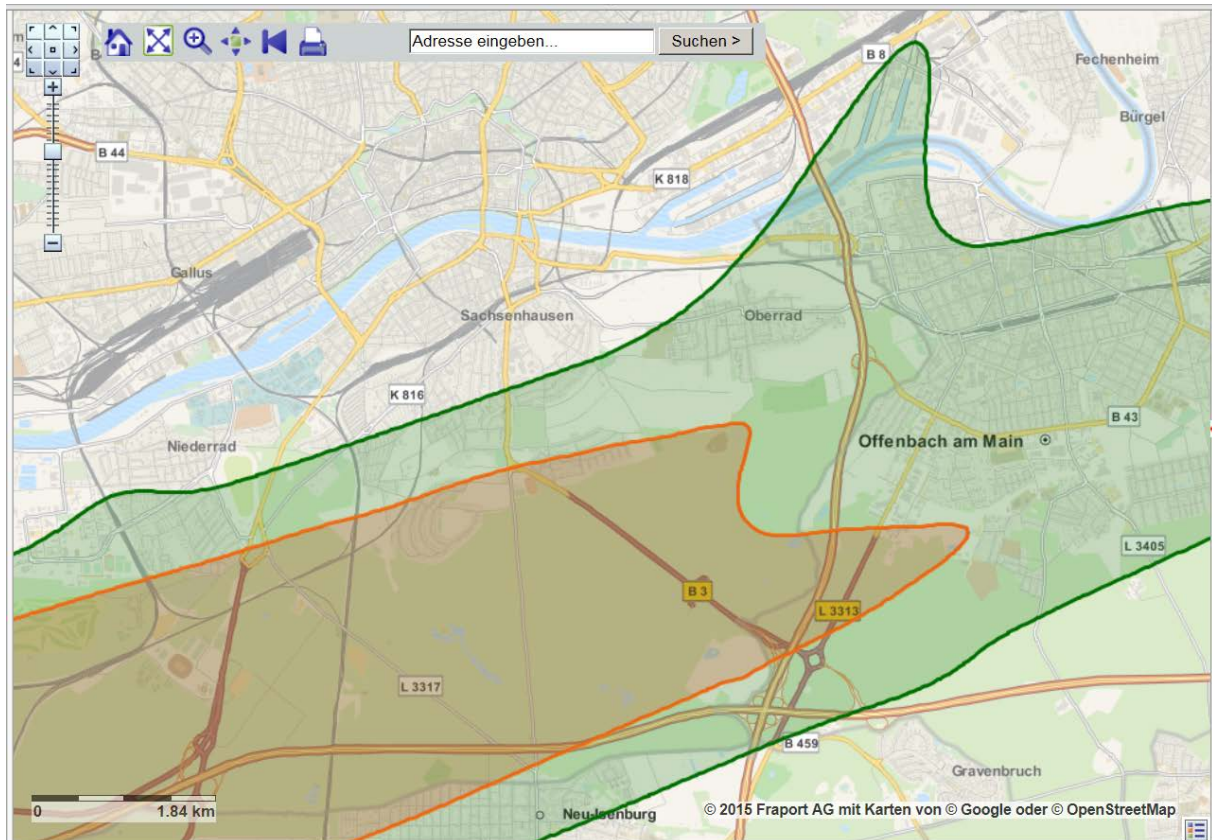
- In der Tag-Schutzzone 1 beträgt die errechnete Fluglärmbelastung bezogen auf das Prognosejahr 2020 mit 701.000 Flugbewegungen ≥ 60 dB(A) (äquivalenter Dauerschallpegel).
- 18 % der Gesamtfläche von Frankfurt am Main befinden sich in der Tag-Schutzzone 1.
- Von den besiedelten Flächen befinden sich die südlichsten Teile von Niederrad und Sachsenhausen (u.a. Lerchesberg) in der Tag-Schutzzone 1.
- In dieser Zone bestehen ggf. Ansprüche auf die Erstattung von Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen in Aufenthaltsräumen (§ 9 Abs. 1 FluLärmG) sowie Bauverbote (§ 5 FluLärmG). So dürfen z.B. in der Tag-Schutzzone 1 keine Wohnungen errichtet werden.
- In der Tag-Schutzzone 1 im Frankfurter Stadtgebiet befinden sich **keine** Schulen, Kindertagesstätten oder andere schutzbedürftige Einrichtungen.

- In dieser Zone bestehen ggf. Ansprüche auf Entschädigung für fluglärmbedingte Beeinträchtigungen der Nutzbarkeit des Außenwohnbereichs (z.B. Garten, Terrasse, Balkon).

Abbildung 47:

Rote Fläche: Tag-Schutzzone 1 (Anspruch auf Schallschutz)

Grüne Fläche: Tag-Schutzzone 2 (kein Anspruch auf Schallschutz)



Fraport AG (27.07.15): http://framap.fraport.de/aimport/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6

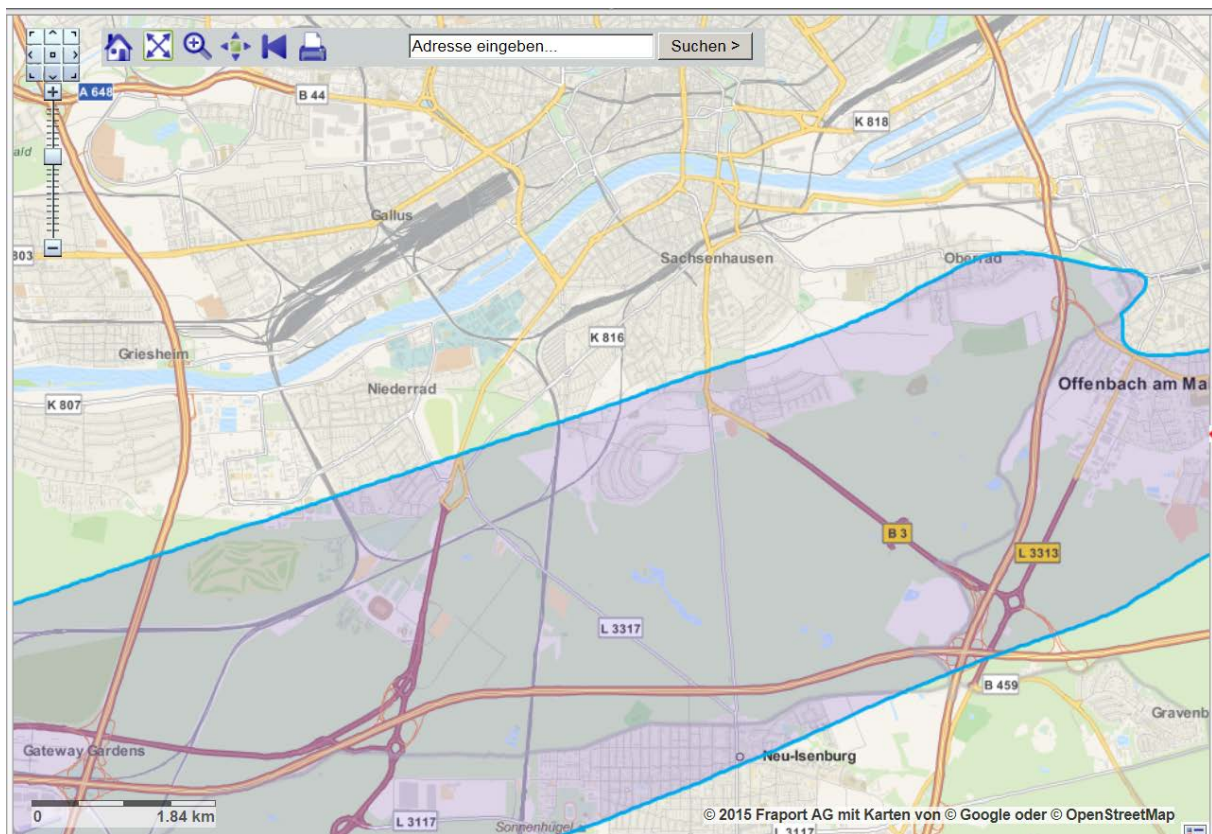
Tag-Schutzzone 2 (55 dB(A))

- In der Tag-Schutzzone 2 beträgt die errechnete Fluglärmbelastung bezogen auf das Prognosejahr 2020 mit 701.000 Flugbewegungen ≥ 55 dB(A) (äquivalenter Dauerschallpegel).
- 24 % der Gesamtfläche von Frankfurt am Main befinden sich in der Tag-Schutzzone 2.
Hinweis: In den 24 % ist auch die Tag-Schutzzone 1 enthalten.
- Von den besiedelten Flächen befinden sich Teile von Schwanheim (östlich der A5), Niederrad, Sachsenhausen, Oberrad, Ostend und Fechenheim in der Tag-Schutzzone 2.
- In dieser Zone bestehen Bauverbote und Baubeschränkungen (§§ 5, 6 FluLärmG).
- Hier besteht kein Anspruch auf baulichen Schallschutz oder Entschädigungszahlungen.
- Neu zu errichtende Gebäude müssen gewissen Schallschutz-Standards genügen, für deren Kosten der Bauherr einzustehen hat.

Nacht-Schutzzone

- Die Nacht-Schutzzone bezieht sich auf zwei Kriterien, wobei nur eines erfüllt sein muss:
 - (1) In der Nacht-Schutzzone beträgt die errechnete Fluglärmbelastung bezogen auf das Prognosejahr 2020 mit 701.000 Flugbewegungen ≥ 50 dB(A) (äquivalenter Dauerschallpegel) oder
 - (2) es werden mindestens sechs Fluglärmereignisse mit einem Maximalpegel ab 53 dB(A) im Innenraum erwartet. Dem Maximalpegel von 53 dB(A) im Innenraum entspricht ein um 15 dB(A) erhöhter Außenpegel (68 dB(A)).
- 21 % der Gesamtfläche von Frankfurt am Main befinden sich in der Nacht-Schutzzone.
- Von den besiedelten Flächen befinden sich Teile von Schwanheim (östlich der A5), Niederrad, Sachsenhausen und Oberrad in der Nacht-Schutzzone.
- In der Nacht-Schutzzone bestehen ggf. Ansprüche auf Erstattung von Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen in Schlafräumen (§ 9 Abs. 2 FluLärmG) sowie Bauverbote (§ 5 FluLärmG). So dürfen in der Nacht-Schutzzone keine Wohnungen errichtet werden.
- Bei baulichen Anlagen, die sich innerhalb der Nacht-Schutzzone befinden, werden nur Aufwendungen für Schallschutzmaßnahmen in Räumen erstattet, die in nicht nur unwesentlichem Umfang zum Schlafen benutzt werden (Schallschutzfenster, Belüftungseinrichtungen in Schlafräumen, Dämmung von Dächern).
- Diese Zone ist etwas größer als die Tag-Schutzzone 1.
- Für Neubauten gibt es keinen Anspruch auf passiven Schallschutz oder Lüfter.

Abbildung 48: Nacht-Schutzzone (Anspruch auf Schallschutz in Schlafräumen)



Fraport AG (2015): http://framap.fraport.de/aimport/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6

Alle Anträge müssen an das Regierungspräsidium Darmstadt (RP) gestellt werden. Antragsberechtigt sind Eigentümer.

Erstattungsfähige Aufwendungen sind Kosten für bauliche Verbesserungen des Schallschutzes von Umfassungsbauteilen von Aufenthaltsräumen, die die Einwirkung von Fluglärm mindern (z.B. Wände einschließlich Fenster, Türen, Rollladenkästen oder anderer Einzelflächen, Dächer sowie Decken, die Aufenthaltsräume umschließen).

Liegt ein Grundstück zu einem Teil in der Schutzzone 1 oder der Nacht-Schutzzone, so gilt es als vollständig in dieser Schutzzone gelegen (§ 5 der Lärmschutzbereichsverordnung). Das RP erteilt Auskunft darüber, ob ein Grundstück in einer der Schutzonen liegt.

Die Kostenübernahme beschränkt sich auf die notwendigen Aufwendungen für die Durchführung der Schallschutzmaßnahmen im erstmaligen Einbau (keine Unterhaltung oder Erneuerung). Der Höchstbetrag liegt bei 150 € pro m² Wohnfläche.

Abbildung 49: Schutzonen und Betroffene in Frankfurt am Main

Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm Werte für Neu- und Ausbauten (Zivilflughafen)	Gebäude	Haushalte	Bevölkerung
Tag-Schutzzone 1 – Leq 60 dB(A)	987	1.456	3.036
Tag-Schutzzone 2 – Leq 55 dB(A)	4.797	16.663	35.151
Nacht-Schutzzone – Leq50 dB(A), Lmax 6 mal 53 dB(A) ¹²	2.457	6.355	13.438

Fraport AG (2012)

Kontakt

Regierungspräsidium Darmstadt

Dez. III 33.3

Luft- und Güterkraftverkehr, passiver Schallschutz, Fluglärm

Wilhelminenstraße 1-3, Wilhelminenhaus

64283 Darmstadt

E-Mail: schallschutzprogramm@rpda.hessen.de

Service-Nummer: 06151 / 12 3100

Ansprechpartnerinnen für Frankfurt am Main beim RP sind

- Frau Angelika van der Heyden (Tel.: 06151 / 12 3132, angelika.vanderheyden@rpda.hessen.de)
- Frau Simone Bartels (Tel.: 06151 / 12 3113, simone.bartels@rpda.hessen.de)

Unter http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=096aaabe801bb85673e430e8ee070b1a kann eingesehen werden, in welcher Zone sich eine Liegenschaft befindet.

Weitere Informationen und das Antragsformular: Regierungspräsidium Darmstadt, bauliche Schallschutzmaßnahmen - Regionalfonds, http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?uid=ef9699dc-69a3-231f-012f-31e2389e4818

¹² Für das Maximalpegel-Häufigkeitskriterium wurden die Innenpegel verwendet. Leq-Angaben sind dagegen Außenpegel. Umrechnung: Innenpegel + 15 dB(A) = Außenpegel. Die Reduzierung des Fluglärms im Innenraum durch ein gekipptes Fenster im Vergleich zum Außenpegel wird mit 15 dB(A) angenommen.

10.2 Entschädigungen für Beeinträchtigungen des Außenwohnbereichs

Nach der Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungs-Verordnung (3. FlugLSV) steht Eigentümern von Grundstücken mit Wohnungen und schutzbedürftigen Einrichtungen, Erbbauberechtigten oder Wohnungseigentümern in der Tag-Schutzzone 1 des Lärmschutzbereichs ein Anspruch auf Entschädigungszahlungen für Beeinträchtigungen des Außenwohnbereichs zu. In der Tag-Schutzzone 1 ist die errechnete Fluglärmbelastung ≥ 60 dB(A) (äquivalenter Dauerschallpegel). Zuständig ist das Regierungspräsidium Darmstadt.

Zum Außenwohnbereich gehören Rasenflächen, Gärten, Terrassen, Balkone, Dachgärten und in ähnlicher Weise nutzbare sonstige Außenanlagen wie Grillplätze. Nicht als Außenwohnbereich gelten Balkone und Vorgärten, die aufgrund von Größe oder Beschaffenheit nicht für regelmäßigen Aufenthalt geeignet sind. Auch reine Nutzgärten gehören nicht zum Außenwohnbereich.

Der Anspruch besteht nur für solche Grundstücke, auf denen bauliche Anlagen vor dem 13.10.11 (Zeitpunkt der Festsetzung des Lärmschutzbereichs) errichtet worden sind oder für die bereits vor Festsetzung des Lärmschutzbereichs eine Baugenehmigung vorlag (§ 9 Abs. 5 FluLärmG).

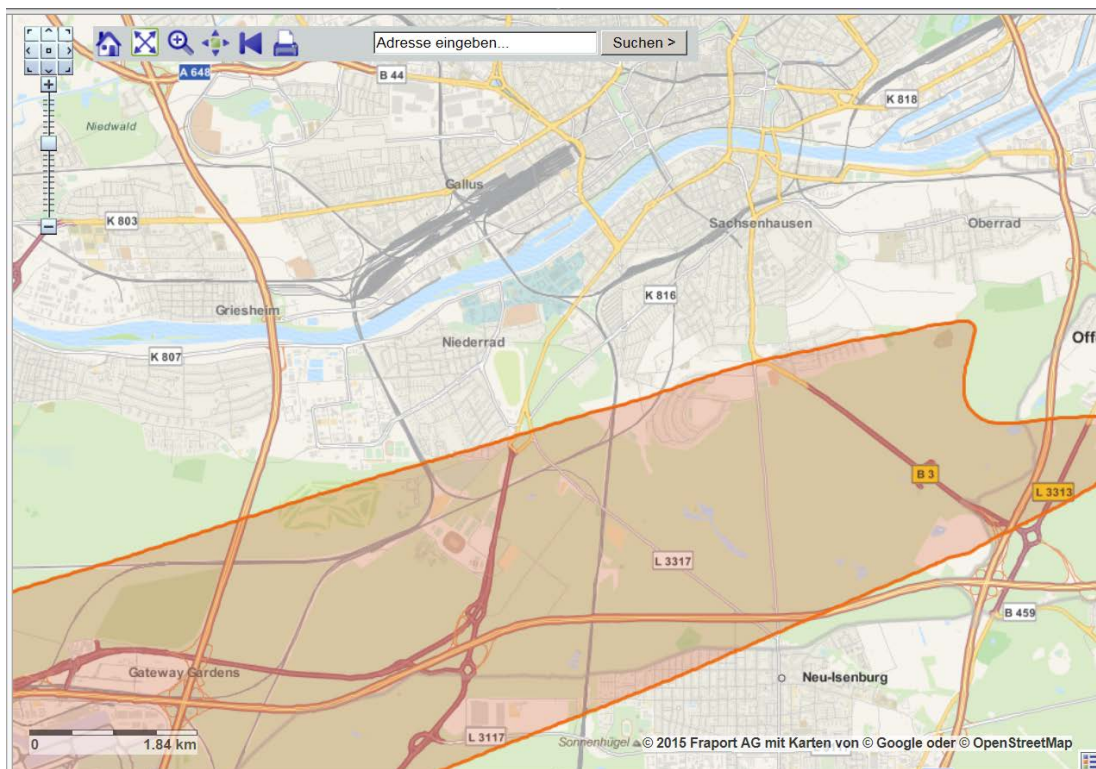
Auch muss für jede Wohnung ein zum Wohnen im Freien geeigneter und nutzbarer Raum vorhanden sein. Diese Flächen können auch gemeinschaftlich genutzt werden, d.h. es ist kein individuell abgegrenzter Außenwohnbereich pro Wohnung erforderlich.

Wenn der Dauerschallpegel über 65 dB(A) liegt, besteht der Anspruch seit dem 21.10.2011, wenn der Pegel unter 65 dB(A) liegt, besteht der Anspruch ab 13.10.2016.

Der Anspruch besteht im Frankfurter Süden aufgrund der Höhe der Fluglärmbelastung ab dem 13.10.2016. In Frankfurt am Main befinden sich nur die südlichsten Teile von Niederrad und Sachsenhausen (u.a. Teile des Lerchesbergs) in der Tag-Schutzzone 1.

Die Frist zur Geltendmachung beträgt 5 Jahre nach Entstehung des Anspruchs.

Abbildung 50: Tag-Schutzzone 1 in Frankfurt am Main



Fraport AG (27.07.2015): http://framap.fraport.de/aimport/ISFL/Modul_Gis/main.aspx?AID=ISFL2&STY=6

Betroffene können unter http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=096aaabe801bb85673e430e8ee070b1a einsehen, ob sich eine Liegenschaft in der Tag-Schutzzone 1 befindet. Auch besteht die Möglichkeit, beim RP Darmstadt nachzufragen, ob ein Anspruch besteht. Wer ohne Anspruch einen Antrag stellt (z.B. weil das Grundstück außerhalb der Tag-Schutzzone 1 liegt) erhält eine kostenpflichtige Ablehnung.

Der Zweck der Entschädigung beschränkt sich darauf, die Einbußen an Lebens- und Wohnqualität, die durch den Fluglärm eintreten, zu kompensieren.

Die Verordnung sieht innerhalb der Tag-Schutzzone 1 eine weitere Differenzierung vor: Die höchsten Pauschalen (5.000 € für Einfamilienhaus, 3.000 € für Eigentumswohnung) sollen für Grundstücke gelten, in denen der fluglärmbedingte äquivalente Dauerschallpegel für den Tag den Wert von 65 dB(A) überschreitet. Eine derart hohe Fluglärmbelastung wird selbst am Frankfurter Flughafen kaum erreicht. Unterhalb dieser Grenze liegen die Pauschalen niedriger:

Abbildung 51: Höhe des Entschädigungsbetrags bei einem äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag von < 65 dB(A)

Tag-Schutzzone 1	Einfamilienhaus	Zweifamilienhaus	Mehrfamilienhaus	Eigentumswohnung
bei einem äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag von < 65 dB (A) (Isophonen-Band I)	3.700 €	4.400 €	1.480 € je weiterer abgeschlossener Wohnung gegenüber Zweifamilienhaus	2.220 €
Zugrunde gelegter Verkehrswert	250.000 €	300.000 €	100.000 € je weiterer Wohnung gegenüber Zweifamilienhaus	150.000 €

Regierungspräsidium Darmstadt: Häufig gestellte Fragen zur Außenwohnbereichsentschädigung auf der Grundlage der Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungs-Verordnung (3. FlugLSV) (Stand: 28.08.2013), https://rp-darmstadt.hessen.de/irj/servlet/prt/portal/prtroot/slimp.CMReader/HMdl_15/RPDA_Internet/med/905/90540117-ffac-3941-79cd-aa2b417c0cf4,22222222-2222-2222-2222-222222222222

Wenn ein Anspruchsberechtigter den Verkehrswert seines Grundstücks höher einschätzt als den Wert, der den Pauschalbeträgen zugrunde liegt, kann der Verkehrswert mittels eines Gutachtens des örtlich zuständigen Gutachterausschusses für Grundstückswerte nachgewiesen werden. Maßgeblich ist der Verkehrswert am 18.12.2007 (Bekanntmachung Planfeststellungsbeschluss).

Kontakt

Gutachterausschuss für Immobilienwerte
für den Bereich der Stadt Frankfurt am Main
- Geschäftsstelle -
Bauteil A, 6. Stock
Kurt-Schumacher-Str. 10
60311 Frankfurt am Main
Tel.: (069) 212 36781
Fax: (069) 212 30782
E-Mail: gutachterausschuss.ffm@stadt-frankfurt.de
Internet: www.gutachterausschuss.frankfurt.de

Die Kosten für das Gutachten muss der Anspruchsberechtigte tragen. Wenn die Entschädigung, die sich aufgrund des nachgewiesenen Verkehrswertes ergibt, über den Pauschalbeträgen liegt, besteht

ein Anspruch auf Erstattung der Gutachterkosten durch die Fraport AG. Die erhöhte Entschädigung beträgt bei einem äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag von < 65 dB(A) jeweils 1,48 % des ermittelten Verkehrswertes. Beispiel: Bei einem Verkehrswert eines Einfamilienhauses von 350.000 €, beträgt die Entschädigung 5.180 €.

Eine Verminderung der Entschädigung um 50 % wird vorgenommen, wenn die Nutzbarkeit des Außenwohnbereichs auch ohne Fluglärm eingeschränkt ist. Dies betrifft Grundstücke in Industriegebieten, Ladengebieten, Gebieten für Einkaufszentren und großflächigen Handelsbetrieben, Gebieten für Messen, Ausstellungen, Kongresse, Hafengebieten und der fluglärmbedingte Dauerschallpegel für den Tag < 70 dB(A) beträgt und Gewerbegebiete (wenn der fluglärmbedingte Dauerschallpegel für den Tag < 65 dB(A) beträgt).

Die Anträge können bereits jetzt beim Regierungspräsidium Darmstadt gestellt werden. Die Auszahlungen erfolgen allerdings frühestens im Oktober 2016. Die Entschädigung ist lediglich als einmalige Auszahlung vorgesehen.

Kontakt

Regierungspräsidium Darmstadt

Dez. III 33.3

Luft- und Güterkraftverkehr, passiver Schallschutz, Fluglärm

Wilhelminenstraße 1-3, Wilhelminenhaus

64283 Darmstadt

E-Mail: schallschutzprogramm@rpda.hessen.de

Service-Nummer: 06151 / 12 3100

Ansprechpartnerinnen für Frankfurt am Main beim RP sind

- Frau Angelika van der Heyden (Tel.: 06151 / 12 3132, angelika.vanderheyden@rpda.hessen.de)
- Frau Simone Bartels (Tel.: 06151 / 12 3113, simone.bartels@rpda.hessen.de)

Weitere Informationen und das Antragsformular: Regierungspräsidium Darmstadt: bauliche Schallschutzmaßnahmen - Regionalfonds, http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?uid=ef9699dc-69a3-231f-012f-31e2389e4818

Abbildung 52: Flugzeug über dem Frankfurter Stadtwald

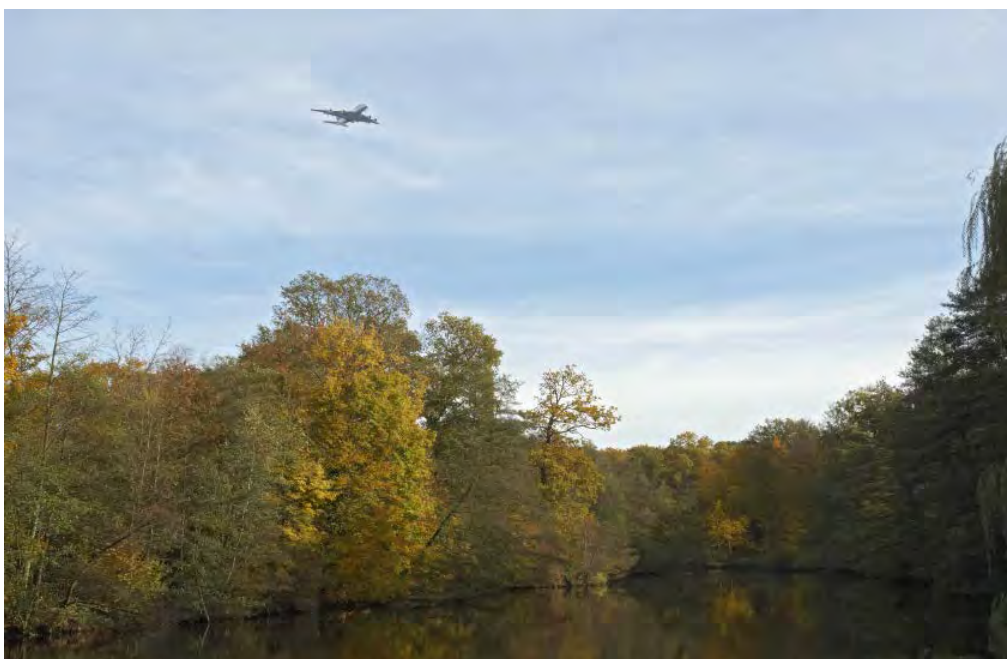


Foto: Stefan Cop

11. Schallschutz aus dem Regionalfonds

Im Februar 2012 hatte die Hessische Landesregierung gemeinsam mit Akteuren der Luftverkehrswirtschaft zur Verbesserung von Maßnahmen des passiven Schallschutzes die Einrichtung eines Regionalfonds beschlossen. Für diesen Regionalfonds stellt das Land Hessen 100 Mio. Euro und die Fraport AG mind. 15 Mio. Euro zur Verfügung. Die Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen bietet für Eigentümer zinsvergünstigte Darlehensmittel in Höhe von 150 Mio. Euro an. Das vom Hessischen Landtag am 27.06.12 beschlossene Regionalfondsgesetz (Gesetz zur Einrichtung eines Regionalfonds im Rahmen der Allianz für Fluglärmschutz vom 27.06.12) bildet die rechtliche Grundlage zur Bereitstellung der Mittel. Am 01.01.2013 sind die Richtlinien des Landes Hessen zur Förderung von Maßnahmen des passiven Schallschutzes und der nachhaltigen Kommunalentwicklung in Kraft getreten. Ein Kernpunkt der Richtlinien ist das vorzeitige Erfüllen der bundesgesetzlichen Ansprüche auf Erstattung von Aufwendungen für Maßnahmen des baulichen Schallschutzes, die nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm erst 2016 zur Entstehung gelangen. Abweichend vom Bundesgesetz erfüllt die Fraport AG diese bundesgesetzlichen Ansprüche bereits seit dem 01.01.2013. Außerdem werden mit den Fondsmitteln Zuschüsse und zinsvergünstigte Darlehen gewährt, damit die Bürgerinnen und Bürger im Umfeld des Verkehrsflughafens Frankfurt, zusätzlich zu den gesetzlichen Ansprüchen, baulichen Schallschutz einbauen oder aufwerten können.

Die Richtlinien sehen für die Verteilung der Mittel drei Säulen vor:

1. Zuschüsse bis zu 4.350 € und Darlehen bis zu 8.500 € an Eigentümer von Wohnimmobilien für zusätzliche Maßnahmen des baulichen Schallschutzes und zur Verbesserung des Raumklimas. Außerdem können Darlehen bis zu 36.000 € für Nebenkosten aus dem Verkauf und dem gleichzeitigen Neuerwerb einer Immobilie beantragt werden. Das Fördergebiet setzt sich zusammen aus der Umhüllenden der Tag-Schutzzone 1 des Lärmschutzbereichs für den Flughafen Frankfurt und einem Nachtschutzgebiet.
2. Zuschüsse an Schulen und Kindertageseinrichtungen für zusätzliche Maßnahmen des baulichen Schallschutzes und der Verbesserung des Raumklimas. Da sich keine der Frankfurter Schulen und Kindertageseinrichtungen innerhalb der Tag-Schutzzone 1 befinden, sind keine Frankfurter Einrichtungen antragsberechtigt.
3. Zuschüsse an Gemeinden zur nachhaltigen Kommunalentwicklung
Diese Fördermittel sollen insbesondere für eine Verbesserung der Sozial- und Bildungsinfrastruktur eingesetzt werden. Anspruchsberechtigt sind Kommunen, die folgende Voraussetzungen erfüllen: Die Siedlungsfläche der Kommune liegt zu mehr als 20 % in der Tag-Schutzzone 2 nach Fluglärmschutzgesetz und gleichzeitig im Siedlungsbeschränkungsgebiet nach Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010 (arithmetisches Mittel). Zusätzlich gilt diese Grenze (20 %) für den Anteil der Einwohner, der in der Tag-Schutzzone 2 und gleichzeitig in der Siedlungsbeschränkungsfläche nach Regionalplanung/regionaler Flächennutzungsplanung (arithmetisches Mittel) gemeldet ist. Anspruchsberechtigt sind Nauheim, Bischofsheim, Raunheim, Büttelborn, Offenbach am Main, Neu-Isenburg, Flörsheim am Main, Ginsheim-Gustavsburg, Trebur, Rüsselsheim, Weiterstadt und Mörfelden-Walldorf (<http://www.forum-flughafen-region.de/themen/passiver-schallschutz/kriterien-regionalfonds/>).
Frankfurt am Main ist nach diesen Kriterien nicht anspruchsberechtigt.

Weitere Informationen

Regierungspräsidium Darmstadt, www.rp-darmstadt.hessen.de bzw. https://rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?uid=ef9699dc-69a3-231f-012f-31e2389e4818

12. Siedlungsbeschränkungsgebiet

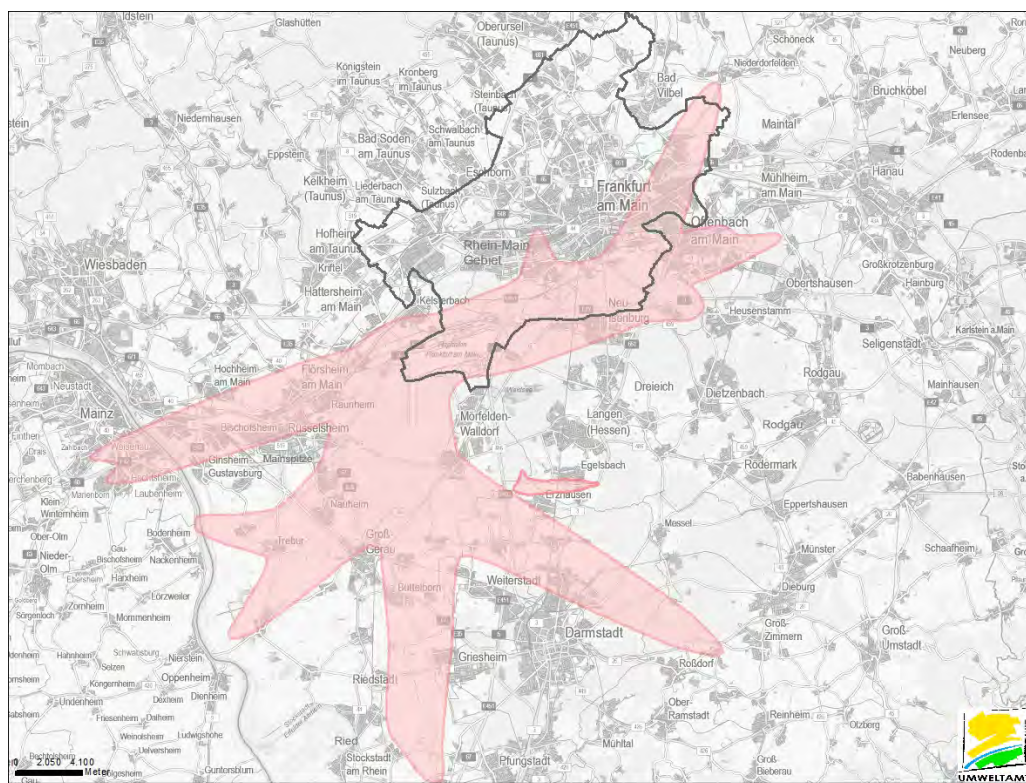
Die Festlegung des Siedlungsbeschränkungsgebietes im rechtsgültigen Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010

(http://ftp.planungsverband.de/RegFNP_2010_allgemeiner_textteil.pdf, veröffentlicht am 17.10.2011), soll dem vorbeugenden Schutz vor Fluglärm dienen. Es ist das Ziel, im besonders fluglärmbelasteten Umfeld des Frankfurter Flughafens neue Konflikte zu vermeiden.

Die äußere Begrenzung des Gebietes ist der energieäquivalente Dauerschallpegel von 60 dB(A) (Halbierungsparameter $q=3$, 100/100-Regelung, AzB 1984)¹³. Das Siedlungsbeschränkungsgebiet soll sich auf den Endausbaustand beziehen, d.h. Grundlage für die Berechnung sind die für 2020 im Planfeststellungsverfahren prognostizierten 701.000 Flugbewegungen.

Bei der Bauleitplanung sind die Siedlungsbeschränkungsgebiete einzuhalten. In diesen Gebieten ist die Ausweisung neuer Wohnbauflächen und Mischbauflächen im Rahmen der Bauleitplanung unzulässig. Bauflächen in geltenden Bebauungsplänen und Flächen innerhalb des Siedlungsbestandes für städtebauliche Umstrukturierungsmaßnahmen sind von der Siedlungsbeschränkung nicht betroffen.

Abbildung 53: Siedlungsbeschränkungsgebiet nach Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010

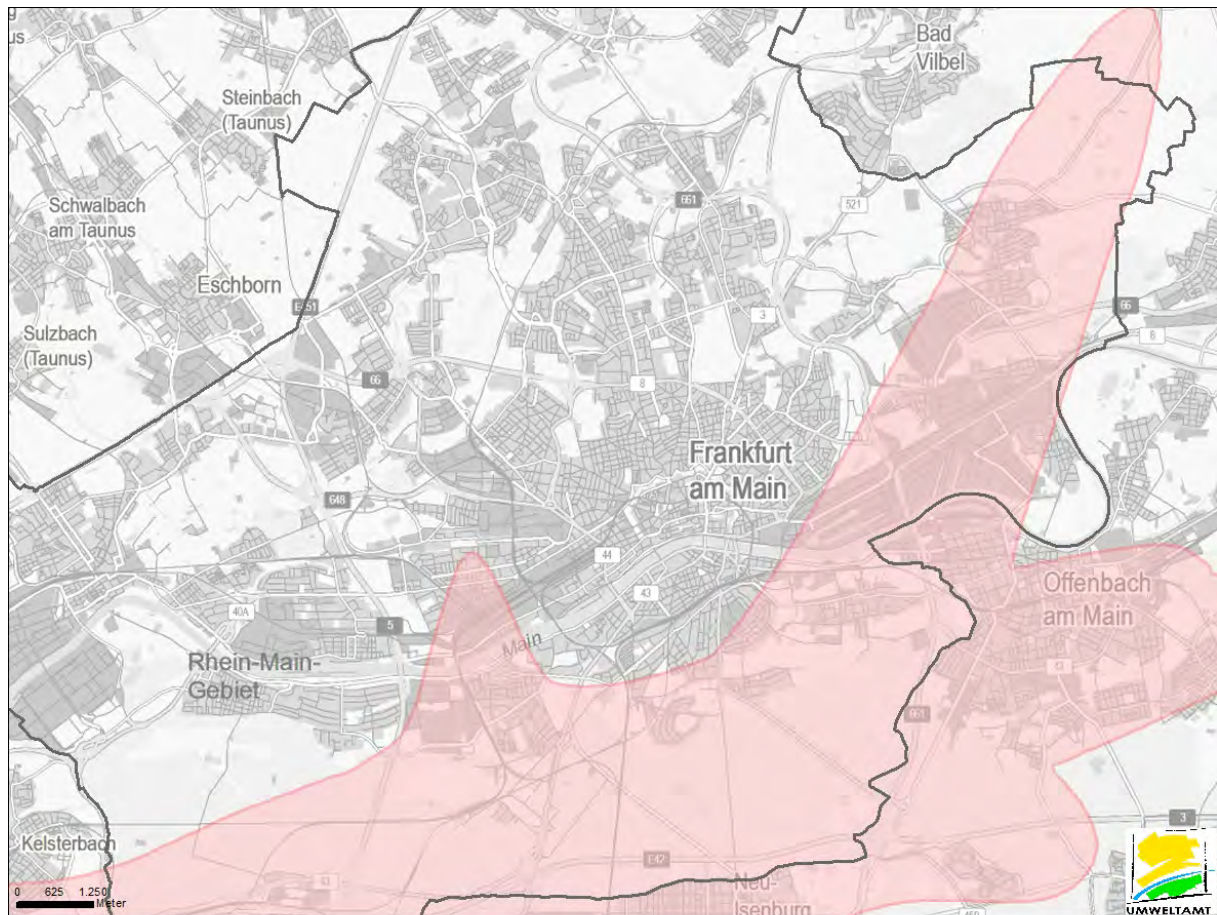


■ Siedlungsbeschränkungsgebiet 2010

Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation; Regierungspräsidium Darmstadt
Erstellt vom Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

¹³ Die äußere Begrenzung des Gebietes ist der energieäquivalente Dauerschallpegel von 62 dB(A), berechnet nach der LAI-Leitlinie für Verkehrsflughäfen. Der Träger der Regionalplanung kann das Gebiet weiter eingrenzen. Die Regionalversammlung hat von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht und das Gebiet auf der Grundlage der 60 dB(A)-Kontur ($q=3$, 100/100-Regelung, AzB 1984) festgelegt. Die Fluglärmkommission hatte sich 1997 für die Abgrenzung des Siedlungsbeschränkungsgebietes auf Basis der 100 %-Regelung (jede Betriebsrichtung wird zu 100 % angenommen; bei stabilen Wetterlagen kann eine Betriebsrichtung über einen längeren Zeitraum beibehalten werden; die damit verbundene, durchgehende Belastung löst einen Schutzanspruch aus) ausgesprochen.

Abbildung 54: Siedlungsbeschränkungsgebiet nach Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010 im Stadtgebiet von Frankfurt am Main



Siedlungsbeschränkungsgebiet 2010

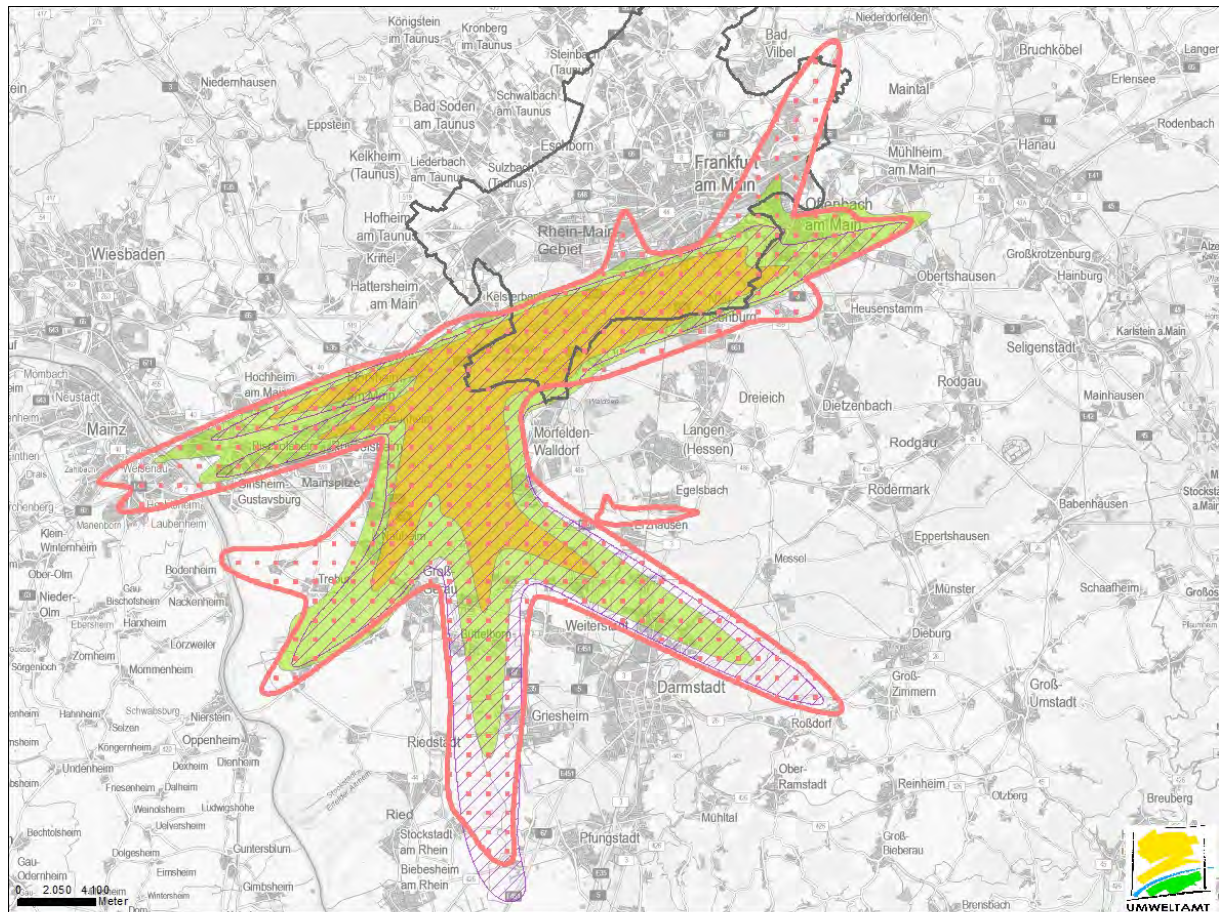
Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation; Regierungspräsidium Darmstadt
Erstellt vom Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

Die von der Siedlungsbeschränkung betroffenen Städte und Gemeinden sind in der Ausweisung von Wohn- und Mischbauflächen zum Teil deutlich eingeschränkt.

Das Stadtgebiet von Frankfurt am Main umfasst 248,3 km² bzw. 24.831 ha. Das im Regionalen Flächennutzungsplan dargestellte Siedlungsbeschränkungsgebiet beträgt 33 % der Gesamtfläche der Stadt. Die Ausweisung neuer Wohnbauflächen und Mischbauflächen im Bereich der beiden Frankfurter Abflurouten ist damit teilweise unzulässig.

Auf den beiden nachfolgenden Abbildungen sind alle Schutzzonen aus dem Fluglärmschutzgesetz und der Siedlungsbeschränkungsbereich gemeinsam dargestellt. Fast überall umhüllt der Siedlungsbeschränkungsbereich die Schutzzonen aus dem Fluglärmschutzgesetz. Bei der Betrachtung muss berücksichtigt werden, dass sich die Berechnungsgrundlagen zwischen den Zonen nach dem Fluglärm-schutzgesetz und dem Siedlungsbeschränkungsbereich deutlich unterscheiden.

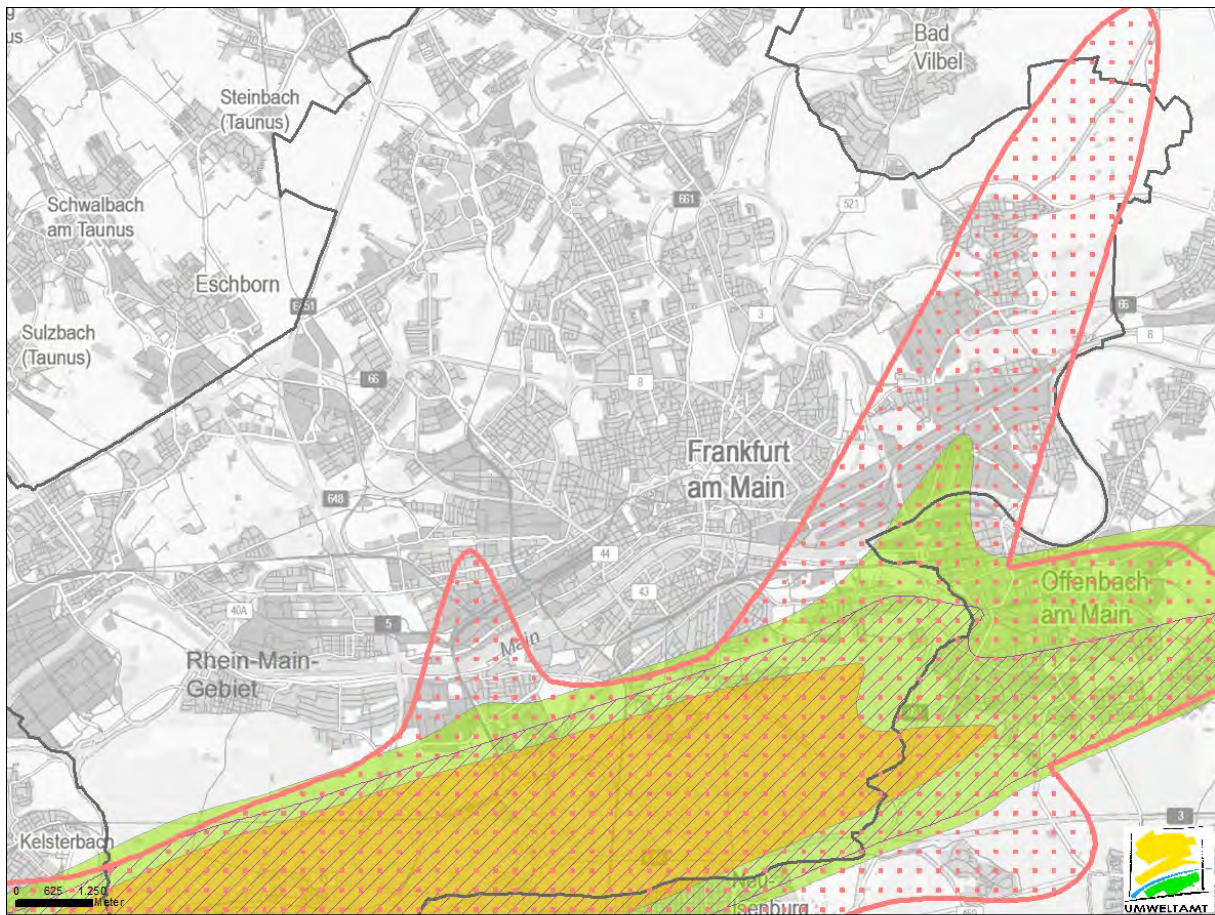
Abbildung 55: Siedlungsbeschränkungsgebiet / Schutzzonen Fluglärm-schutzgesetz komplett



- Siedlungsbeschränkungsgebiet 2010
- Nacht-Schutzzone - $LA_{eq} \geq 50$ dB(A) nachts
oder mindestens 6 Fluglärmereignisse mit einem
 $L_{Amax} \geq 53$ dB(A)
- Tag-Schutzzone 1 - $LA_{eq} \geq 60$ dB(A) tags
- Tag-Schutzzone 2 - $LA_{eq} \geq 55$ dB(A) tags

Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation; Regierungspräsidium Darmstadt
Erstellt vom Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

Abbildung 56: Siedlungsbeschränkungsgebiet / Schutzzonen Fluglärmgesetz mit Bezug zum Frankfurter Stadtgebiet



- Siedlungsbeschränkungsgebiet 2010
- / / / Nacht-Schutzzone - $LA_{eq} \geq 50$ dB(A) nachts
oder mindestens 6 Fluglärmereignisse mit einem
 $L_{Amax} \geq 53$ dB(A)
- Tag-Schutzzone 1 - $LA_{eq} \geq 60$ dB(A) tags
- Tag-Schutzzone 2 - $LA_{eq} \geq 55$ dB(A) tags

Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation; Regierungspräsidium Darmstadt
Erstellt vom Umweltamt Frankfurt am Main (2015)

13. Luftverunreinigung durch Flugverkehr im Rhein-Main-Gebiet

Flugzeuge verursachen ebenso wie Kraftfahrzeuge, Industrieanlagen oder Gebäudeheizungen Luftschadstoffe. Mit dem starken Wachstum des Flugverkehrs geht auch eine Zunahme der Emissionen einher. Es entstehen unter anderem Stickstoffoxide, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Feinstaub und Kohlenwasserstoffe. Neben den Emissionen, die aus den Triebwerken stammen, verursacht der Flughafenbetrieb Schadstoffe durch die Flugzeugabfertigung, Quellen auf dem Flughafengelände (zum Beispiel Energieversorgung, Klimatisierung) und durch Fahrzeuge auf dem Flughafengelände.

Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) hat nach Inbetriebnahme der Nordwestlandebahn insbesondere westlich und östlich unter den Einflugschneisen verschiedene lufthygienische Messprogramme gestartet. Auch im Stadtgebiet Frankfurt am Main sind wie etwa auf dem Sachsenhausener Lerchesberg Messungen durchgeführt worden, welche der Magistrat teilweise bis heute fortsetzt. Im Rahmen seiner Berichtspflicht hat der Magistrat die Immissionsmessungen des HLUG, der Fraport AG auf dem Flughafengelände sowie seine eigenen Messungen entsprechend aufgegriffen und bewertet. Die Ergebnisse sind auch unter Berücksichtigung der Emissionskataster verschiedener Emittentengruppen im Bericht "Flugverkehr und Luftverunreinigungen im Ballungsraum Rhein-Main 2010-2015" dargestellt.

Ein Einfluss des Flugverkehrs auf die bodennahe Luftqualität konnte im Rahmen des Messprogramms des HLUG 2012-2014 nicht festgestellt werden.

Die Fraport AG betreibt auf dem Flughafengelände Luftmessstationen. Die Ergebnisse der Messungen werden in jährlichen Luftberichten veröffentlicht.

Weitere Informationen

- Fraport AG, Luftqualität, <http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/umwelt/luftqualitaet1.html>
- Stadt Frankfurt am Main, Umweltamt (2014): Flugverkehr und Luftverunreinigungen im Ballungsraum Rhein-Main 2010-2015, http://www.stvv.frankfurt.de/parlisobj/B_90_2015_AN1.pdf
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Untersuchungen im Einzugsbereich der neuen NW-Landebahn des Flughafen Frankfurt, Auswertung 2013/2014, http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/sonstige_berichte/Praesentation_Umwelthaus_160714.pdf
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Erhebung der Luftqualität im Einzugsbereich der neuen NW-Landebahn des Flughafen Frankfurt Station „Frankfurt-Lerchesberg“, Auswertung Mai 2012 – Mai 2013, http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/luftmessnetz/lerchesberg/LQ_Lerchesberg_bis%20Ende_Mai_2013.pdf

14. Koalitionsvertrag zwischen CDU Hessen und Bündnis 90/Die Grünen Hessen

Der Koalitionsvertrag zwischen der CDU Hessen und Bündnis 90/Die Grünen Hessen für die 19. Wahlperiode des Hessischen Landtags 2014 – 2019 (http://www.gruene-hessen.de/partei/files/2014/02/HE_Koalitionsvertrag_2014-2018_final.pdf) beinhaltet im Kapitel J. Mobilität stärken - Vernetzt denken, VI. Flughäfen und Lärmschutz (Seite 66 ff) u.a. folgende Ziele:

- Der Flughafen soll auch in Zukunft wettbewerbsfähig bleiben.
- Terminal 3: Bedarfsprüfung des Bauvorhabens. Das Land Hessen als Miteigentümer soll sich dafür einsetzen, dass der steigende Luftverkehrsbedarf solange wie möglich durch die bestehenden Terminals abgedeckt werden soll. Das Ziel soll im Konsortialvertrag festgeschrieben werden.
- Nachruhe: In den Nachtrandstunden zwischen 22:00 und 23:00 Uhr sowie zwischen 5:00 und 6:00 Uhr sollen die Start- und Landebahnen in der Weise abwechselnd benutzt werden, dass regelmäßige Lärmpausen von 7 Stunden, statt bisher 6 Stunden, erreicht werden. Falls dies in angemessener Zeit nicht erreichbar sein sollte, behalten sich die Koalitionäre eine entsprechende Änderung der Betriebsgenehmigung bzw. Initiativen für eine Planänderung vor.
- Lärmobergrenze einführen. Ziel ist eine deutliche Lärmreduzierung gegenüber den im Planfeststellungsbeschluss prognostizierten Werten.
- Flugrouten: frühere und stärkere Beteiligung der Anwohner bei der Planung von Flugrouten; Verbesserung der Transparenz bei der Planung von Flugrouten durch die DFS
- Maßnahmen zur Verhinderung von Schadensfällen durch Wirbelschleppen
- Lastenausgleich für besonders von Fluglärm betroffene Kommunen; Fortführung des Regionalfonds in der Säule "nachhaltige Kommunalentwicklung"
- Weiterentwicklung bei der Spreizung lärmabhängiger Start- und Landeentgelte
- Verbesserung des Lärmmonitorings; vereinfachter Zugang der Öffentlichkeit zu Lärmmessdaten
- Überwachung des Verbots der regelmäßigen Schubumkehr, ggf. Belegung mit Bußgeldern
- Schaffung einer Stabsstelle Fluglärmreduzierung beim Verkehrsministerium
- Stärkung der Fluglärmkommission
- Weiterentwicklung des Informations- und Dialogangebots des Forums Flughafen und Region; organisatorisch klarere Strukturierung des Umwelt- und Nachbarschaftshauses, deutliche Stärkung der Fachkompetenzen des UNH (insbes. Evaluation von Flugrouten und Flugverfahren)
- Bundesratsinitiative zur Novellierung des Luftverkehrsgesetzes, damit Lärmschutz auch für die DFS zu einer prioritären Aufgabe wird
- NORAH-Studie: Landesregierung wird Ergebnis der Studie würdigen und Konsequenzen ziehen
- schnellere und unbürokratischere Abwicklung der Anträge auf passiven Schallschutz
- DFS (Deutsche Flugsicherung) und BAF (Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung) sind aufgefordert, die Umsetzung des Urteils der Südumfliegung im Rahmen des Lärmschutzkonzepts der Planfeststellung vorzunehmen
- Förderung der Verlagerung von Flugbewegungen auf die Schiene

15. Institutionen / Informationsstellen / Anfragen / Beschwerden

Verschiedenste Institutionen beschäftigen sich u.a. mit den Themen Flugverkehr, Fluglärm, Flughafenbau, aktiver und passiver Schallschutz, Nachtflüge und Flugunfälle. An einige Stellen können gezielt Anfragen oder Beschwerden gerichtet werden. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Beratender Ausschuss nach § 32 a LuftVG

Im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur wird ein Beratender Ausschuss gebildet. Er ist vor Erlass von Rechtsverordnungen und allgemeinen Verwaltungsvorschriften zu hören, soweit sie dem Schutz gegen Fluglärm und gegen Luftverunreinigungen durch Luftfahrzeuge dienen. Der Ausschuss kann Empfehlungen aussprechen. Ihm sollen Vertreter der Wissenschaft, Technik, Flugplatzunternehmer, Luftfahrtunternehmen, der kommunalen Spitzenverbände, der Lärmschutz- und Umweltverbände, der Kommissionen nach § 32b, der Luftfahrtbehörden, der von der Landesregierung bestimmten obersten Landesbehörden und des Umweltbundesamtes angehören. Die Mitglieder des Beratenden Ausschusses (u.a. Stadträtin Rosemarie Heilig) werden je zur Hälfte vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur berufen. Der Ausschuss tagt mindestens einmal jährlich.

<http://www.gesetze-im-internet.de/luftvg/BJNR006810922.html>

Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF)

Das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung ist die nationale Aufsichtsbehörde über zivile Flugsicherungsorganisationen in Deutschland. Sie ist dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) unterstellt und hat ihren Sitz in Langen (Hessen). Grundlage der Aufsichtsfunktion sind Verordnungen der Europäischen Union zum Einheitlichen Europäischen Luftraum (Single European Sky). Das BAF setzt u.a. die Flugverfahren (Flugrouten) per Rechtsverordnung fest.

Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF)

Robert-Bosch-Straße 28

63225 Langen

Tel.: 06103 / 8043-0

E-Mail: poststelle@baf.bund.de

www.baf.bund.de.

Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU)

Die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung hat die Aufgabe, Unfälle und schwere Störungen beim Betrieb von Luftfahrzeugen in Deutschland zu untersuchen und deren Ursachen zu ermitteln. Ziel ist, die Flugsicherheit zu verbessern. Die Klärung von Schuld oder Haftungsfragen obliegt den Strafverfolgungsbehörden. Das BFU stellt im Internet unter Publikationen (http://www.bfu-web.de/DE/Publikationen/publikationen_node.html) umfangreiche Informationen zur Verfügung:

- Das Bulletin (in der Regel monatlich) stellt die im Berichtsmonat angezeigten Unfälle und schweren Störungen dar.
- Ein Zwischenbericht wird erstellt, wenn eine Untersuchung länger andauert als ein Jahr und sich das Ereignis jährt.
- Die Untersuchungsberichte werden nach Abschluss einer Untersuchung veröffentlicht.
- Flugsicherheits- und Flugunfallinformationen geben Hinweise darauf, wie sich Unfälle zukünftig vermeiden lassen.

- Unter Statistiken sind die Jahresberichte der BFU sowie Studien und Tabellen veröffentlicht.

Verlust einer Landeklappen im Frankfurter Stadtwald

Der Zwischenbericht zur schweren Störung, die sich am 08.10.2014 in Frankfurt ereignet hat, findet sich im Bulletin vom Oktober 2014 (<http://www.bfu-web.de/DE/Publikationen/Bulletins/2014/Bulletin2014-10.pdf?blob=publicationFile>). Im Anflug auf den Frankfurter Flughafen lösten sich Teile der Landeklappen von einem Frachtflugzeug eines koreanischen Luftfahrtunternehmens. Der abgebrochene Teil der Landeklappen wurde im Frankfurter Stadtwald gefunden. Die Untersuchung des BFU ergab, dass sich der Bruchausgang in einem korrosiven Bereich befand. Es entstand kein Personenschaden.

Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung

Hermann-Blenk-Straße 16

38108 Braunschweig

Tel.: 0531 / 3548 0

E-Mail: box@bfu-web.de

www.bfu-web.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Das BMUB untersucht Auswirkungen des Flugverkehrs auf Umwelt und Klima und es verifiziert Maßnahmen, um nachteilige Folgen für die Umwelt und das Klima zu verringern bzw. zu vermeiden.

www.bmub.bund.de

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Das BMVI betreut Angelegenheiten des nationalen und internationalen Luftverkehrs und Luftverkehrspolitik, der Flughäfen und der Sicherheit in der Luftfahrt. Es vertritt deutsche Interessen in internationalen Gremien und Organisationen.

www.bmvi.de

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betreibt neben Grundlagenforschung anwendungsorientierte Luftfahrtforschung. Es ist das Ziel der DLR-Luftfahrtforschung, die Wettbewerbsfähigkeit der nationalen und der europäischen Luftfahrtindustrie und Luftverkehrswirtschaft zu stärken und den Anforderungen von Politik und Gesellschaft nachzukommen.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Linder Höhe

51147 Köln

Tel.: 02203 / 601-0

E-Mail: contact-dlr@dlr.de

www.dlr.de

DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

Die DFS ist für die Flugverkehrskontrolle in Deutschland zuständig. Sie ist maßgeblicher Akteur in der Flugverfahrensplanung (Flugroutenplanung), bearbeitet Flugpläne und betreibt Funknavigationsanlagen. Die DFS ist ein privatrechtlich organisiertes Unternehmen, das zu 100 % dem Bund gehört.

Etwa 2.000 Fluglotsen lenken täglich bis zu 10.000 Flüge im deutschen Luftraum, im Jahr sind es rund drei Millionen. Deutschland ist das flugverkehrsreichste Land in Europa.

Die Flugsicherung dient nach § 27c (1) LuftVG der sicheren, geordneten und flüssigen Abwicklung des Flugverkehrs. Fragen zum Thema Fluglärm (z.B. zu Flughöhen oder Flugrouten) können an die DFS gerichtet werden:

http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Services/Customer%20Relations/Beschwerden/Flugl%C3%A4rm/

DFS Deutsche Flugsicherung GmbH
 Unternehmenszentrale
 Am DFS-Campus 10
 63225 Langen
 Tel.: 06103 / 707-0
 E-Mail: info@dfs.de
www.dfs.de

Fluglärmenschutzbeauftragte/r für den Flughafen Frankfurt Main

Zur Wahrnehmung von Aufgaben der Fluglärmbekämpfung im Rahmen der Luftaufsicht bestellt das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung für den Flughafen Frankfurt Main eine(n) Fluglärmenschutzbeauftragte(n).

Die Aufgaben der/des Fluglärmenschutzbeauftragten sind in einer Dienstanweisung festgelegt, die im Staatsanzeiger für das Land Hessen Nr. 2 am 10.01.2005 veröffentlicht worden ist (http://stanz.ms-visucom.de/anwendungen/ms-visucom/bilder/firma80/2005_public/Ausgabe_02_2005.pdf).

Zu den Aufgaben gehören u.a.

- die Erarbeitung von Vorschlägen zur Minderung der Lärmbeeinträchtigung durch entsprechende Streckenführung bei An- und Abflügen, Start- und Landeverfahren, Start- und Landetechniken, Maßnahmen am Boden,
- Aufgaben der Luftaufsicht bei der Überwachung von Maßnahmen zur Minderung der Lärmbeeinträchtigung (zum Beispiel Anzeigen bei Nichteinhaltung von Lärmschutzvorschriften, Überwachung der durch die Fraport AG durchzuführenden Fluglärmmessungen).

Die/der Fluglärmenschutzbeauftragte ist **nicht** für die Bearbeitung von Fluglärmbeschwerden zuständig. Dies ist Aufgabe der Fraport AG. Allerdings wird sie/er nach konkreten Einzelhinweisen von Bürgerinnen und Bürgern tätig und überprüft die entsprechenden Flugbewegungen. Die/der Fluglärmenschutzbeauftragte ist Mitglied in der Fluglärmkommission und im Forum Flughafen und Region.

Anfragen können an folgende Adresse geschickt werden:

Regine Barth
 Leiterin Stabsstelle Fluglärmenschutz / Fluglärmenschutzbeauftragte
 Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
 Kaiser-Friedrich-Ring 75
 65185 Wiesbaden
 Tel.: 0611 / 815 2050
 E-Mail: regine.barth@wirtschaft.hessen.de
www.wirtschaft.hessen.de
<https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/fluglaermenschutz/die-stabsstelle-fluglaermenschutz-und-die>

Das Büro der Fluglärmenschutzbeauftragten ist unter den Rufnummern 069/690-27589 sowie der E-Mail-Adresse flsb@hmvvl.hessen.de erreichbar.

Forum Flughafen und Region (FFR)

Im Jahr 2008 beschloss die Hessische Landesregierung, das Forum Flughafen und Region (FFR) einzurichten. Hier soll der Dialog zwischen der Region und der Luftverkehrswirtschaft fortgeführt werden. Im Zentrum der Diskussionen stehen die Auswirkungen des Luftverkehrs auf die Rhein-Main-Region.

Das Expertengremium Aktiver Schallschutz des FFR sucht und prüft Maßnahmen zum aktiven Schallschutz, die geeignet sind, den Fluglärm zu reduzieren.

<http://www.forum-flughafen-region.de>

Fraport AG

Für Bürgeranfragen zu den Themen Fluglärm und Ausbau hat die Fraport AG unter **0800 2345679** (24 Stunden) ein kostenfreies Infotelefon eingerichtet. Darüber hinaus können Beschwerden auch schriftlich in Briefform oder durch eine E-Mail (<https://sslapps.fraport.de/infonapp/formular>) an die Fraport AG gerichtet werden:

Fraport AG

Servicestelle Nachbarschaftsanfragen

RAV-AU/NA

60547 Frankfurt am Main

E-Mail: schallschutz@fraport.de oder nachbarschaftsdialog@fraport.de

Darüber hinaus stellt die Fraport AG im Internet unter www.fraport.de / Nachhaltigkeit umfassende Informationen zu den Themen Flugbetrieb, Fluglärm, Schallschutz, Fluglärmmessung, Routennutzung, Dachsicherungsprogramm und Luftqualität zur Verfügung.

Weitere Infos zur Fluglärmsituation bietet die von Fraport entwickelte Anwendung „FRA Map“. Die interaktive Karte unter <http://framap.fraport.de> lässt sich per Adressangabe punktgenau fokussieren. Angezeigt werden können Fluglärmkonturen, Bahnbelegungszahlen und Maßnahmenprogramme wie Schallschutz, CASA (Entschädigungsprogramm für Immobilienbesitzer, die vor der raumordnerischen Entscheidung zugunsten der Nordwestbahn eine Immobilie in einer der bestehenden bzw. neu auszuweisenden Einflugschneisen erworben hatten) oder das Anspruchsgebiet zum Dachsicherungsprogramm.

Unter <http://franom.fraport.de/franom.php> stellt die Fraport AG ein System mit den Mess- und Flugdaten für den Flughafen Frankfurt zur Verfügung. Außerdem werden Flugverlaufsdarstellungen der An- und Abflüge am Flughafen Frankfurt angeboten. Die Flug- und Lärmdaten des Flughafens Frankfurt werden hier mit zweistündiger Verzögerung angezeigt. Im ARCHIV-Modus können archivierte Flug- und Lärmdaten des Flughafens Frankfurt für die letzten 2 Monate aufgerufen werden.

Unter www.fraport.de/fluglaerminfo steht ein interaktives Informationsportal zu Schallschutz und Fluglärm zur Verfügung (Fluglärmsteckbrief kann adressgenau erstellt werden). Die Fraport AG bietet auf den Wohnort bezogene Informationen zu Fluglärm und Förderungsmöglichkeiten für Schallschutz- und Dachsicherungsmaßnahmen.

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL)

Das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung ist die oberste Luftfahrtbehörde des Landes.

Das HMWEVL ist als Planfeststellungsbehörde für die planungsrechtliche Genehmigung (die sogenannte Planfeststellung nach § 8 Luftverkehrsgesetz) des Ausbaus des Frankfurter Flughafens zuständig. Bis zur Fertigstellung des Ausbauvorhabens fällt in die Zuständigkeit der Planfeststellungsbehörde auch jede Änderung der genehmigten Planung. Das Ministerium muss auch die Genehmigungsvoraussetzungen fortwährend überwachen.

Darüber hinaus ist das HMWEVL nach § 43a Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung für die Genehmigung der Flughafenentgelte zuständig. Außerdem kann das Ministerium im Einzelfall Anträge für verspätete Starts erlauben, wenn die Gründe der Verspätung außerhalb des Einflussbereichs der Luftverkehrsgesellschaft liegen. Der Lärmschutzbereich für den Verkehrsflughafen Frankfurt Main ist durch Rechtsverordnung der Hessischen Landesregierung festgesetzt worden (federführende Behörde war das HMWEVL).

Beschwerden oder Anfragen zum Thema „verspätete Starts und Landungen“ sind an die zuständige Luftaufsicht zu richten.

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL)
Kaiser-Friedrich-Ring 75
65185 Wiesbaden
Tel.: 0611 / 815 0
E-Mail: info@hmwvl.hessen.de
<https://wirtschaft.hessen.de/verkehr>

Kommission zur Abwehr des Fluglärms Frankfurt am Main

1966 wurde die erste deutsche Fluglärmkommission am Standort Frankfurt gegründet. Die Fluglärmkommission ist eine gesetzlich vorgesehene Kommission, die an fast allen Verkehrsflughäfen gebildet wird. Die Aufgaben und die Zusammensetzung der Fluglärmkommission sind in § 32b Luftverkehrsgesetz geregelt. Die Frankfurter Fluglärmkommission berät das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL), das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) und die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) über Maßnahmen zum Schutz gegen Fluglärm und gegen Luftverunreinigungen durch Luftfahrzeuge. Die Fluglärmkommission soll den beratenden Stellen für deren Entscheidungen das besondere Fachwissen, die Ortskenntnis und den Sachverstand der FLK-Mitglieder zur Verfügung stellen. Die Fluglärmkommission ist berechtigt, eigenständig Vorschläge zur Verbesserung des Schutzes vor Fluglärm zu unterbreiten. Die Fluglärmkommission Frankfurt (FLK) stellt unter www.flk-frankfurt.de umfangreiche Informationen zu den Beratungen der Kommission sowie Hintergrundinfos zur Verfügung.

Fluglärmkommission Frankfurt
Anja Wollert (Geschäftsführerin)
Postfach 600727
60337 Frankfurt am Main
Tel: 069 / 97 690 788
info@fk-frankfurt.de

Luftfahrt-Bundesamt (LBA)

Das Luftfahrt-Bundesamt sorgt als Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) für die Sicherheitsstandards in der zivilen Luftfahrt durch die Wahrnehmung von über 100 Zulassungs-, Genehmigungs- und Aufsichtsfunktionen. Zu den Aufgaben des Luftfahrt-Bundesamtes gehören z.B.: Prüfung der Lufttüchtigkeit, Mitarbeit bei nationalen und internationalen Luftfahrt-Vorschriften, Verkehrszulassung von Luftfahrzeugen, Beschwerde- und Durchsetzungsstelle für die Rechte der Fluggäste bei Annullierung, Verspätung und Nichtbeförderung als auch für die Rechte von Flugreisenden mit eingeschränkter Mobilität und Durchsetzungsstelle hinsichtlich der Transparenz bei der Angabe von Flugpreisen.

Luftfahrt-Bundesamt
38144 Braunschweig

Bürgeranfragen zu allgemeinen Themen per Telefon: 0531 / 2355 115, Mo bis Do von 10 - 13 Uhr
Telefonische Anfragen und Vermittlung: 0531 / 2355 0
Anfragen per Fax: 0531 / 2355 9099
Anfragen per E-Mail: buengerinfo@lba.de. oder Kontaktformular unter
https://www.lba.de/DE/TopService/Kontakt/kontakt_node.html
www.lba.de

Regierungspräsidium Darmstadt (RP)

Für Fragen zu baulichen Schallschutzmaßnahmen, Entschädigungen für Beeinträchtigungen des Außenbereichs nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm und zum Regionalfonds ist das Regierungspräsidium Darmstadt zuständig. Anfragen können über die E-Mail-Adresse Schallschutzprogramm@rpda.hessen.de oder über die Hotline 06151 / 12 3100 an das RP gerichtet werden.

Regierungspräsidium Darmstadt
Luisenplatz 2
64283 Darmstadt
Tel.: 06151 / 12 0
Fax: 06151 / 12 6347
E-Mail: poststelle@rpda.hessen.de
www.rp-darmstadt.hessen.de

Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH)

Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) ist eine Einrichtung des Landes Hessen. Es gehört zum Forum Flughafen und Region (FFR). Die Hauptaufgabe des UNH ist, den Dialog über die Wechselwirkungen des Flughafens und der Region und zwischen den einzelnen Akteuren im Rhein-Main-Gebiet zu moderieren und zu verbessern. Zentrale Aufgabe des UNH ist die neutrale und transparente Information. Das UNH erfüllt gemäß Satzung insbesondere drei Funktionen:

- **Informationsstelle**
Das UNH beantwortet Bürgeranfragen (z.B. zum Fluglärm). Im Informationszentrum in Kelsterbach kann man sich in der kostenfreien Ausstellung „*Protest. Mediation. Dialog. Der Flughafen, die Region und ihre Menschen.*“ über die Historie der Flughafenregion und aktuelle Entwicklungen informieren. Fachliche Grundlagen und Verfahren werden multimedial und anschaulich erklärt. Darüber hinaus werden Erkenntnisse aus der Lärmforschung dargestellt. Das UNH verwaltet die Archive des Mediationsverfahrens Flughafen Frankfurt und des Regionalen Dialogforums.
- **Dialogzentrum**
Das UNH führt regelmäßig Veranstaltungen, Seminare und Workshops mit Akteuren und Betroffenen zu Fachthemen und internationale Konferenzen zum Aktiven Schallschutz (ICANA) durch.
- **Monitoring-Zentrum**
Das UNH betreibt öffentliche Monitoring-Systeme zu den Auswirkungen des Frankfurter Flughafens auf die Region (z.B. Fluglärmmessstationen rund um den Flughafen). Die Daten werden aufbereitet und im Internet veröffentlicht. Darüber hinaus werden wissenschaftliche Studien wie die Lärmwirkungsstudie NORAH beauftragt.

Das UNH ist laut Satzung zu Neutralität und Transparenz verpflichtet. Träger des UNH ist die 2009 vom Land Hessen gegründete Gemeinnützige Umwelthaus GmbH.

Für Fragen, Anmerkungen oder Anregungen steht unter <http://informationszentrum-umwelthaus.org/kontakt-anfahrt/kontaktformular/> ein Kontaktformular zur Verfügung.

Informationszentrum
Umwelt- und Nachbarschaftshaus
Rüsselsheimer Str. 100
65451 Kelsterbach
Tel.: 061 07 / 98 86 8 17
Fax: 06107 / 98868 19
E-Mail: info@umwelthaus.org
<http://informationszentrum-umwelthaus.org/>

Umweltbundesamt (UBA)

Das 1974 gegründete Umweltbundesamt ist Deutschlands zentrale Umweltbehörde. Etwa 1.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus unterschiedlichen Fachdisziplinen beobachten und bewerten den Zustand der Umwelt. Das UBA berät die Politik und arbeitet an Gesetzesvorschlägen mit. In Laboren, Simulationsanlagen und Messstationen erhebt und analysiert das UBA Umweltdaten. Das UBA entwickelt Vorschläge zum Schutz vor Fluglärm und erstellt Studien zum Thema Fluglärm (u.a. lärmabhängige Landegebühren, Risikofaktor nächtlicher Fluglärm, Verschärfung Lärmgrenzwerte).

www.umweltbundesamt.de

Interessenverbände der Fluglärm betroffenen

Darüber hinaus gibt es Interessenverbände der Fluglärm betroffenen (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Fluglärmkommissionen - ADF, Bundesvereinigung gegen Fluglärm e.V. - BVF, Bund für Umwelt und Naturschutz -BUND), die die Interessen der Fluglärm betroffenen gegenüber der Bundespolitik vertreten.

Interessenverbände der Luftverkehrswirtschaft

Die Interessenverbände der Luftverkehrswirtschaft (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen e.V. - ADV, Bundesverband der Deutschen Fluggesellschaften e.V. - BDF, Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft - BDL) betreiben gegenüber der Politik der Länder und des Bundes sowie den dort angesiedelten Fachbehörden Lobbyarbeit. Sie werden bei vorgesehenen Änderungen von Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien angehört.

16. Bundesvereinigung gegen Fluglärm e.V. / Initiative Zukunft Rhein-Main / Kommunale Arbeitsgemeinschaft Flughafen Frankfurt am Main

Bundesvereinigung gegen Fluglärm e.V. (BVF)

Zweck des 1967 gegründeten Vereins ist die Förderung des Umweltschutzes, insbesondere der Schutz vor Fluglärm, sowie der Schutz der Landschaft in der Umgebung der Flughäfen. Ziel ist die Sicherung des Lebensraumes der Menschen, vor allem der Schutz der Nachtruhe. Erster Vorsitzender ist derzeit Helmut Breidenbach, stellv. Vorsitzende sind Berthold Fuld, Prof. Dr. Lutz Eiding und Dr. Dr. Rainer Rahn.

Kontakt

Bundesvereinigung gegen Fluglärm (BVF)
Grupellostraße 3
40210 Düsseldorf
Tel.: 0211 / 668 5071
E-Mail: geschaeftsstelle@fluglaerm.de
<http://fluglaerm.de/>

Initiative Zukunft Rhein-Main (ZRM)

Die ZRM ist eine Initiative der Landkreise, Städte und Gemeinden aus der Region Rhein-Main, die den Flughafen ausbau ablehnt. Die 5 Forderungen (<http://www.flughafen.unser-forum.de/?show=ZFea>) der ZRM sind:

1. *Alle diskutierten Varianten des Flughafenbaus, einschließlich einer zivilen Nutzung des Flughafens Wiesbaden-Erbenheim, lehnen wir kategorisch ab.*
2. *Einer Optimierung des bestehenden Bahnsystems stimmen wir nur unter der Voraussetzung des Zustandekommens eines generellen Nachtflugverbots sowie eines verbindlichen Anti-Lärm-Paktes zu.*
3. *Wir fordern ein grundsätzliches Nachtflugverbot für die Zeit zwischen 22.00 und 6.00 Uhr.*
4. *Wir bestehen auf einer aktiven Suche der Verantwortlichen nach verträglichen Alternativen zum Flughafen ausbau im Sinne intelligenter Verbundlösungen außerhalb oder am Rande der Region. Mögliche Kooperationspartner wären u.a. die Flughäfen Hahn, Ramstein, Köln und Kassel.*
5. *Außerdem propagieren wir die Vorlage eines integrierten europäischen Verkehrskonzepts unter Einbeziehung von Luft-, Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr.*

Sprecher der Initiative sind derzeit Landrat Thomas Will (Groß-Gerau), Katrin Eder, Umweltdezernentin Stadt Mainz (Mainz), Bürgermeister Michael Antenbrink (Flörsheim) und Bürgermeister Herbert Hunkel (Neu-Isenburg).

Kontakt

Initiative Zukunft Rhein-Main
Ansprechpartnerin: Elisabeth Straßer
Wilhelm-Seipp-Straße 4
64521 Groß-Gerau
Tel.: 06152 / 989 391
E-Mail: wubf@kreisgg.de
<http://www.zukunft-rhein-main.de/?show=AWyu>

Kommunale Arbeitsgemeinschaft Flughafen Frankfurt am Main (KAG)

Aufgabe der 1990 gegründeten Kommunalen Arbeitsgemeinschaft ist es, gemeinsam berührende Angelegenheiten im Zusammenhang mit dem Flughafen Frankfurt am Main zu beraten und ein abgestimmtes Vorgehen gegenüber dem Flughafen und allen sonstigen Beteiligten sicherzustellen.

Gewählte Vorstandsmitglieder sind derzeit Doris Hofmann (Kreisbeigeordnete Landkreis Darmstadt-Dieburg), Walter Astheimer (1. Kreisbeigeordneter Kreis Groß-Gerau) und Manfred Ockel (Bürgermeister Kelsterbach).

Kontakt

Alexandra Diesterweg (Geschäftsführung)
Geschäftsleiterin der KAG Flughafen Frankfurt am Main
Kreisausschuss des Kreises Groß-Gerau
Fachbereich Wirtschaft und Energie
Wilhelm-Seipp-Straße 4
64521 Groß-Gerau
Tel.: 06152 / 989-391,
E-Mail: A.Diesterweg@kreisgg.de,
<http://www.kag-flughafen-ffm.de/>

17. Fazit und Ausblick

Verkehrslärm beeinträchtigt das Leben vieler Menschen. Nach Angaben des Umweltbundesamtes fühlen sich 54 % der deutschen Bevölkerung vom Straßenverkehrslärm gestört oder belästigt, 34 % vom Schienenverkehrslärm und 23 % vom Flugverkehrslärm. Im Gegensatz zu Schienen- und Straßenverkehrslärm tritt Fluglärm geballt in der Umgebung der Flughäfen auf. In diesen Regionen wird die Beeinträchtigung durch Fluglärm oftmals als besonders hoch empfunden. Die Ergebnisse der Lärmwirkungsstudie NORAH, die im Oktober 2015 veröffentlicht worden sind, dokumentieren u.a., dass die Belästigung durch Fluglärm an allen untersuchten Flughäfen in den letzten Jahren stark angestiegen ist.

Hauptquellen des Lärms sind die Triebwerke, das Fahrwerk und die das Flugzeug umströmende Luft. Trotz positiver Entwicklungen bei der technischen Lärminderung nehmen die Fluglärmbelastungen durch den Anstieg der Flugbewegungen, die Lage der Start- und Landebahnen (vor allem durch die Neuanlage oder Erweiterung von Flughäfen in der unmittelbaren Nähe von bewohnten Gebieten) und die Führung der An- und Abflugstrecken zu.

Die erwartete Zunahme des Luftverkehrs in Deutschland und insbesondere am Standort Frankfurt rückt das Thema Lärm zunehmend in den Fokus, dabei spielen die Beeinträchtigung der Lebensqualität und der Gesundheit aber auch wirtschaftliche Aspekte eine Rolle.

Der Frankfurter Flughafen ist der größte Flughafen in Deutschland. Im Jahr 2014 haben am Frankfurter Flughafen insgesamt 469.026 Flugbewegungen stattgefunden. Das waren durchschnittlich 643 Landungen und 643 Starts täglich. Die neue Landebahn am Frankfurter Flughafen ist seit 21.10.2011 in Betrieb. Durch die Lage der Nordwestbahn sind neue Betroffenheiten westlich und östlich des Flughafens entstanden, weil die Anfluggrundlinie unmittelbar über bestehende Siedlungen führt. Besonders betroffen von den Auswirkungen der Nordwestlandebahn sind im Frankfurter Stadtgebiet die südlichen Stadtteile Niederrad, Sachsenhausen und Oberrad. Bei Betriebsrichtung 25 (West) wird seit Oktober 2011 der Frankfurter Süden im Endanflug in niedriger Höhe überflogen. Außerdem wird das Stadtgebiet seit Jahrzehnten bei Betriebsrichtung 07 (Ost) durch Starts überflogen und zusätzlich werden täglich Gegenanflüge über den Frankfurter Norden geführt.

Die Menschen in Frankfurt am Main und in der gesamten Region rund um den Flughafen sind von den negativen Folgen des Flugverkehrs, insbesondere durch den Fluglärm, betroffen. Eine Vielzahl von Bürgerinitiativen wie auch die regelmäßig stattfindenden Demonstrationen dokumentieren, dass für viele die Grenze des Zumutbaren bereits überschritten ist. Gleichzeitig ist den Akteuren, die den Lärm verursachen, bewusst, dass alle Potenziale, den Fluglärm zu reduzieren, ausgeschöpft werden müssen. An keinem Flughafenstandort in Deutschland wird so intensiv, umfassend und systematisch an aktiven Schallschutzmaßnahmen gearbeitet wie in Frankfurt.

Die weitere Entwicklung und der Einsatz von lärmärmeren Luftfahrzeugen sind entscheidend für die Reduzierung der Fluglärmbelastung. Im Gegensatz zu lärmverteilenden Maßnahmen ist die Lärmreduktion am Flugzeug selbst eine echte Lärmreduzierung. Als Anreize zur Entwicklung und Einsatz lärmärmerer Luftfahrzeuge spielen die ökonomischen Rahmenbedingungen für die unterschiedlichen Verkehrsträger eine große Rolle. Ökonomische Instrumente sind beispielsweise die lärmabhängigen Start- und Landeentgelte. Triebwerk- und Flugzeugbauer verstärken ihre Bemühungen um leisere Flugzeuge. Aufgrund der langen Lebensdauer wirken die Modernisierungsmaßnahmen allerdings nur mittel- und langfristig. Da die Nutzungsdauer von Flugzeugen ca. 30 Jahre beträgt, muss das Potenzial für Nachrüstungen soweit wie möglich berücksichtigt werden. Neben der technischen Lärminderung am Fluggerät selbst, muss jedoch die zügige Entwicklung von lärmarmen An- und Abflugverfahren im Fokus stehen.

Der Magistrat der Stadt Frankfurt am Main setzt sich im Rahmen seiner Mitarbeit im Forum Flughafen und Region (FFR) und in der Fluglärmkommission Frankfurt (FLK) für eine Reduzierung der Fluglärmbelastung ein. Zentrale Forderungen der Stadt sind die Einführung von verlässlichen Lärmobergrenzen und die weitere Reduzierung der nächtlichen Fluglärmbelastung.

18. Glossar

Allianz für Lärmschutz

Die Vereinbarung über die „Allianz für Lärmschutz 2012“ vom 29.02.2012 beinhaltet 19 Maßnahmen zum aktiven Schallschutz (u.a. Einführung einer neuen Abflugstrecke 07-lang, Ausdehnung Segmented Approach, Einführung von satellitengesteuerten Präzisionsangflugverfahren - GBAS). Daran beteiligt sind die Hessische Landesregierung, die Fraport AG, die Lufthansa, das Forum Flughafen und Region, die Deutsche Flugsicherung und der Luftfahrtverband BARIG.

Anti-Lärm-Pakt (ALP)

Der Anti-Lärm-Pakt wurde 2007 vom Vorsitzenden des Regionalen Dialogforums vorgestellt. Er beinhaltet die folgenden 12 Punkte: Einführung eines Lärmindex, Senkung des Lärmindex um 10 %, Deckelung des Lärms, Zukunftsplan leiser Flughafen, Reduktion der Lärmbelastung in der Zeit zwischen 22 und 23 Uhr sowie zwischen 5 und 6 Uhr, keine Ausnahmen vom Nachtflugverbot ohne Garantie der Lärminderung für die gesamten 24 Stunden eines Tags, Erhaltung der Substanz des Nachtflugverbots, Passiver Schallschutz über das gesetzlich Erforderliche hinaus, Aufkauf und Entschädigung bei besonders lärmbelasteten Immobilien, Einführung eines Regionalfonds, Forum Flughafen und Region, Umwelt- und Nachbarschaftshaus.

Äquivalenter Dauerschallpegel Leq

Der energieäquivalente Dauerschallpegel ist ein Maß für die durchschnittliche Lärmbelastung in einem definierten Zeitraum (z.B. Tag oder Nacht). Er setzt sich aus Häufigkeit, Dauer und Höhe der einzelnen Schallereignisse zusammen und ist die Basis für die Festlegung von Lärmschutzbereichen nach dem FluLärmG. Die Maßeinheit ist Dezibel.

Betriebsrichtung (BR)

Flugzeuge starten und landen im Idealfall gegen den Wind. In Deutschland herrscht in der Regel Wind aus westlicher Richtung. Somit ist die vorherrschende Betriebsrichtung am Flughafen Frankfurt die „Betriebsrichtung West“ oder auch „**Betriebsrichtung 25**“ (benannt nach der Ausrichtung der Start- und Landebahn nach dem magnetischen Kompass). Da der Wind jedoch nicht immer aus Westen weht, sondern auch aus dem Osten, gibt es entsprechend die „Betriebsrichtung Ost“, auch „**Betriebsrichtung 07**“ genannt. Nach Angaben des Büros der Fluglärmschutzbeauftragten / Stabsstelle Fluglärmschutz des Hessisches Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung lag die Betriebsrichtungsverteilung in den Jahren 2010 bis 2014 bei durchschnittlich 70 % BR 25 und 30 % BR 07.

Continuous Descent Approach (CDA)

CDA ist ein Anflugverfahren, bei dem ein Flugzeug mit minimaler Triebwerksleistung sinkt und weitestgehend Horizontalflugphasen vermeidet. Mit dieser Maßnahme erfolgt eine Lärmreduktion im Bereich der Gegenanflüge und in den Eindrehbereichen.

Dezibel (dB)

Dezibel ist die Maßeinheit für den Schalldruckpegel, auch Schallpegel genannt. Der Schallpegel beschreibt die Lautstärke. Das menschliche Gehör kann einen Wertebereich von 0 dB bis ca. 120 dB verarbeiten. Bei etwa 125 dB beginnt der Schmerzbereich.

Expertengremium Aktiver Schallschutz (ExpASS)

Das Expertengremium Aktiver Schallschutz ist eine Organisationseinheit des Forums Flughafen und Region. Es sucht und prüft Maßnahmen zum aktiven Schallschutz, die geeignet sind, den Fluglärm zu reduzieren.

FANOMOS (Flight Track and Aircraft Noise Monitoring System)

FANOMOS ist ein Flugspuraufzeichnungssystem, das die Verläufe von einzelnen Flugspuren von an- und abfliegenden Luftfahrzeugen darstellt. Es basiert auf Radardaten und dient als wichtiges Hilfsmittel bei Ordnungswidrigkeitsverfahren und Fluglärmbeschwerden.

Flugfläche (Flight Level, FL)

Eine Flugfläche ist eine Fläche mit konstantem Luftdruck. Sie entspricht der Flughöhe über dem Standardluftdruck, gemessen in Hektokuß. So entspricht z.B. Flugfläche 200 ungefähr einer Höhe von 20.000 Fuß (ca. 6.000 m über NN).

Flugplan (FPL)

Für jeden Flug, der von der Flugsicherung kontrolliert wird, gibt es eine Voranmeldung, den sogenannten Flugplan. Er gibt Auskunft über die Flugabsicht (voraussichtliche Startzeit, gewünschte Flughöhe, Zielflughafen und geplante Strecke). Die Fluglotsen erhalten die für sie wesentlichen Flugplandaten auf einem ausgedruckten Kontrollstreifen (Strip). Neue Flugüberwachungssysteme stellen die Daten auch direkt auf dem Bildschirm dar.

Fluglärmkommission (FLK)

Die Fluglärmkommission ist eine gesetzlich vorgesehene Kommission, die an fast allen Verkehrsflughäfen gebildet wird. Die Aufgaben und die Zusammensetzung der Fluglärmkommission sind in § 32b Luftverkehrsgesetz geregelt. Die Frankfurter Fluglärmkommission berät das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL), das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) und die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) über Maßnahmen zum Schutz gegen Fluglärm und gegen Luftverunreinigungen durch Luftfahrzeuge. Die Frankfurter Fluglärmkommission wurde 1966 gegründet.

Flugverfahren (auch Abflugstrecken oder Abflugrouten genannt)

Abflüge erfolgen auf sog. Instrumentenabflugstrecken. Sie werden in der Fachsprache „Flugverfahren“ bezeichnet. Die Flugverfahren werden von der DFS unter beratender Einbeziehung der Fluglärmkommission konstruiert und vom Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) durch Rechtsverordnung festgelegt und veröffentlicht. Wesentliche Vorgaben sind hierbei Sicherheit, praktische Anwendbarkeit durch Piloten und Flugsicherung / Kapazitätserfordernis und Lärminderung.

Forum Flughafen und Region (FFR)

Das Forum Flughafen und Region wurde im Jahr 2008 eingerichtet. Hier findet der Dialog zwischen der Region und der Luftverkehrswirtschaft statt. Die Auswirkungen des Luftverkehrs auf die Rhein-Main-Region stehen im Zentrum der Diskussionen. Die Organisationseinheiten des FFR sind der Koordinierungsrat, der Konvent Flughafen und Region, das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) und das Expertengremium Aktiver Schallschutz (ExpASS).

Ground Based Augmentation System (GBAS)

GBAS ist eine satellitengestützte Präzisionsanflughilfe. Mit diesem System soll ermöglicht werden, gekurvte und segmentierte Anflugrouten mit einem variablen Höhenverlauf zu realisieren. Durch die Vermeidung von Überflügen über dicht besiedelte Gebiete könnte eine Lärmreduzierung erfolgen.

Instrumentenlandesystem (ILS)

Das Instrumentenlandesystem führt die Piloten anfliegender Maschinen zur Landebahn. Dies geschieht mit der Hilfe von horizontalen und vertikalen Leitstrahlen, die auf dem Navigationsdisplay im Cockpit abgebildet werden. Der Sinkwinkel des ILS beträgt in der Regel 3,0 Grad. Die Sinkrate ist von der Geschwindigkeit des Flugzeugs abhängig. Das ILS ermöglicht auch bei schlechten Sichtverhältnissen eine sichere Landung. Auf der Nordwestlandebahn ist ein zweites ILS mit einem Anflugwinkel von 3,2 Grad installiert.

International Civil Aviation Organization (ICAO)

Die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation ist eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen. Sie legt Standards und Empfehlungen für die Luftfahrt fest und definiert Grenzwerte für Fluglärmemissionen. Für die Staaten besteht keine Verpflichtung, jede Regel in nationales Recht umzusetzen. Allerdings haben sich die Staaten verpflichtet, zu einem Höchstmaß an Einheitlichkeit beizutragen. Nationale Abweichungen sind vom BMVI zu genehmigen und der ICAO anzuzeigen.

Konsortialvertrag

Beim Konsortialvertrag handelt es sich um ein Dauer-Rechtsverhältnis, welches u.a. im Vertragsvollzug laufende Abstimmungen und Kooperationen zwischen den Vertragspartnern erfordert.

Luftfahrzeugklassen nach ICAO

- Light: leichtes Fluggerät, Höchstabfluggewicht < 7 t
- Medium: mittleres Fluggerät, Höchstabfluggewicht 7 - 136 t
- Heavy: schweres Fluggerät, Höchstabfluggewicht > 136 t

Nachtflugverbot am Flughafen Frankfurt

Gemäß dem Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 10.10.2011 finden am Frankfurter Flughafen zwischen 23 und 5 Uhr keine planmäßigen Flüge statt. Unter bestimmten Bedingungen sind Ausnahmen zugelassen.

NORAH-Studie

Die Lärmwirkungsstudie NORAH (Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health) beschäftigt sich mit den Zusammenhängen zwischen Lärm, Belästigung, Denkprozessen und Gesundheit. Sie hat das Ziel, eine möglichst repräsentative und wissenschaftlich abgesicherte Beschreibung der Auswirkungen des Lärms vom Flug-, Schienen- und Straßenverkehr auf die Gesundheit und Lebensqualität der betroffenen Wohnbevölkerung zu erhalten. Auftraggeber der Studie ist die Gemeinnützige Umwelthaus GmbH (UNH) in Kelsterbach. Die Ergebnisse der Studie wurden im Oktober 2015 veröffentlicht.

Planfeststellungsbeschluss

Ein Planfeststellungsbeschluss ist das behördliche Genehmigungsverfahren für große Infrastrukturvorhaben, vor allem bei Verkehrswegen. Es dient dazu, die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange im Rahmen einer Abwägung zu berücksichtigen. Dabei können von dem Projekt in ihren Rechten betroffene Bürgerinnen und Bürger Einwendungen vorbringen und die in ihren Aufgaben berührten Behörden Stellungnahmen abgeben. Wenn das Vorhaben zugelassen werden kann, ergeht ein Planfeststellungsbeschluss, der alle Genehmigungen beinhaltet.

Point Merge-Verfahren

Beim Point Merge-Verfahren werden Anflüge in großer Höhe in trichterförmigen Strukturen gebündelt und mit dem notwendigen Sicherheitsabstand kontinuierlich sinkend zum Endanflug geführt.

Siedlungsbeschränkungsgebiet

Die Festlegung des Siedlungsbeschränkungsgebietes im rechtsgültigen Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010 vom 17.10.2011 soll dem vorbeugenden Schutz vor Fluglärm dienen. In Siedlungsbeschränkungsgebieten ist die Ausweisung neuer Wohnbauflächen und Mischbauflächen im Rahmen der Bauleitplanung unzulässig. Bauflächen in geltenden Bebauungsplänen und Flächen innerhalb des Siedlungsbestandes für städtebauliche Umstrukturierungsmaßnahmen sind von der Siedlungsbeschränkung nicht betroffen.

Staffelung

Die Flugzeuge werden von den Fluglotsen so geleitet, dass definierte Mindestwerte nicht unterschritten werden: vertikal mit mindestens 1.000 Fuß und horizontal zwischen 2,5 und 8 nautischen Meilen Abstand zueinander.

Task Force Flugwegoptimierung

Der Koordinierungsrat des FFR beschloss im Oktober 2011 eine zeitlich befristete „Task Force Flugwegoptimierung“ einzurichten. Arbeitsauftrag war die Identifikation von sogenannten „Hot Spots“ - Flugwegstrecken und Flughöhen und die Erarbeitung von realisierbaren Optimierungsvorschlägen. Insgesamt wurden 18 Maßnahmen zur Fluglärmreduzierung eingebracht (u.a. Steigerung der Überflughöhen auf den Gegenflugstrecken um mindestens 1.000 Fuß).

Treibstoff-Schnellablass (Fuel Dumping)

"Fuel Dumping" ist eine Notfallmaßnahme, die nur in Ausnahme- oder Notsituationen angewendet wird. Und zwar dann, wenn ein Großraumflugzeug mit dem höchst zulässigen Startgewicht abhebt und direkt nach dem Start ein Problem auftritt, das die direkte Umkehr des Flugzeugs erforderlich macht. Treibstoff muss deshalb abgelassen werden, weil der Unterschied zwischen maximaler Abflugmasse und höchstzulässiger Landemasse zu groß ist. Wird mit einer zu hohen Masse gelandet, sind Fahrwerkstruktur und Bremsen überfordert, die Landerollstrecke wird sehr lang. Von allen heute eingesetzten Verkehrsflugzeugen besitzen nur wenige Flugzeugmuster (z.B. B747, A340, B777) die notwendigen technischen Systeme, um in der Luft Treibstoff ablassen zu können. Für die nationalen Flugsicherungen gelten die Regeln der ICAO, wonach „Treibstoff-Schnellablässe“ abseits von großen Städten und in Lufträumen mit geringer Verkehrsdichte erfolgen sollen. Bei den bei Flugzeugen im Landeanflug sichtbaren Dunstfahnen an den Randbögen der Tragflächen handelt es sich um Wasser. Der Effekt entsteht durch Kondensation, hervorgerufen durch die Druckverhältnisse an den Tragflächen. Die DFS meldet alle Fälle von Treibstoffschnellablass an das Bundesverkehrsministerium. Im Durchschnitt sind es etwa 25 Fälle pro Jahr.

Vermessungsflüge

Die DFS führt zur Wartung und Kalibrierung des Instrumentenlandesystems regelmäßig Messflüge durch. Die Messflüge sind für die Sicherheit im Luftverkehr unverzichtbar. Sie erfolgen zu verkehrsarmen Zeiten, oftmals auch in der Nacht, um den regulären Flugverkehr nicht zu beeinträchtigen. Für die Vermessung wird eine zweimotorige Propellermaschine vom Typ Beechcraft King Air 350 eingesetzt. Die Flüge sind nicht vom Nachtflugverbot betroffen.

Wirbelschleppen

Auf der Oberseite einer Tragfläche herrscht Unterdruck und an der Unterseite des Flügels Überdruck. Durch den entstehenden Auftrieb bleibt das Flugzeug in der Luft. Dort wo der Flügel endet, endet auch der unterschiedliche Druck und strebt nach Ausgleich. Von der Unterseite kommend, strömt die Luft um den Randbogen herum nach oben. Die Luft strömt aus dem Bereich des Überdrucks in den Bereich des Unterdrucks. Die Vorwärtsbewegung des Flugzeugs verdreht den an sich halbkreisförmigen Bogen zu einem Zopf. Diese Wirbel an jedem Tragflächenende schleppt das Flugzeug mehr oder minder lange hinter sich her. Ihre Stärke hängt von dem Flugzeug ab. Dabei sind Größe, Gewicht, Geschwindigkeit und die Form der Tragflächen entscheidende Faktoren. So sind Wirbelschleppen eines Jumbos deutlich größer und gefährlicher als die von kleineren Flugzeugen. Dies muss bei der Staffelung der Flugzeuge berücksichtigt werden. Kommt ein kleiner Flieger in die Schleppe eines Jumbos, könnte er unsteuerbar werden.

19. Abkürzungsverzeichnis

ADF	Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Fluglärmkommissionen
ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen e.V.
ALP	Anti-Lärm-Pakt
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
BAF	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
BARIG	Board of Airline Representatives in Germany e.V.
BDF	Bundesverband der Deutschen Fluggesellschaften e.V.
BDL	Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft
BFU	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BR	Betriebsrichtung
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVF	Bundesvereinigung gegen Fluglärm e.V.
CASA	Entschädigungsprogramm für Immobilienbesitzer
CCO	Continuous Climb Operations (kontinuierlicher Steigflug)
CDA/CDO	Continuos Descent Approach/Operations (kontinuierlicher Sinkflug)
dB(A)	Dezibel; der Zusatz "A" gibt an, dass es sich um eine auf das menschliche Hörempfinden abgestimmte Bewertung handelt.
DFLD	Deutscher Fluglärmdienst e.V.
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
DROps	Dedicated Runways Operations (bevorzugte Bahnnutzung)
EEG	Elektroenzephalographie, Hirnstrombild
ExpASS	Expertengremium Aktiver Schallschutz
FFR	Forum Flughafen und Region
FLK	Fluglärmkommission Frankfurt
FluLärmG	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm
FlugLSV	Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm
FNI	Frankfurter Nachtindex
FRA	Verkehrsflughafen Frankfurt Main
ft	feet (Fuß), 1 Fuß entspricht ca. 0,3m
FTI	Frankfurter Tagindex
GBAS	Ground Based Augmentation System (satellitengestütztes Präzisionsanflugsystem)
GPS	Global Positioning System

HA	Highly Annoyed, Hochbelästigte
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
Hz	Hertz, SI-Einheit für die Frequenz
ICANA	International Conference on Active Noise Abatement, Internationale Konferenz zum Aktiven Schallschutz
ICAO	Internationale Zivilluftfahrtorganisation (International Civil Aviation Organization)
ILS	Instrumentenlandesystem
INAA	Inspect Noise Assess Announce, Monitoring-Tool des UNH
KAG	Kommunale Arbeitsgemeinschaft Flughafen Frankfurt am Main
Leq	energieäquivalenter Dauerschallpegel
LOG	Lärmobergrenze
LBA	Luftfahrt-Bundesamt
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
Mediationsnacht	Zeitraum von 23 - 5 Uhr
Nachtrandstunden	Zeitraum von 22 - 23 sowie 5 - 6 Uhr
NM, sm	Nautische Meile, Seemeile, 1 NM = 1 sm = 1.852 m
NORAH	Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health - Lärmwirkungsstudie
PFB	Planfeststellungsbeschluss
RDF	Regionales Dialogforum
RP	Regierungspräsidium Darmstadt
RWK	Rückenwindkomponente
RNAV	area navigation - Flächennavigation
UBA	Umweltbundesamt
UNH	Umwelt- und Nachbarschaftshaus (betrieben durch die gemeinnützige Umwelthaus GmbH)
ZRM	Initiative Zukunft Rhein-Main

20. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : Luftbild des Flughafengeländes Frankfurt	3
Abbildung 2: Aktionärsstruktur der Fraport AG	3
Abbildung 3: Anzahl der Passagiere und der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt/Main, 1984 bis 2014.....	5
Abbildung 4: Aktuelles Bahnsystem	8
Abbildung 5: Terminal 2 bei Nacht.....	10
Abbildung 6: Bahnnutzung 2014 - Starts.....	13
Abbildung 7: Bahnnutzung 2014 - Landungen	14
Abbildung 8: Flugspuren am 28.06.13, Betriebsrichtung 25.....	15
Abbildung 9: Flugspuren am 17.06.13, Betriebsrichtung 07.....	16
Abbildung 10: Flugspuren am 18.06.13, beide Betriebsrichtungen wurden benutzt.....	16
Abbildung 11: Lage der beiden Abflugrouten 07-N(kurz) und 07-N(lang)	17
Abbildung 12: Flugspuren der beiden Abflugrouten über Frankfurt am Main	18
Abbildung 13: Flugerwartungsgebiet der Abflugroute 07-N(kurz) mit Ideallinie und Flugspuren	19
Abbildung 14: Flugerwartungsgebiet der Abflugroute 07-N(lang) mit Ideallinie und Flugspuren.....	20
Abbildung 15: Flugerwartungsgebiet der beiden Abflugrouten im Bereich von Frankfurt am Main ...	20
Abbildung 16: Anflüge am 28.06.13 über Frankfurt bei Betriebsrichtung 25, Gegen- und Endanflug .	21
Abbildung 17: Gegenanflüge am 06.03.2015 über dem Frankfurter Norden.....	22
Abbildung 18: Flugspuren vom Mittwoch, 04.03.15 (4 Stunden) – Endanflug auf Nordwestbahn und Parallelbahnen.....	23
Abbildung 19: Flugspuren vom Mittwoch, 04.03.15 (4 Stunden) – Endanflug auf die Nordwestbahn im Bereich von Frankfurt am Main - Sachsenhausen.....	23
Abbildung 20: Rollverkehr	25
Abbildung 21: Foto der beiden Fluglärmmessstationen auf dem alten Friedhof in Oberrad (links Messpunkt 45 der Fraport AG, rechts Station Frankfurt/Oberrad 2 der Stadt Frankfurt am Main).....	26
Abbildung 22: Foto der Fluglärmmessstation des UNH in Praunheim.....	27
Abbildung 23: Verteilung der Flugbewegungen nach Betriebsrichtung 2013 - 2014 (jeweils Sommerflugplan).....	28
Abbildung 24: Fluglärmbelastung in den Zeiträumen der Sommerflugpläne 2013 und 2014.....	28
Abbildung 25: Darstellung aus Franom vom 19.05.2015	29
Abbildung 26: Auszug aus Cadenza – Darstellung der Fluglärmsituation in Frankfurt am Main 2014, Lärmkonturen Tag	30
Abbildung 27: Auszug aus Cadenza – Darstellung der Fluglärmsituation in Frankfurt am Main in der Prognose 2020.....	31
Abbildung 28: Flugzeug	33
Abbildung 29: Entwicklung Frankfurter Tag-Index (FTI) 2007-2014 in Frankfurt am Main	42
Abbildung 30: Entwicklung Frankfurter Nacht-Index (FNI) 2007-2014 in Frankfurt am Main.....	43
Abbildung 31: Indexgebiete 2013	43
Abbildung 32: Anhebung der Gegenanflüge bei Betriebsrichtung 25 (West) an den zwei rot gekennzeichneten Wegpunkten	44
Abbildung 33: Grafische Darstellung des erhöhten Anflugwinkels für die Landebahn Nordwest bei Westbetriebsrichtung.....	45
Abbildung 34: Bevorzugte Bahnnutzung (DROps) bei Betriebsrichtung 07 (Ost)	47
Abbildung 35: Kontinuierlicher Sinkflug.....	48

Abbildung 36 Grafische Darstellung des Segmentierten Anflugverfahrens (Segmented RNAV GPS Approach) bei Westbetriebsrichtung.....	49
Abbildung 37: Steeper Approach auf die Nordwestlandebahn	54
Abbildung 38: Modellhafte Darstellung des Point Merge Systems	55
Abbildung 39: startendes Flugzeug	58
Abbildung 40: Lärmpausenmodell 4 bei Betriebsrichtung 25.....	59
Abbildung 41: Lärmpausenmodell 4 bei Betriebsrichtung 25, 5 bis 6 Uhr.....	60
Abbildung 42: Lärmpausenmodell 4 bei Betriebsrichtung 25, 22 bis 23 Uhr	61
Abbildung 43: Anzahl der Landungen pro Nacht in der entsprechenden Zeitscheibe bei BR 25	61
Abbildung 44: Anflug auf den Flughafen Frankfurt.....	70
Abbildung 45: Lärmschutzbereich mit den 3 Schutzzonen	72
Abbildung 46: Lärmschutzbereich mit den 3 Schutzzonen – Bezug Stadtgebiet Frankfurt am Main... ..	72
Abbildung 47: Rote Fläche: Tag-Schutzzone 1 (Anspruch auf Schallschutz) Grüne Fläche: Tag-Schutzzone 2 (kein Anspruch auf Schallschutz).....	73
Abbildung 48: Nacht-Schutzzone (Anspruch auf Schallschutz in Schlafräumen).....	74
Abbildung 49: Schutzzonen und Betroffene in Frankfurt am Main	75
Abbildung 50: Tag-Schutzzone 1 in Frankfurt am Main	76
Abbildung 51: Höhe des Entschädigungsbetrags bei einem äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag von < 65 dB(A)	77
Abbildung 52: Flugzeug über dem Frankfurter Stadtwald	78
Abbildung 53: Siedlungsbeschränkungsgebiet nach Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010.....	80
Abbildung 54: Siedlungsbeschränkungsgebiet nach Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010 im Stadtgebiet von Frankfurt am Main.....	81
Abbildung 55: Siedlungsbeschränkungsgebiet / Schutzzonen Fluglärmschutzgesetz komplett.....	82
Abbildung 56: Siedlungsbeschränkungsgebiet / Schutzzonen Fluglärmgesetz mit Bezug zum Frankfurter Stadtgebiet.....	83

21. Quellen und Links

1.	Barth / Schütte, Öko-Institut e.V. (2014): Einführung einer Lärmobergrenze in Frankfurt/Main: Gutachterliche Prüfung der rechtlichen Möglichkeiten, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/sondersitzung_am_3.9.2014_laermobergrenze/top_1_-_oeko-institut_gutachten_zu_rechtlichen_moeglichkeiten_einer_laermobergrenze_sept._2014.pdf
2.	Bundesanzeiger, Verlag, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 58, ausgegeben zu Bonn am 14.09.2009: 2. Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV) vom 08.09.2009, http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&bk=Bundesanzeiger_BGBI&start=/*%255B@attr_id=%2527bgbl109s2992.pdf%2527%255D#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl109s2992.pdf%27%5D_1427191334669
3.	Bundesanzeiger, Verlag, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013 Teil I Nr. 51, ausgegeben zu Bonn am 28.08.2013: 3. Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungs-Verordnung - 3. FlugLSV) vom 20.08.2013, http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&bk=Bundesanzeiger_BGBI&start=/*%255B@attr_id=%2527bgbl109s2992.pdf%2527%255D#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl113s3292.pdf%27%5D_1427192092810
4.	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF), www.baf.bund.de .
5.	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung: Festlegung von Flugverfahren, http://www.baf.bund.de/DE/Themen/Luftraum_Flugverfahren_Recht/Flugverfahren/flugverfahren.html;jsessionid=08FF34E515606FD94D075877CFA5398F.live2052?nn=68018
6.	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung: Festlegung von Flugverfahren: Wer setzt die Flugverfahren fest?, http://www.baf.bund.de/SharedDocs/FAQs/DE/Thema_Flugverfahren/FAQ1_Festlegung_Flugverfahren.html?nn=68018
7.	Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz, JURIS: Luftverkehrsgesetz (LuftVG), Beratender Ausschuss nach § 32 a LuftVG, http://www.gesetze-im-internet.de/luftvg/BJNR006810922.html
8.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), www.bmub.bund.de
9.	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), www.bmvi.de
10.	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz in Zusammenarbeit mit der juris GmbH: Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen - 1. FlugLSV), http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fluglsv_1/gesamt.pdf
11.	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz in Zusammenarbeit mit der juris GmbH: Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm – FlulärmG, http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/flul_rmg/gesamt.pdf
12.	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz / Juris: Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 2. FlugLSV) vom 08.09.2009, http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fluglsv_2/gesamt.pdf
13.	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz / Juris: 3. Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vom 20.08.13 (Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungs-Verordnung - 3. FlugLSV), http://www.gesetze-im-internet.de/fluglsv_3/BJNR329200013.html
14.	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) (2014): Bulletin Oktober 2014, http://www.bfu-web.de/DE/Publikationen/Bulletins/2014/Bulletin2014-10.pdf?__blob=publicationFile
15.	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU), www.bfu-web.de

16. Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU): Publikationen, http://www.bfu-web.de/DE/Publikationen/publikationen_node.html
17. Bundesvereinigung gegen Fluglärm e.V. (BVF), http://fluglaerm.de/
18. CDU Hessen und Bündnis 90/Die Grünen Hessen: Der Koalitionsvertrag zwischen der CDU Hessen und Bündnis 90/Die Grünen Hessen für die 19. Wahlperiode des Hessischen Landtags 2014 – 2019, http://www.gruene-hessen.de/partei/files/2014/02/HE_Koalitionsvertrag_2014-2018_final.pdf
19. Deutscher Fluglärmdienst e.V., www.dfld.de
20. DFS (2011): innovatives Anflugverfahren „Point Merge“, http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Presse/Pressemitteilungen/2011/22.12.2011-%20DFS%20pr%C3%BCft%20innovatives%20Anflugverfahren%20%E2%80%9EPoint%20Merge%E2%80%9C/
21. DFS (2013): Flugverläufe am Flughafen Frankfurt, http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flugverläufe%20online/Frankfurt/
22. DFS (11.09.2013): FLK Sitzung am 11.09.2013, Probetrieb Phase II: Anhebung ILS 3,2°, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/222_sitzung_am_11.09.2013/top_9_-_bericht_der_dfs_zur_2_phase_des_probetriebs_von_3_2_grad_anflugleitwinkel_auf_222_sitzung.pdf
23. DFS (04.08.2015): Gemeinsam für die Region - Eine Allianz für den Lärmschutz, (Stand August 2013), http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Flughafenausbauprojekte/allianz_l%C3%A4rmschutz.pdf
24. DFS (04.08.2015): Anflugverfahren, http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Umweltfreundliches%20Fliegen/Anflugverfahren/
25. DFS (04.08.2015): Kontinuierlicher Sinkflug, http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Umweltfreundliches%20Fliegen/Anflugverfahren/
26. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, www.dfs.de
27. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH: Kontaktformular, http://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Services/Custom%20Relations/Beschwerden/Flugl%C3%A4rm/
28. DLR (2010): Lärminderung durch Innovation im Flugzeugbau, http://elib.dlr.de/70339/1/Laermminderung_Flugzeuge.pdf
29. DLR, R. König, S. Kreth (2010): Zum Einfluss steiler An- und Abflugverfahren auf den Fluglärm und den Treibstoffverbrauch, http://www.dglr.de/fileadmin/inhalte/dglr/fb/t5/t51/Workshop2010/Opt%26Bew-l_Kreth.pdf
30. DLR, Michael Pott-Pollenske (2012): Konzepte zur Minderung des Umströmungslärms für Flugzeugentwurf und Nachrüstung, http://www.ald-laerm.de/downloads/veranstaltungen-des-ald/Pott-Pollenske-ADV_Umstroemungslaerm.pdf
31. DLR (2013): Steile Anflüge für weniger Lärm: DLR gibt Ergebnisse bekannt, http://dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151_read-8618/year-all/#/gallery/12796
32. DLR (2014): Abschlussbericht Schallpegelmessungen zur Maßnahme „Anhebung ILS-Gleitwinkel (3,2°)“ auf der Landebahn Nordwest, Flughafen Frankfurt/Main, Institutsbericht IB 111-2014/18
33. DLR (2015): Gewichtskur und Lärmtherapie für Passagierjets: DLR-Flugversuche für langsamere Anflüge, http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10204/296_read-13410/year-all/#/gallery/19342

34. DLR (23.07.15): Luftfahrtforschung im DLR, http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10195/337_read-279/#/gallery/105
35. DLR, Forschungsverbund Leiser Verkehr (23.07.15): Leises Verkehrsflugzeug, http://www.fv-leiserverkehr.de/bereich_leises_verkehrsflugzeug.htm
36. DLR, Ulf Michel (2010): Lärminderung durch Innovation im Flugzeugbau, http://elib.dlr.de/70339/1/Laermminderung_Flugzeuge.pdf
37. DLR (24.11.15): Weniger Fluglärm am Frankfurter Flughafen: DLR stellt vom Umwelthaus geförderte Forschungsprojekte vor, http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10204/296_read-15927/#/gallery/21320
38. Fluglärmkommission Frankfurt (2014): Informationen aus dem HMWEVL zur 225. Sitzung, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/225_sitzung_am_07.05.2014/top_6_-_bericht_des_hmwevl_zur_225_sitzung.pdf
39. Fluglärmkommission Frankfurt (2014): Informationen aus dem HMWEVL zur 226. Sitzung, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/226_sitzung_am_9.7.2014/top_11_-_bericht_des_hmwevl_zur_226_sitzung.pdf
40. Fluglärmkommission Frankfurt (03.09.2014): Pressemitteilung, Lärmobergrenze am Flughafen Frankfurt rechtlich möglich!, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/sondersitzung_am_3.9.2014_laermobergrenze/pm_flk-sondersitzung_zur_laermobergrenze_am_3.9.2014.pdf
41. Fluglärmkommission Frankfurt: Sondersitzung am 03.09.14, Lärmobergrenze, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/1010/-/Sondersitzung_am_3.9.2014_Laermobergrenze.html
42. Fluglärmkommission Frankfurt (2014): Informationen aus dem HMWEVL zur 227. Sitzung, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/227_sitzung_am_24.9.2014/top_10_-_bericht_des_hmwevl_zur_227_flk-sitzung.pdf
43. Fluglärmkommission Frankfurt (2014): Informationen aus dem HMWEVL zur 228. Sitzung, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/228_sitzung_am_10.12.2014/top_10a_-_bericht_des_hmwevl_zur_228_flk-sitzung.pdf
44. Fluglärmkommission Frankfurt (2014): Beschluss zu Anforderungen an eine Lärmobergrenze für den Flughafen Frankfurt, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/228_sitzung_am_10.12.2014/top_7_-_beschluss_-_anforderungen_an_eine_laermobergrenze_10.12.2014.pdf
45. Fluglärmkommission Frankfurt (28.01.2015): Stellungnahme der Frankfurter Fluglärmkommission zu den vom HMWEVL vorgelegten Lärmpausenmodellen, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/229_sitzung_am_28.1.2015/beschluss_-_beratungsergebnis_flk_zu_laermpausen-modelle_28.1.2015.pdf
46. Fluglärmkommission Frankfurt (2015): Informationen aus dem HMWEVL zur 229. Sitzung, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/229_sitzung_am_28.1.2015/top_4_-_bericht_hmwevl_zur_229_sitzung_am_28.1.2015.pdf
47. Fluglärmkommission Frankfurt (02.04.2015): Sammlung der Vorschläge der Mitglieder der Fluglärmkommission für ein zweites Maßnahmenpaket aktiver Schallschutzmaßnahmen, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/stellungnahmen/pdf-2015/vorschlaegesammlung_flk-mitglieder_fuer_2_massnahmenpaket_aktiver_schallschutz_2.4.2015.pdf
48. Fluglärmkommission Frankfurt (23.07.15): Mail-Abonnement, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/028:460/-/Mail-Abonnement.html
49. Fluglärmkommission Frankfurt (23.07.15): Mitglieder, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/44/-/Mitglieder.html
50. Fluglärmkommission Frankfurt, www.flk-frankfurt.de

51. Fluglärmkommission Frankfurt: Informationen zum Koalitionsvertrag zwischen der CDU Herzen und Bündnis 90/Die Grünen Hessen für die 19. Wahlperiode des Hessischen Landtags 2014 – 2019, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/0850/-/Hessen: Koalitionsvertrag_zw. CDU_und Gruenen.html
52. Fluglärmkommission Frankfurt (2015): Beratungsergebnis zu Änderungen am Wegpunkt LISKU, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232. Sitzung_am_7.10.2015/top_3_-_beschluss_flk_-_beratungsergebnis_zu_aenderungen_am_wegpunkt_lisku_7.10.2015.pdf
53. Fluglärmkommission Frankfurt (2015): Vortrag von Regine Barth, Umgang mit verspäteten Landungen, Sitzung am 07.10.2015, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232. Sitzung_am_7.10.2015/top_8_-_praes. fluglaermschutzbeauftragte_versepaetungslandungen.pdf
54. Fluglärmkommission Frankfurt (2015): Vortrag von Markus Pauly, Flottenmodernisierung der Lufthansa Passage und Lufthansa Cargo, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232. Sitzung_am_7.10.2015/top_4_-_flottenmodernisierung_der_lufthansa_7.10.2015.pdf
55. Fluglärmkommission Frankfurt (2015): NORAH-Ergebnisse, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/1203/-/NORAH_Ergebnisse.html
56. Fluglärmkommission Frankfurt (25.11.15): DLR und UNH stellen neue Forschungsprojekte im Bereich des Fluglärmschutzes vor, http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/01234/-/DLR_und_UNH_stellen_neue_Forschungsprojekte_im_Bereich_des_Fluglaermschutzes_vor.html
57. Forum Flughafen und Region (05.07.2010): Bericht Expertengremium Aktiver Schallschutz, Erstes Maßnahmenpaket Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main, Dezember 2008 bis Mai 2000, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/FFR_Bericht_final_02.pdf
58. Forum Flughafen und Region (2012): Abschlussbericht Task Force Flugwegoptimierung, September 2011 – März 2012, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Massnahmen_Expas/Abschlussbericht_TFF_final.pdf
59. Forum Flughafen und Region (19.06.13): Überblick, Bericht zur Entwicklung der Frankfurter Fluglärmindizes, 2007-2012, Berechnung und Karten: Alexander Braun (UNH), Regine Barth, Öko-Institut, Forum Flughafen und Region, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Pressemitteilungen/Indexbericht_FFR_2007-2012_Presse_RB.pdf
60. Forum Flughafen und Region (11.09.13): Indexwerte und Darstellung der Lärmänderungen bei verschiedenen Betriebsrichtungsverteilungen, Datenbasis: Berechnungen von Kurt Müller / Alexander Braun, Forum Flughafen und Region, vorgestellt in der 222. Sitzung der Fluglärmkommission am 11.09.13, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/222. Sitzung_am_11.09.2013/top_4_-_praes. fr. barth_auswertung_zur_betriebsrichtungsverteilung.pdf
61. Forum Flughafen und Region (20.11.13): Projekte zum aktiven Schallschutz, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/223. Sitzung_am_20.11.2013/top_6_-_praes. hr. lanz_erste_ergebnisse_3_2_grad_anfluggleitwinkel_und_steeper_approach.pdf
62. Forum Flughafen und Region: Bewegungen 2014, http://www.forum-flughafen-region.de/nc/monitoring/fluglaerm-monitoring/bewegungsmonitoring/bewegungen-2014/
63. Forum Flughafen und Region (04.08.2015): 1. Maßnahmenpaket Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main, http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/erstes-massnahmenpaket-aktiver-schallschutz/
64. Forum Flughafen und Region (2015): NORAH-Studie <ul style="list-style-type: none"> • Internetseite www.laermstudie.de • Die Broschüren-Serie NORAH Wissen informiert verständlich und ausführlich über die NORAH-Studie http://www.laermstudie.de/wissen/norah-wissen/. • Klartext - Wissenschaftlicher antworten, http://www.laermstudie.de/fileadmin/norah/NORAH_downloads/Antworten_von_Wissenschaftlern.pdf.

65. Forum Flughafen und Region (2015), www.forum-flughafen-region.de
66. Forum Flughafen und Region (2015): Monitoringkonzept Lärmpausen, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/230_sitzung_am_20.5.2015_neu/top_3_-_praes_ffr_konzept_laermpausen-monitoring.pdf
67. Forum Flughafen und Region (22.07.2015): Bericht aus dem Expertengremium aktiver Schallschutz (ExpASS), 231. FLK-Sitzung am 22.07.15, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/231_sitzung_am_22.07.2015/top_9_-_praes_ffr_expass_statusbericht_22.7.2015.pdf
68. Forum Flughafen und Region (23.07.05): Betriebsrichtungsprognose, http://www.forum-flughafen-region.de/monitoring/fluglaerm-monitoring/betriebsrichtungsprognose/
69. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Auswertung Probebetriebe Maßnahmen, http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/auswertung-probebetriebe-massnahmen/
70. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Bewegungen 2014, http://www.forum-flughafen-region.de/nc/monitoring/fluglaerm-monitoring/bewegungsmonitoring/bewegungen-2014/
71. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Blog, http://blog.umwelthaus.org/
72. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Cadenza, http://cadenza.umwelthaus.org/pages/map/default/index.xhtml
73. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Expertengremium Aktiver Schallschutz, http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/expertengremium-aktiver-schallschutz/
74. Forum Flughafen und Region (23.07.15): ICANA Health 2015, 3. Internationale Konferenz Aktiver Schallschutz Frankfurt am Main, 12.-13.11.2015, http://icana.umwelthaus.org
75. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Konvent, http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/konvent/
76. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Koordinierungsrat, http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/koordinierungsrat/
77. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Kriterienkatalog Regionalfonds, http://www.forum-flughafen-region.de/themen/passiver-schallschutz/kriterien-regionalfonds/
78. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Monitoringbericht zum 1. Maßnahmenpaket vom 15.06.2012, http://www.forum-flughafen-region.de/themen/aktiver-schallschutz/monitoringberichtmassnahmenpaketaktiverschallschutz/
79. Forum Flughafen und Region (23.07.15): Vorstand des Forum Flughafen und Region, http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/vorstand/
80. Forum Flughafen und Region (27.01.15): Auswertung der Lärmberechnungen zu den Lärmpausenmodellen, Kompodium, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/229_sitzung_am_28.1.2015/top_2_-_kompodium_beurteilungsgrundlagen_laermpausen-modelle_28.1.2015.pdf
81. Forum Flughafen und Region u.a. (23.07.15): Forschungsprojekt Steeper Approach im Rahmen des Expertengremiums „Aktiver Schallschutz“ beauftragt durch das UNH: http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Pressemitteilungen/Steeper-Approach_CONDOR-Flugversuche_2013-10-04_Presse.pdf
82. Forum Flughafen und Region, http://cadenza.umwelthaus.org/
83. Forum Flughafen und Region, www.umwelthaus.org
84. Forum Flughafen und Region: Auswertungen Messstellen des UNH, http://www.forum-flughafen-

region.de/monitoring/fluglaerm-monitoring/auswertungenmessstellen/
85. Forum Flughafen und Region: INAA, http://inaa.umwelthaus.org/#
86. Forum Flughafen und Region: Umwelt- und Nachbarschaftshaus, http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/umwelt-und-nachbarschaftshaus/aufgabe/
87. Forum Flughafen und Region (30.09.15), http://www.forum-flughafen-region.de/ueber-uns/forum-flughafen-und-region/ueberblick/
88. Forum Flughafen und Region (24.11.15): Weniger Fluglärm am Frankfurter Flughafen: DLR stellt vom Umwelthaus geförderte Forschungsprojekte vor, http://www.forum-flughafen-region.de/presse/pressemitteilungen/
89. Forum Flughafen und Region (27.11.2015): Ergebnisse der Frankfurter Fluglärmindizes FFR (2013/2014) und Entwicklung seit 2007, Alexander Braun
90. Fraport AG (2014): Fluglärm reduzieren, Bericht über den Schallschutz am Flughafen Frankfurt Sommerflugplan 2014, http://www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/schallschutzbericht-sommerflugplan-2014/jcr:content.file/bericht-ueber-schallschutz_sommerflugplan-2014.pdf
91. Fraport AG (2014): Frankfurt Airport Luftverkehrsstatistik, www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/investor-relations/sonstige_publicationen/luftverkehrstatistik-2014/jcr:content.file/statistischer-jahresbericht-2014.pdf
92. Fraport AG (20.03.15): Aktive Schallschutzmaßnahmen, Bodenlärm reduzieren, http://www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/anlagen-schallschutz/bodenlaerm-reduzieren/jcr:content.file/aktiver-schallschutz_bodenlaerm-reduzieren_clean.pdf
93. Fraport AG (15.04.2015): Intensive Prüfung bescheinigt Bedarf für Terminal 3, Pressemitteilung, http://www.fraport.de/de/presse/newsroom/pressemitteilungen/Bedarf-Terminal-3-bestaetigt.html
94. Fraport AG (15.04.2015): Pressemitteilung, Intensive Prüfung bescheinigt Bedarf für Terminal 3, http://www.fraport.de/de/presse/newsroom/pressemitteilungen/Bedarf-Terminal-3-bestaetigt.html
95. Fraport AG (2015): Aktive Schallschutzmaßnahmen – leiser fliegen, http://www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/anlagen-schallschutz/leiser-fliegen/jcr:content.file/aktiver-schallschutz_leiser-fliegen_clean.pdf
96. Fraport AG (2015): An- und Abflugrouten am Frankfurter Flughafen bei Betriebsrichtung 07 (Ostbetrieb), http://www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/001_routenkarte_ostbetriebwinterflugplan20112012stand04102011/jcr:content.file/flugrouten-ab-dem-26-maerz-2015---br07-karte-mit-erlaeuterungen---komprimiert.pdf
97. Fraport AG (2015): Fluglärm reduzieren, Bericht über den Schallschutz am Flughafen Frankfurt Winterflugplan 2014/2015, http://www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/bericht-ueber-schallschutz-winterflugplan-2014-2015/jcr:content.file/bericht-ueber-schallschutz_wfp-2014_2015.pdf
98. Fraport AG (21.09.15): Basisdaten und Aktionärsstruktur, www.fraport.de/de/investor-relations/fraport-aktie/basisdaten-aktionaeersstruktur.html
99. Fraport AG (23.07.15): An- und Abflugrouten am Frankfurter Flughafen bei Betriebsrichtung 25 (Westbetrieb), http://www.fraport.de//content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/002_routenkar-te_westbetriebwinterflugplan20112012stand04102011/jcr:content.file/Karte_25_mit_Erlaeuterungen_Sta

nd%2021.10.2011%20lores.pdf
100.Fraport AG (23.07.15): An- und Abflugrouten am Frankfurter Flughafen bei Betriebsrichtung 07 (Ostbetrieb), http://www.fraport.de//content/fraport/de/misc/binaer/nachhaltigkeit/Schallschutz_und_Fluglaerm/001_routenkar-te_ostbetriebwinterflugplan20112012stand04102011/jcr:content.file/Karte_07_mit_Erlaeuterungen_Stand%2021.10.2011%20lores.pdf
101.Fraport AG (28.09.15): Flugbetrieb, Start- und Landebahnsystem am Flughafen Frankfurt, http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/schallschutz-fluglaerm/routen.html
102.Fraport AG (2015): STARTfrei, Frankfurt Airport Magazin, 3/2015
103.Fraport AG: Aktiver Schallschutz, http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/schallschutz-fluglaerm/schallschutz.html
104.Fraport AG: Daten und Fakten, http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/daten_fakten.html#vergleich
105.Fraport AG: Framap, http://framap.fraport.de
106.Fraport AG: Franom, http://franom.fraport.de/franom.php
107.Fraport AG: Kontaktformular, https://sslapps.fraport.de/infonapp/formular
108.Fraport AG: Landebahn Nordwest, http://www.fraport.de/de/konzern/flughafen-und-region/ausbau-fra/landebahn-nordwest.html
109.Fraport AG: Luftqualität, http://www.fraport.de/de/nachhaltigkeit/umwelt/luftqualitaet1.html
110.Fraport AG: www.fraport.de
111.Fraport AG: Zahlen, Daten, Fakten 2015 zum Flughafen Frankfurt http://www.fraport.de/zahlendatenfakten/#p=1
112.Fraport AG (12.10.15): TOP 4 Flottenmodernisierung der Lufthansa Passage und Lufthansa Cargo, Vortrag von Markus Pauly in der 232. FLK-Sitzung am 07.10.15, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_4_-_flottenmodernisierung_der_lufthansa_7.10.2015.pdf
113.Fraport AG (12.10.2015): Lärmpausen am Flughafen Frankfurt/Main, Betriebliches Monitoring, April – September 2015, Sitzungsunterlagen zur 232. FLK-Sitzung am 07.10.15, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/232_sitzung_am_7.10.2015/top_10b_-_bericht_fraport_betriebliches_laermpausen-monitoring_7.10.2015.pdf
114.Goldmann, Daphne (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmmmission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 – Vortrag „Das Messsystem rund um den Flughafen“
115.Gutachten Belästigung durch Fluglärm im Umfeld des Frankfurter Flughafens, 2006, ZEUS GmbH, http://www.dfld.de/Downloads/RDF_060926_Belaestigungsstudie(Lang).pdf
116.Gutachterausschuss für Immobilienwerte für den Bereich der Stadt Frankfurt am Main: www.gutachterausschuss.frankfurt.de
117.Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Erhebung der Luftqualität im Einzugsbereich der neuen NW-Landebahn des Flughafen Frankfurt Station „Frankfurt-Lerchesberg“, Auswertung Mai 2012 – Mai 2013, http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/luftmessnetz/lerchesberg/LQ_Lerchesberg_bis%20Ende_Mai_2013.pdf

118. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Untersuchungen im Einzugsbereich der neuen NW-Landebahn des Flughafen Frankfurt, Auswertung 2013/2014, http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/luft/sonstige_berichte/Praesentation_Umwelthaus_160714.pdf
119. Hessisches Ministerium der Finanzen (24.10.2014): Frankfurter Flughafen, Land und Stadt wollen Belastungen durch Flugverkehr verringern, https://www.hessen.de/presse/pressemitteilung/land-und-stadt-wollen-belastungen-durch-flugverkehr-verringern-0
120. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL): https://wirtschaft.hessen.de/verkehr
121. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL): Allianz für Lärmschutz, Maßnahmenpaket 2012, https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/fluglaermschutz/allianz-fuer-laermschutz
122. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (04.02.2015): Bündnispapier für Lärmpausen unterzeichnet, https://wirtschaft.hessen.de/presse/pressemitteilung/buendnispapier-fuer-laermpausen-unterzeichnet-0
123. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (03.06.2015): Lärmpausen schon in der Startphase fast durchgehend angewandt, https://wirtschaft.hessen.de/presse/pressemitteilung/laermpausen-schon-der-startphase-fast-durchgehend-angewandt
124. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (2015): Eine Stunde mehr Ruhe – Sieben Stunden Lärmpause, https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/15-02-04_charts_laermpausen-pk.pdf
125. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung, https://wirtschaft.hessen.de
126. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung, https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/ausbau-flughafen-frankfurt/planfeststellungsbeschluss
127. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Verspätete Starts und Landungen, https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/verspaetete-starts-und-landungen
128. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: (23.07.15): Entwicklung des Fluglärms, https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/fluglaermschutz/entwicklung-des-fluglaerms-0
129. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Terminal 3 Bedarfsprüfung, https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwvl/presentation_bedarfspruefung_terminal_3_3.pdf
130. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (20.10.2014): Pressemitteilung, Land und Stadt wollen Belastungen durch Flugverkehr verringern, https://www.hessen.de/presse/pressemitteilung/land-und-stadt-wollen-belastungen-durch-flugverkehr-verringern-0
131. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (04.03.2015): Presseinformation, AL-Wazir stellt Bedarfsprüfung zum T3 vor, Komfort- und Effizienzsteigerung ist in begrenztem Umfang auch ohne neues Terminal möglich, https://wirtschaft.hessen.de/sites/default/files/media/15-03-04_pm_bedarfspruefung_t3.pdf
132. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (22.07.2015): Sachstand Einführung einer Lärmobergrenze, Vortrag von Regine Barth auf der 231. Sitzung der Fluglärmmmission, http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/231_sitzung_am_22.07.2015/top_5_-_praes._hmwevl_sachstand_laerobergrenze.pdf

133. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (28.09.15): Pressemitteilung, Mehr Mitglieder in der Fluglärmkommission, https://wirtschaft.hessen.de/presse/pressemitteilung/mehr-mitglieder-der-fluglaermkommission	
134. Initiative Zukunft Rhein-Main (ZRM), http://www.zukunft-rhein-main.de/?show=AWyu , http://www.flughafen.unser-forum.de/?show=ZFea	
135. Jühe, Thomas (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 – Vortrag „Historie des Flughafens Frankfurt und der Fluglärmbekämpfung“	
136. Jühe, Thomas (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 – Vortrag „Welche Player sind beim Fluglärmschutz zu beachten?“	
137. Kommunale Arbeitsgemeinschaft Flughafen Frankfurt am Main (KAG), http://www.kag-flughafen-ffm.de/	1
138. Lufthansa Group (23.07.15), Leiser in die Zukunft, http://www.lufthansagroup.com/de/themen/leiser-in-die-zukunft/fluglaerm-reduzieren.html	
139. Luftfahrt-Bundesamt (12.10.15): www.lba.de	
140. Lufthansa Group (23.07.15): Flottenbestellung, http://www.lufthansagroup.com/de/themen/flottenentwicklung/flottenbestellung.html	
141. Öko-Institut e.V. (23.07.15), http://www.oeko.de/	
142. Regierungspräsidium Darmstadt (2011): Regionalplan Südhessen/Regionaler Flächennutzungsplan 2010, https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/content-downloads/Band_1_Regionalplan_Suedhessen_2010_Text.pdf	
143. Regierungspräsidium Darmstadt (2014): Lärmaktionsplan Hessen Teilplan Flughafen Frankfurt/Main	
144. Regierungspräsidium Darmstadt: Lärmaktionsplanung für den Flugverkehr, https://rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=7735365c78feec85ae38a3dd0ea5a0d9	
145. Regierungspräsidium Darmstadt (23.07.15): Bauliche Schallschutzmaßnahmen, Regionalfonds, http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?uid=ef9699dc-69a3-231f-012f-31e2389e4818	
146. Regierungspräsidium Darmstadt (RP), www.rp-darmstadt.hessen.de	
147. Regierungspräsidium Darmstadt: bauliche Schallschutzmaßnahmen, Adressdatenbank http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=096aaabe801bb85673e430e8ee070b1a	
148. Regierungspräsidium Darmstadt: Häufig gestellte Fragen zur Außenwohnbereichsentschädigung auf der Grundlage der Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungs-Verordnung (3. FlugLSV) (Stand: 28.08.2013), https://rp-darmstadt.hessen.de/irj/servlet/prt/portal/prtroot/slimp.CMReader/HMdl_15/RPDA_Internet/med/905/90540117-ffac-3941-79cd-aa2b417c0cf4,22222222-2222-2222-2222-222222222222	
149. Regionales Dialogforum, Prof. Dr. J.-D. Wörner (2007): Anti-Lärm-Pakt, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Archiv/Archiv_RDF_Doku_allg_Teil/Anti-Laerm-Pakt_vom_14.09.2007.pdf	
150. Regionalversammlung Südhessen, Regierungspräsidium Darmstadt (17.10.2011): Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010, http://ftp.planungsverband.de/RegFNP_2010_allgemeiner_textteil.pdf	
151. Staatsanzeiger für das Land Hessen Nr. 2 am 10.01.2005: Dienstanweisung für den Fluglärmschutzbeauftragten des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung für den Flughafen Frankfurt Main, http://stanz.ms-visucom.de/anwendungen/ms-	

visucom/bilder/firma80/2005_public/Ausgabe_02_2005.pdf
152. Stadt Frankfurt am Main (2014): Luftverkehr und Luftverunreinigungen im Ballungsraum Rhein/Main 2010-2015, http://www.stvv.frankfurt.de/parlisobj/B_90_2015_AN1.pdf
153. Stadt Frankfurt am Main (2015): Flächen für Wohnbebauung, Bericht des Magistrats vom 02.02.2015, B 48, http://www.stvv.frankfurt.de/download/B_48_2015.pdf
154. Stadt Frankfurt am Main (2015): Flächen für Wohnbebauung, Bericht des Magistrats vom 10.10.2014, B 392, http://www.stvv.frankfurt.de/download/B_392_2014.pdf
155. Stadt Frankfurt am Main (2015): Lärmschutzmaßnahmen durch Änderungen des Konsortialvertrages unterstützen, Bericht des Magistrats vom 23.01.2015, B 43, http://www.stvv.frankfurt.de/download/B_43_2015.pdf
156. Stadt Frankfurt am Main (2015): Konsortialvertrag zum Flughafen, Bericht des Magistrats vom 30.03.15, B 136, http://www.stvv.frankfurt.de/download/B_136_2015.pdf
157. Stadt Frankfurt am Main, Umweltamt (2014): Flugverkehr und Luftverunreinigungen im Ballungsraum Rhein-Main 2010-2015, http://www.stvv.frankfurt.de/parlisobj/B_90_2015_AN1.pdf
158. Stadt Frankfurt am Main, Gesundheitsamt (2015): Stellungnahme von Prof. Dr. Heudorf zu den Ergebnissen der NORAH-Studie, interner Vermerk
159. Stadt Frankfurt am Main, www.umweltamt.stadt-frankfurt.de , www.nachbar-flughafen.frankfurt.de , www.frankfurt-greencity.de
160. Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH), http://informationszentrum-umwelthaus.org/
161. Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH): Kontaktformular, http://www.forum-flughafen-region.de/kontakt/
162. Umwelt- und Nachbarschaftshaus: Informationen zu Lärmpausen, http://webanwendung.umwelthaus.org/laermpausen
163. Umwelt- und Nachbarschaftshaus: Nachtflüge, http://twitter.com/umwelthaus
164. Umwelt- und Nachbarschaftshaus: Bewegungen 2015, http://www.forum-flughafen-region.de/monitoring/fluglaerm-monitoring/bewegungsmonitoring/bewegungen-2015/
165. Umweltbundesamt (UBA), www.umweltbundesamt.de , http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/laerm/schalldruckpegel/
166. Wollert, Anja (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 – Vortrag „Rechtsgrundlagen Fluglärmschutz“
167. Wollert, Anja (2015): Grundlagen des Fluglärmschutzes, Seminar der Fluglärmkommission Frankfurt am 15. und 16. Juni 2015 – Vortrag „Wesentliche Aktive Schallschutzmaßnahmen der letzten Jahre“
168. Wörner (2014): Lärmobergrenze Konzept, http://www.forum-flughafen-region.de/fileadmin/files/Themen/Laermobergrenze/Laermobergrenze_Juni_2014.pdf