

# *Fluglärm reduzieren*

*Bericht über den Schallschutz am Flughafen Frankfurt  
Sommerflugplan 2015*



# Inhalt

<i>Vorwort</i>	3
<i>Einleitung</i>	4
<i>Verkehrszahlen</i> Wie viel wurde geflogen?	6
<i>Fluglärmmessung</i> Wie laut war es?	8
<i>Fluglärmbelastung</i> Welche Gebiete sind betroffen?	10
<i>Im Fokus: Die NORAH-Studie</i> Warum Lärmschutz eine Kernaufgabe bleibt	12
<i>Glossar</i>	16
<i>Dialogmöglichkeiten</i>	18

# Sehr geehrte Damen und Herren,

der Flughafenbetreiber Fraport ist seit Jahren internationaler Vorreiter in Sachen Schallschutz.

Der aktuelle Bericht über Schallschutz informiert Sie über die Auswertung der zurückliegenden Sommerflugplanperiode 2015 und gibt einen Einblick in die aktuellen Maßnahmen zur Lärmvermeidung und -minderung am Flughafen Frankfurt.

In den letzten Jahren haben wir bereits bewiesen, dass ein Ausbau nicht immer gleich mit einem Mehr an Fluglärm verbunden ist. Ein aktuelles Beispiel dafür: Seit Frühjahr dieses Jahres hat Fraport in enger Zusammenarbeit mit den Fluggesellschaften, der Deutschen Flugsicherung und dem Land Hessen Lärmpausen eingeführt, die – laut einer Forsa-Umfrage – von 85 Prozent der Befragten aus der Fraport-Nachbarschaftsregion positiv bewertet werden und auch zu spürbaren Entlastungen führt.

Dies ist nur ein Beispiel von vielen, das Fraports Bereitschaft zeigt, im Dialog Lösungen zu finden, die die Bedürfnisse aller Beteiligten berücksichtigen. Diesen Weg des Dialogs, der Transparenz und der konstruktiven Lösungen werden wir auch in Zukunft weitergehen.

Beruhigend ist zudem, dass die Ergebnisse der NORAH-Studie („Noise-related Annoyance, Cognition, and Health“) belegen, dass die Risiken von Fluglärm auf die Gesundheit insgesamt geringer sind als bisher angenommen.

Nach einem fast fünfjährigen Untersuchungszeitraum hat die gemeinnützige Umwelthaus GmbH die Erkenntnisse der NORAH-Studie Ende Oktober 2015 veröffentlicht. Eine Zusammenfassung dieser bislang umfangreichsten Studie zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Verkehrslärm, verursacht durch Flug-, Straßen- und Schienenverkehr, finden Sie in der Ihnen vorliegenden Ausgabe des Berichts über Schallschutz. Darüber hinaus informieren wir über die Ergebnisse unserer Fluglärmmessungen und -berechnungen zum Berichtszeitraum Sommerflugplan 2015 und werten diese anschaulich aus.



Anke Giesen  
Vorstand Operations

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Giesen'.

Anke Giesen  
Vorstand Operations



# Lärm reduzieren Anwohner schützen

*Der Flughafen Frankfurt arbeitet seit bereits über vier Jahrzehnten kontinuierlich daran, die Fluglärmbelastung zu verringern. Mit innovativen Maßnahmen hat Fraport die technologische Entwicklung stets vorangetrieben. Der vorliegende Bericht über Schallschutz dokumentiert die verschiedenen aktuellen Maßnahmen und ihre Wirkung.*

Die aktuelle Ausgabe des Berichts über Schallschutz informiert über Maßnahmen, die die Fraport AG gemeinsam mit ihren Partnern zur Lärmreduzierung in 2015 angewandt hat. Ziel des Berichts ist es, Transparenz zu schaffen beziehungsweise zu erhalten und somit einen sachorientierten Dialog mit allen Beteiligten zu unterstützen.

**Verkehrszahlen: Sommerflugplanperiode 2015**  
Auf den Seiten 6 und 7 werden das Verkehrsaufkommen in der Sommerflugplanperiode 2015 dokumentiert und die Veränderung zur vorhergehenden Sommersaison erläutert. Dabei wird die Anzahl durchschnittlicher Start- und Landevorgänge pro Tag aufgeschlüsselt nach der Verteilung der Flugbewegungen nach **Betriebsrichtung**, nach der durchschnittlichen Anzahl der Flugbewegungen zu einer bestimmten Stunde sowie die durchschnittliche und die tatsächliche Anzahl koordinierter An- und Abflüge in den **Nachtrandstunden**.

## Nachtflugverbot

Am Flughafen Frankfurt herrscht ein Nachtflugverbot zwischen 23 und 5 Uhr. Verspätet ankommende Maschinen dürfen noch bis 24 Uhr landen. Abflüge nach 23 Uhr benötigen eine Ausnahmegenehmigung, die nur nach strenger Prüfung durch das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung erteilt wird. Die Mehrzahl der erteilten Ausnahmegenehmigungen war im Berichtszeitraum – wie schon in den Vorjahren – durch widrige Wetterbedingungen verursacht. Die geplanten Flugbewegungen in den Randstunden sind auf eine Anzahl von 133 im Jahresdurchschnitt begrenzt. Im Sommer 2015 waren im Durchschnitt insgesamt nur rund 92 An- und Abflüge zu dieser Zeit geplant – und damit weit weniger als zulässig.

## Fluglärmbelastung

Die Fraport AG betreibt im Flughafenumland 28 stationäre Messstationen, die kontinuierlich die durch An- und Abflüge verursachten Fluggeräusche

2



### Aktiver Schallschutz

**1: Lärmpausen schaffen:** Mit dem Lärmpausenkonzept werden stark belastete Wohngebiete in den Nachtrandstunden entlastet. Dafür werden Landungen und Starts auf bestimmten Bahnen gebündelt.

**2: Siedlungsschwerpunkte umfliegen:**

Um möglichst viele Gebiete zu entlasten, werden An- und Abflugrouten optimiert oder neu entwickelt. Dazu dient auch die Installation einer satellitengestützten Präzisionsanflughilfe, um höhere und lärmärmere Anflugverfahren zu ermöglichen.

**3: Höher fliegen:** Die Mindesthöhen der Gegenanflüge wurden um jeweils 1.000 Fuß (rund 300 m) angehoben. Durch die größere Flughöhe wird der Schall am Boden gemindert.

**4: Leiser fliegen:** Durch lärmabhängige Entgelte für Starts und Landungen wird ein Anreiz geschaffen, leisere Flugzeuge zu nutzen.

3



messen und so Auskunft über die Belastung im Umfeld der jeweiligen Messstelle geben. Außerdem werden regelmäßig auch Fluglärmrechnungen durchgeführt, die eine flächenhafte Ermittlung der Fluglärmbelastung ermöglichen. Der Berechnung der Lärmschutzzonen des Flughafens Frankfurt liegt ein für den Flughafenausbau prognostiziertes Verkehrsaufkommen von 701.000 Flugbewegungen pro Jahr zugrunde. Für diesen Bericht wurden die im Sommerflugplan 2015 tatsächlich stattgefundenen Flugbewegungen vergleichend in das Berechnungsprogramm eingestellt. Alle Mess- und Berechnungsergebnisse finden Sie auf den Seiten 8 bis 11.

#### Im Fokus: Die NORAH-Studie

Das Kapitel „Im Fokus“ widmet sich den Ergebnissen der NORAH-Studie, die im Oktober vorgestellt wurden. Die Lärmwirkungsstudie NORAH („Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health“, deutsch etwa „Zusammenhänge zwischen Lärm, Belästigung, Denkprozessen und Gesundheit“) hatte 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. Fünf Jahre lang hatten Experten von neun renommierten Forschungs- und Fachinstituten untersucht, wie sich Straßen-, Schienen- und Flugverkehr auf die Gesundheit und Lebensqualität der betroffenen Wohnbevölkerung auswirkt. Zusammenfassend kann man konstatieren, dass die Gesundheit der Flughafenanwohner durch den Luftverkehr generell weniger beeinträchtigt wird als bis dato bisher vorliegende Studien vermuten ließen. Kurzfassungen der Ergebnisse der einzelnen Teilmodule der Studie sind auf den Seiten 12 bis 15 zu finden.

Der Schallschutzbericht schließt mit den wichtigsten Fachbegriffen, die auf den Seiten 16 und 17 aufgelistet und erklärt werden. Alle erläuterten Begriffe sind in den Texten gefettet hervorgehoben. Außerdem werden unter dem Stichwort „Dialogmöglichkeiten“ alle wichtigen Ansprechpartner rund um das Thema Schallschutz zusammengefasst (Seiten 18 und 19).

## Auf einen Blick

Wesentliche Erkenntnisse der Auswertung des Sommerflugplans 2015:

- Die Zahl der Flugbewegungen liegt insgesamt um 1,4 Prozent höher als der Wert des entsprechenden Vorjahreszeitraums.
- Die Fluglärmmessung zeigt, dass sich die Dauerschallpegel im Vergleich zum Vorjahreszeitraum trotz der Zunahme der Flugbewegungen kaum verändert oder sogar verringert haben. Aktive Schallschutzmaßnahmen zeigen hier ihre Wirkung.
- Während des Sommerflugplans flogen in den Nachtrandstunden weit weniger Flugzeuge als zulässig.
- Das derzeitige Lärmniveau ist überwiegend deutlich geringer als prognostiziert. Lediglich zwischen Hattersheim-Eddersheim und Flörsheim-Wicker reichen, bedingt durch eine verstärkte Nutzung der Nordwestabflugstrecken, die aktuelle Kontur  $Leq$ , Tag = 55 dB(A) und die Kontur des kombinierten Nachtkriteriums über die jeweilige Schutzzonenkontur hinaus. Allerdings waren die Nutzung dieser Strecken und die Anzahl der Überschreitung geringer als im Vorjahreszeitraum.

# Das Verkehrsaufkommen im Sommer 2015

In der Sommerflugplanperiode 2015 war das Verkehrsaufkommen mit durchschnittlich 1.385,5 startenden und landenden Maschinen pro Tag um 1,4 Prozent höher als im Sommer 2014.

Der Anteil der Betriebsrichtung West lag mit 68,1 % etwas unter dem langjährigen Mittel von rund 70 %.

Wenn Flugzeuge gegen den Wind starten und landen, verkürzt sich die notwendige Startroll- und Abbremsstrecke. Umgekehrt ergeben sich bei Rückenwind längere Start- und Abbremsstrecken. Wegen der in unserer Region vorherrschenden Windrichtungen landen und starten im langjährigen Mittel rund 70 Prozent aller Flugzeuge bei Betriebsrichtung West (BR 25) des Parallelbahnsystems. Diese Betriebsrichtung wird bei westlichen und leichten östlichen Winden genutzt. Bei stärkerem Ostwind erfolgen die An- und Abflüge auf den Parallelbahnen in die Betriebsrichtung Ost (BR 07). Demgegenüber wird die Startbahn West entsprechend ihrer Widmung stets in Nord-Süd-Richtung genutzt (BR 18).

In der Sommersaison 2015 wich die Betriebsrichtungsverteilung nur wenig vom langjährigen Mittel ab. Mit 68,1 Prozent landeten beziehungsweise starteten etwas weniger Flugzeuge bei Betriebsrichtung West und entsprechend etwas mehr bei Betriebsrichtung Ost. Im Sommer 2014 war die unterdurchschnittliche Nutzung der Betriebsrichtung West mit 65,1 % stärker ausgeprägt.

Rund 44 Prozent aller Flugzeuge landeten auf der Südbahn, 47 Prozent auf der Nordwestbahn. Die übrigen Anflüge erfolgten auf der Centerbahn. Dabei wurden bei Betriebsrichtung West die meisten der Centerbahn-Anflüge erst kurz vor dem Flughafen

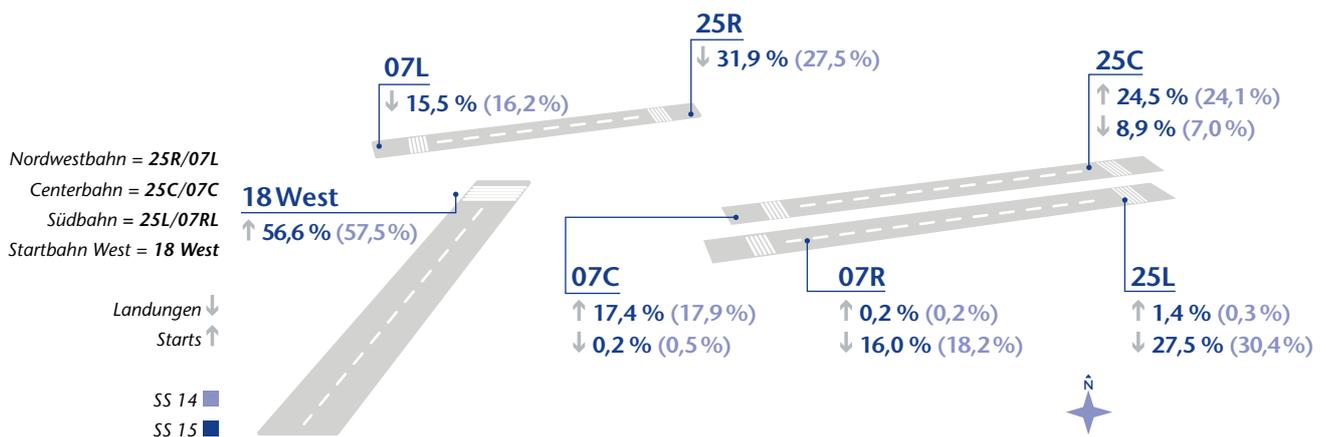
## Anzahl durchschnittlicher Start- und Landevorgänge pro Tag



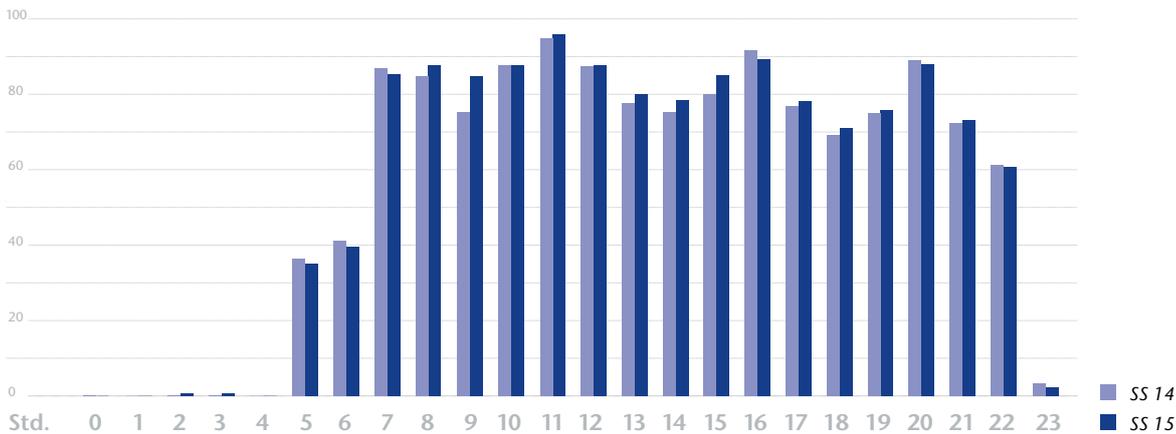
## Verteilung der Flugbewegungen nach Betriebsrichtung



## Verteilung der Flugbewegungen nach Bahn und Betriebsrichtung



### Durchschnittliche Anzahl der Flugbewegungen zu einer bestimmten Stunde nach Saison



fen von der Süd- auf die Centerbahn umgeleitet. Dieses als „Swing-over“ bezeichnete Verfahren verkürzt die Rollwege der Flugzeuge am Boden. So verringern sich nicht nur der Treibstoffverbrauch, sondern auch die Abgas- und Lärmemissionen. Dieser Wechsel der Landebahn erfolgt kurz vor dem Flughafen über unbewohntem Gebiet.

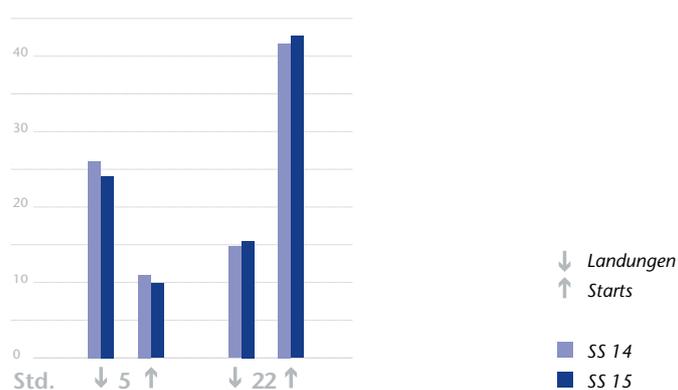
Bei den Starts sah es in der Sommerflugplanperiode 2015 folgendermaßen aus: knapp 57 Prozent aller Abflüge erfolgten über die Startbahn West. Knapp 42 Prozent der Maschinen starteten auf der Centerbahn und 1,6 Prozent auf der Südbahn.

Am Flughafen Frankfurt starten und landen Flugzeuge planmäßig zwischen 5 und 23 Uhr. Ein Flugverbot herrscht zwischen 23 und 5 Uhr. Verspätet ankommende Maschinen dürfen noch bis 24 Uhr landen. Abflüge nach 23 Uhr benötigen eine Ausnahmegenehmigung, die nur nach strenger Prüfung durch das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung erteilt wird. Im Zeitraum des Sommerflugplans 2015 – vom 29. März bis 24. Oktober – wurden 174 Ausnahmegenehmigungen für verspätete Starts erteilt, die überwiegend durch widrige Wetterbedingungen verursacht waren.

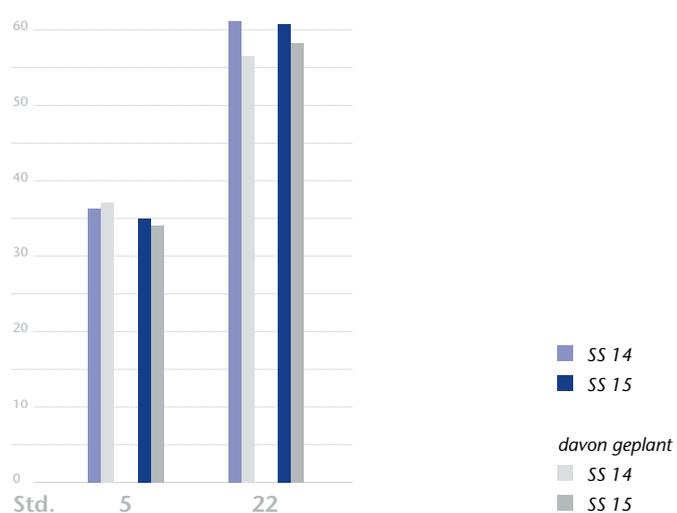
### „Leichter Rückgang in den Randstunden“

Die planbaren Flugbewegungen sind in den Randstunden auf eine Anzahl von 133 im Jahresdurchschnitt begrenzt. Im Sommer 2015 waren im Durchschnitt insgesamt nur rund 92 An- und Abflüge zu dieser Zeit geplant – und damit weit weniger als zulässig. Die Anzahl der tatsächlich durchgeführten Flüge lag mit 95,7 nur knapp über den geplanten Bewegungen. Davon fanden 63 Prozent der An- und Abflüge in der abendlichen und 37 Prozent in der morgendlichen Randstunde statt.

### Durchschnittliche Anzahl geplanter An- und Abflüge in den Randstunden



### Tatsächliche und geplante Flugbewegungen in den Randstunden



Die durchschnittliche Anzahl geplanter Flüge in den für den Interkontinentalverkehr wichtigen Nachtrandstunden befindet sich weiterhin deutlich unter der genehmigten Zahl von 133 Flugbewegungen.

# Lärminderung durch aktiven Schallschutz

*Die Ausstattung der Lufthansa Airbus A320-Familie mit Wirbelgeneratoren sowie der nächtliche Testbetrieb des Lärmpausenkonzepts bei Westbetrieb bewirken Reduzierungen der Dauerschallpegel.*

Die im Umland durch An- und Abflüge am Flughafen Frankfurt verursachten Fluggeräusche werden von zahlreichen Messstationen der Fraport AG erfasst. Die Messwerte bilden die Basis zur Ermittlung der Dauerschallpegel Leq(3) für Tag und Nacht.

Im Sommer 2015 sind die **Dauerschallpegel** am Tag im Vergleich zur Vorjahressaison an den meisten Messstationen unverändert, obwohl die Flugbewegungen um knapp zwei Prozent zunahm. Minderungen der Dauerschallpegel tagsüber ergaben sich an einigen Messstationen im Osten und Westen. An den Anflugmessstationen im Westen begründet insbesondere der Rückgang des Ostbetriebsanteils von 34,8 Prozent im Sommer 2014 auf 31,9 Prozent im Sommer 2015 den Rückgang der Dauerschallpegel.

An den Messstationen 01 Offenbach-Lauterborn und 02 Offenbach-Bieber im Osten werden 2015 geringere Dauerschallpegel gemessen als 2014, wengleich die Anzahl der Anflüge über diese Messstationen zunahm. Eine aktive Schallschutzmaßnahme, welche an den von Lufthansa betriebenen Airbus-Flugzeugen A319, A320 und A321, der sogenannten „A320-Familie“, umgesetzt wurde, ist hierfür positiv verantwortlich. Die wirksame Maßnahme zur Senkung der Schallemission der Flugzeuge

besteht darin, eine Art Windabweiser, sogenannte Wirbelgeneratoren, vor Entlüftungsöffnungen an der Unterseite des Tragflügels anzubringen. Diese verhindern ein gleichmäßiges Überströmen der Öffnungen und damit die Entstehung tonaler Umströmungsgeräusche. Da die Lufthansa mit der A320-Familie tagsüber knapp 40 Prozent aller Bewegungen in Frankfurt durchführt, wirkt sich diese Maßnahme insbesondere am Tag lärmindernd aus.

In der Nacht kommt eine weitere aktive Schallschutzmaßnahme zum Tragen. Mit dem Testbetrieb des **Lärmpausenkonzepts** bei Westbetrieb seit April 2015 finden Landungen abends von 22 bis 23 Uhr allein auf der Südbahn statt, so dass sich im Bereich der Landebahn Nordwest eine zusätzliche Nachtstunde Ruhe einstellt. An den Messstationen 44 Frankfurt-Lerchesberg und 45 Frankfurt-Oberad zeichnet sich dies durch einen Rückgang des Nacht-Dauerschallpegels um ein dB(A) ab. In der Morgenstunde von 5 bis 6 Uhr landen Flugzeuge auf der Landebahn Nordwest und der Centerbahn. Der anfliegende Flugverkehr auf die Parallelbahnen rückt somit von Neu-Isenburg ab und an den Stadtwald im Frankfurter Süden heran. An den Messstationen in Neu-Isenburg 09 Rathaus, 42 Nord und 03 Zeppelinheim wurden daher um ein dB(A) niedrigere

Messstationen 00

Region Nord  
Region West  
Region Ost  
Region Süd

Die Karte zeigt einen Überblick über die Messstationen in der Region – diese sind nach Himmelsrichtungen farblich gruppiert. Die Stationen orientieren sich an den An- und Abflugrouten des Flughafens.



Dauerschallpegel als in der Vorjahressaison gemessen, während an der Messstation 41 Frankfurt-Süd ein um ein dB(A) höherer Dauerschallpegel registriert wurde.

Die Dauerschallpegel an Messstationen im Norden und Süden sind durch Abflugeräusche geprägt. Verlagerungen von Abflügen verursachen dort die geänderten Geräuschbelastungen. Über die Nordwest-Abflugrouten wurden im Sommer 2015 nachts weniger Abflüge an den Messstationen 12 Bad Weilbach und 07 Eddersheim vorbei geführt

als 2014. Gleichzeitig verzeichnete die sogenannte Südumfliegung einen Verkehrszuwachs, wodurch erhöhte nächtliche Dauerschallpegel an den Messstationen 35 Groß-Gerau West, 32 Nauheim und 31 Groß-Gerau Nord registriert wurden.

Bei den nach Süden führenden Routen verringerte sich der Anteil der Abflüge von der Startbahn 18W zugunsten des Parallelbahnsystems. An den Messstationen 51 Worfelden, 52 Klein-Gerau, 55 Büttelborn und 57 Mörfelden West sind Starts von diesem leiser als von der Startbahn 18W.



00 Messstationen

- Region Nord
- Region Ost
- Region Süd
- Region West

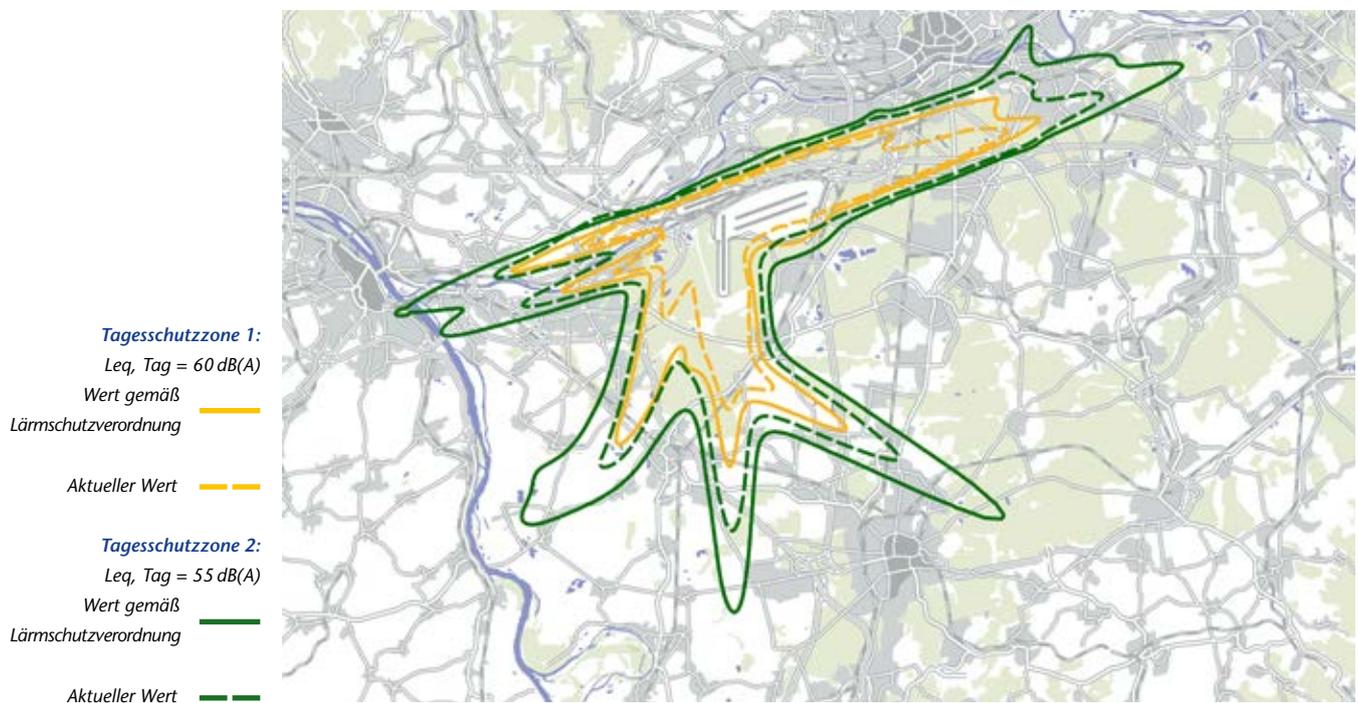
- Leq(3) - SFP 2014
- Leq(3) - SFP 2015

- ↑ Zunahmen in dB(A)
- keine Veränderung
- ↓ Abnahmen in dB(A)

Scheinbare Unstimmigkeiten bei den Differenzen beruhen darauf, dass in der Grafik gerundete Zahlen angegeben sind.

# Regionale Fluglärm- belastung berechnen

Während Fluglärmmessungen nur über die Belastung im Umfeld der jeweiligen Messstelle Auskunft geben, ermöglichen Fluglärmrechnungen die flächenhafte Ermittlung der Fluglärmbelastung. Eine Fluglärmkontur ist eine berechnete Linie, entlang der die Fluglärmbelastung gerade einem bestimmten Wert entspricht.



Der Berechnung der Lärmschutzzonen des Flughafens Frankfurt liegt ein für den Flughafenausbau prognostiziertes Verkehrsaufkommen von 701.000 Flugbewegungen pro Jahr zugrunde. 2015 wurden rund 469.000 Flugbewegungen durchgeführt.

In den beiden Abbildungen sind die Tagesschutzzonen 1 und 2 sowie die Nachschutzzone des Lärmschutzbereiches als durchgezogene Linien dargestellt. Gemäß der zugrunde gelegten Verkehrsprognose ergibt sich entlang der Kontur der Tagesschutzzone 1 ein Dauerschallpegel von 60 dB(A), entlang der weiter außen verlaufenden Kontur Tagesschutzzone 2 ein solcher von 55 dB(A).

Die Nachschutzzone ist über ein kombiniertes Kriterium aus Dauerschallpegel und Überschreitungshäufigkeit eines Maximalpegels definiert: Entlang der Schutzzonenkontur ist entweder nachts ein Dauerschallpegel von 50 dB(A) zu erwarten

oder es werden pro Durchschnittsnacht sechs Überschreitungen eines Maximalpegels von 68 dB(A) errechnet. Innerhalb der Nachschutzzone ist also mindestens eines der beiden Kriterien überschritten.

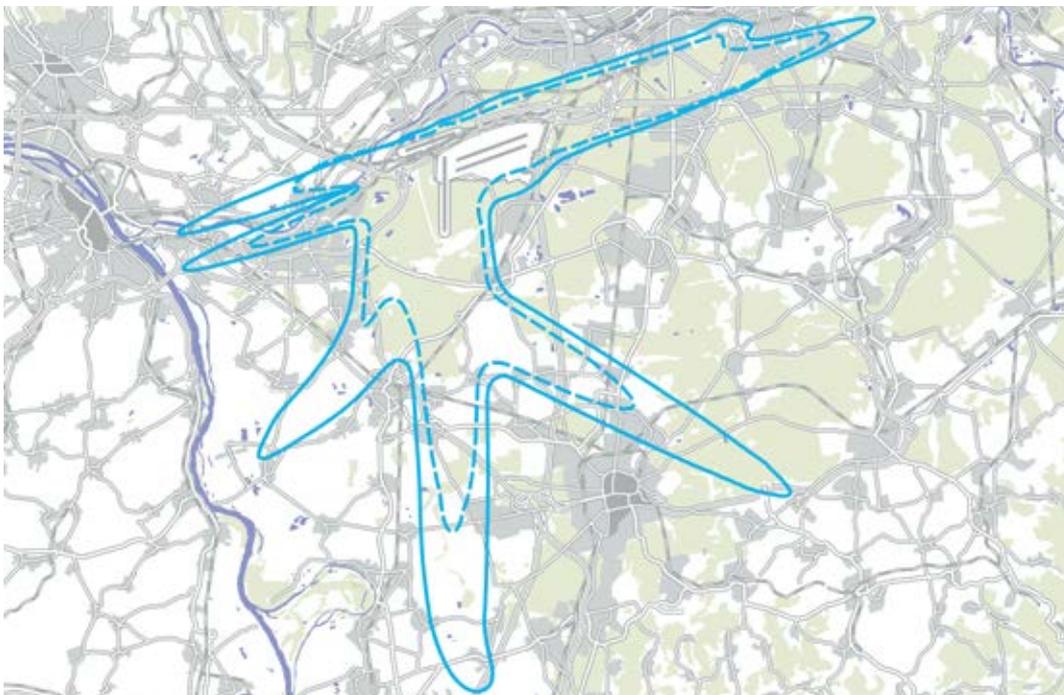
Bei der Schutzzonenberechnung wurden neben einem künftig höheren Verkehrsaufkommen über einen Zuschlag auch Schwankungen der lokalen Überflughäufigkeiten berücksichtigt, wie sie sich aus von Jahr zu Jahr veränderten Nutzungsintensitäten der einzelnen Bahnen und ihrer Betriebsrichtungen ergeben.

*„Fluglärmbelastung überwiegend deutlich geringer als prognostiziert“*

Mit diesen Schutzzonen werden die Konturen verglichen, die auf Basis des im Berichtszeitraum stattgefundenen Flugverkehrs jeweils zu den entsprechenden Lärmkriterien berechnet wurden. Diese aktuellen Konturen sind gestrichelt dargestellt. Im Vergleich mit der jeweiligen Schutzzonenkontur zeigt sich, dass die aktuellen Fluglärmkonturen überwiegend deutlich innerhalb der Schutzzonen liegen. Das bedeutet, die Fluglärmbelastung war hier im Berichtszeitraum geringer als prognostiziert.

Wie schon im Berichtszeitraum Sommerflugplan 2014 reichen die aktuelle Kontur  $Leq, Tag = 55 \text{ dB(A)}$  und die Kontur des kombinierten Nachtkri-

zeitraum Sommerflugplan 2014 waren es tagsüber zehn Prozent und nachts 16 Prozent. Die Nutzung dieser Strecken war also im Sommer 2015 geringer als im Vergleichszeitraum des Vorjahres, aber noch deutlich höher, als nach dem sogenannten Migrationsplan zur stufenweisen Umlegung der Abflüge von den Direktstrecken auf die mit der neuen Landebahn in Betrieb genommenen Südumfliegungsstrecken vorgesehen. Demnach sollte der Nutzungsanteil der Nordwestabflugstrecken aktuell nur noch rund fünf Prozent betragen. Die Gründe für die höhere Nutzung sind vielschichtig: Sie reichen von einer nachträglich durch die DFS eingeführten Maßnahme „Flugplanoptimierung“ (Verlagerung der Flüge von der Centerbahn und



teriums zwischen Hattersheim-Eddersheim und Flörsheim-Wicker über die jeweilige Schutzzonenkontur leicht hinaus. Im aktuellen Berichtszeitraum ist dieser Effekt jedoch erkennbar weniger ausgeprägt. Zurückzuführen ist er auf die zwischen den beiden Orten verlaufenden direkten Nordwestabflugstrecken von den Bahnen 25L bzw. 25C. Da sich diese Abflugstrecken mit der Fehlanflugstrecke (die vorgegebene Flugstrecke im Fall des Durchstartens) der Landebahn Nordwest überschneiden, können sie nur genutzt werden, sofern der nächste Anflug noch einen bestimmten Mindestabstand zur Nordwestlandebahn aufweist.

Die Überschreitung der Schutzzonenkonturen in diesem Bereich ist darauf zurückzuführen, dass im Berichtszeitraum tagsüber neun Prozent und nachts 12 Prozent aller bei Betriebsrichtung West durchgeführten Abflüge über die direkten Nordwestabflugstrecken geführt wurden. Im Berichts-

der Startbahn West auf die Nordwest-Abflugstrecken zur Einhaltung des Nachtflugverbots) bis zu Pilotenrückmeldungen, dass bestimmte technische Anforderungen auf Alternativstrecken nicht erreicht werden können.

Mit steigendem Verkehrsaufkommen wird sich der Nutzungsanteil der direkten Nordwestabflugstrecken jedoch weiter verringern. Die der Schutzzonenberechnung zugrunde liegende Prognose geht von einem Anteil von nur noch rund zwei Prozent aller Abflüge bei Betriebsrichtung West aus. Zum Vergleich: Vor Inbetriebnahme der neuen Landebahn lag dieser Anteil bei 30 Prozent, also rund dreimal höher als im aktuellen Berichtszeitraum.

# Die NORAH-Studie

Mit der NORAH-Studie („Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health“) erfolgte erstmals eine ganzheitliche Betrachtung, die es ermöglicht, die Auswirkungen des Lärms vom Flug-, Schienen- und Straßenverkehr auf die Gesundheit und Lebensqualität der betroffenen Wohnbevölkerung wissenschaftlich fundiert und umfassend zu beschreiben.

Insgesamt gliedert sich die NORAH-Studie in drei Teilmodule: Modul I untersucht Lebensqualität und Belästigung durch Fluglärm, Modul II beschäftigt sich mit den Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Gesundheit. Das Modul III, dessen Ergebnisse bereits 2014 vorgestellt wurden, untersucht den Einfluss von Fluglärm auf die Lebensqualität und die geistige Entwicklung von Schulkindern (siehe dazu Schallschutzbericht Sommerflugplan 2014).

Im Oktober 2015 wurden nach einem fast fünfjährigen Untersuchungszeitraum die noch ausstehenden Ergebnisse der Teilmodule I und II der NORAH-Studie veröffentlicht. Die Untersuchungen fanden in der Rhein-Main-Region um den Flughafen Frankfurt sowie an den Vergleichsstandorten Köln/Bonn, Berlin und Stuttgart statt. Unter strenger Berücksichtigung des Datenschutzes wurden Diagnosen, die den teilnehmenden Krankenkassen vorlagen, mit eigens berechneten Lärmpegeln für insgesamt etwa 900.000 Adressen im Rhein-Main-Gebiet verknüpft. An allen Flughafenstandorten wurden Interviews zu Lebensqualität und erlebter Lärmbelästigung geführt – insgesamt ca. 19.000. An der Studie beteiligt waren neun renommierte Forschungs- und Fachinstitute der Medizin, Akustik, Psychologie, Sozialwissenschaften und Physik, die einen fast 2.500 Seiten langen Ergebnisbericht vorlegten. Auftraggeber der Studie war die gemeinnützige Umwelthaus GmbH, die zu 100 Prozent vom Bundesland Hessen getragen wird.

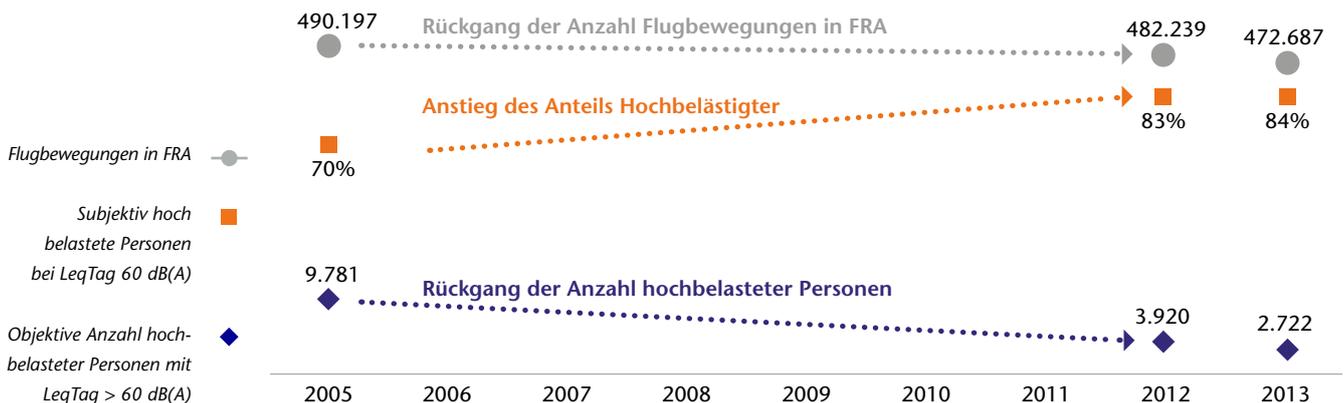
Zusammenfassend kann man konstatieren, dass die gesundheitlichen Risiken von Fluglärm geringer sind, als bisher angenommen.

## Lebensqualität und Lärmbelästigung

Im Ganzen gesehen ist die Lebensqualität der Menschen in der Rhein-Main-Region hoch, teils sogar höher als im Bundesdurchschnitt und das unabhängig vom Fluglärmpegel. Allerdings zeigte sich, dass alle drei Verkehrslärmarten (Flug, Straße und Schiene) Auswirkungen auf die physische und psychische Lebensqualität der Betroffenen haben können, insbesondere, wenn sich die Befragten stark lärmbelästigt fühlen. Eine hohe Belästigung

durch Fluglärm wurde an allen untersuchten Flughafenstandorten festgestellt. Im Vergleich zu vergangenen Jahren ist sie auch bei gleichbleibender oder sogar gesunkener Belastung deutlich gestiegen. In Frankfurt fühlen sich die Anwohner jedoch bei gleichem Lärmpegel etwas stärker belästigt als die Anwohner der Flughäfen Köln/Bonn und Stuttgart. Dies kann auch auf die Diskussion um den Ausbau des Flughafens in den vergangenen Jahren zurückzuführen sein, denn die Studienergebnisse

## Verkehrsaufkommen, Lärmentwicklung, Belästigung



legen auch nahe, dass Lärmbelästigung wesentlich von subjektiven Faktoren wie etwa der persönlichen Einstellung zum Luftverkehr beeinflusst wird. Es zeigte sich weiterhin, dass Fluglärm im Flughafenumfeld störender empfunden wird als Straßen- oder Schienenlärm, auch wenn die beiden letzteren objektiv gemessen lauter sind. Generell ist zudem die subjektive Lärmempfindlichkeit grundsätzlich unabhängig vom objektiv gemessenen Lärmpegel. Mit anderen Worten: Weniger Flugbewegungen würden nicht automatisch zu einem geringeren Belästigungsempfinden führen.

## „Auch die persönliche Einstellung beeinflusst die Schlafqualität“

Im Rahmen der NORAH-Studie fand, bezogen auf die Probandenzahl, die bisher weltweit größte Erhebung zu den akuten Auswirkungen von Fluglärm auf den Schlaf von Anwohnern statt. In drei Messperioden (Sommer 2011, 2012, 2013) wurde der Schlaf von 202 Erwachsenen aus Gemeinden rund um den Flughafen untersucht. Die Teilnehmer, die zu Hause schliefen, wurden dafür nachts mit Elektroden verbunden. Ein Schallpegelmessgerät zeichnete im Schlafzimmer alle Geräusche auf, denen der Schlafende nachts ausgesetzt war.

Die Wissenschaftler stellten fest, dass sich die Zahl nächtlicher Störungen, gemessen durch sogenannte **Aufwachreaktionen**, durch die Einführung des Nachtflugverbots reduziert hat. Die Gesamtschlafdauer, die Dauer bis zum Einschlafen und die Schlaffeffizienz sind vor und nach Einführung des Nachtflugverbots jedoch vergleichbar und entsprechen den Werten einer unbelasteten Bevölkerung. Die Fokussierung des nächtlichen Flugbetriebs auf die Randstunden hat nicht zu einem Anstieg von Schlafstörungen, insbesondere nicht zur Beeinträchtigung des Einschlafens oder zu einem häufigeren oder verfrühten Erwachen geführt.

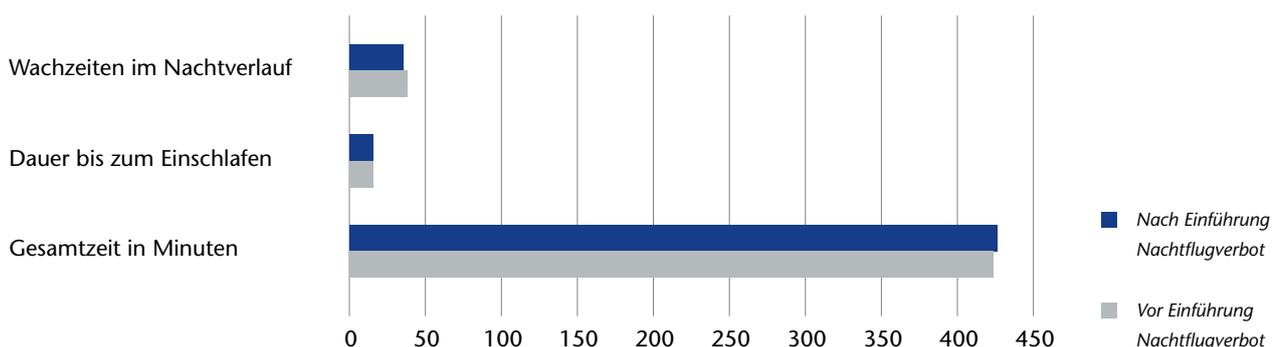
Allerdings zeigt sich auch in diesem Studienteil, dass die persönliche Einstellung zum Thema Fluglärm eine Rolle spielen kann. So stellten die Wissenschaftler fest, dass eine negative Einstellung zur Verkürzung der Tiefschlafphasen und damit zu einer Verringerung der Schlafqualität führt. Ob die negative Einstellung Ursache oder Folge des schlechten Schlafs ist, konnte die Studie nicht klären.

### Gesundheitliche Risiken

Untersucht wurden die fünf Erkrankungen Herzinfarkt, Schlaganfall, Herzinsuffizienz, Depression und Brustkrebs. Die Ergebnisse zeigen, dass die gesundheitlichen Risiken von Fluglärm insgesamt geringer sind, als in einschlägiger Fachliteratur bislang publiziert.

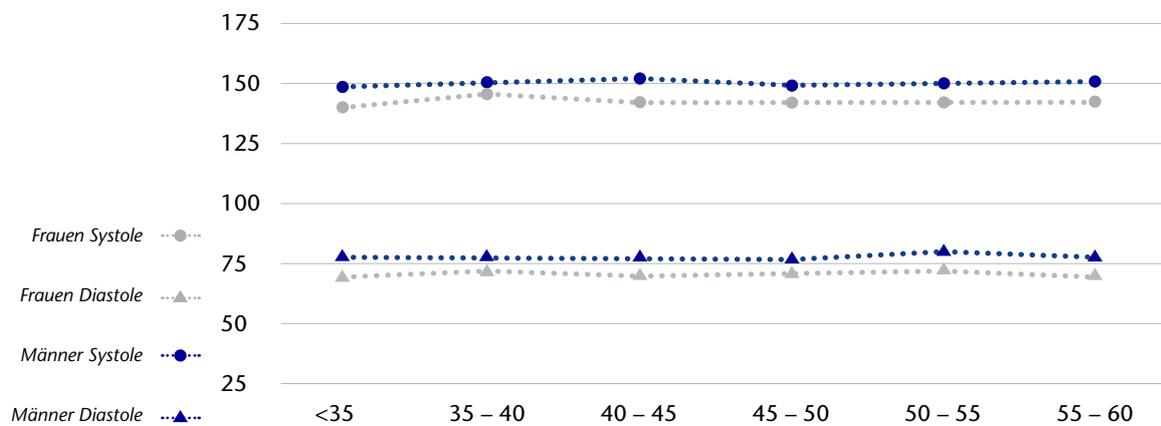
### Schlafparameter

#### Vergleich vor und nach Einführung von Nachtflugverbot



### Ergebnisse der Blutdruckwerte bei Fluglärm

In der Zeit von 18 – 06 Uhr



So konnte die der Studie zu Grunde liegende Ausgangsthese eines Wirkzusammenhangs zwischen Fluglärm und einer Gesundheitsgefährdung durch **Blutdruckerhöhung** nicht bestätigt werden. Die mittleren Blutdruckwerte in den einzelnen Fluglärm-Pegelklassen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander, auch die nach Eröffnung der Landebahn Nordwest stärker belasteten Personen zeigen keine Blutdruckanstiege.

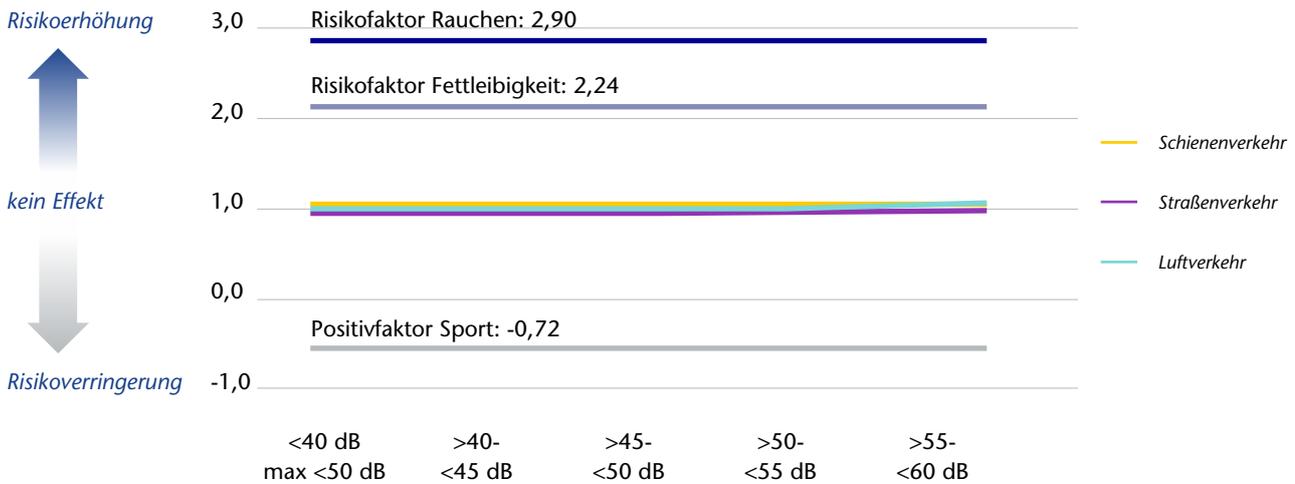
An diesem Studienteil nahmen 844 Personen im Umfeld des Flughafens Frankfurt teil. Die NORAH-Wissenschaftler betonen, dass durch das Zusammenspiel aus der dreiwöchigen Messphase inklusive einer Wiederholung der Messungen nach einem Jahr und den individuell für die Adressen berechneten Lärmwerten besonders stabile und belastbare Ergebnisse vorlägen.

Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt der NORAH-Studie waren die Auswirkungen auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen. In diesem Bereich zeigten sich für alle Verkehrsträger Risikoanstiege

für Herzinsuffizienz, die jedoch mit 1,6 Prozent bezogen auf einen Pegelanstieg von 10 dB für Fluglärm am geringsten ausfallen (Schiene 3,1 Prozent, Straße 2,4 Prozent). Herzinfarkt und Schlaganfall stehen bezogen auf die Gesamtzahl der betrachteten Diagnosen nicht im Zusammenhang mit Fluglärm; jedoch zeigten sich vereinzelt für Teilgruppen Risikoanstiege, dies insbesondere in höheren Pegelbereichen (>60 dB).

Außerdem stehen alle drei Verkehrslärmarten mit einer Risikoerhöhung für depressive Erkrankungen in Verbindung, dies zeigte sich für Fluglärm mit 8,9% pro 10 dB stärker als für die anderen Verkehrslärmarten (Straße 4,1%; Schiene 3,9%). Einschränkend lässt sich sagen, dass wichtige spezifische Risikofaktoren für Depressionen (zum Beispiel aus dem sozialen Umfeld, genetische Disposition, persönliche Belastungen) in der Studie nicht erfasst wurden. Hier ist also weitere Forschung erforderlich, um einen eventuell ursächlichen Zusammenhang zwischen Verkehrslärm und Depressionen nachzugehen. Bei Brustkrebserkrankungen spielen Straßen-

### Einfluss von Verkehrslärm auf das Herzinfarktrisiko



und Schienenlärm offenbar keine Rolle, während sich für Fluglärm für eine sehr kleine Anzahl an Personen, bei denen der Dauerschallpegel durch Fluglärm zwischen 23 und 5 Uhr über 55 Dezibel lag, ein statistischer Zusammenhang gezeigt hat. Schlussfolgerungen lassen sich daraus insbesondere deshalb nicht ziehen, weil durch die Einführung des Nachtflugverbots diese nächtliche Belastung heute in Wohnbereichen nicht mehr gegeben ist.

## „Lärmschutz bleibt eine Kernaufgabe“

Die Ergebnisse der NORAH-Studie zeigen: Die Gesundheit der Flughafen-Anwohner wird durch den Luftverkehr generell weniger beeinträchtigt, als vielfach erwartet. Das bestehende Schutzkonzept setzt an den richtigen Stellen an und wirkt. Der Flughafenbetreiber, der mit seinen Partnern in den vergangenen 15 Jahren rund 200 Millionen Euro für den passiven Schallschutz bereitgestellt hat, wird

auch in Zukunft in seinem Engagement in Sachen Schallschutz nicht nachlassen. Innovative Maßnahmen des aktiven Schallschutzes wie beispielsweise die Spreizung der Lärmrentgelte für besonders laute Flugzeuge oder das Lärmpausenmodell werden kontinuierlich weiterentwickelt, um die durch den Flugbetrieb entstehenden Belastungen zu reduzieren. Aber NORAH zeigt auch: das subjektive Belästigungsempfinden der Anwohner ist hoch; hier warten neue Aufgaben auf alle beteiligten Verantwortlichen. Alles in allem bieten die Ergebnisse der NORAH-Studie eine neue Basis für den sachlichen Dialog in der Region und einen vertrauensvollen Umgang mit den Menschen, die hier leben. Lärmschutz bleibt eine Kernaufgabe des Flughafensbetreibers Fraport.

# Einige Fachbegriffe genauer erklärt

**Aufwachreaktion:** Wechselt ein Schlafender von einem tiefen in ein leichteres Schlafstadium oder wacht vollständig auf, sprechen Schlafforscher von einer Aufwachreaktion. Auch in ruhiger Umgebung erleben Schlafende 20 bis 30 mal in der Nacht eine solche Aufwachreaktion. Meistens erinnern sie sich am nächsten Morgen nicht daran.

**Betriebsrichtung:** Starts und Landungen erfolgen in der Regel gegen den Wind. Bei West- und leichtem Ostwind werden An- und Abflüge in der sogenannten Betriebsrichtung West 25 (BR 25) durchgeführt, bei stärkerem Ostwind in Betriebsrichtung Ost 07 (BR 07). Ganzjährig fliegen dagegen Maschinen von der Startbahn West in die Betriebsrichtung Süd (BR 18) ab.

**Blutdruck:** Auf seinem Weg durch den Körper übt das Blut Druck auf die Blutgefäßwände aus. Diesen Druck kann man messen. Die Messungen geben immer zwei Werte wieder. Der höhere („systolische“) Wert steht für den höchsten Druck, der entsteht, wenn das Herz Blut in die Gefäße pumpt. Der niedrige („diastolische“) Wert gibt an, wie hoch der Druck auf die Gefäßwände ist, wenn der Herzmuskel sich zwischen zwei Schlägen entspannt. Als Grenzwert hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) einen Blutdruck von 140 zu 90 festgelegt. Liegt bei mehrfacher Messung nach fünfminütigem Sitzen in Ruhe einer der beiden Messwerte bei diesen Werten oder darüber, empfiehlt sich eine ärztliche Kontrolle.

**Dauerschallpegel:** siehe Leq

**DFS Deutsche Flugsicherung GmbH:** Für die Flugverkehrskontrolle in Deutschland ist die Deutsche Flugsicherung GmbH zuständig. Das privatrechtlich organisierte Unternehmen mit Sitz im hessischen Langen gehört zu 100 Prozent dem Bund. Insgesamt ist die Deutsche Flugsicherung in Deutschland an 16 internationalen und über die Tochterfirma The Tower Company an neun regionalen Flughäfen vertreten.

**FFR:** Das Forum Flughafen und Region (FFR) führt seit 2008 die Arbeit des Regionalen Dialogforums fort, das wiederum Bestandteil des von der 1998 eingesetzten Mediationsgruppe zum Ausbau des Flughafen Frankfurt erarbeiteten Mediationspakets war. Die Arbeitsgemeinschaft der hessischen Industrie- und Handelskammern, die Fraport AG,

die Deutsche Lufthansa und die DFS Deutsche Flugsicherung GmbH versuchen im FFR gemeinsam mit den Städten und Gemeinden der Flughafenregion sowie Kirchen, Gewerkschaften, Bürgerinitiativen und Naturschutzverbänden, Ansätze zur Entlastung für die Bevölkerung zu finden. Unter dem Dach des FFR versammeln sich der Koordinierungsrat, der Konvent Flughafen und Region, das Expertengremium Aktiver Schallschutz sowie das Umwelt- und Nachbarschaftshaus in Kelsterbach.

**Fluglärm:** Als Lärm werden Geräusche bezeichnet, die stören. Geräusche entstehen durch Druckschwankungen der Luft, die sich als Schallwellen ausbreiten. Je stärker die Druckschwankungen sind, desto lauter werden Geräusche wahrgenommen. Die Geräuscentwicklung eines Flugzeugs ist im Wesentlichen auf die Triebwerke und auf die Strömung der Luft um das Flugzeug zurückzuführen. Vor allem die bei Starts und Landungen entstehenden Geräusche werden als Fluglärm wahrgenommen.

**Fluglärmkontur:** Die Fluglärmkontur umschließt einen Bereich, in dem die Fluglärmbelastung einen bestimmten Wert übersteigt.

**Flugplanperiode:** Alle Flugbewegungen an einem Flughafen werden durch eine zentrale Instanz, den Flughafenkoordinator, etwa sechs Monate im Voraus geplant. Dabei wird das Jahr in zwei Flugplanperioden eingeteilt: Sommer (letzter Sonntag im März bis letzter Samstag im Oktober) und Winter (letzter Sonntag im Oktober bis letzter Samstag im März).

**Lärmentgelte:** Laut Entgeltordnung werden für alle Flugzeuge, die am Flughafen Frankfurt landen und starten, abhängig von ihrem Lärmaufkommen, sogenannte lärmabhängige Start- und Landeentgelte erhoben. Es gilt: Je lauter ein Flugzeug, desto teurer ist es für die Fluggesellschaft. Für An- und Abflüge in der Nacht werden zusätzliche Lärmentgelte erhoben.

**Lärmkartierung:** Lärmkarten werden erstellt, um die Lärmbelastung zu erfassen und darzustellen. Sie zeigen für Straßen-, Schienen- und Flugverkehr, aber auch für Industrie- und Gewerbebetriebe die durchschnittlichen Lärmbelastungen in der Fläche. Die Lärmbelastungen werden durch Berechnungen ermittelt und über eine Farbskala auf Landkarten

oder Lageplänen dargestellt. In Hessen ist das Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) für die Kartierung gemäß EG-Umgebungslärmrichtlinie zuständig. Dies beinhaltet die Kartierung entlang der Hauptverkehrsstraßen außerhalb von Ballungsräumen, die Ballungsräume selbst und den Flughafen Frankfurt.

**Lärmpausenkonzept:** Seit April 2015 wird am Flughafen Frankfurt in den Randstunden am frühen Morgen (5 bis 6 Uhr) und späten Abend (22 bis 23 Uhr) bei Westbetrieb wechselweise nur ein Teil der Start- und Landebahnen genutzt. Anwohner sollen so eine zusätzliche Stunde Ruhe erhalten. Der Probebetrieb ist zunächst für zwei Flugplanperioden geplant.

**Lärmschutzzone:** Gemäß Fluglärmschutzgesetz gibt es zwei Lärmschutzzonen für den Tag und eine Schutzzone für die Nacht. Für die Tageszeit von 6 bis 22 Uhr wird in der Tagesschutzzone 1 ein maximaler Dauerschallpegel von mindestens 60 dB(A) prognostiziert, in der Tagschutzzone 2 von 55 bis 60 dB(A). In der Nachtzeit von 22 bis 6 Uhr werden in der Nachtschutzzone ein Dauerschallpegel von 50 dB(A) und/oder pro Durchschnittsnacht sechs Überschreitungen eines Maximalpegels von 68 dB(A) vorhergesagt.

**Leq:** Leq ist das Kürzel für den äquivalenten Dauerschallpegel. Dieser ist ein Maß zur Beschreibung einer Lärmbelastung über längere Zeit. Der Fluglärm-Leq ist jener konstante Schallpegel, der die gleiche Schallenergie enthält wie alle einzelnen Fluggeräusche zusammen während einer bestimmten Zeit.

**Nachtrandstunden:** Als ein Ergebnis der Mediation zum Ausbau des Flughafen Frankfurt wurde das Nachtflugverbot von 23 bis 5 Uhr empfohlen und nach Inbetriebnahme der neuen Landebahn eingeführt. In den sogenannten Nachtrandstunden (22 bis 23 Uhr, 5 bis 6 Uhr) ist der Flugverkehr auf dem Flughafen Frankfurt ebenfalls reglementiert, in diesen zwei Stunden dürfen im Jahresdurchschnitt maximal 133 Flugbewegungen pro Nacht geplant werden.

**NORAH:** NORAH steht für „Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health“, was übersetzt „Zusammenhänge zwischen Lärm, Belästigung, Denkprozessen und Gesundheit“ bedeutet. Im Rahmen der

unabhängigen Studie sind die Auswirkungen von Flug-, Schienen- und Straßenlärm auf die Gesundheit und Lebensqualität der betroffenen Bevölkerung untersucht worden.

**Swing-over:** „Swing-over“ bezeichnet ein Anflugverfahren, bei dem der Pilot im Endanflug nach Rücksprache mit dem Tower bzw. nach dessen Genehmigung eine andere Landebahn anfliegt als zunächst vorgesehen.

# Dialogmöglichkeiten zum Thema Fluglärm

## Fraport AG



Flugbetrieb, Fluglärm und Schallschutz (FRA Map), Fluglärmmessung (Fraport Noise Monitoring, FRA.NoM), **Lärm-entgelte**, Anwohneranfragen (Casa)



[www.fraport.de/schallschutzinfo](http://www.fraport.de/schallschutzinfo)  
[www.framap.fraport.de](http://www.framap.fraport.de)  
[www.fraport.de/franom](http://www.fraport.de/franom)



**0800 2345679**  
 (24 Stunden, kostenfrei)



[schallschutz@fraport.de](mailto:schallschutz@fraport.de)  
[nachbarschaftsdialog@fraport.de](mailto:nachbarschaftsdialog@fraport.de)



- Bericht über Schallschutz
- 19 Maßnahmen Aktiver Schallschutz
- Gute Nachbarschaft als Programm
- Nachhaltig verbinden – Nachhaltigkeitsbericht
- Gemeinsam für mehr Schallschutz

## Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung



Allianz für Lärmschutz, Fluglärm-entwicklung



[www.wirtschaft.hessen.de](http://www.wirtschaft.hessen.de)



**069 69066062**  
 Fluglärmschutzbeauftragte Regine Barth



[flsb@hmwvl.hessen.de](mailto:flsb@hmwvl.hessen.de)



Gemeinsam für die Region – Allianz für Lärmschutz 2012

## Forum Flughafen & Region



Schallschutz, Lärmmonitoring, Umwelt- und Nachbarschaftshaus



[www.forum-flughafen-region.de](http://www.forum-flughafen-region.de)  
[www.umwelthaus.org](http://www.umwelthaus.org)



**06107 988680**  
 Informationszentrum Kelsterbach



[info@umwelthaus.org](mailto:info@umwelthaus.org)



- Bericht über die Ergebnisse zum Monitoring des 1. Maßnahmenpakets Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main
- Lärmwirkungsstudie

## Regierungspräsidium Darmstadt



Schallschutzportal (Maßnahmen), Hessenviewer (Lärm-Viewer), Regionalfonds, Flughafen-Ausbau



[www.rp-darmstadt.hessen.de](http://www.rp-darmstadt.hessen.de)  
[www.hessenviewer.hessen.de](http://www.hessenviewer.hessen.de)



**06151 123100**



[schallschutzprogramm@rpd.hessen.de](mailto:schallschutzprogramm@rpd.hessen.de)



Broschüre Schallschutz

*Herausgeber:*

*Fraport AG Frankfurt Airport Services Worldwide  
Flugbetriebs- und Terminalmanagement,  
Unternehmenssicherheit (FTU-LL)  
60547 Frankfurt am Main*

*Verantwortlich für den Inhalt:*

*Max Philipp Conrady (FTU-LL)*

*Redaktion: Mike Peter Schweitzer (UKM-PS)*

*Layout: metropress presseagentur GmbH & Co. KG*

*Druck: Airport Print Center*

*Redaktionsschluss: Januar 2016*

