

# *Fluglärm reduzieren*

*Bericht über Schallschutz am Flughafen Frankfurt  
Sommerflugplan 2014*



# 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>Aktiver Schallschutz</i> Welche neuen Flugverfahren gibt es in Frankfurt?	12
<i>Im Fokus</i> Welchen Mehrwert liefert die NORAH-Studie für den Schallschutz?	14
<i>Glossar</i>	16
<i>Dialogmöglichkeiten</i>	18

# Sehr geehrte Damen und Herren,

der Flughafen Frankfurt liegt in einer dicht besiedelten Region. Wir sind uns der daraus resultierenden Verantwortung seit langem bewusst. Konkret: Aktiver und Passiver Schallschutz haben am Flughafen Frankfurt eine lange Tradition.

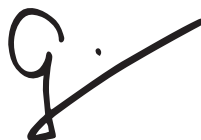
Mit den ersten Stationen zur Fluglärmmessung war der Flughafen Frankfurt bereits vor 50 Jahren internationaler Vorreiter und Innovationstreiber in Sachen Lärmschutz. Am 29. Oktober 1964 wurde die erste Fluglärm-Messanlage in Betrieb genommen. Damit startete Frankfurt vor einem halben Jahrhundert als erster deutscher Flughafen in die Ära der automatisierten Erfassung von Fluglärm.

In den letzten 50 Jahren haben wir unsere Messungen und Analysen natürlich weiter verfeinert und detailliert. Heute können Sie die Lärmwirkungen jedes einzelnen Flugereignisses in Frankfurt online ganz bequem von zu Hause abrufen. So erzielen wir die höchstmögliche Transparenz unseres Handelns. Besuchen Sie doch einfach mal unsere Infothek unter: <http://www.fraport.de/schallschutzinfo>.

Nur wer weiß, wo und wie er den Hebel ansetzen muss, kann Erfolge bei Maßnahmen zur Lärm-minderung erzielen. Daher sind genau diese Lärm-messungen auch heute noch die wesentliche Grundlage für die Erarbeitung und Evaluierung von Maßnahmen des Aktiven Schallschutzes.

Der vorliegende Bericht über Schallschutz stellt den aktuellen Stand der Maßnahmen zum Schallschutz und die positiven Wirkungen dieser Aktivitäten im Detail vor und lädt ein zum Dialog.

Auf ein konstruktives Miteinander!



Mit freundlichen Grüßen  
Anke Giesen



Anke Giesen,  
Vorstand Operations

# Schallschutz aus Tradition

*Seit 50 Jahren misst der Flughafen Frankfurt die Lärmbelastung, die durch Flugverkehr entsteht. Fast genauso lange wird an der Entwicklung innovativer Verfahren gearbeitet, um die Lärmbelastungen so gering wie möglich zu halten. Der vorliegende Bericht erörtert den aktuellen Stand und die neuesten Methoden.*

Die neue, vierte Ausgabe des Berichts über Schallschutz informiert über die zur Lärmreduzierung in 2014 angewandten Maßnahmen der Fraport AG und ihrer Partner, um einen sachorientierten Dialog mit allen Beteiligten zu unterstützen.

## **Sommerflugplanperiode 2014: Verkehrszahlen**

Einführend werden die aktuellen Entwicklungen der Flugbewegungen dokumentiert und mit der entsprechenden Flugplanperiode des Vorjahres verglichen. In der Sommerflugplanperiode 2014 war das Verkehrsaufkommen pro Tag etwas geringer als im Sommer 2013. Rund 49 Prozent aller Flugzeuge landeten in der Sommerflugplanperiode 2014 auf der Südbahn, 44 Prozent auf der Nordwestbahn. Die übrigen Anflüge erfolgten auf der Centerbahn. Die planbaren Flugbewegungen sind in den Nachtrandstunden

auf eine Anzahl von 133 im Jahresdurchschnitt begrenzt. Im Sommer 2014 waren im Durchschnitt insgesamt nur rund 94 An- und Abflüge zu dieser Zeit geplant – und damit weit weniger als zulässig. Das Kapitel „Verkehrszahlen“ gibt darüber auf den Seiten 6 und 7 Aufschluss.

Im Kapitel Fluglärmmessung wird ab Seite 8 die Entwicklung der Lärmbelastung anhand der Ergebnisse der insgesamt 28 stationären Messstationen erläutert. Bedingt durch den verstärkten Einsatz moderner Flugzeugtypen ging der Dauerschallpegel an den Messstationen im Osten nachts tendenziell zurück. Die **Fluglärmkonturen** auf den darauffolgenden Seiten zeigen, wie sich der **Fluglärm** in der Region verteilt. Eine solche flächenhafte Darstellung basiert auf Fluglärmrechnungen.

*Feier anlässlich des 50-jährigen Jubiläums der Fluglärmmessung am Flughafen Frankfurt (von links nach rechts):  
Daphne Goldmann, Leitung Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen; Anke Giesen, Vorstand Operations;  
Max Philipp Conrady, Leitung Umweltauswirkungen Lärm und Luft.*



### Neue Maßnahmen für den Schallschutz – GBAS und MAR

Im Herbst 2014 wurden am Flughafen Frankfurt mit **GBAS** und **MAR** gleich zwei neue Flugverfahren zur Lärminderung in Betrieb genommen.

- Mit der Inbetriebnahme der Navigationseinrichtung „Ground Based Augmentation System“ (GBAS) im September 2014 führt der Flughafen Frankfurt als erstes internationales Luftverkehrsdrehkreuz in Europa satellitengestützte Präzisionsanflüge durch. Dies unterstreicht einmal mehr den internationalen Modellcharakter des Flughafens Frankfurt in Sachen Aktiver Schallschutz. Die Partner **DFS Deutsche Flugsicherung GmbH**, Deutsche Lufthansa AG (DLH) und Fraport erhoffen sich von GBAS einen wichtigen Beitrag zu mehr Effizienz und zu lärmarmen Anflugverfahren.
- Seit Ende Oktober 2014 testet die DFS außerdem ein neues Anflugverfahren am Flughafen Frankfurt: MAR steht für „modified arrival routes“, auf Deutsch „modifizierte Anflugrouten“. Indem die Mindestflughöhen in den Anflugphasen vor Erreichen der Eindrehbereiche um bis zu 2.000 Fuß (rund 600 Meter) angehoben werden, konnte eine Entlastung der Bevölkerung unter den entsprechenden Flugstrecken erreicht werden.

Die Vorteile der beiden neuen Verfahren am Flughafen Frankfurt – GBAS und MAR – werden im Kapitel „Aktiver Schallschutz“ auf den Seiten 12 und 13 genauer beschrieben.

### Im Fokus: NORAH-Studie – die ersten Ergebnisse

Das Kapitel „Im Fokus“ beschäftigt sich in dieser Berichtsausgabe mit den Anfang November veröffentlichten Ergebnissen des 3. Moduls der **NORAH**-Studie. Die Abkürzung NORAH steht für „Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health“, was übersetzt „Zusammenhänge zwischen Lärm, Belästigung, Denkprozessen und Gesundheit“ bedeutet. Experten renommierter Forschungs-

und Fachinstitutionen aus Medizin, Psychologie, Akustik und Sozialwissenschaften untersuchen im Rahmen von NORAH seit April 2011 die Wirkung von Verkehrslärm – beauftragt von der Gemeinnützigen Umwelthaus GmbH (UNH) in Kelsterbach, einer Tochtergesellschaft des Landes Hessen.

Die Wissenschaftler untersuchen im 3. Modul der NORAH-Studie die Auswirkungen von Fluglärm auf die geistige Entwicklung und die Lebensqualität bei Grundschulkindern im Rhein-Main-Gebiet. Konkret geht es um das Lesenlernen und die sprachlichen Fähigkeiten, die hierfür wichtig sind. Um eine wissenschaftlich fundierte Informationsgrundlage dafür zu schaffen, nahmen von April bis Juni 2012 insgesamt 1.243 Zweitklässler an 29 Schulen im Rhein-Main-Gebiet teil. Auch Eltern und Lehrkräfte an den Schulen wurden befragt. Die Ergebnisse wurden von den Experten in Relation zur Lärmbelastung gesetzt, der die Befragten ausgesetzt sind.

Das Ergebnis zeigt: Der Einfluss von Fluglärm auf die Lesefähigkeiten von Kindern ist messbar, aber insgesamt vergleichsweise gering. Deutlich stärker wirken andere Faktoren, wie sozioökonomische Einflüsse oder unterrichtliche Rahmenbedingungen. Weiterhin zeigt die Studie, dass Fluglärm keine Auswirkungen auf die Ausprägung sogenannter Vorläuferfähigkeiten hat, wie etwa das Verstehen von Worten. Die gewonnenen Erkenntnisse nutzt die Fraport AG nun, um gemeinsam mit allen Beteiligten zu prüfen, wie sie zur weiteren zielorientierten Ausrichtung des Lärmschutz-Engagements genutzt werden können. Mehr zu den Studienergebnissen finden Sie auf den Seiten 14 und 15.

Wie üblich sind die wichtigsten Fachbegriffe am Ende des Berichts aufgelistet und erklärt (Seiten 16 und 17). 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 der Sommerflugplanperiode 2014:

- Die Zahl der Flugbewegungen liegt insgesamt etwa 1 Prozent unter dem Wert des Vorjahreszeitraums. Bei gleichzeitig steigendem Passagieraufkommen zeigt sich hier der Trend zum Einsatz größerer, modernerer und damit leiserer Flugzeugtypen wie A380, B747-800 oder B777. Der Anteil dieser Flugzeugtypen steigt kontinuierlich an.
- Die Fluglärmmessung zeigt, dass sich die Dauerschallpegel im Vergleich zum Vorjahreszeitraum nur an wenigen Stationen verändert haben. An den Messstationen im Osten konnte nachts ein Rückgang des Dauerschallpegels verzeichnet werden. Dies ist im Wesentlichen auf Flottenmodernisierungen zurückzuführen.
- Während des Sommerflugplans flogen in den Nachtrandstunden weit weniger Flugzeuge als zulässig.
- Insgesamt liegt das derzeitige Lärmniveau unter den vorhergesagten Werten des Ausbaufalls. Lediglich zwischen Hattersheim-Eddersheim und Flörsheim-Wicker kam es, bedingt durch eine aktuell verstärkte Nutzung der Nordwestabflugstrecken, zu einer Überschreitung der Schutzkontur.

# Das Verkehrsaufkommen im Sommer 2014

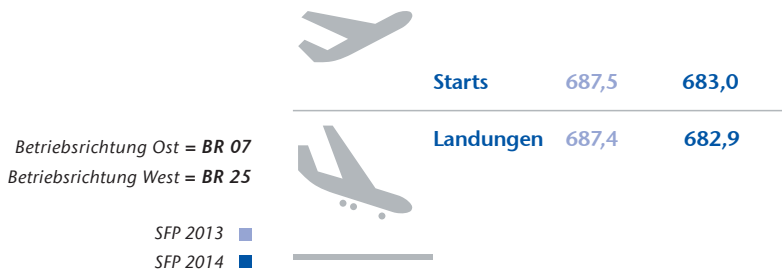
In der Sommerflugplanperiode 2014 war das Verkehrsaufkommen mit durchschnittlich 1.365,9 startenden und landenden Maschinen pro Tag etwas geringer als im Sommer 2013. Durch den häufigeren Ostwind erfolgten mehr An- und Abflüge als üblich in Betriebsrichtung Ost.

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 bei Betriebsrichtung West (BR 25) des Parallelbahnsystems. Diese **Betriebsrichtung** wird bei westlichen und leicht östlichen Winden genutzt. Bei stärkerem Ostwind erfolgen die An- und Abflüge auf den Parallelbahnen in die Betriebsrichtung Ost (BR 07). Ganzjährig fliegen dagegen Maschinen von der Startbahn West in die Betriebsrichtung Süd (BR 18) ab.

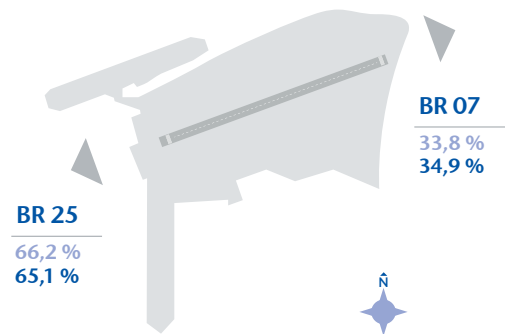
„Etwas weniger Flugbewegungen als in der Sommersaison 2013“

In der Sommersaison 2014 kam der Wind häufiger als im langjährigen Mittel aus östlicher Richtung. Mit 65 Prozent landeten beziehungsweise starteten deutlich weniger Flugzeuge bei Betriebsrichtung West und entsprechend weit mehr bei Betriebsrichtung Ost. Dies war auch schon im Sommer 2013 der Fall. In der dazwischen liegenden Wintersaison 2013/14

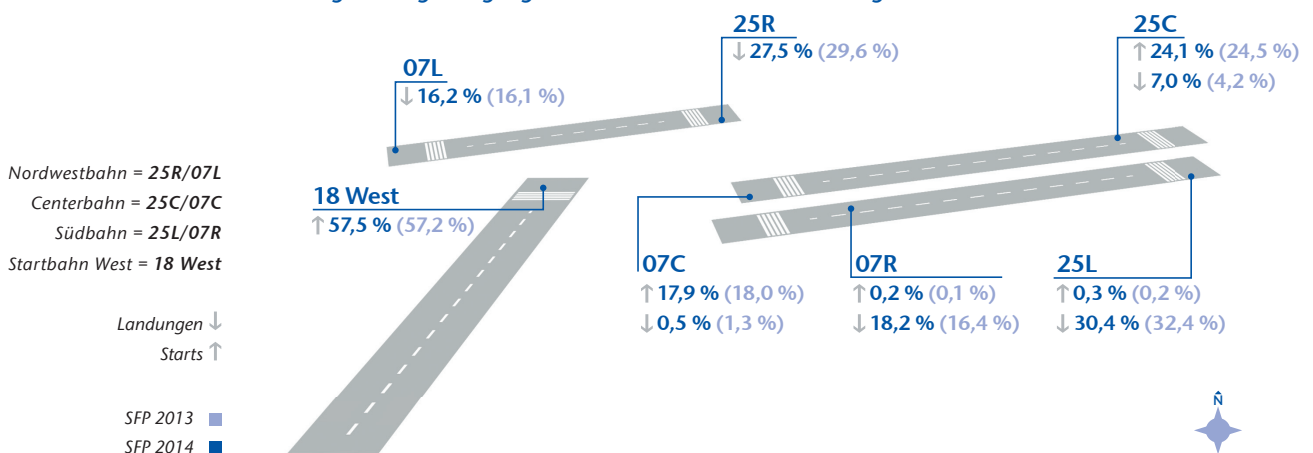
## Anzahl durchschnittlicher Start- und Landevorgänge pro Tag



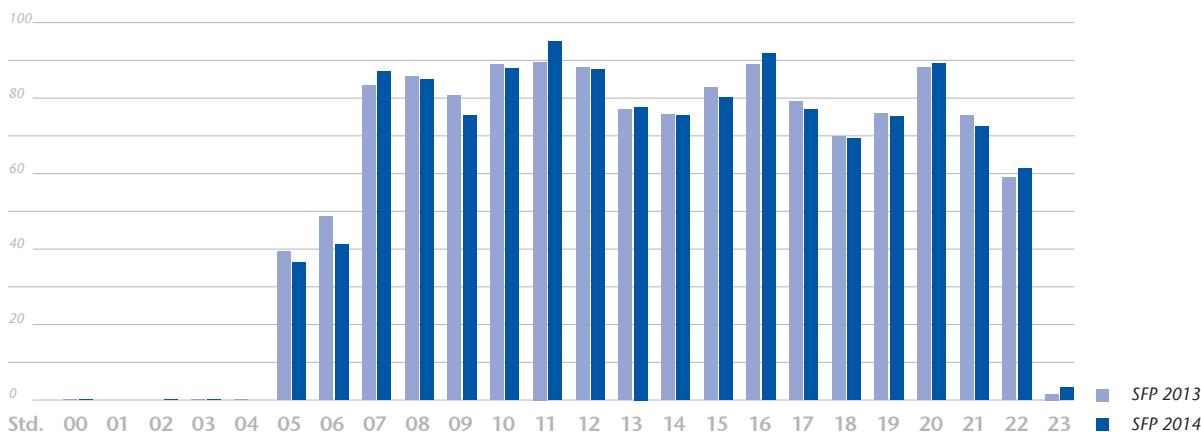
## Verteilung der Flugbewegungen nach Betriebsrichtung



## Verteilung der Flugbewegungen nach Bahn und Betriebsrichtung



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



wurde die BR 25 hingegen deutlich stärker genutzt als im langjährigen Durchschnitt.

Rund 49 Prozent aller Flugzeuge landeten in der Sommerflugplanperiode 2014 auf der Südbahn, 44 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 von der Süd- auf die Centerbahn umgeleitet. Dieses als „Swing-over“ bezeichnete Verfahren verkürzt die Rollwege der Flugzeuge am Boden. So verringert sich nicht nur der Treibstoffverbrauch, sondern auch die Abgas- und Lärmemissionen.

**„Leichte Zunahme an An- und Abflügen in den Nachtrandstunden“**

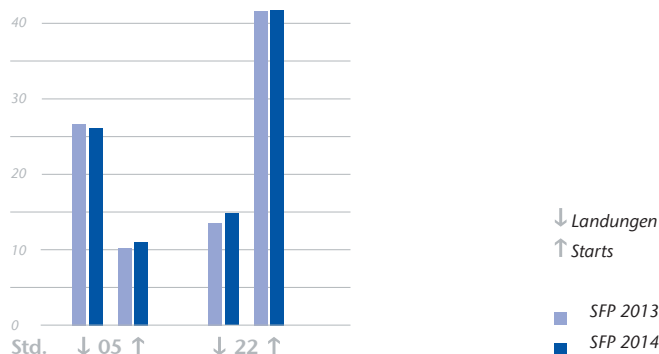
Bei den Starts sah es folgendermaßen aus: 57,5 Prozent aller Abflüge erfolgten über die Startbahn West. 42 Prozent der Maschinen starteten auf der Centerbahn und nur 0,5 Prozent auf der Südbahn.

Am Flughafen Frankfurt starten und landen Flugzeuge zwischen 5 und 23 Uhr. Ein Flugverbot herrscht zwischen 23 und 5 Uhr nachts. Nur verspätete Maschinen, die bis 24 Uhr landen, sind gestattet. Abflüge nach 23 Uhr brauchen eine Ausnahmegenehmigung, die nur nach strenger Prüfung durch das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL) erteilt wird. Von März bis Oktober 2014 wurden 284 Ausnahmen genehmigt, davon kamen allein 251 durch Gewitterlagen zustande, die (insbesondere im Monat Juli) häufiger als sonst aufgetreten sind.

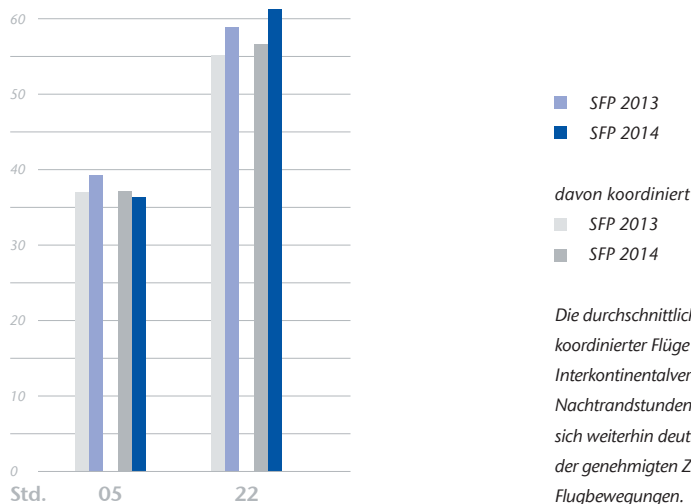
Die planbaren Flugbewegungen sind in den Nachtrandstunden auf eine Anzahl von 133 im Jahresdurchschnitt begrenzt. Im Sommer 2014 waren im Durchschnitt insgesamt nur rund 94

An- und Abflüge zu dieser Zeit geplant – und damit weit weniger als zulässig. Die Anzahl der tatsächlich durchgeführten Flüge lag mit 97,5 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 koordinierter An- und Abflüge in den Randstunden**



**Tatsächliche und koordinierte Flugbewegungen in den Randstunden**



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

# Weniger Lärm durch Flottenmodernisierung

*Die weitgehend übereinstimmenden Verkehrsaufkommen und Betriebsrichtungsverteilungen während der Sommerflugpläne 2013 und 2014 bieten ideale Voraussetzungen zur Interpretation der Messwertveränderungen.*

Rund um den Flughafen Frankfurt registrieren 28 Messstationen die Fluggeräusche des an- und abfliegenden Luftverkehrs. Veränderungen im Verkehrsaufkommen oder der Betriebsrichtungsverteilung bilden sich dabei in den Dauerschallpegeln ab. Die Flugbewegungen tagsüber (06-22 Uhr) während des Sommers 2014 unterschritten knapp das Verkehrsaufkommen des Sommers 2013, nachts (22-06 Uhr) war hingegen eine leichte Zunahme zu verzeichnen. Die Betriebsrichtungsverteilung des Sommerflugplans 2014 erreichte mit über 30 Prozent Ostbetrieb ein ähnlich hohes Niveau wie 2013. Der Ostbetriebsanteil tagsüber lag mit 34,9 Prozent lediglich 1 Prozent über dem Wert von 2013. Nachts betrug der Ostbetriebsanteil 31,8 Prozent und blieb damit 1,5 Prozent unter dem Anteil während des Sommerflugplans 2013.

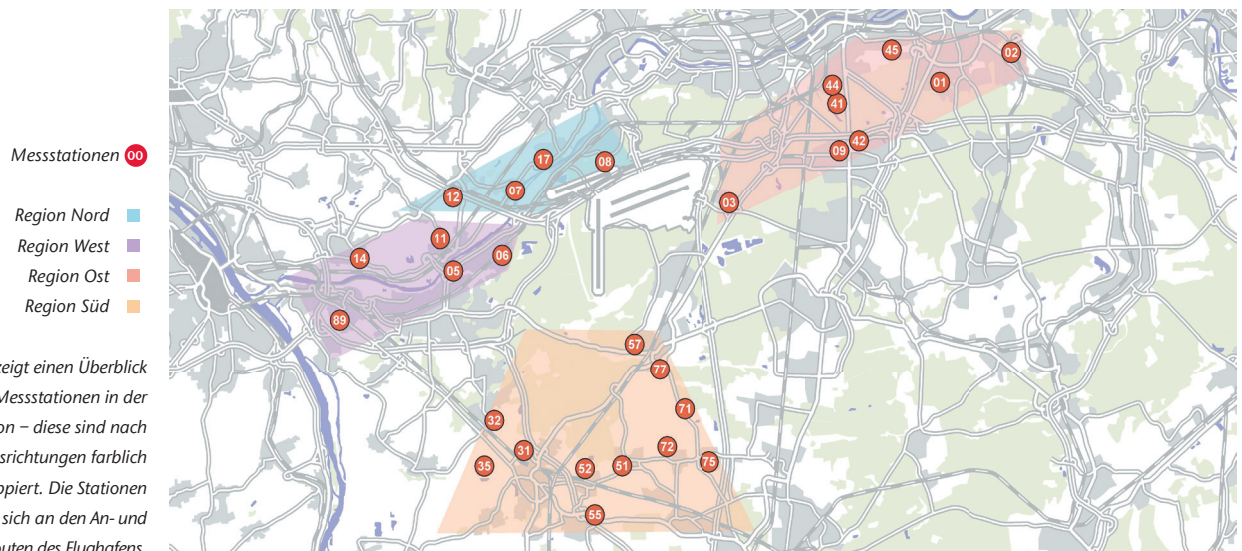
Die nahezu konstanten Vergleichsbedingungen bieten ideale Voraussetzungen, um Veränderungen der Dauerschallpegel mit der Verteilung der Flugbewegungen auf die An- und Abflugrouten oder dem Flottenmix abzugleichen. Der Vergleich liefert folgendes Bild: Tagsüber unterscheiden sich die Dauerschallpegel der betrachteten Zeiträume lediglich an zwei Messstationen im Norden. Im Rückgang des Dauerschallpegels an der Messstation Kelsterbach zeigt sich, dass die Landebahn Nordwest, insbesondere bei Westbetrieb, seltener angefliegen wurde.

Die Messstation Bad-Weilbach registrierte einen um 1 dB(A) höheren Dauerschallpegel tagsüber.

Nachts sind die Dauerschallpegel 2014 gegenüber 2013 lediglich an den Messstationen Bad Weilbach und Eddersheim gestiegen. Beide Messstationen spiegeln die Zunahme von Starts über die nordwestlichen Abflugrouten wider. Verlagert wurden vom Parallelbahnsystem ausgehende Starts, die 2013 Abflugrouten in die südlichen Richtungen nutzten. An den Messstationen Groß-Gerau West, Nauheim und Groß-Gerau Nord zeichnet sich die Verlagerung als Minderung des Dauerschallpegels um 1 dB(A) ab. An den übrigen Messstationen im Süden prägen die Abflüge von der Startbahn 18 W maßgeblich den Dauerschallpegel. Deren Anzahl nahm leicht zu, was jedoch nicht zu einer Zunahme des Dauerschallpegels führte.

Der Grund hierfür und für den Rückgang der Dauerschallpegel an mehreren Messstationen im Osten ist eine Veränderung im Flottenmix, vor allem bei den größeren und tendenziell lauterer Flugzeugmustern (**Heavys** mit **MTOM** > 136 Tonnen). Fast jede zweite Bewegung nachts ist ein Heavy-Flugzeugtyp. Es gibt drei lärmmindernde Faktoren:

- Der Anteil von Heavys ging um 3 Prozent zurück, was auf den Rückgang von Flugbewegungen des Typs A340 zurückzuführen ist.





- Die Anzahl der Bewegungen des Typs MD11 reduzierte sich zugunsten des Typs B777F. Knapp ein Viertel aller nächtlichen Lufthansa-Cargo-Flüge wird mittlerweile mit einer B777F durchgeführt, die deutlich leiser als die MD11 ist.
- Letztlich reduzieren sich auch Bewegungen der älteren Flugzeugmuster des Typs B747-400,

während der Anteil der moderneren Flugzeugtypen B747-8 und A380 zunimmt. Im Sommer 2013 lag der Anteil dieser modernen, lärmgeminderten Flugzeugtypen bezogen auf alle B747- und A380-Flüge bei 44 Prozent. Er stieg im Sommer 2014 auf 61 Prozent.



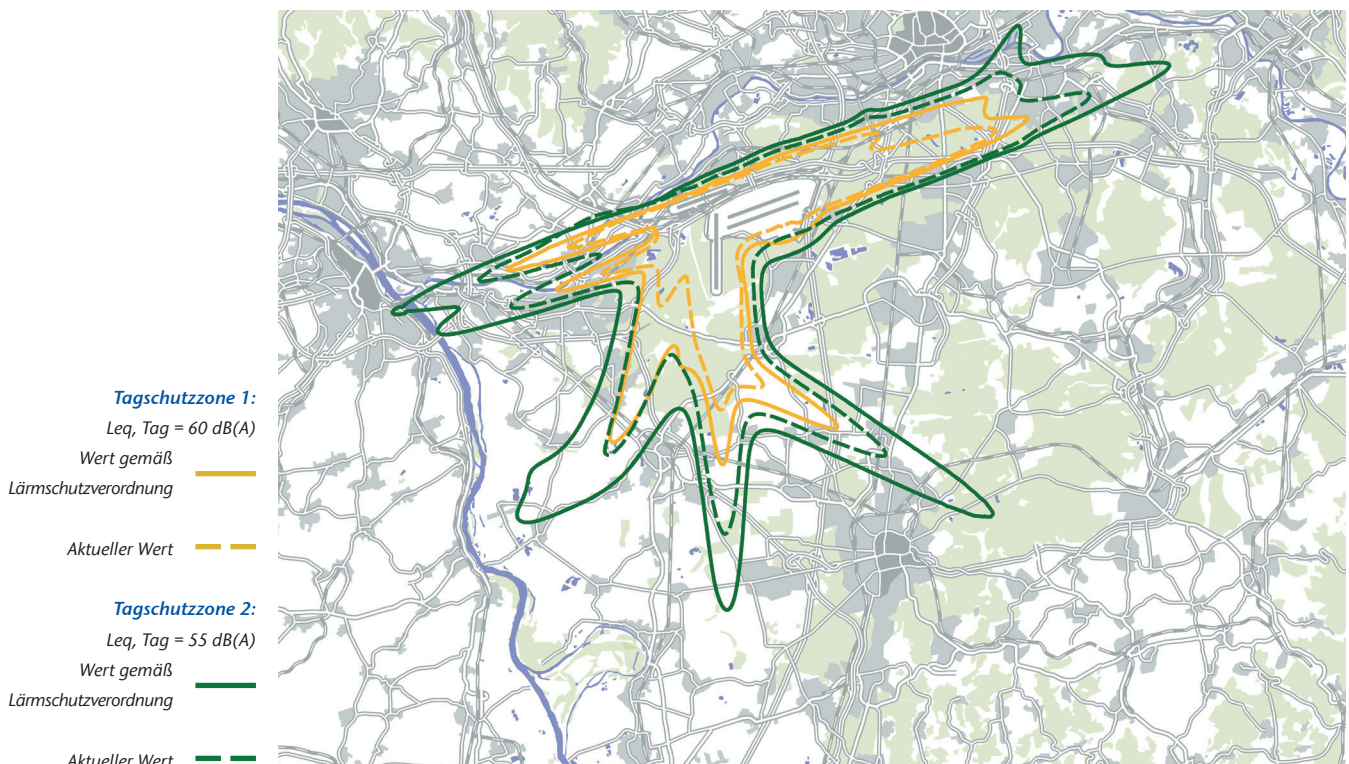
- 00 Messstationen
- Region Nord
- Region Ost
- Region Süd
- Region West

- SFP 2013
- SFP 2014
- ↑ 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 derer 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. 2013 waren es rund 472.700.

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

Die Nachtschutzzone ist über ein kombiniertes Kriterium aus Dauerschallpegel und Überschreitungshäufigkeit eines Maximalpegels definiert: Entlang der Schutzzonekontur 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 Nachtschutzzone ist also mindestens eines der beiden Kriterien überschritten.

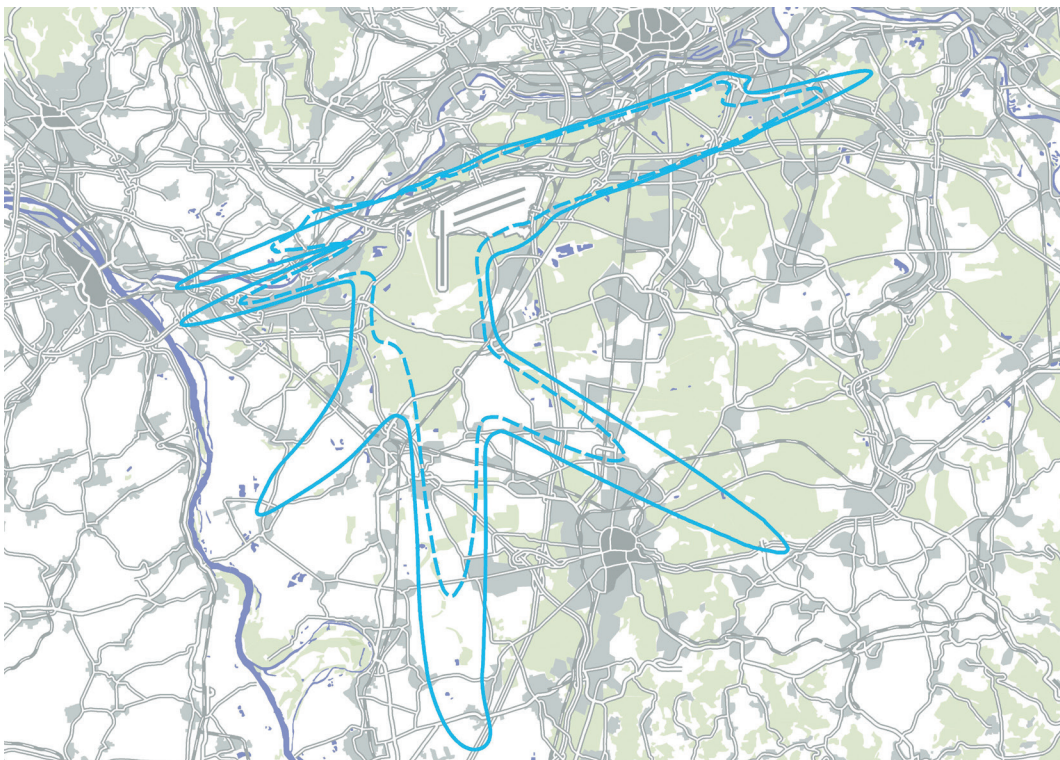
*„Fluglärmbelastung in der Regel geringer als prognostiziert“*

Bei der Schutzzoneberechnung 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.

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 aktuelle Fluglärmbelastung ist hier geringer als prognostiziert.

Die aktuelle Kontur  $Leq$ , Tag = 55 dB(A) und noch deutlicher die Kontur des kombinierten Nachtkri-

nachts 16 Prozent aller bei Betriebsrichtung West durchgeführten Abflüge über die direkten Nordwestabflugstrecken geführt wurden. Die Nutzung dieser Strecken war damit 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 5 Prozent betragen. Die Gründe für die höhere Nutzung (insbesondere nachts) sind vielschichtig: Sie reichen von einer nachträglich durch die DFS



teriums reichen zwischen Hattersheim-Eddersheim und Flörsheim-Wicker über die jeweilige Schutzzonenkontur hinaus. Zwischen diesen Orten verlaufen bei Betriebsrichtung West die direkten Nordwestabflugstrecken der Süd- und Centerbahn. 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 rund 10 Prozent und

eingeführten Maßnahme „Flugplanoptimierung“ (Verlagerung der Flüge von der Centerbahn und der Startbahn West auf die Nordwestabflugstrecken zur Einhaltung des Nachtflugverbots) über Wettergründe bis zu Pilotenrückmeldungen, dass bestimmte technische Anforderungen auf Alternativstrecken nicht erreicht werden können.

Fest steht jedoch, dass der Nutzungsanteil der direkten Nordwestabflugstrecken sich mit steigendem Verkehrsaufkommen weiter verringern wird. Die der Schutzzonenberechnung zugrunde liegende Prognose geht von einem Anteil von nur noch rund 2 Prozent aller Abflüge bei Betriebsrichtung West aus. Vor Inbetriebnahme der neuen Landebahn lag dieser Anteil bei 30 Prozent.

# Herbst bringt neue Flugverfahren

Im Herbst 2014 wurden am Flughafen Frankfurt gleich zwei neue Flugverfahren zur Lärminderung in Betrieb genommen. Als erstes internationales Drehkreuz setzt Frankfurt seit September mit „GBAS“ Präzisionsanflüge um, seit Ende Oktober sind mit „MAR“ modifizierte Anflugrouten im Probebetrieb.

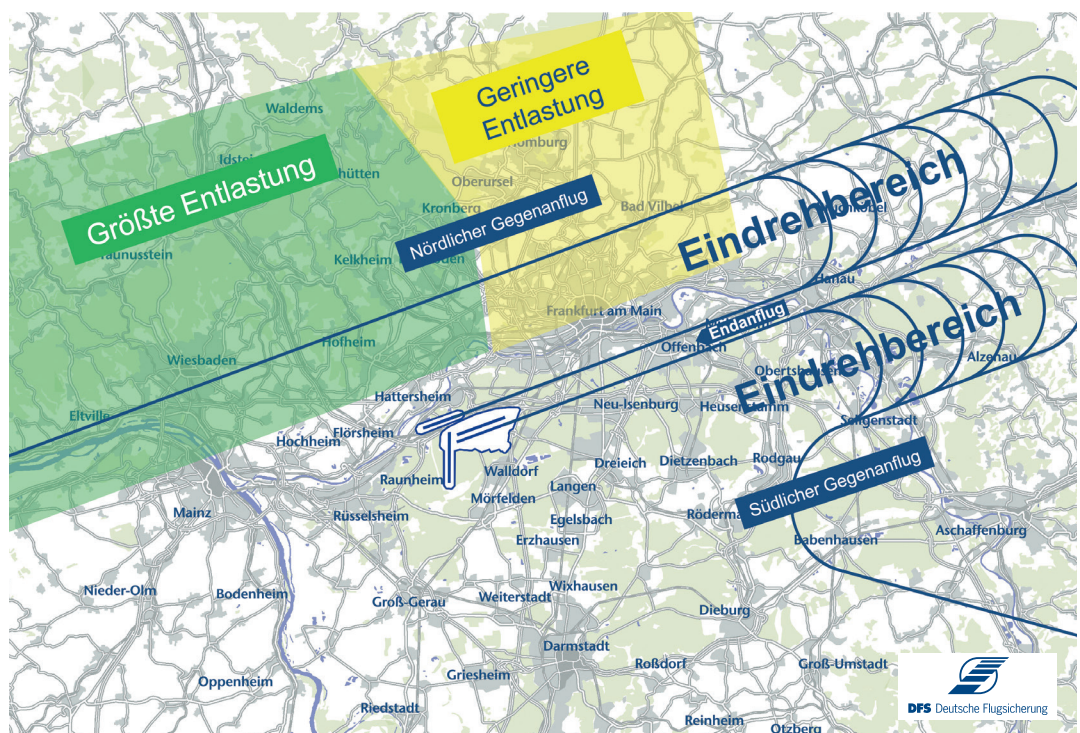
Mit der Inbetriebnahme der Navigationseinrichtung „Ground Based Augmentation System“ (GBAS) im September 2014 ermöglicht der Flughafen Frankfurt als erstes internationales Luftverkehrs-drehkreuz in Europa satellitengestützte Präzisionsanflüge. Dies unterstreicht einmal mehr den internationalen Modellcharakter des Flughafens Frankfurt in Sachen Aktiver Schallschutz.

Die Partner DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Deutsche Lufthansa AG (DLH) und die Fraport AG erhoffen sich von GBAS einen wichtigen Beitrag zu mehr Effizienz und zu lärmarmen Anflugverfahren. Der Vorteil von GBAS liegt in der Vielfalt der Anflugverfahren, die eine einzige Anlage bietet: Bis zu 49 Anflüge auf verschiedenen Pisten können von nur einer GBAS-Station unterstützt werden. Darin liegen auch Chancen zur Entwicklung von neuen Anflugrouten, welche die Siedlungsschwerpunkte entlasten.

## Wie funktioniert GBAS?

GBAS bietet bei Präzisionsanflügen eine digitale Führung und arbeitet nach dem „Differential Global Positioning System“-Verfahren (DGPS). Die neue Technik bringt wesentliche Vorteile: So verfügt etwa die Satellitennavigation auf Basis des amerikanischen Global Positioning System (GPS) derzeit über eine Genauigkeit von etwa zehn Metern. Durch eine GBAS-Bodenstation wird diese Genauigkeit noch weiter gesteigert. Die GBAS-Anlage empfängt die von den Satelliten ausgestrahlten Signale, vergleicht sie mit der eigenen Position und sendet sie als korrigiertes Signal zusammen mit den Anflugkoordinaten an die landenden Flugzeuge. So bestimmt das anfliegende Flugzeug die eigene Position noch exakter.

## Entlastete Gebiete durch die Anhebung der Gegenanflüge in Betriebsrichtung West (BR 25)



Bei Westwetterlage werden durch die Anhebung der Gegenanflüge die Bereiche Rheingau-Taunus-Kreis, Mainz-Bingen, Wiesbaden, Main-Taunus-Kreis, Hochtaunuskreis und das nördliche Frankfurt entlastet.

Die Einführung von GBAS am Flughafen Frankfurt ist in vier Entwicklungsstufen geplant:

1. In der Anfangsphase werden „ILS look-alike“-Anflugverfahren (ILS, Instrumentenlandesystem) mit einem **Anflugwinkel** von 3,0 Grad für die Süd-, Center- und Nordwestbahn zur Verfügung stehen.
2. In der zweiten Stufe wird basierend auf den Erkenntnissen des 3,2-Grad-ILS-Betriebs der Gleitwinkel für GBAS-Anflüge ebenfalls auf 3,2 Grad angehoben.
3. In der dritten Stufe werden alle erforderlichen Voraussetzungen für einen unabhängigen Anflug in Kombination ILS/GBAS und GBAS/GBAS entwickelt und umgesetzt.
4. Danach soll durch die Einführung von gekurvten Anflügen auch in verkehrsstarken Zeiten ein Umfliegen von dicht besiedelten Gebieten möglich und damit eine Lärmentlastung erreicht werden.

## „Lärmschonende Anflugverfahren durch GBAS“

Um GBAS zu nutzen, ist neben der technischen Ausstattung am Boden eine entsprechende Ausrüstung der Flugzeuge notwendig. Falls dies umfassend geschieht, kann GBAS das ILS vollständig ablösen. Am 19. Dezember wurde GBAS erfolgreich vom Probe- in den Regelbetrieb übernommen.

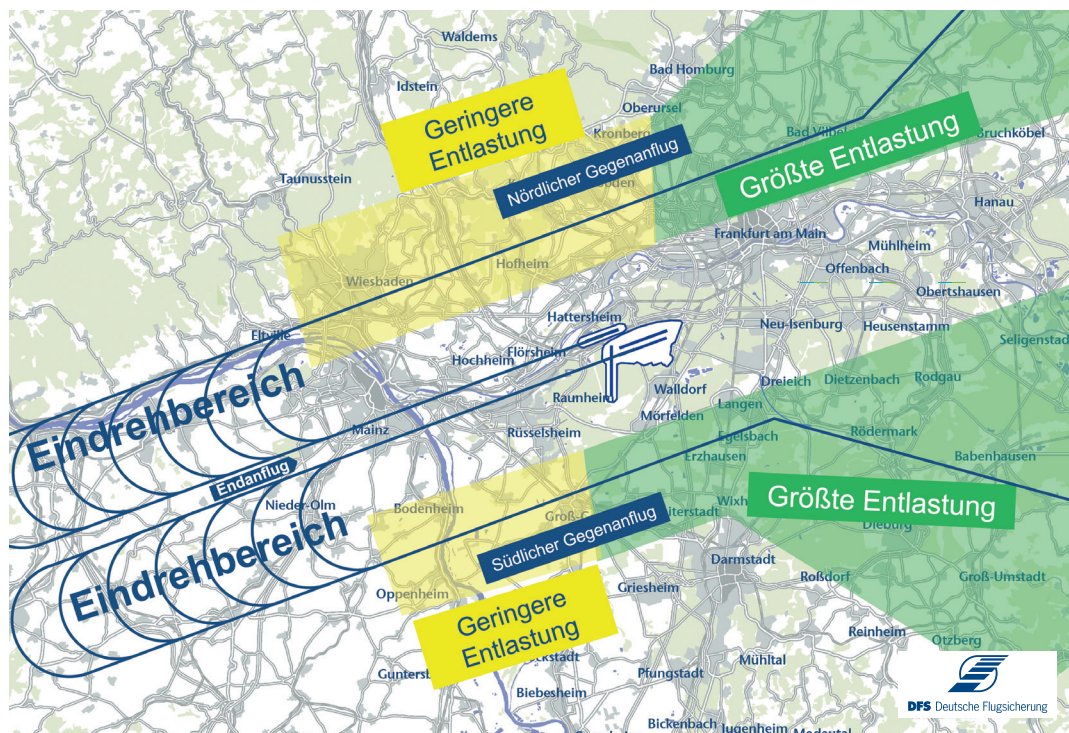
Seit dem 31. Oktober 2014 testet die DFS zudem ein neues Anflugverfahren am Flughafen Frankfurt: MAR steht für „modified arrival routes“, auf Deutsch „modifizierte Anflugstrecken“. Das neue Verfahren ist verbunden mit einer Anhebung der Mindestflughöhen vor und auf dem ersten Teil der nördlichen und südlichen Gegenanflugstrecken um bis zu 2.000 Fuß (rund 600 Meter). Aufgrund der größeren Flughöhen wird die Bevölkerung unter diesen Anflugbereichen entlastet.

## „Größere Höhen für An- und Abflüge durch MAR“

Wie in den zwei Grafiken für beide Betriebsrichtungen veranschaulicht, werden die Rhein-Main-Gebiete in unterschiedlichem Maß entlastet, konkret: Main-Taunus-Kreis, Rheingau, Hochtaunuskreis, Wetterau, Vogelsberg, Wiesbaden und das nördliche Stadtgebiet von Frankfurt sowie die Landkreise Aschaffenburg, Darmstadt-Dieburg und Mainz-Bingen.

Die gekennzeichneten Bereiche stehen dabei für eine Entlastung durch eine Anhebung der Mindestanflughöhen um 1.000 (gelb) bis 2.000 Fuß (grün).

### Entlastete Gebiete durch die Anhebung der Gegenflüge in Betriebsrichtung Ost (BR 07)



Bei Ostwetterlage werden durch die Anhebung der Gegenflüge die Bereiche Main-Kinzig-Kreis, Wetterau, Vogelsberg, das nördliche Stadtgebiet von Frankfurt, die Landkreise Aschaffenburg und Darmstadt-Dieburg sowie der Süden des Landkreises Offenbach entlastet.

# NORAH-Studie: Erste Ergebnisse bestätigen Engagement beim Schallschutz

*Fraport wird die jetzt veröffentlichten Ergebnisse untersuchen und mit allen Beteiligten prüfen, wie diese zur weiteren zielorientierten Ausrichtung des Lärmschutz-Engagements genutzt werden können.*

Im Auftrag der Gemeinnützigen Umwelthaus GmbH (UNH) in Kelsterbach, einer Tochtergesellschaft des Landes Hessen, untersuchen Experten von neun renommierten Forschungs- und Fachinstitutionen aus Medizin, Psychologie, Akustik und Sozialwissenschaften seit April 2011 die Wirkung

von Verkehrslärm. Die Studie wird vom Land Hessen, den Kommunen, den Luftverkehrsgesellschaften, dem UNH und der Fraport AG finanziert.

Das Lesenlernen wird von mehreren Faktoren unterschiedlich stark beeinflusst, wie etwa dem sozioökonomischen Status der Eltern, der Unterrichtsqualität in den Schulen oder auch dem Fluglärm.

## Was ist NORAH?

Die Kurzbezeichnung NORAH steht für „Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health“, was übersetzt „Zusammenhänge zwischen Lärm, Belästigung, Denkprozessen und Gesundheit“ bedeutet. Die Wissenschaftler erforschen dabei drei Teilbereiche (Module). In Modul 1 werden die Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Bevölkerung untersucht. In Modul 2 betrachten die Experten die gesundheitlichen Risiken durch dauerhafte Lärmbelastung. Im Gegensatz zu den Modulen 1 und 2 untersuchen die Wissenschaftler im 3. Modul ausschließlich die Auswirkungen von Fluglärm auf die geistige Entwicklung und die Lebensqualität bei Grundschulkindern im Rhein-Main-Gebiet.

Als erstes Ergebnis der gesamten NORAH-Studie wurde die Untersuchung zu Modul 3 veröffentlicht. Hierbei stehen die Auswirkungen von Lärm auf die geistige Entwicklung von Kindern im Fokus. Um eine wissenschaftlich fundierte Informationsgrundlage für die Untersuchung möglicher Wirkungen und ihrer Einflussgröße zu schaffen, nahmen von April bis Juni 2012 insgesamt 1.243 Zweitklässler an 29 Schulen im Rhein-Main-Gebiet teil. Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen dabei das Lesenlernen und die sprachlichen Fähigkeiten, die hierfür wichtig sind. Neben den Kindern wurden auch Eltern und Lehrkräfte an den Schulen befragt. Die Ergebnisse wurden von den Experten in Relation zu der Lärmbelastung gesetzt, der die Befragten ausgesetzt sind.

Im Rahmen des 3. Moduls der NORAH-Studie wurde ausschließlich der Einfluss von Fluglärm auf die Leseleistung von Kindern ermittelt – losgelöst von den anderen Faktoren. Die durchschnittliche Lesefähigkeit im untersuchten Alter bewegt sich zwischen den Werten 40 und 60. Zwar wurde ein messbarer Einfluss von Fluglärm auf die Leseleistung von Kindern in der Studie festgestellt. Mit einem Wert zwischen 45 und 47 liegt die Lesefähigkeit der untersuchten Kinder aber im Bundesdurchschnitt, wie Grafik 1 zeigt.

## „Lesefähigkeit der untersuchten Kinder liegt im Bundesdurchschnitt“

Eine direkte Wirkung von Fluglärm auf die sogenannten Vorläuferfähigkeiten des Lesens, wie etwa das Hörverständnis, wurde hingegen nicht festgestellt. In stärker von Fluglärm betroffenen Gebieten gaben Eltern leicht erhöhte Medikamentenverordnungen und Sprach- bzw. Sprechstörungen an als in den geringer von Fluglärm belasteten Gebieten.

Die Studie bietet jedoch keinen Anhaltspunkt, dass sich beides auf Fluglärm zurückführen lässt. In der Studie wurde weder erfragt, um welche Medikamente es sich handelt, noch wurde untersucht, inwiefern Fluglärm als Verursacher für die Medikamentenverordnungen infrage kommt. Gleiches gilt für Sprach- und Sprechstörungen. Verglichen mit anderen Studien zu Medikamenteneinnahmequoten\* und Sprach-/

\* **Medikamenteneinnahme: KiGGS:** [http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/KiGGS\\_GPA.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Kiggs/Basiserhebung/KiGGS_GPA.pdf?__blob=publicationFile); **Sprech- und Sprachstörungen: Barmer GEK Arztreport 2012:** [http://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Komponenten/gemeinsame\\_\\_PDF\\_\\_Dokumente/Reports/Arztreport-2012,property=Data.pdf](http://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Komponenten/gemeinsame__PDF__Dokumente/Reports/Arztreport-2012,property=Data.pdf)

Sprechstörungen, die auf einer ähnlichen Fragestellung beruhen, zeigt sich, dass im restlichen Bundesgebiet die Einnahmequoten höher liegen. Auch Sprach-/Sprechstörungen treten bundesweit bei Kindern bis 14 Jahren häufiger auf.

Insgesamt werden die gesundheitsbezogene Lebensqualität und das Wohlbefinden von Kindern und Eltern in der Region als sehr hoch eingeschätzt. Die Studie ergab, dass sich die Kinder an allen untersuchten Standorten in der Region wohl fühlen, gesund sind und gern zur Schule gehen.

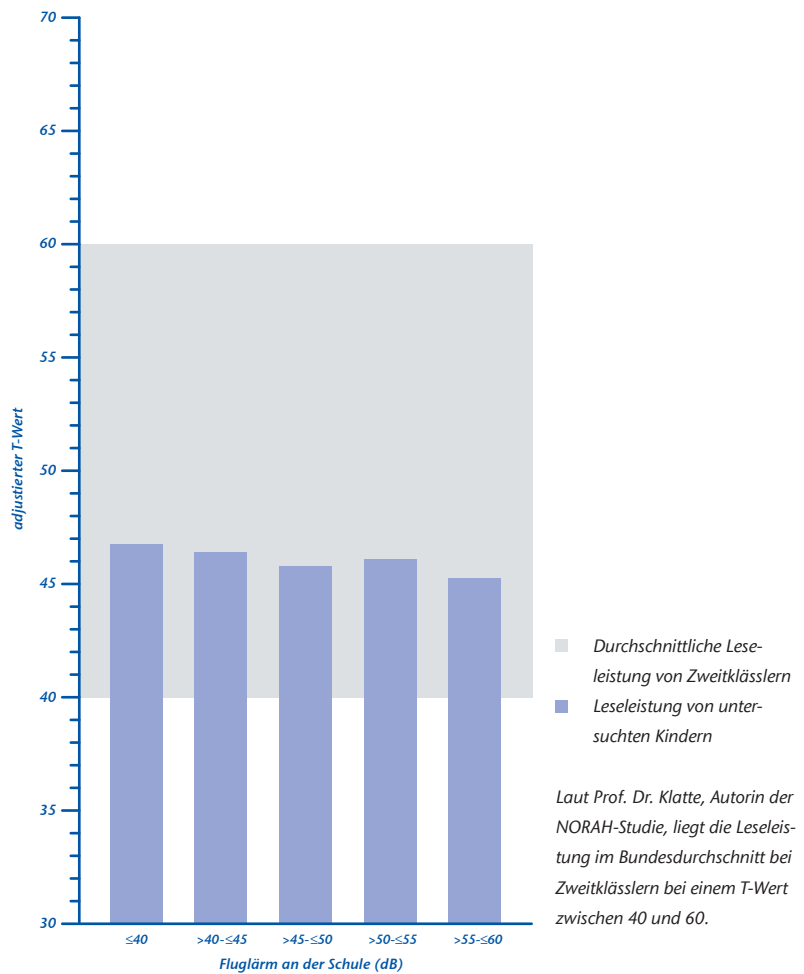
## „Lebensqualität und Wohlbefinden in der Region sehr hoch eingeschätzt“

Dies gilt auch für Kinder in den vergleichsweise höher fluglärmbelasteten Gebieten. Die Eltern bestätigten in der Befragung die Einschätzung ihrer Kinder. Allerdings gaben Lehrkräfte in den hohen Pegelbereichen an, dass der Fluglärm den Unterricht beeinträchtigt. Die Studie ergab, dass über ein Drittel der Kinder an Schulen, die stark von Fluglärm betroffen sind, die Lehrkraft manchmal schlecht verstehen. Seit der Datenerhebung im Jahr 2012 hat Fraport den Aktiven und Passiven Schallschutz gemeinsam mit seinen Partnern allerdings weiterentwickelt und ausgebaut, was in der Auswertung der Studie nicht berücksichtigt werden konnte.

Die Allianz für Schallschutz hat 2012 das Maßnahmenpaket des Aktiven Schallschutzes deutlich erweitert. Zuletzt erfolgte im Rahmen des Programmes die Inbetriebnahme der satellitengestützten Präzisionsanflughilfe (GBAS).

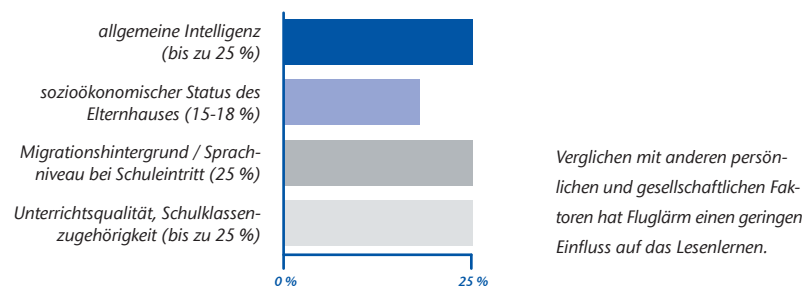
Zusätzlich befindet sich das zweite Passive Schallschutzprogramm in der Umsetzung, für das 150 Millionen Euro bereitgestellt wurden. In dessen Rahmen können Ansprüche auf bauliche Schallschutzmaßnahmen geltend gemacht werden. Im Jahr 2012 wurde zudem durch die Allianz für Lärmschutz ein Regionalfonds eingerichtet und mit 265 bis 270 Millionen Euro ausgestattet. Die Mittel hierfür werden im Wesentlichen durch das Land Hessen und die Fraport AG gestellt. Die neu vorliegenden Erkenntnisse der NORAH-Studie werden nun weiter genutzt, um die verschiedenen Schallschutzmaßnahmen in Frankfurt noch zielgerichteter einzusetzen.

**Grafik 1: Geringer, aber nachweisbarer Einfluss auf die Lesefähigkeit von Grundschulkindern**



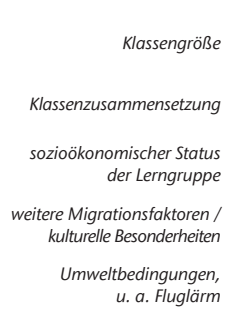
Laut Prof. Dr. Klatte, Autorin der NORAH-Studie, liegt die Leseleistung im Bundesdurchschnitt bei Zweitklässlern bei einem T-Wert zwischen 40 und 60.

**Grafik 2: Einflussfaktoren auf die Leseleistung**



Verglichen mit anderen persönlichen und gesellschaftlichen Faktoren hat Fluglärm einen geringen Einfluss auf das Lesenlernen.

### Weitere Einflussfaktoren



Eine Reihe weiterer Faktoren hat einen geringfügigen Einfluss auf die Leseleistung von Kindern, u. a. Fluglärm. Die Bedeutung der einzelnen Faktoren ist jedoch nur schwer quantifizierbar.

# Einige Fachbegriffe genauer erklärt

**Anflugwinkel:** Der Anflugwinkel beschreibt den Winkel des Flugzeugs zur Waagerechten am Boden und sagt damit etwas über die Flughöhe aus beziehungsweise wie schnell die Höhe eines Flugzeugs bei der Landung abfällt. In der Regel beträgt der Anflugwinkel auf Flughäfen 3,0 Grad – das ist durch die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) so festgelegt. Durch ein Anheben des Anflugwinkels (zum Beispiel auf 3,2 Grad) und damit der Flughöhe bei Landungen können die Fluggeräusche am Boden gemindert werden. Dafür wird eine Ausnahmegenehmigung durch das Bundesverkehrsministerium benötigt.

**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.

**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.

**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 Geräuschentwicklung 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 zeigt eine Linie, innerhalb derer die Fluglärmbelastung eine bestimmte Kenngröße 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).

**GBAS:** GBAS ist die Abkürzung für „Ground Based Augmentation System“, eine neue satellitengestützte Anflughilfe, mit deren Hilfe künftig auf allen Landebahnen verschiedene lärmärmere Anflugverfahren angewandt werden können. Das System wurde im September 2014 in Betrieb genommen. Da Fraport hier eine Vorreiterrolle übernimmt, wird die Ausnutzung des Potentials von GBAS in mehreren Entwicklungsstufen erfolgen, wobei die einzelnen Schritte jeweils eine Test- und Genehmigungsphase durchlaufen müssen.

**Gegenanflug:** Unter dem Begriff Gegenanflug ist die Phase des Anflugs zu verstehen, bei der die Flugzeuge nördlich oder südlich des Flughafens parallel zu den Landebahnen entgegen der Lande- richtung geführt werden.

**Heavys:** Als Heavys gelten Flugzeugtypen mit einem maximalen Startgewicht von mehr als 136 Tonnen.

**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.

**Lärmschutzzone:** Gemäß der Neufassung des Fluglärmgesetzes gibt es zwei Lärmschutzzonen für den Tag und eine Schutzzone für die Nacht. Für die Tagzeit von 6 bis 22 Uhr wird in der Tagschutzzone 1 ein maximaler Dauerschallpegel von mindestens 60 dB(A) prognostiziert, in der Tagschutzzone 2 von 55 dB(A). In der Nachtzeit von 22 bis 6 Uhr werden in der Nachtschutzzone ein Dauerschallpegel von 50 dB(A) und/oder pro Nacht 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.

**MAR:** MAR steht für „modified arrival routes“, auf Deutsch „modifizierte Anflugstrecken“. Im Zusammenhang mit MAR konnten auf bestimmten Abschnitten von Anflugstrecken größere Mindestflughöhen realisiert werden.


**MTOM:** MTOM steht für „maximum take-off mass“, auf Deutsch „maximale Startmasse“. Es beschreibt das maximale Gewicht, mit dem ein Flugzeug abheben kann, ohne Sicherheitsvorschriften zu verletzen.

**NORAH:** NORAH steht für „Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health“, was übersetzt „Zusammenhänge zwischen Lärm, Belästigung, Denkprozessen und Gesundheit“ bedeutet. Im Rahmen der unabhängigen NORAH-Studie werden die Auswirkungen von Flug-, Schienen- und Straßenlärm auf die Gesundheit und Lebensqualität der betroffenen Bevölkerung untersucht.

**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


## 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

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

 Allianz für Lärmschutz,  
Fluglärm-entwicklung


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

 **069 69066062**  
Fluglärm-schutzbeauftragte Regine Barth

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

-  Gemeinsam für die Region – Allianz für  
Lärmschutz 2012

## Regierungspräsidium Darmstadt

 Schallschutzportal (Maßnahmen),  
Hessenviewer (Lärm-Viewer), Regional-  
fonds, 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@rpda.hessen.de](mailto:schallschutzprogramm@rpda.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: MSLGROUP Germany GmbH*

*Druck: Airport Print Center*

*Redaktionsschluss: Dezember 2014*

