

# Expertengremium Aktiver Schallschutz Ergebnisse des Monitoring des 1. Maßnahmenpakets Aktiver Schallschutz am Flughafen Frankfurt/Main sowie Ausblick auf weitere Arbeiten

Vorstellung für die Mitglieder des Konvents des FFR sowie der  
Fluglärmkommission am 28.06.2012 in Kelsterbach

Peter Gebauer, Vorsitzender und Manfred Ockel, Co-Vorsitzender,  
Regine Barth, wiss. Begleitung

# Forum Flughafen & Region

## Vorstand

Prof. Dr. J.-D. Wörner (DLR), Dr. Stefan Schulte (Fraport), Oliver Quilling (Landrat Kreis OF)

## Koordinierungsrat (KR)

Entscheidungsgremium

Besteht aus den Mitgliedern des Vorstands, einem Vertreter der Hessischen Staatskanzlei, einem Vertreter des HMWVL, dem Vorsitzenden des Expertengremiums Aktiver Schallschutz, dem Vorsitzenden der Fluglärmkommission sowie zwei weiteren Mitgliedern

## Expertengremium Aktiver Schallschutz (ExpASS)

Identifiziert und prüft  
Maßnahmen des akt.  
Schallschutzes

## Konvent Flughafen & Region

Diskursiver Dialog  
Kein Beschlussgremium

## Umwelt- und Nachbarschaftshaus

Geschäftsstelle des FFR  
Durchführung Fluglärm-  
monitoring, NORAH,..

# Expertengremium Aktiver Schallschutz



- **Grundlagen:**
  - Gemeinsame Erklärung der Landesregierung und der Luftverkehrswirtschaft vom 12.12.2007
  - Ergebnisse Anti-Lärm-Pakt im Regionalen Dialogforum (RDF)
  - Arbeiten der Fluglärmkommission
  - Allianz für Lärmschutz vom 29.02.2012 (weitere Prüfung wurde von dort an das FFR delegiert)
  - Eigene Vorschläge
- **Aufnahme der Arbeit an Maßnahmen des aktiven Schallschutzes am 11.12.2008**
- **Vereinbarung von einheitlichen Bewertungskriterien für Maßnahmen in ExpASS und KR 2009**

# Arbeitsweise



- **Maßnahmen des aktiven Schallschutzes identifizieren und auf ihre Eignung/ Anwendbarkeit prüfen**
- **Bedingungen für Genehmigungsfähigkeit prüfen/ entwickeln**
- **Lärmauswirkung ermitteln**
- **Randbedingungen:**
  - Sicherheit und Kapazitätsanforderungen sind gewahrt
  - Lärmentlastungswirkung ist insgesamt zu erwarten
  - technische & betriebliche Realisierbarkeit in Frankfurt gegeben
  - keine Vorwegnahme von Genehmigungen

# Hintergrund Erstes Maßnahmenpaket



- Vorgestellt im Konvent des FFR am 29.06.2010
- Vorschläge für 7 Maßnahmen des aktiven Schallschutzes
- Je einjähriger Probetrieb ab Anfang 2011 (soweit evtl. Genehmigungen vorliegen) und begleitendes Monitoring
- Lärmreduktion auf drei möglichen Wegen:
  - an der Quelle durch technische Maßnahmen
  - Vergrößerung des Abstandes der Lärmquelle zu bevölkerungsreichen Gebieten
  - Schaffung von Lärmpausen

# Bewertungskriterien des ExpASS für Maßnahmen des Aktiven Schallschutzes II



- Wenn verschiedene, sich gegenseitig ausschließende Maßnahmen zur Diskussion stehen, sollen solche Maßnahmen bevorzugt werden, durch die mittel- oder langfristig weitere Entlastungswirkungen erzielt werden können, z. B. durch eine Ausdehnung beim Anwendungsbereich, der Anwendungszeiten oder durch Optimierung.
- Kurzfristig einzuführende Maßnahmen sollen so beschaffen sein, dass sie möglichst für alle derzeitigen Luftverkehrsteilnehmer anwendbar sind. Mittel- und langfristig können bei Einführung oder Ausdehnung weiterer Maßnahmen zusätzliche Anforderungen an Ausstattung/Schulung der Luftverkehrsteilnehmer gestellt werden.

# Bewertungskriterien des ExpASS für Maßnahmen des Aktiven Schallschutzes I



- Sicherheit und die für den jeweiligen Zeitraum benötigte Kapazität müssen gewährleistet sein.
- Maßnahmen, die nur entlastende, aber keine belastenden Wirkungen haben, sollen prioritär eingeführt werden.
- Ziel ist die möglichst substanzielle Senkung der Indizes, wobei unter Wahrung dieses Ziels Maß und betroffene Bevölkerungszahl von Neubelastungen so gering wie möglich gehalten werden.
- Entlastung von besonders stark Betroffenen hat Priorität gegenüber weniger stark Betroffenen. Ebenso sind zusätzliche Belastungswirkungen bei bereits heute besonders stark Betroffenen zu vermeiden, auch wenn die Maßnahme zu Entlastungswirkungen bei geringer Belasteten führen würde. Dies kann jeweils auch bedeuten, dass nicht die maximal mögliche Senkung der Indizes umgesetzt wird.

# Lärmbewertungen auf Basis von Annahmen erfolgten durch berechnete Indexwerte FTI / FNI



Gebiet für das der Index berechnet wird, umfasst etwa 30 Kommunen, die anhand ihrer Lärmsituation bestimmt werden.

Differenzierte Betrachtung von Tag und Nacht.

Frankfurter Tag Index (FTI): Zeit von 06-22 Uhr

Lärmwirkung tagsüber:  
Kontur Anzahl Hoch Belästigter (HA) innerhalb  
Leq 53 dB(A)

Hoch Betroffene: HA in Kontur Leq 6-22 Uhr: 60 dB(A)  
(Tagschutzzone nach Fluglärmgesetz)

Frankfurter Nacht Index (FNI): Zeit von 22-6 Uhr (gesetzliche Nacht)

Lärmwirkung nachts:  
EEG mind. 0,75 zusätzliche flugbetriebsbedingte  
EEG-Aufwachreaktionen

Hoch Betroffene: EEG-WAR in Kontur Leq 22-6 Uhr: 53 dB(A)  
und Lmax 6x72 dB(A)  
(Nachtschutzzone 1 nach Fluglärmgesetz)



# 1. Maßnahmenpaket

**Kombination von Maßnahmen zwecks Ausgleich von Vor- und Nachteilen für möglichst umfassende Gesamtentlastung**



# Die Sieben Maßnahmen des Ersten Pakets



- Vertikale Optimierung von Abflugverfahren
- Umrüstung der Boeing737-Flotte der Lufthansa
- Optimierung beim Betriebsrichtungswechsel je nach Rückenwind
- Segmented RNAV (GPS) Approach
- Dedicated Runways Operations (DROps)
- Optimierung kontinuierlicher Sinkflug (CDA/CDO)
- (Anhebung des Anflugwinkels auf 3,2 Grad auf der NW Bahn

# Lessons Learned - Wir betraten Neuland



- Es ist möglich und gelungen, mittels Aktivem Schallschutz Lärmreduktion zu erreichen.
- Maßnahmen speziell für Frankfurt – auf Erfahrungen an anderen Flughäfen konnte kaum zurückgegriffen werden.
- Die tatsächliche Lärmauswirkung konnte im Vorhinein auch wegen fehlender Erfahrungswerte nur abgeschätzt werden.
- Zur Abschätzung der Lärmauswirkungen der Maßnahmen wurden bestmögliche Annahmen auf Basis gezielter Untersuchungen und Stand der Forschung abgeleitet

# Mitglieder der AG Monitoring und Lärmberechnung des ExpASS



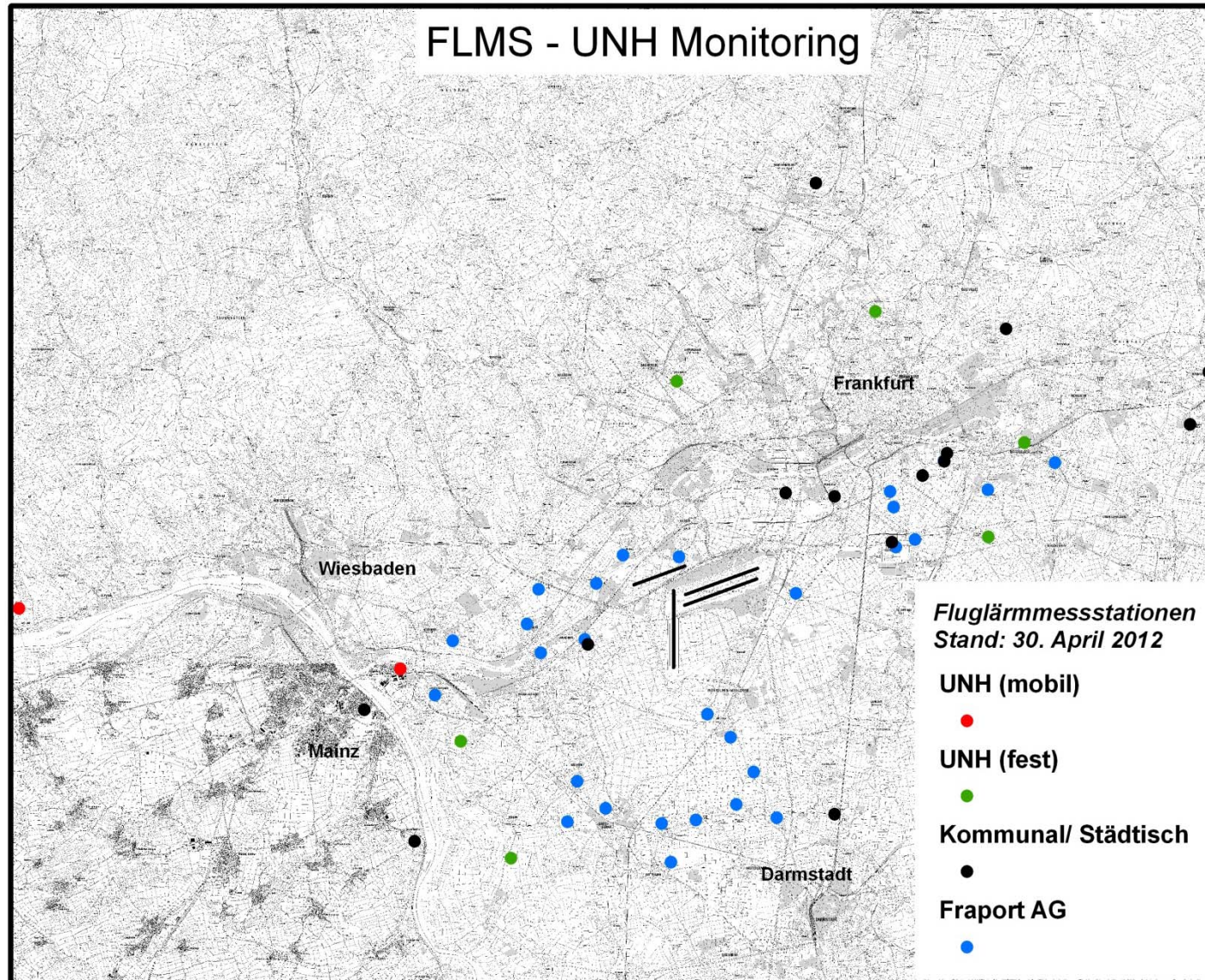
- Alexander Braun, Günther Lanz
- Dr. Ullrich Isermann
- Kurt Müller
- Dr. Lothar Ohse
- Daphne Goldmann
- Helmut Tolksdorf, Dr. Gerd Saueressig
- Olaf Glitsch
- Anja Wollert
- Regine Barth, Silvia Schütte (Koordination)

# Methoden des Monitorings



- Nutzungsanteile einer Maßnahmen regelmäßig überprüfen
- Jeweils Vergleiche 2010 (ohne Maßnahmen) und 2011 (mit Maßnahmen)
- Lärmmessung durch stationäre und mobile Messstationen der Fraport AG und des UNH
- Auswertung und systematische Vergleiche von FANOMOS Flugspurdaten der DFS – Angaben über laterale Position, Höhe und Geschwindigkeit von Flugzeugen
- Teilweise war händische Auswertung von Datensätzen erforderlich, um andere Einflussfaktoren möglichst ausschließen zu können  
→ erhebliche Ressourcen
- Für eine statistisch belastbare Auswertung sind ausreichend vergleichbare Datensätze erforderlich!

# Verfügbare Lärmmessstationen



# Lessons Learned - Limitationen von Lärmmessung



- Grenzen in Bezug auf Technik, Methodik, Datenverfügbarkeit und vertretbarem Aufwand
  - Lärmverhalten eines Flugzeugs ist u.a. abhängig von:
    - Art des Triebwerks
    - Geschwindigkeit
    - Höhe
    - Wind/Wetter
    - Winkel des startenden/landenden Flugzeugs
    - Temperatur/ Wetterbedingungen
    - Schubsetzung
    - Klappenstellung
    - Fahrwerk
  - Diese Einflussfaktoren können im Einzelnen nicht allein anhand von Lärmmessungen analysiert werden.
    - Zertifizierungsmessungen/Lärmmessungen
    - Bsp.: Daten aus dem Cockpit werden aus Datenschutzgründen nicht herausgegeben

# Wichtigste Erkenntnisse



- Paket wurde gemäß Plan implementiert
- Teilweise wurden erwartete Lärmentlastungen vollständig erreicht. Ein Teil der Maßnahmen konnten Wirkung noch nicht voll entfalten.
- Teilweise Auswirkungen methodisch schwer quantifizierbar, aber bei allen ist eine lärm mindernde Tendenz erkennbar
- Neuartige Verfahren müssen sich erst einspielen
  - Kommunikation über Sinn und Zweck bei Akteure
  - Abfrage von Feedback,
  - Feststellen von Restriktionen, die vorher nicht erkennbar waren
  - Schnelle Ausarbeitung und Umsetzung von Lösungen
  - → Probebetriebe in verkehrsarmen Zeiten haben sich als Instrument bewährt
- Das Zusammenspiel von Flugzeugen mit unterschiedlicher technischer Navigationsausstattung (mit und ohne RNAV) führt zu Restriktionen bei dem möglichen Ausnutzungsgrad, z.B. beim Segmented Approach
- Verbindliche Festlegungen wünschenswert, um den Ausnutzungsgrad von Maßnahmen zu erhöhen



# Monitoring der einzelnen Maßnahmen

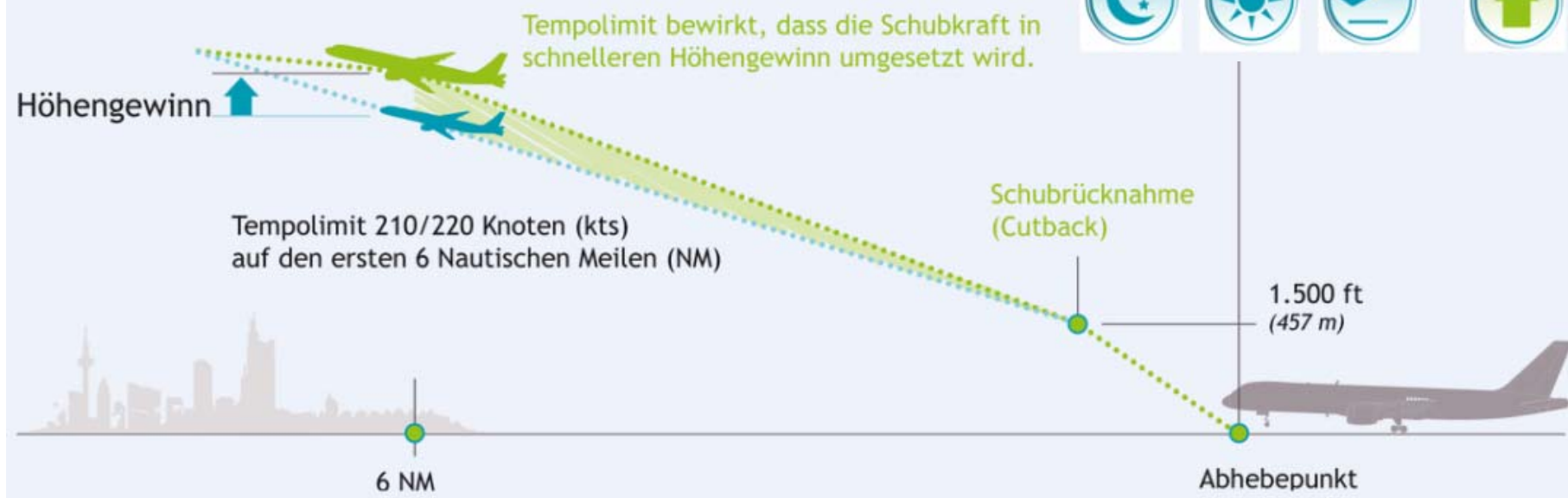
# Vertikale Optimierung von Abflugverfahren (max 220 kn IAS)



Probetrieb auf Abflugrouten nach Osten (Betriebsrichtung 07) und von Startbahn West (Starts 18) um faktische Lärmentlastungswirkung festzustellen.

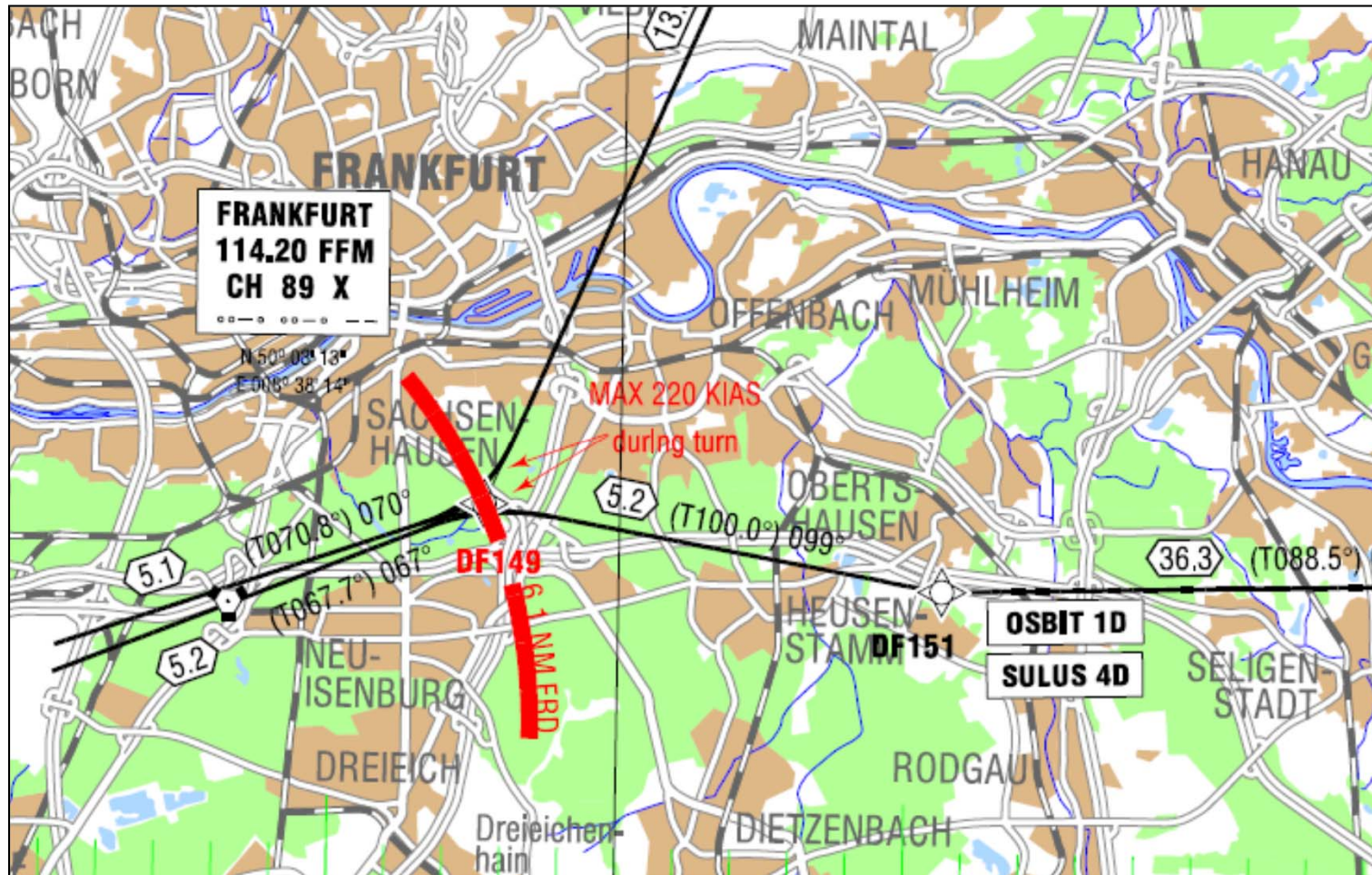
- >> *Begrenzung der Abfluggeschwindigkeit auf den ersten 6 NM*
- >> *Steileres Steigen bei gleicher Schubkraft*
- >> *mehr Abstand zu den Betroffenen*

Entlastung durch Abstandserhöhung  
Wirkung Tag und Nacht / Abflug

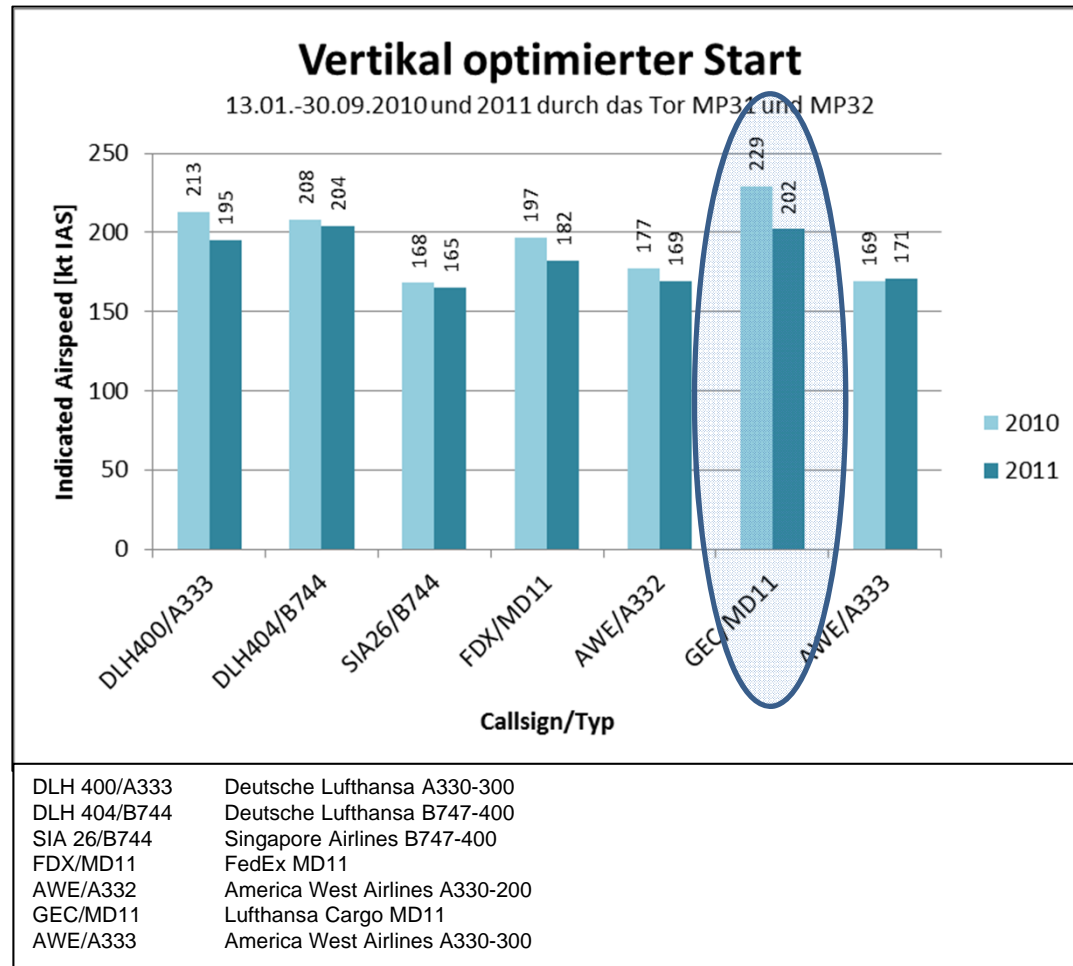




# Vertikale Optimierung von Abflugverfahren



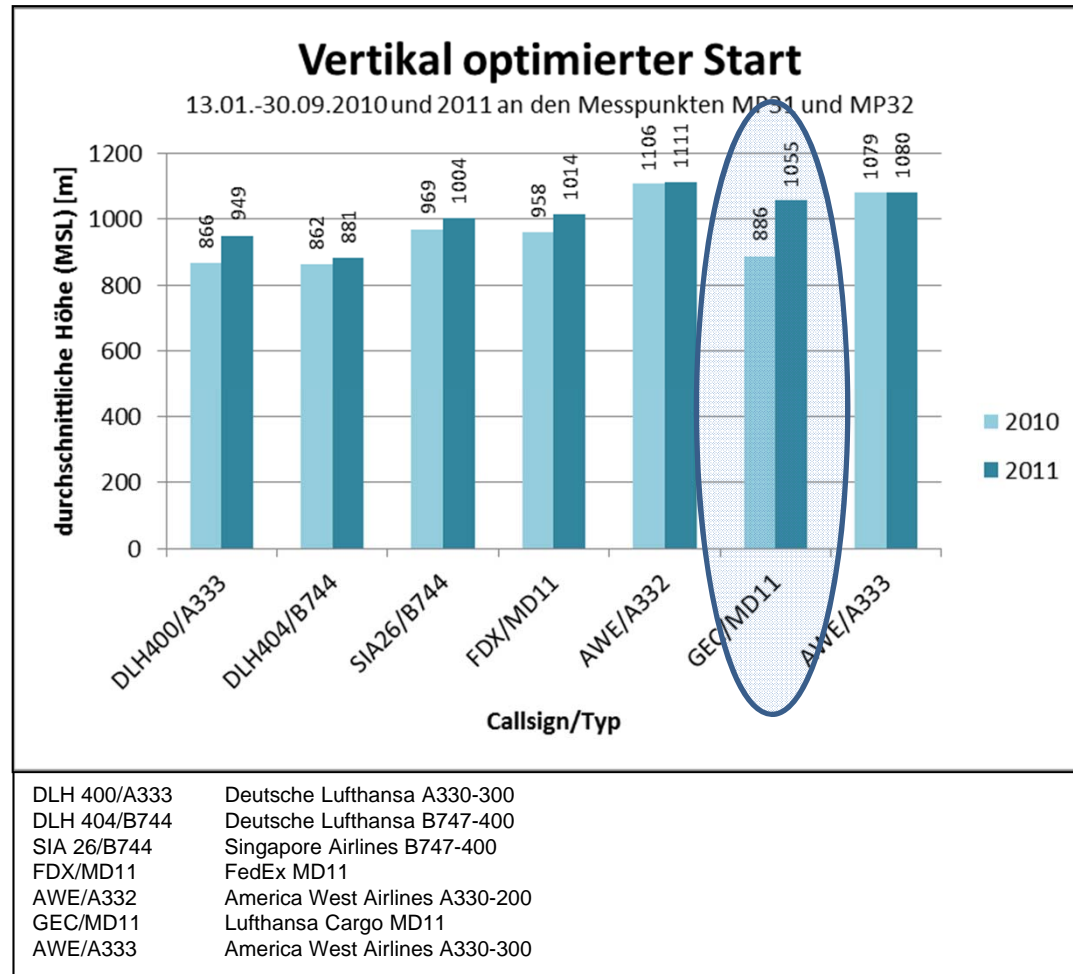
# Optimierung Abflugverfahren: griff nur bei MD 11



Es ist erkennbar, dass bis auf die MD11 der LH Cargo auch schon vor Einführung der Maßnahme die durchschnittliche Geschwindigkeit unterhalb der Grenze von 220 Knoten lag.

Quelle: Umwelthaus

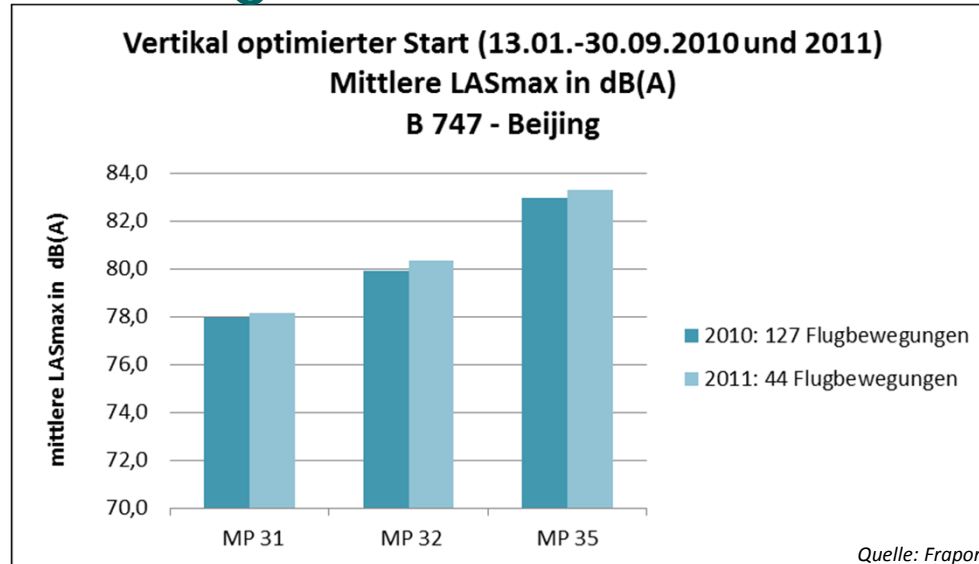
# Optimierung Abflugverfahren: MD11 höher als 2010



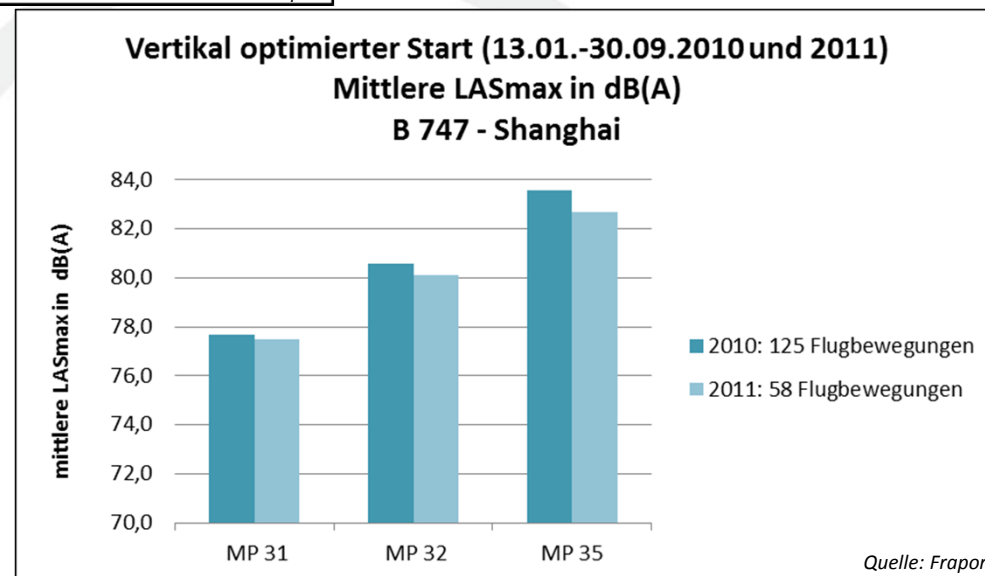
Damit korrespondiert, dass sich die durchschnittliche Höhe an den Messpunkten in den meisten Fällen geringfügig erhöht hat, wiederum abgesehen von der MD11 der LH Cargo. Hier war eine deutliche Anhebung der Flughöhe nachweisbar.

Quelle: Umwelthaus

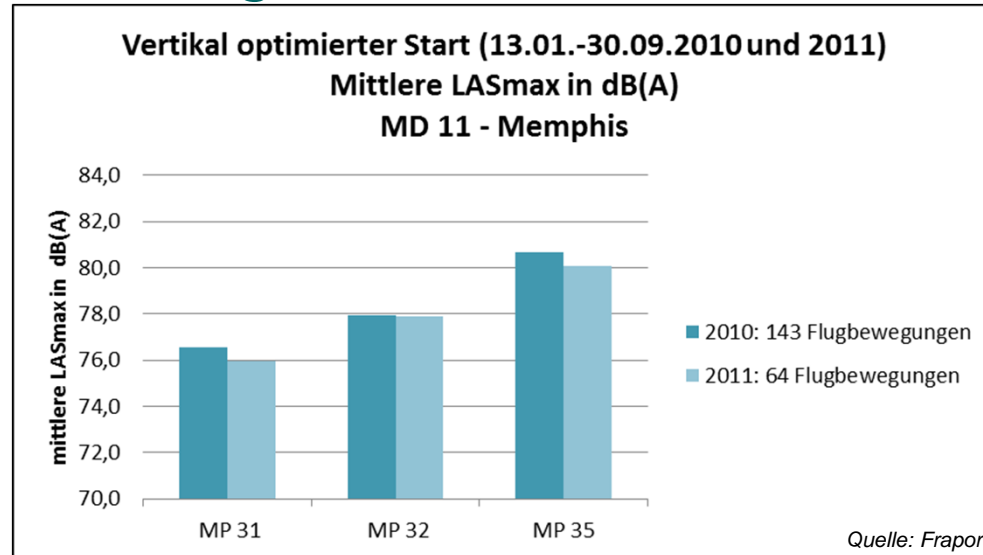
# Vertikale Optimierung von Abflugverfahren



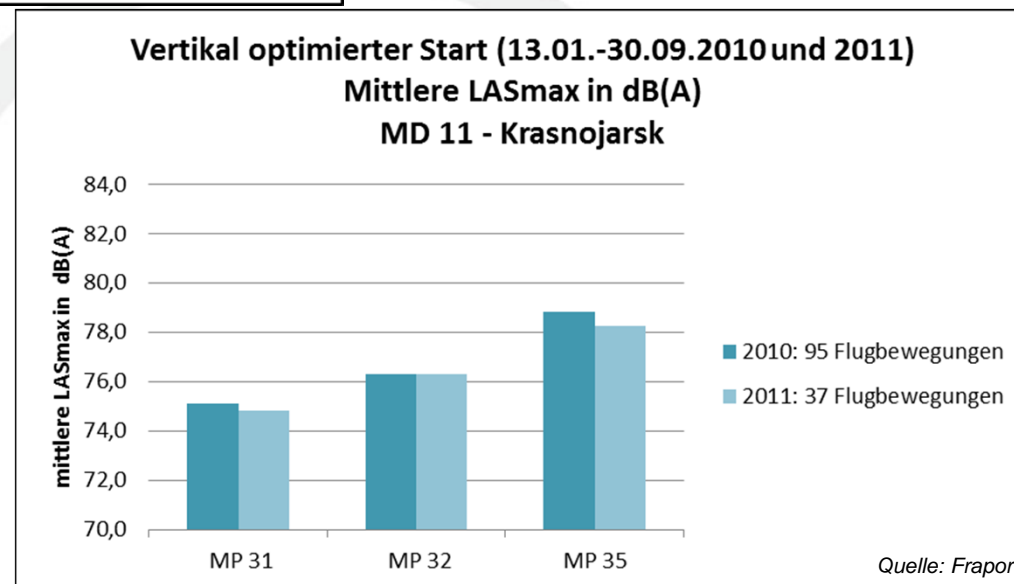
Unterschiedliche Phänomene zeigen die Schwierigkeiten, die maßnahmenbezogenen Effekte zu identifizieren. Vergleich von zwei B 747 mit gegenläufiger Tendenz



# Vertikale Optimierung von Abflugverfahren



MD 11: Konsequenz der gewonnenen Höhe: Leichte Reduktion der gemessenen mittleren Maximalpegel





# Vertikale Optimierung von Abflugverfahren



- **Erkenntnisse**

- MD11: Geschwindigkeitsbegrenzung greift. Es wird eine Erhöhung der Flughöhe erreicht mit einer entsprechenden Reduzierung der gemessenen Lärmwerte. → Auswirkungen z.B. auf den Treibstoffverbrauch wurden nicht überprüft.
- Bei anderen Flugzeugtypen keine signifikanten Veränderungen im Immissionsverhalten, da die Geschwindigkeitsbegrenzung bereits vor der Maßnahme eingehalten wurde. Es wurden keine maßnahmenbezogenen negativen Lärmauswirkungen festgestellt.
- Weitere Auswertungen sind zur abschließenden Beurteilung der Maßnahme notwendig.

# Vertikale Optimierung von Abflugverfahren



- **Empfehlungen und Ausblick**

- Systematische Überprüfung aller wesentlichen Abflugverfahren (unter Berücksichtigung von Geografie und Siedlungsstrukturen)
  - Sowohl flachere als auch steilere Profile
  - Setzen des Cutback (Schubrücknahme)
- Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse soll dann geprüft werden, in welcher Form die Profile und Verfahren unter Berücksichtigung von betrieblichen Aspekten erfolgreich umgesetzt werden können.
- Die Empfehlung, Abflugverfahren systematisch zu überprüfen, ist Bestandteil des sog. „Lärmgipfels“ geworden. Der Koordinierungsrat des FFR hat mit Beschluss vom 26.03.2012 dem Expertengremium Aktiver Schallschutz diese Aufgabe zur weiteren Durchführung übergeben.

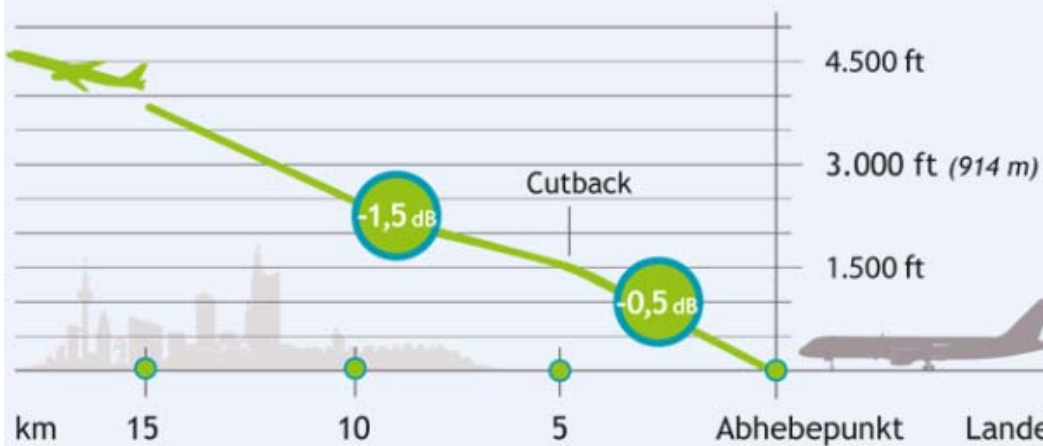
# Umrüstung der Boeing737-Flotte der Lufthansa



Entlastung durch niedrigere Lärmemission  
Wirkung Tag und Nacht / An- und Abflug



Lärmminderung durch HWFA-Panels im Abflug



Lärmminderung durch HWFA-Panels im Anflug



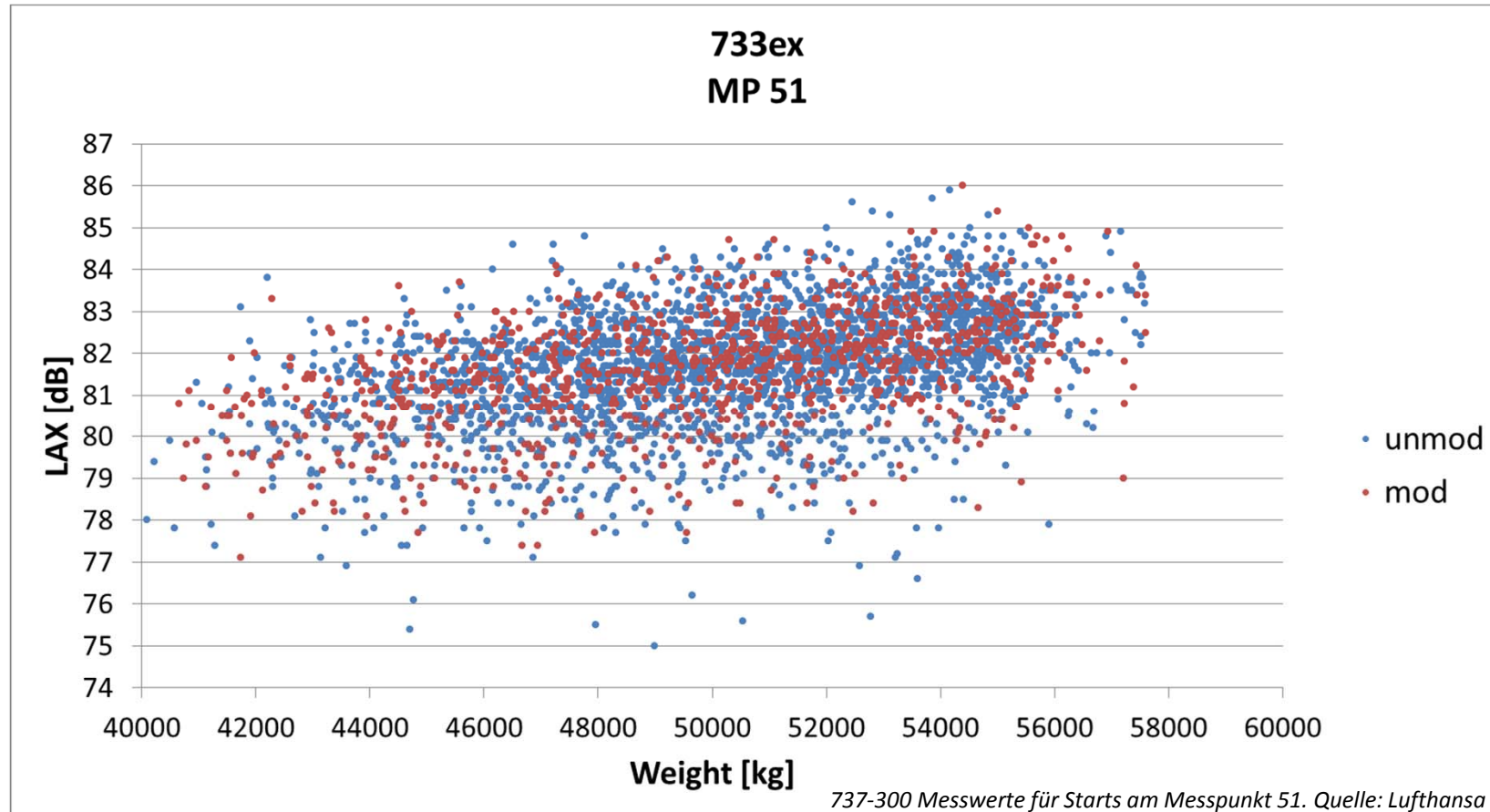
# Umrüstung der Boeing737-Flotte der Lufthansa



Alle in Frankfurt fliegenden B737 wurden bis Ende 2011 umgerüstet

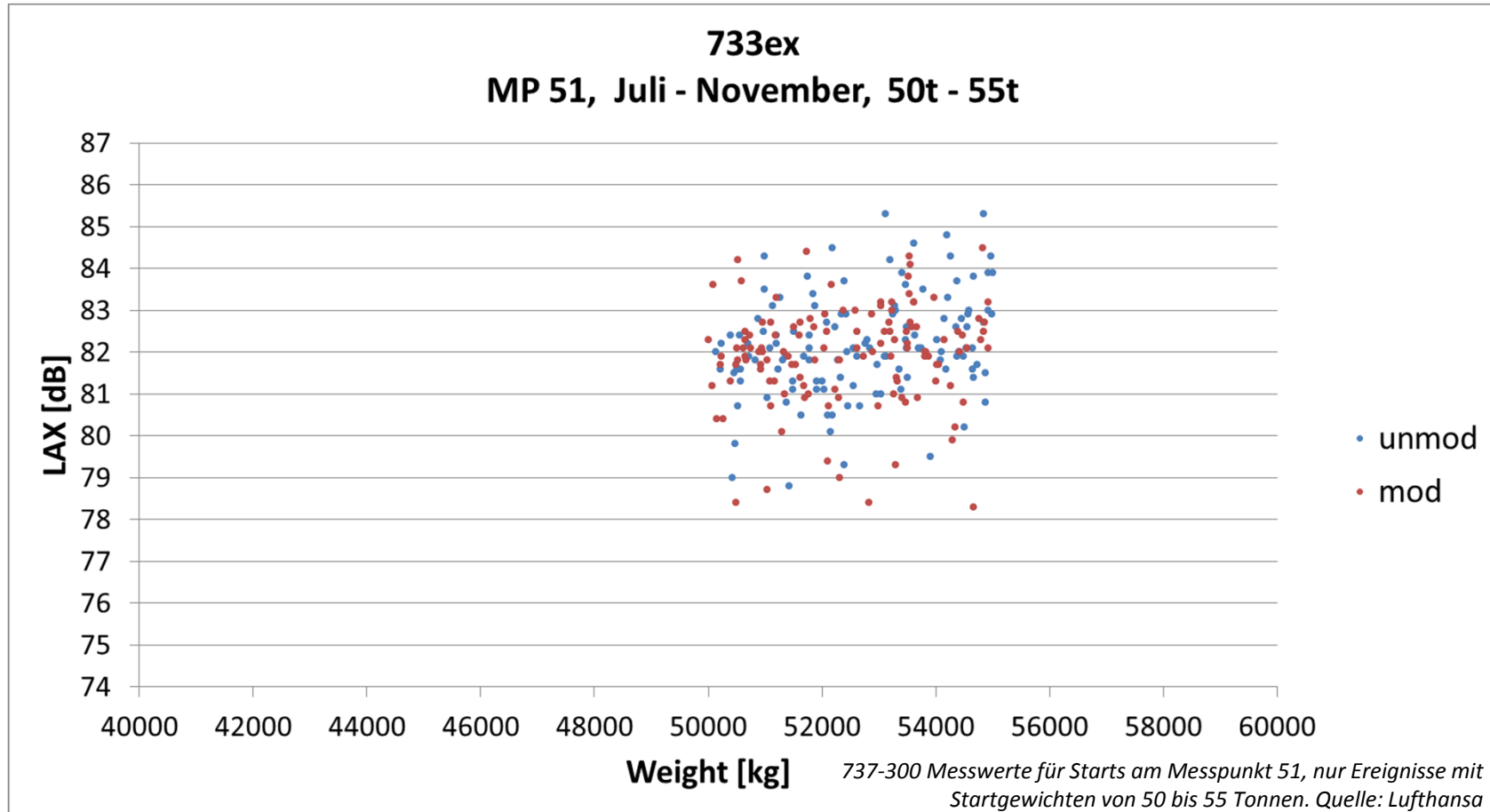
*CFM 56-3 Triebwerk mit Acoustic Panels an der B737.  
Quellen: Lufthansa, CFM International (Triebwerkshersteller)*

# Umrüstung Boeing737-Flotte - - ungefiltert -



Die gemessenen Lärmwerte am Messpunkt 51 zeigen eine sehr große Streuung um mehr als 10 dB(A) (mit und ohne Umrüstung), wobei der gesuchte Effekt an dieser Stelle rund 1 dB(A) beträgt.

# Umrüstung der Boeing737- Datenfilterung nach Gewicht



Tendenz zu reduzierten Lärmwerten für umgerüstete B737 deutet sich an. Fallzahl nach Filterung ist allerdings zu gering, um definitive Aussage zu treffen. Es sollen  
weitere Auswertungen mit mehr Messwerten erfolgen

# Umrüstung der Boeing737- Flotte der Lufthansa



- **Erkenntnisse**

- Nachrüstung der Triebwerke konnte wie geplant bis Ende 2011 durchgeführt werden
- Es gibt zahlreiche Einflussfaktoren, die zu einer starken Streuung der einzelnen Messwerte führen (Wetter, Gewicht, ...) → Es sollten weitere Auswertungen mit mehr Messdaten erfolgen, um die Immissionsänderung aufgrund der Maßnahme detaillierter bewerten zu können.
- Die Lärmreduktionspotenziale der Zertifizierungsmessungen sind nicht ohne weiteres mit den Messwerten an Fluglärmmessstationen vergleichbar.

# Umrüstung der Boeing737- Flotte der Lufthansa



- **Empfehlungen und Ausblick**

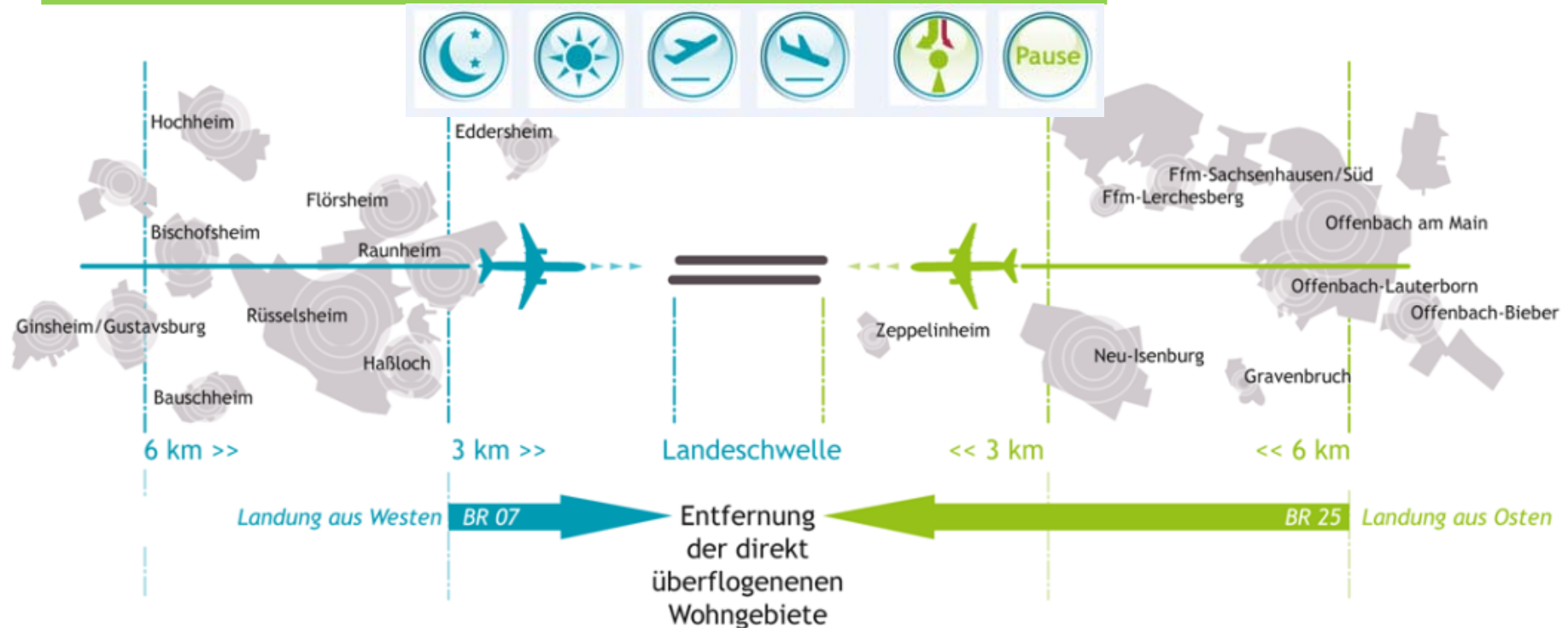
- Genauere Untersuchung der Lärmwirkungen und Weiterentwicklung des Instrumentariums für das Monitoring
- Technische Nachrüstungen am Bestand der Luftverkehrsgesellschaften werden grundsätzlich empfohlen
- Verabredungen aus der Allianz für Lärmschutz: Sukzessiver Abzug der B-737 Flotte der Lufthansa aus Frankfurt



# Optimierung beim Betriebsrichtungswechsel je nach Rückenwind

## Schaffung von Lärmpausen

Umverteilung zu Gunsten der Kommunen im westl. Nahbereich  
Wirkung Tag und Nacht / An- und Abflug



1. Schritt: Für Wahl der Betriebsrichtung im Limit von (derzeit) 5 kts besser ausnutzen
2. Schritt: Anhebung auf 7 kts wird angestrebt

# Optimierung beim Betriebsrichtungswechsel je nach Rückenwind



- **Erkenntnisse**

- Erste Stufe: Die Anweisung an die Lotsen, die bisherige 5 Knoten Regelung zu Bestimmung der Betriebsrichtung stärker auszunutzen, um die Anteile BR 07 zu reduzieren, ist erfolgt.
- eine Beurteilung der tatsächlichen Veränderung der Betriebsrichtungsanteile durch derartige Maßnahmen wird erst über den zukünftigen Vergleich der langjährigen Mittelwerte möglich sein.

# Optimierung beim Betriebsrichtungswechsel je nach Rückenwind



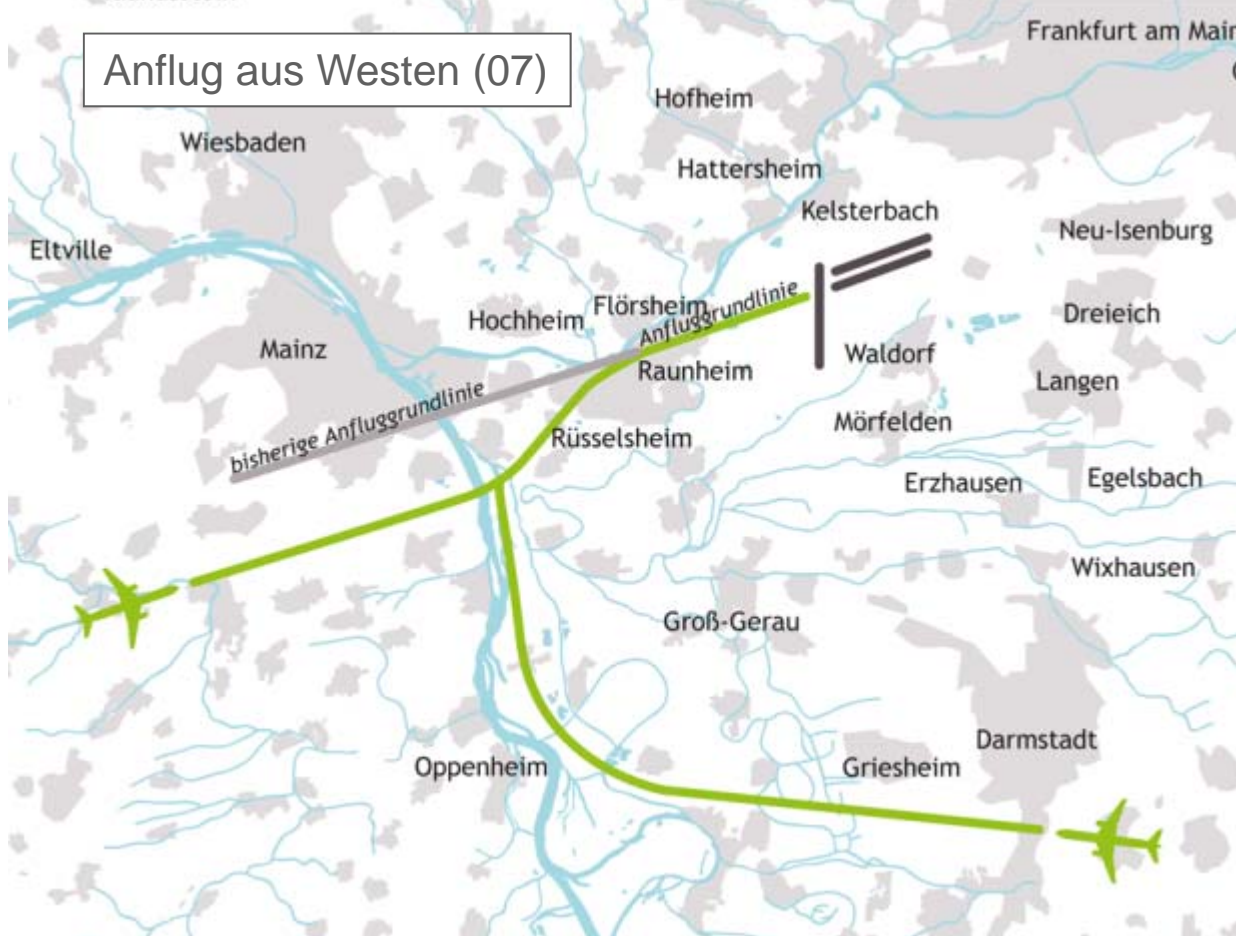
- **Empfehlungen und Ausblick**
  - 2. Schritt: anheben der Rückenwindkomponente auf 7 Knoten.
    - Derzeit Diskussions- und Entscheidungsprozess auf ICAO-Ebene ob dies befürwortet wird. Zeitpunkt der Entscheidung derzeit nicht absehbar.
  - Durchführung der weiteren Schritte zur Implementierung unter Einbeziehung aller Akteure.



# Segmented RNAV (GPS) Approach



Entlastung von Besiedlungszentren durch Verlagerung,  
Kopplung mit CDA-Anflug, insgesamt weniger Betroffene.  
Wirkung in verkehrsarmen Zeiten in der Nacht / Anflug



Südliches Umfliegen des  
Besiedlungszentrums  
Mainz

Verfahren im Probebetrieb  
bisher nur zw. 23 und 5 Uhr  
(verkehrsarme Zeit)

Konventionelle Anflüge mit  
Instrumenten-Landesystem  
bleiben in Betrieb

# Segmented RNAV (GPS) Approach - Ausnutzungsgrad



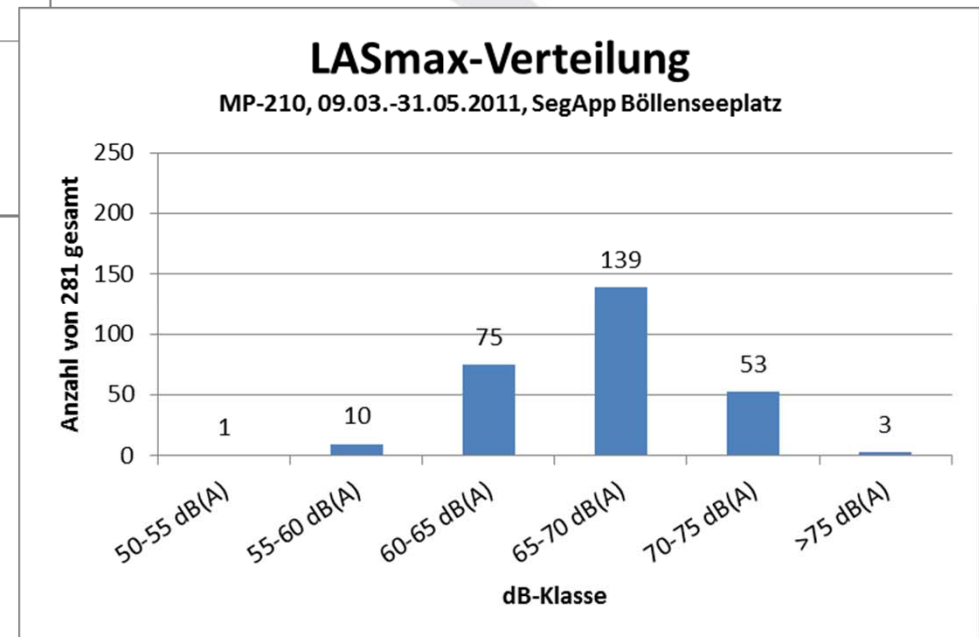
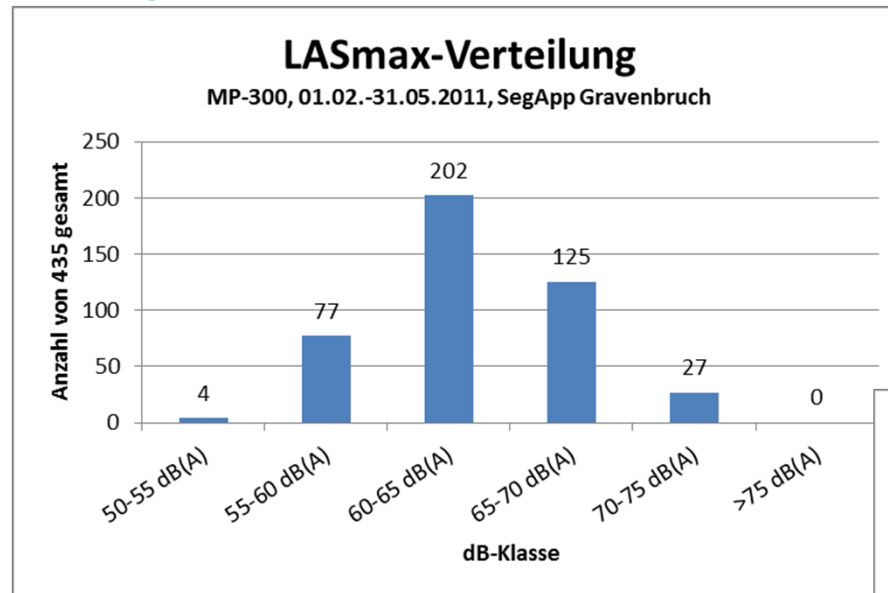
Zeitraum: 10.02.-30.10.2011	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Gesamt
Anzahl der Anflüge (23:00 bis 05:00 Uhr)	191	344	462	587	713	662	627	667	623	4876
davon Segmented RNAV	67	164	274	309	329	358	317	355	337	2510
Konventionelle Anflüge	124	180	188	278	384	304	310	312	286	2366
Segmented RNAV-Quote	35,1	47,7	59,3	52,6	46,1	54,1	50,6	53,2	54,1	51,5

Der Ausnutzungsgrad stieg mit laufender Umsetzung zunächst an. Er pendelte sich bei ca. 50 % ein bis zur Einführung des Nachtflugverbots von 23-5 Uhr.

-> Offenbach/Mainz wurden bei etwa jedem zweiten Anflug zwischen 23 und 5 Uhr nicht mehr überflogen

*Monatliche Anzahl der Anflüge getrennt nach Segmented Approach und konventionellen Anflügen und die daraus resultierende Nutzungsquote der Segmented Approach Anflüge. Quelle: Fraport*

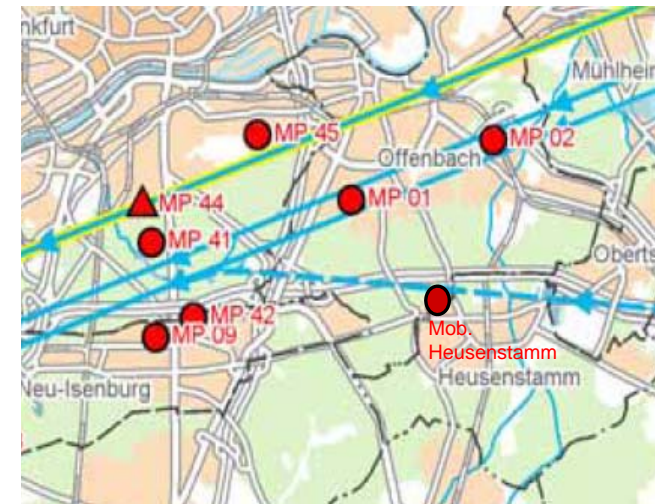
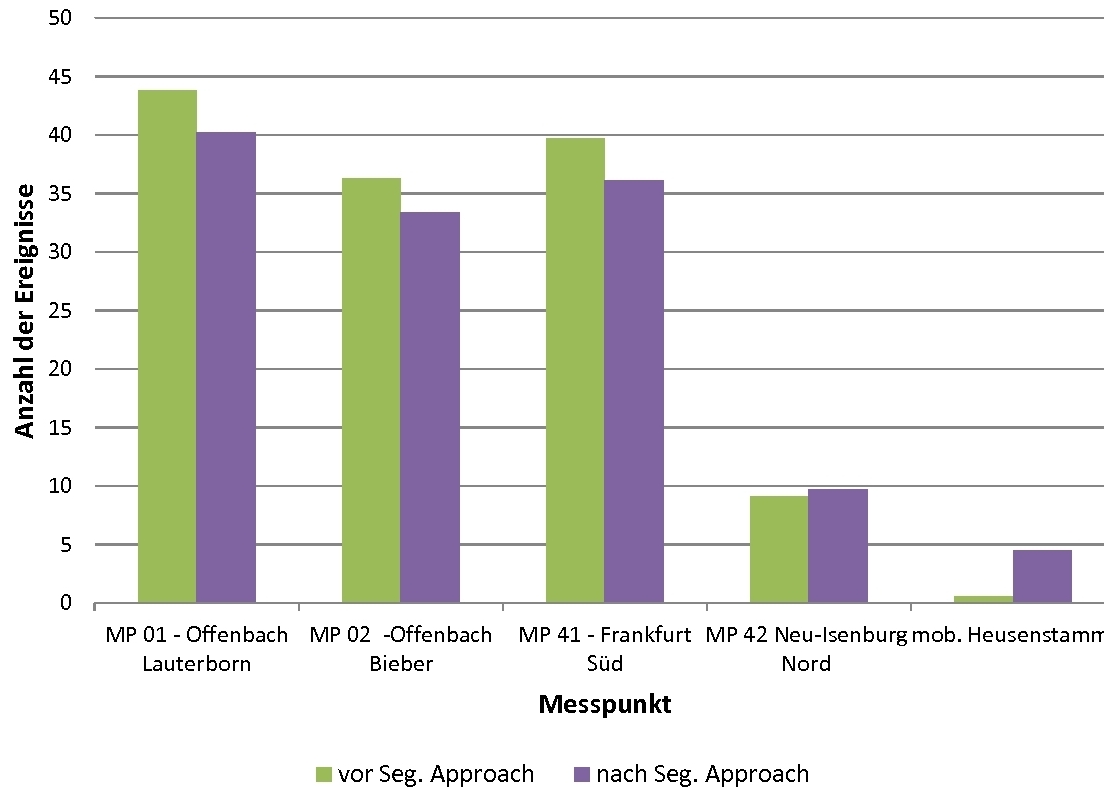
# Max Pegel mobile Stationen 1.2.2011 bis 31.5.2011 nur Segmented Approaches



Quelle: Umwelthaus

# Betrachtung durchschnittliche Gesamtnacht 22-6 Uhr

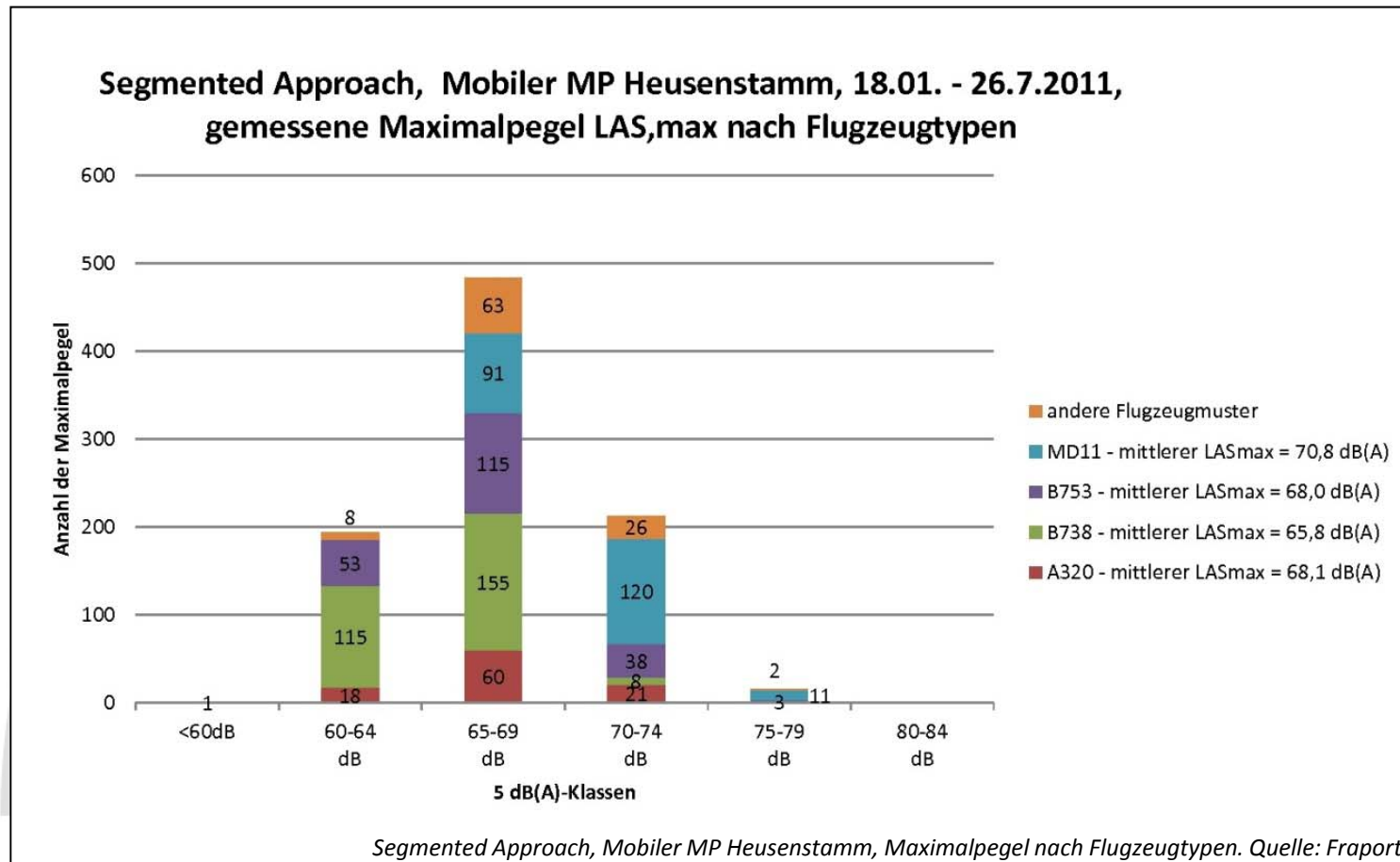
Vergleich Anzahl gemessener Lärmereignisse pro Nacht  
 25-Betrieb normiert auf 46,9 Anflüge



Vergleich der Anzahl der gemessenen Fluglärmereignisse pro Nacht (22-6 Uhr) bei 25-(West-) Betrieb. Zu Vergleichszwecken wurde die Anzahl der Anflüge pro Nacht vor und nach der Einführung des Segmented Approach auf 46,9 normiert. Quelle: Fraport

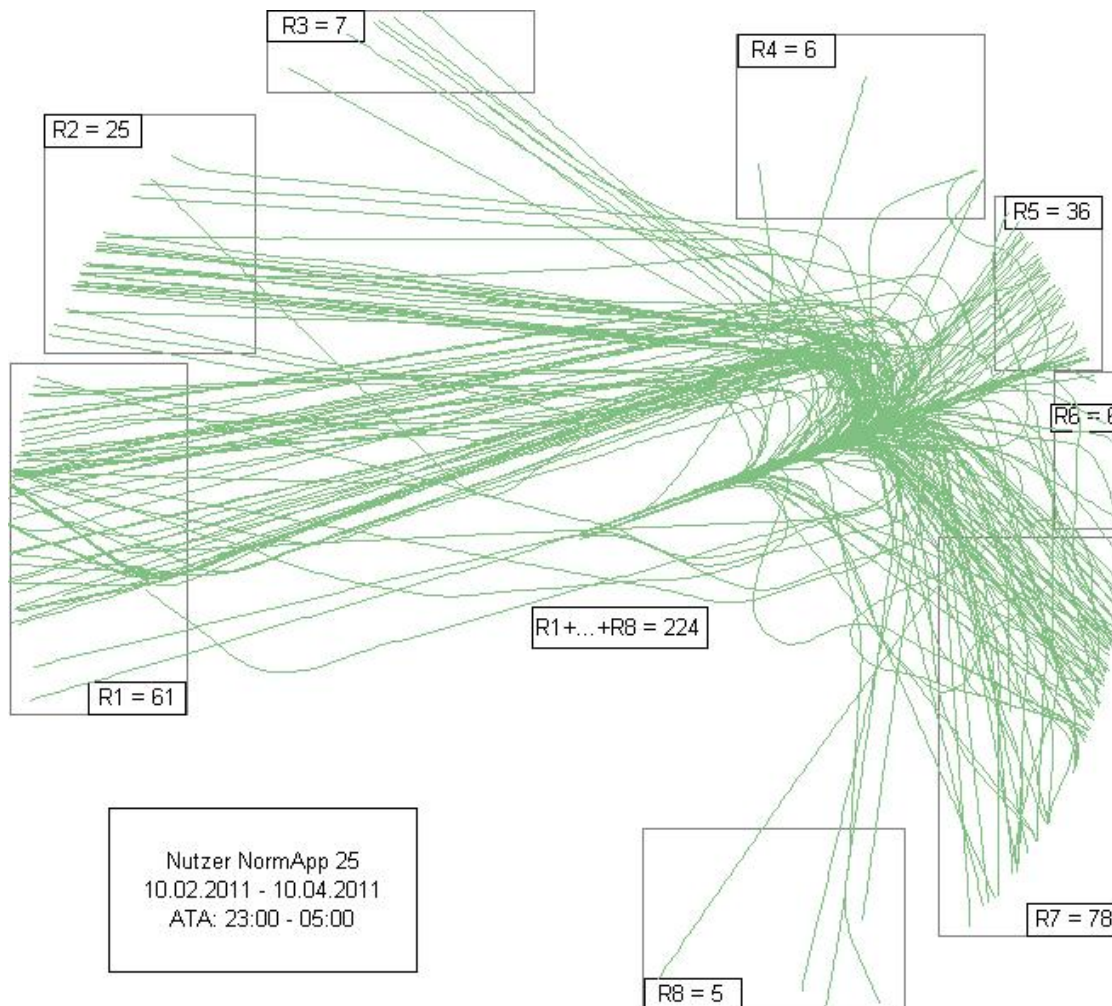


# Segmented RNAV (GPS) Approach

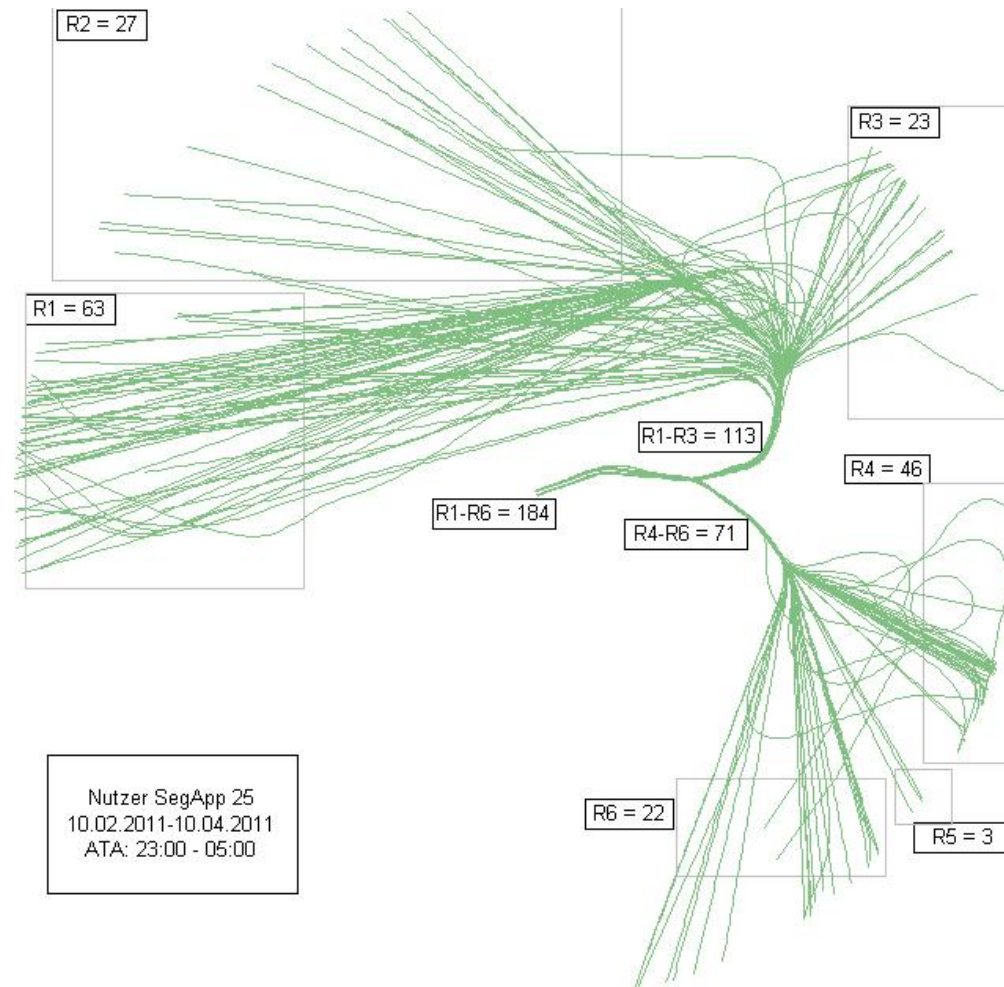


Im Vergleich zum Messpunkt in Offenbach Lauterborn werden in Heusenstamm niedrigere mittlere Maximalpegel gemessen.

# Segmented RNAV (GPS) Approach - Flugspuren „normaler“ ILS Anflug



# Segmented RNAV (GPS) Approach - Flugspuren gekrümmter Anflug



Hohe laterale  
Genauigkeit,  
frühere Bündelung

# Segmented RNAV (GPS) Approach



- **Erkenntnisse**

- Anflüge mit Flächennavigation weisen eine gute laterale Routeneinhaltung auf.
- Anflüge über ein segmentiertes Verfahren bringen messbare Entlastung für Kommunen, die bis ca. 5 NM vor dem Aufsetzpunkt unterhalb des Standard ILS liegen.
- Vertikale Profile entsprachen in der Regel nicht den Parametern eines CDA aufgrund von parallelen Zwischenanflugsegmenten.
- Die Maßnahme erweist sich als insgesamt lärm mindernd für die Region.
- Ausnutzungsrate erreichte nicht die erhoffte Größenordnung (ca. 50%)

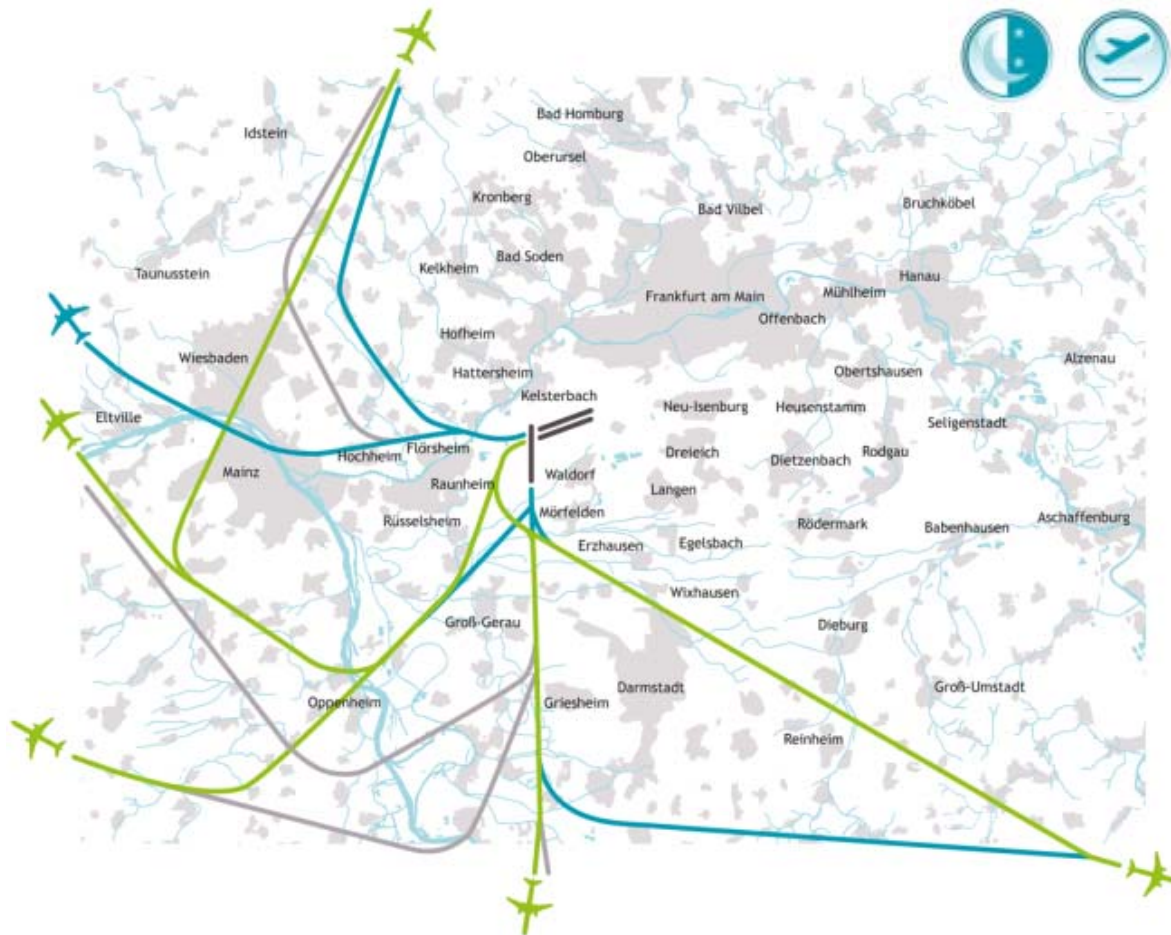
# Segmented RNAV (GPS) Approach



- **Empfehlungen und Ausblick**
  - Beibehaltung des segmentierten Anfluges für die Verspätungsregelung (23 bis 0 Uhr) wird empfohlen.
  - Empfehlung der zeitliche Ausweitung sowie Ausweitung des Ausnutzungsrads der Maßnahme.
  - Es sollten Verfahren entwickelt werden, die möglichst viele Anflüge per SegApp ermöglichen
  - Die „Zeitliche Ausdehnung Segmented Approach“ ist Bestandteil des sog. „Lärmgipfels“. Die Umsetzung inkl. Monitoring wurde dem Expertengremium Aktiver Schallschutz am 26.03.2012 zur weiteren Prüfung übergeben.

# Dedicated Runways Operations (DROps)

Entlastung durch Verlagerung / Konzentration und „Lärmpausen“  
Wirkung in verkehrsarmen Zeiten in der Nacht / Abflug



## DROps 25:

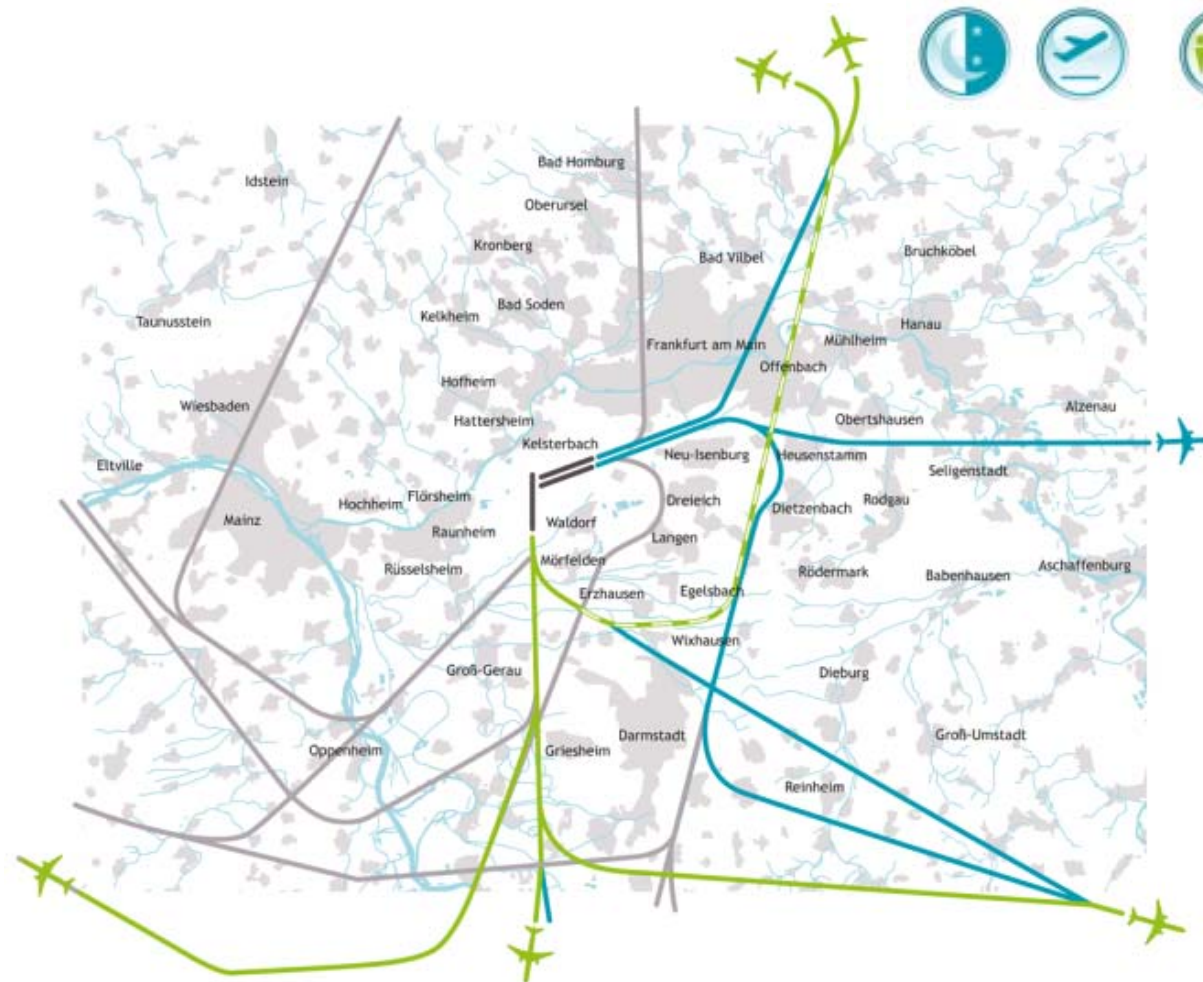
Alle Abflüge vom  
Parallelbahnsystem,  
keine Nordwestabflüge

Gezielte Nutzung von Start-  
/Landebahnen  
und Abflugrouten in  
verkehrsarmen Zeiten

Nutzung zu 50%

# Dedicated Runways Operations (DROps)

Entlastung durch Verlagerung / Konzentration und „Lärmpausen“  
Wirkung in verkehrsarmen Zeiten in der Nacht / Abflug



## DROps 07:

Alle Abflüge Startbahn 18

Gezielte Nutzung von Start-/Landebahnen und Abflugrouten in verkehrsarmen Zeiten

zusätzliche Abflugroute  
(Ostumfliegung gestrichelt)

Nutzung zu 50%

# Dedicated Runways Operations (DROps)



- **Erkenntnisse**

- Die Lärmmessungen zeigen, dass die Be- und Entlastungen bei uneingeschränkter Verfügbarkeit der Startbahnen in den unterschiedlichen Zeitfenstern erwartungsgemäß nachweisbar sind, d.h. Lärmpausen sind möglich
- Eine Bewertung der lärmmedizinischen Entlastungswirkung konnte im Rahmen dieses Monitorings nicht erfolgen. Erkenntnisse darüber werden u.U. möglicherweise aus der NORAH-Studie des FFR ableitbar sein.



# Dedicated Runways Operations (DROps)

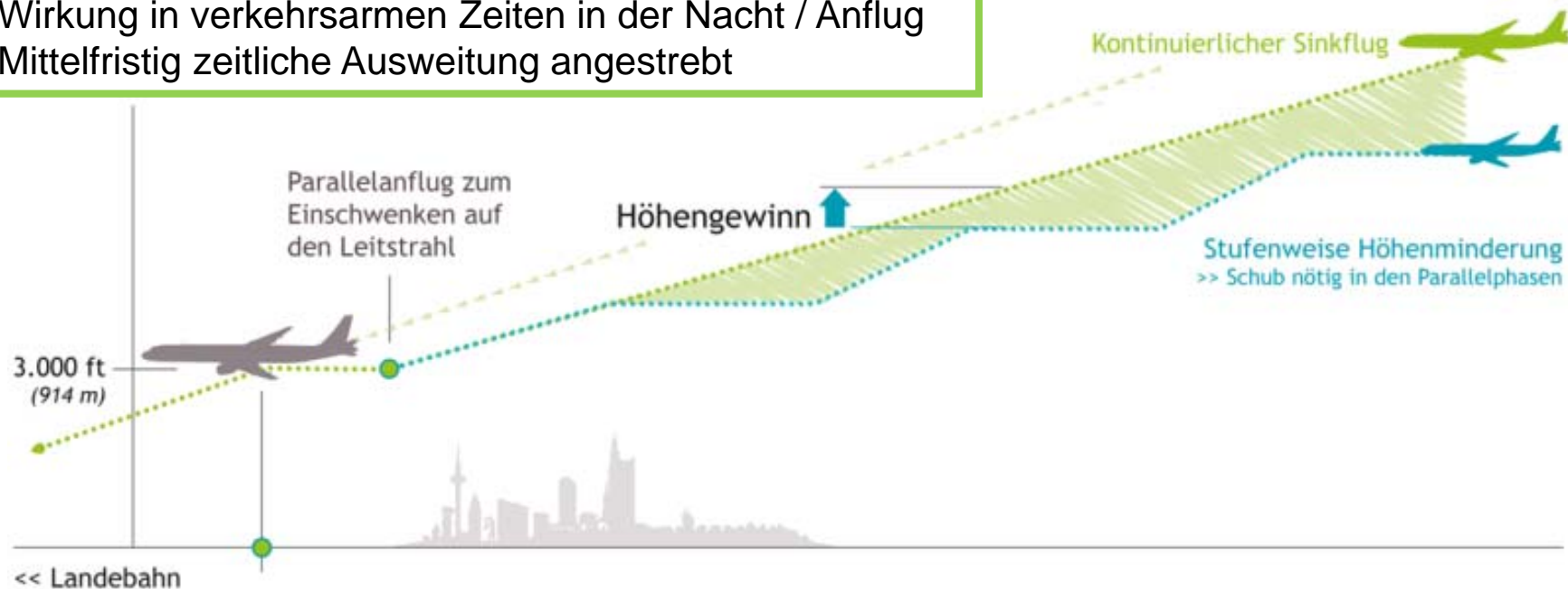


- **Empfehlungen und Ausblick**

- Das Lärmpausen-Konzept DROps wird zur Weiterführung und zeitlichen Ausdehnung empfohlen, soweit wie betrieblich und kapazitativ möglich.
- Das Konzept DROps early morning wird empfohlen (ab 5 Uhr).  
→ Bestätigung durch den Koordinierungsrat liegt vor.
- Eine Weiterführung in der Zeit von 23-5 Uhr wird nicht empfohlen, da dort ausschließlich ausnahmsweise Flüge stattfinden dürfen.  
→ Bestätigung durch den Koordinierungsrat liegt vor.
- Drei mögliche Betriebskonzepte:
  - Halbjährlicher Probebetrieb von 23 bis 5 Uhr zu Umsetzung für die Ausnahmen
  - Halbjährlicher Probebetrieb von 5 bis 6 Uhr (DROps early morning)
  - Durchführung von 22 bis 23 Uhr → Aus Sicht der DFS nicht ohne Kapazitätsverlust durchführbar → Wurde daher nicht mit in die Beratung gegeben

# Optimierung kontinuierlicher Sinkflug (CDA/CDO)

Entlastung durch kontinuierliches Sinkflugprofil mit höherem Abstand und/ oder geringerer Schubleistung. Wirkung in verkehrsarmen Zeiten in der Nacht / Anflug Mittelfristig zeitliche Ausweitung angestrebt



Optimierung des bestehenden Verfahrens:

**1. Schritt: Unterstützung für optimales Sinkprofil über „Distance-to-go“ Info durch Lotsen.**

2. Schritt: „Transition and Profile“ = quasi Vorgabe des Sinkprofils

→ unterstützt die Entflechtung der Sinkprofile → bei höherer Verkehrsdichte nutzbar.

# Optimierung kontinuierlicher Sinkflug (CDA/CDO)



Nachttrichterauswertung für BR 25 (Westbetrieb) im April 2011 (23:00-05:00 Uhr)

Definition Trichter: 32502084; 5554969 [UTM],

r = 6 NM

Datenquelle: FANOMOS(DFS)

Höhe [m] MSL	gerader Anflug		Außerhalb des Trichters	Anflüge Gesamt
<1500	5			
1500 -<1800	16			
1800-<2100	37			
<b>&gt;2100</b>	<b>76 = 56,29%</b>			
$\Sigma$	135		35	170

Nachttrichterauswertung für BR 07 (Ostbetrieb) im April 2011 (23:00-05:00 Uhr)

Definition Trichter: 32432935; 5529753 [UTM],

r = 6 NM

Datenquelle: FANOMOS(DFS)

Höhe [m] MSL	gerader Anflug		Außerhalb Trichters	d. Anflüge Gesamt
<1500	2			
1500 -<1800	10			
1800-<2100	55			
<b>&gt;2100</b>	<b>126 = 65,28%</b>			
$\Sigma$	193		92	285

Quelle: Umwelthaus

# Optimierung kontinuierlicher Sinkflug (CDA/CDO)



- **Erkenntnisse**

- Eine signifikante Erhöhung des CDA/CDO Anteils durch die Umsetzung der Distance-to-go Angabe gemäß der Definition konnte nicht festgestellt werden.

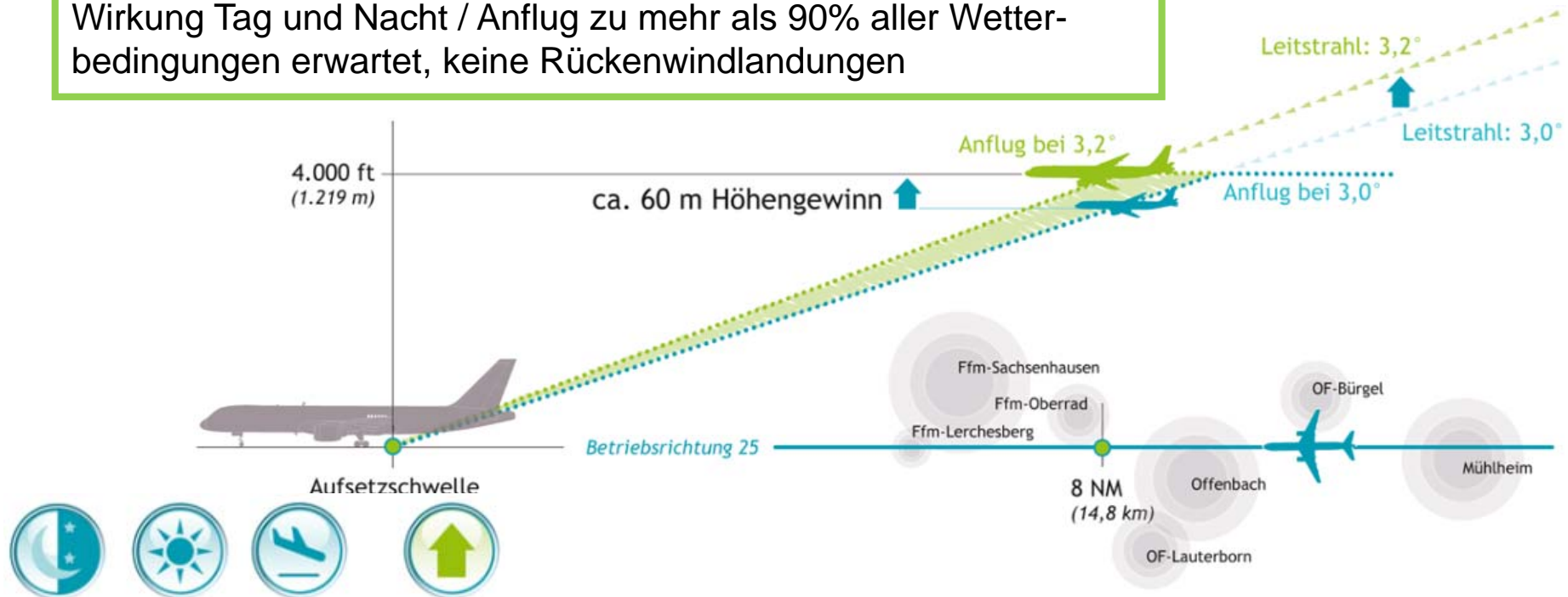
- **Empfehlungen und Ausblick**

- Es wird empfohlen, durch systematische Neuerungen (teilweise bereits in Umsetzung) und weitere flankierende Maßnahmen die Zahl der CDO-konformen Anflüge deutlich zu erhöhen – sowohl im Tagbetrieb als auch in der Nacht.
- Die Maßnahme ist Bestandteil des sog. „Lärmgipfels“ und deren Umsetzung inkl. Monitoring wurde bereits mit Beschluss des Koordinierungsrates vom 26.03.2012 dem Expertengremium Aktiver Schallschutz zur weiteren Prüfung übergeben.

# Anhebung des Anflugwinkels auf 3,2 Grad auf der NW Bahn

Entlastung durch steileren Anflug und größeren Abstand erwartet

Wirkung Tag und Nacht / Anflug zu mehr als 90% aller Wetterbedingungen erwartet, keine Rückenwindlandungen



Erst für Landebahn Nordwest, da hier 2 Instrumenten-Landesysteme je Landeschwelle verfügbar sind. Langfristig auf Basis Satellitennavigation ggf. auch im Bestand.

Einführung nach Inbetriebnahme der Landebahn Nordwest vorbehaltlich einer Genehmigung der ICAO-Abweichung. Technische Vorkehrungen werden bereits jetzt getroffen.

# Anhebung des Anflugwinkels auf 3,2 Grad auf der NW Bahn



- **Empfehlungen und Ausblick**

- Die Implementierung ist im Gang, vorbehaltlich Genehmigung.
- Die Durchführung eines umfassenden Monitorings wird empfohlen.
- Zur effektiven Durchführung eines Monitorings wird ein Konzept erarbeitet. Zentraler Bestandteil wird ein Messkonzept unter der Federführung von Dr. König, DLR sein. Dies beinhaltet Beobachtungen (Klappenfahren / Fahrwerksfahren). Ergänzend sollen Auswertungen von Ausnutzungsgrad, Prüfung der Messwerte an festen und mobilen Messstationen sein.
- Es wird empfohlen, die Einführung kommunikativ (hinsichtlich der Piloten und Lotsen) zu begleiten.
- Die Maßnahme ist Bestandteil des sog. „Lärmgipfels“ und deren Umsetzung inkl. Monitoring wurde bereits mit Beschluss des Koordinierungsrates vom 26.03.2012 dem Expertengremium Aktiver Schallschutz zur weiteren Bearbeitung übergeben.

# Ausblick auf die weiteren Arbeiten des FFR zum Aktiver Schallschutz

# Ausblick - weitere Arbeit



- Arbeit im Expertengremium/FFR hat sich bewährt und ist als kontinuierlicher Prozess weiterzuführen!
  - Einbindung der Kommunen und weiterer Akteure über Konvent und FLK
  - Allianz für Lärmschutz hat am 29.02.2012 dem FFR und dem Expertengremium die Überprüfung der vorgeschlagenen Maßnahmen übergeben
    - Enthält bereits Maßnahmenvorschläge aus dem Expertengremium
    - Prüfkriterien des Expertengremiums wurden erneut bestätigt!
- Prüfung weiterer Maßnahmen und Weiterentwicklung/  
Umsetzung bereits vorgeschlagener Maßnahmen läuft
  - Beginn des halbjährigen Probebetriebs der Maßnahme „Anhebung des Anfluggleitwinkels auf 3,2 Grad auf der neuen Nordwestlandebahn“ am 18.10.2012
  - CDO – Probebetrieb seit 31.05.2012



# In Prüfung befindliche Maßnahmen

AG Operative (Leitung Herr Biestmann, DFS) - Anflüge



Maßnahme / Herkunft	1. Paket	FLK	Task Force	Lärmgipfel
1. Probetrieb 3,2 Grad auf der Landebahn Nordwest	X			X
2. Anhebung Rückenwindkomponente	X			
3. Weiterentwicklung CDO (kontinuierlicher Sinkflug) <b>(bereits begonnener Umsetzungsprozess)</b>	X		X	X
4. Anhebung Gegenanflüge im Norden und Süden um 1.000 Fuß <b>(bereits begonnener Umsetzungsprozess)</b>			X	X
5. Anhebung der Überflüge über OF und Mainz			X	X
6. Verlängerung Instrumenten Landesystem (ILS)			X	X
7. Ausdehnung und Optimierung segmentierte Anflüge	X			X
8. Anpassung laterale Ausrichtung der Gegenanflüge an Siedlungsgebiete (ruht bis Klärung Point Merge)			X	

# In Prüfung befindliche Maßnahmen

AG Operative (Leitung Herr Biestmann, DFS) - Abflüge



Maßnahme / Herkunft	1. Paket	FLK	Task Force	Lärm-gipfel
1. DROps early morning ( <b>bereits begonnener Umsetzungsprozess</b> )	X			X
2. Optimierung KÖNIG kurz		X		X
3. Optimierung NORD 07				X
4. Systematische Überprüfung und Optimierung Abflugverfahren	X	X		
5.CCO (kontinuierlicher Steigflug)			X	X

# In Prüfung befindliche Maßnahmen



AG Perspektive (Leitung Herr Mauel, Fraport)

Maßnahme / Herkunft	ExPASS	FLK	Task Force	Lärm-gipfel
1. Point Merge				X
2. Lärmarme Anflugverfahren (Steeper Final), DLR Studie	X			X
3. GBAS Cluster @FRA	X			X
4. DEsMan, DLR Studie	X			

AG Roll- und Bodenlärm (Leitung Herr Ockel, Kelsterbach)

Maßnahme / Herkunft	ExPASS	FLK	Task Force	Lärm-gipfel
1. eTaxi - elektrischer Antrieb für alle Rollbewegungen am Boden	X			X
2. Monitoring Schubumkehr	X			

# In Prüfung befindliche Maßnahmen

AG Performance und Anreize (Leitung Herr Tolksdorf, DLH)



Maßnahme / Herkunft	ExPASS	FLK	Task Force	Lärm-gipfel
Stärkere Spreizung Lärmentgelte	X	X		X
Modifikation A 320	X			X
Airline Benchmarking Lärmperformance	X			X

Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit!

# Mitglieder



- Ewald Anton, Luftfahrtexperte (Flugkapitän a.D.)
- Martin Gaebges, Luftfahrtexperte
- Peter Gebauer (*Vorsitzender*), Deutsche Flugsicherung
- Dr. Ullrich Isermann, DLR
- Thomas Jühe, FLK (Kommission zur Abwehr des Fluglärms)
- Patrick Kirsch, Fluglärmschutzbeauftragter
- Markus Kreher, Deutsche Lufthansa AG
- Stefan Mael, Fraport AG
- Christa Michel, Stadt Frankfurt
- Manfred Ockel (*Co-Vorsitzender*), Stadt Kelsterbach
- Dr. Lothar Ohse, Hess. Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)
- Alexander Scheid, HMWVL
- Dr. Holger Sewering, Hessische Staatskanzlei
- Carl Sigel, Sachverständiger
- Markus Wahl, Vereinigung Cockpit

# Gäste/Sachverständige



- **Regine Barth**, Öko-Institut e.V.
- **André Biestmann**, Deutsche Flugsicherung
- **Alexander Braun**, Umwelt- und Nachbarschaftshaus
- **Olaf Glitsch**, Deutsche Flugsicherung
- **Daphne Goldmann**, Fraport AG
- **Dr. Bernd Korn**, DLR
- **Günter Lanz**, Umwelt- und Nachbarschaftshaus
- **Frank Lumnitzer**, Sachverständiger
- **Kurt Müller**, Sachverständiger
- **Jochen Schaab**, Stadt Kelsterbach
- **Horst Schmittiel**, Deutsche Flugsicherung
- **Silvia Schütte**, Öko-Institut e.V.
- **Helmut Tolksdorf**, Deutsche Lufthansa AG
- **Anja Wollert**, FLK (Kommission zur Abwehr des Fluglärms)