

---

# Gutachten Fluglärmmonitoring (FLM) Flughafen Frankfurt Main

## Kurzfassung

Im Auftrag des



regionalen  
**dialogforums**

Flughafen Frankfurt

Bearbeitet von

Arbeitspaket 1:

Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (National Aerospace Laboratory NLR) (NL)

Arbeitspaket 2:

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) (CH)

Arbeitspaket 3:

GPM - Büro für Geoinformatik, Umweltplanung, neue Medien und VSOFT (D)

Frankfurt 05/2003

# INHALTSVERZEICHNIS

1	<b>VORBEMERKUNG</b> .....	2
2	<b>ZIELSETZUNG</b> .....	2
3	<b>ARBEITSPAKET 1 – BEITRAG DER FLUGSICHERUNG</b> .....	4
4	<b>ARBEITSPAKET 2 – AKUSTIK</b> .....	6
5	<b>ARBEITSPAKET 3 – KOMMUNIKATION</b> .....	11
6	<b>FAZIT UND ABSCHLIEßENDE EMPFEHLUNGEN</b> .....	15

## 1 VORBEMERKUNG

Trotz aller Bemühungen der Flughafenbetreiber, Flugsicherungsdienste und Fluggesellschaften sehen sich die Akteure im Luftverkehr nach wie vor - nicht nur in Frankfurt sondern an nahezu allen Großflughäfen im In- und Ausland - zu einem zentralen Thema immer wieder mit zahlreichen offenen Fragen konfrontiert: dem Fluglärm.

Im Luftraum wird bekanntermaßen nach einer Reihe von internationalen Regelwerken operiert, die Flugbewegungen an den großen Flughäfen, so auch in Frankfurt, werden systematisch und detailliert aufgezeichnet und Fluglärm wird ebenso systematisch gemessen und berechnet. In der Region um den Flughafen Frankfurt vergeht - insbesondere seit Beginn der Ausbauplanung - kaum ein Tag, an dem nicht in den Regionalteilen der Tageszeitungen über neue Lärmmessungen, -bewertungen oder Diskussionen zum Thema Fluglärm berichtet wird.

Um eine Basis für einen konstruktiven Umgang mit diesem Problem zu schaffen soll durch ein Gutachten im Auftrag des Regionalen Dialogforums (RDF) ein Konzept für ein Fluglärmmonitoring am Flughafen Frankfurt Main erarbeitet werden, das möglichst präzise, nachvollziehbar, zeitnah, detailliert und gut verständlich das flugbetriebliche Geschehen am Flughafen Frankfurt und die damit einhergehende Lärmbelastung dokumentiert und darüber informiert.

## 2 ZIELSETZUNG

Ziel des hier erarbeiteten Konzeptes ist es, den Bürgerinnen und Bürgern sowie den kommunalen Verwaltungen und anderen Institutionen in der Region ein transparentes, verständliches, glaubwürdiges und handlungsorientiertes Informationssystem in die Hand zu geben,

- das eine einheitliche, von allen Seiten akzeptierte Basis darstellt (z.B. im Hinblick auf die Lärmwerte),
- das Verständnis und Akzeptanz schafft (die Bürgerinnen und Bürger können aktiv verfolgen, wie sich der Fluglärm entwickelt, welche Flugbewegungen besonders laut sind, wie bestimmte Maßnahmen wirken),
- und das geeignet ist, auf offensichtlich problematische Entwicklungen konkrete Handlungen folgen zu lassen (z. B. Basis für Kontingentmodelle, Controlling von Flugrouteneinhaltung, Identifizierung besonders lauter Maschinen, Reaktionen auf Beschwerden)

Um diese Ziele zu erreichen, müssen gemeinsam mit allen betroffenen Akteuren noch offene Fragen geklärt und Maßnahmen umgesetzt werden.

Der Auftraggeber (PT Anti-Lärm-Pakt) hat diesen sehr umfangreichen und vielfältigen Themenkomplex in mehrere Arbeitspakete zum Thema Lärmmonitoring unterteilt und verschiedene Gutachter mit deren Bearbeitung betraut:

- AP 1 - Beitrag der Flugsicherung (Flugbewegungen); Bearbeitung: National Aerospace Laboratory (NLR, Niederlande)
- AP 2 – Akustik; Bearbeitung: Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA, Schweiz); ergänzend hierzu wurden von der HLUK (Wiesbaden) Darstellungen der Dauerschallpegel für Ost- und Westbetrieb ermittelt.
- AP 3 – Kommunikation; Bearbeitung: Arbeitsgemeinschaft GPM – Büro für Geoinformatik, Umweltplanung, Neue Medien/VSOFT

Das Schaubild (s.u.) zeigt die wesentlichen Aufgaben und Arbeitsschritte der beauftragten Gutachter.

	1. Phase Basisrecherchen	2. Phase Ideensammlung, Vorentwurf	3. Phase Konzepte, Empfehlungen
AP 1 <b>NLR</b>	FANOMOS, NIROS Experteninterviews Literaturlauswertung	Sichtung und Prüfung von NIROS und FANOMOS Verbindung Radardaten mit Lärmmessung	Beschreibung NIROS, FANOMOS Abstimmung Flugbetriebsplanung Verbesserungsaspekte
AP 2 <b>EMPA</b>	FANOMOS, Lärmmessungen Experteninterviews Literaturlauswertung	Prüfung FANOMOS Lärmberechnung mit FLULA2 Überprüfung FRAPORT-Messungen Lärmbereiche Entfernung > 20km Ost-/Westbetriebsbetrachtung (HLUG)	Abgleich FLULA2 - AzB Fluglärmüberwachungsanlage Verbesserungsaspekte
AP 3 <b>GPM</b>	Radardaten, Lärmmessungen Experteninterviews Internet-/Literaturlauswertung Umfrage	Zielgruppenidentifikation Prüfung TNIP, NLRT u.a. gegenwärtige Präsentationsmedien Datensatzstrukturen	Datenvorauswahl Präsentationsmedien Institutionalisierung Beschwerdemanagement Verbesserungsaspekte

Nachfolgend werden die wichtigsten, im Zusammenhang mit diesem Gutachten aufgeworfenen Fragen kurz und prägnant beantwortet.

### 3 ARBEITSPAKET 1 – BEITRAG DER FLUGSICHERUNG

- ***Können die Ergebnisse der Lärmmessungen mit den Radardaten der Flugtrajektoren kombiniert bzw. für eine Visualisierung überlagert werden?***

Das Kombinieren von Lärmmessungen und Radardaten ist zwar technisch machbar, geht jedoch mit einem beträchtlichen Verarbeitungsaufwand einher, ohne den dieser Prozess nicht zuverlässig ist. Die Ergebnisse der Lärmmessungen müssen mit Flugspurendaten in Beziehung gesetzt werden, welche dem radardatenverarbeitenden Programm FANOMOS entnommen werden können. Alternativ dazu können auch die unverarbeiteten Radardaten verwendet werden.

Bei dieser Vorgehensweise werden zusätzliche Informationen benötigt, z.B. Flugplandaten zur Identifikation einzelner Flüge. Die DFS verwendet zur Zeit ein erhebliches Maß an Arbeitsstunden auf das Kombinieren von Daten aus verschiedenen Quellen, um diese zur weiteren Analyse oder Visualisierung aufzubereiten.

Die DFS arbeitet an der Verbesserung und weiteren Automatisierung der Datenverarbeitung. Ziel ist, die erforderliche Bearbeitungszeit wie auch die Zeitspanne zwischen Aufzeichnung und Visualisierung der Flugplan- und Flugspurendaten zu verkürzen.

- ***In welchem Zeitraum und in welcher Form können Radardaten (einschließlich der Überflughöhen) seitens der Flugsicherung sinnvoll zur Verfügung gestellt werden?***

Erfassung und Verarbeitung *sämtlicher* zur Rekonstruktion und Visualisierung der Flugspuren benötigten Angaben können derzeit nicht vollautomatisch durchgeführt werden und sind daher sehr zeitaufwendig. Die DFS arbeitet daran, ihre Datenverarbeitung zu verbessern und voll zu automatisieren, um sowohl die erforderliche Bearbeitungszeit als auch die Zeitspanne zwischen Aufzeichnung und Visualisierung der Flugplan- und Flugspurendaten zu verkürzen. Wenn die automatische Kopplung aller relevanten Daten (d.h. Flugspuren, QNH-Angaben und Flugplandaten) möglich ist, können die vollständigen Flugdaten aller Voraussicht nach innerhalb von 15-30 Minuten verfügbar gemacht werden.

- ***In welcher Form berücksichtigt die Flugsicherung die für das Lärmmonitoring erforderlichen Systeme?***

Das Lärmmonitoringsystem des Frankfurter Flughafens wird von der DFS nicht berücksichtigt. Dieses System liegt in der Zuständigkeit von FRAPORT. Allerdings stellt die DFS dem Flughafen Radardaten zur Verfügung, so dass gemessener Lärm einzelnen Flugrouten zugeordnet werden kann.

➤ **Wie werden die beiden von der Flugsicherung verwendeten Softwaretools FANOMOS und NIROS konkret für die Planung neuer oder die Modifizierung bestehender Abflugstrecken eingesetzt?**

Die FANOMOS – Ergebnisse werden eingesetzt, um eine Rückmeldung zu den allgemeinen Leistungsmerkmalen für die Routenplanung und –modifizierung zu erhalten; NIROS wird als spezifisches Analyseinstrument für die Planung neuer (Abflug-) Routen sowie für die Modifizierung bestehender (Abflug-) Strecken verwendet.

➤ **Wie gestalten sich die Regelung und Steuerung der An- und Abflugverfahren durch die DFS im täglichen Flugbetrieb durch die An- und Abflugkontrolle und den Tower?**

Nach der Festlegung der Flugrouten fällt es in den Verantwortungsbereich der DFS, im täglichen Betrieb für die sichere, geordnete und zügige Abwicklung des Luftverkehrs zu sorgen. Das bedeutet, dass der Flugverkehr je nach Verfügbarkeit der Start- und Landebahnen und unter Beachtung der Anschlussrouten im höheren Luftraum entlang der passenden An- und Abflugrouten gelenkt wird. Der Lärmaspekt findet implizit im Verlauf der Flugrouten und explizit in der Auswahl der Start- und Landebahn Berücksichtigung.

➤ **Welche Optimierungsalgorithmen verwendet das NIROS-System und wie findet die Berechnung der Minimum Noise Routes statt?**

NIROS optimiert die Flugroute für je einen Abflugvorgang und je einen Flugzeugtyp. Der Beginn der Route wird von einer begrenzten Anzahl von Parametern bestimmt. Für jede Route wird ein parametergebundenes Optimierungskriterium berechnet, welches sich in einer einzigen Zahl, dem nach Bevölkerungsdichte gewichteten Lärmpegel, ausdrücken lässt. Diejenige Route, die nach diesem Kriterium den geringsten Wert aufweist, ist die optimale Route. Programme wie NIROS u.ä. werden erst seit kurzer Zeit in professionellem Rahmen angewendet.

➤ **Nach welchen Kriterien erfolgt die Konstruktion der Karten für das Luftfahrthandbuch, welche Aussagen beinhalten diese Karten und welche Genauigkeit besitzen sie?**

Bei der Erstellung der Karten werden die Vorgaben der ICAO (PANS-OPS Doc.) eingehalten. Die Flugrouten um den Frankfurter Flughafen, die die Routen in größeren Höhen und die Start- und Landebahnen miteinander verbinden, werden auf diesen Karten zentimetergenau abgebildet. Mit Hilfe dieses Handbuchs programmieren Piloten die Bordflugcomputer.

➤ **Wie werden Flugerwartungsgebiete bzw. Flugkorridore in der MNR-Chart bzw. im FANOMOS-System konstruiert und dargestellt?**

Die Flugerwartungsgebiete beziehen sich nur auf Abflüge. Sie werden gemäß den PANS-OPS-Vorschriften der ICAO berechnet und als horizontale Streuung rund um die Idealrouten dargestellt.

➤ **Wie gestaltet sich das Verfahren bei der Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten bei Verlassen der Flugkorridore?**

Hat die DFS oder eine externe Partei Anlass zu der Vermutung, dass ein Flugzeug den ihm zugewiesenen Korridor verlassen hat, analysiert die DFS diesen Flug und holt dafür relevante Informationen ein, etwa Anweisungen der Flugsicherung oder Wetterdaten. Wurde ein Flugkorridor in der Tat ohne hinnehmbaren Grund verlassen, verständigt die DFS das Luftfahrtbundesamt (LBA) und stellt diesem die betreffenden Unterlagen zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung. Nach einer vorläufigen Untersuchung entscheidet das LBA, ob der Vorfall ein Gerichtsverfahren nach sich zieht oder nicht.

## 4 ARBEITSPAKET 2 – AKUSTIK

➤ **Lässt sich ein flächendeckendes Fluglärmmonitoring-System auf Messungen stützen oder auf Berechnungen? Wie ist das Zusammenwirken von Messungen und Berechnungen sinnvoll zu gestalten?**

Wegen der Ausdehnung des vom Fluglärm betroffenen Gebietes ist eine flächendeckende Messung der Fluglärmbelastung nicht sinnvoll bzw. aus rein praktischen Gründen nicht realistisch. Die Konturen von Lärmbelastungen müssen daher mit Hilfe geeigneter Berechnungsprogramme ermittelt werden. Die Modellparameter der verwendeten Berechnungsverfahren müssen dabei auf der Basis geeigneter, kontrollierter Messungen gewonnen werden. Zur Überprüfung der rechnerisch ermittelten Lärmbelastungen sollten die Berechnungen nachträglich mittels Messungen an einzelnen Punkten validiert werden. Messungen und Berechnungen ergänzen sich also gegenseitig.

➤ **Ist das bestehende System zur Messung von Fluglärm ausreichend, sind Ergänzungen des Messnetzes erforderlich und wie ist die lokale Verteilung der Messstandorte auch unter dem Aspekt der möglichen Betriebsrichtungen zu bewerten?**

An den meisten Monitoringstandorten ergeben sich heute erhebliche messtechnische Probleme. Während früher Flugereignisse am gleichen Standort noch gut erfasst werden konnten, heben sich heute die Schallpegel des Fluglärms für eine einwandfreie Messung zu wenig stark vom Umgebungsgeräusch ab. Der Grund liegt darin, dass moderne Flugzeuge mit Mantelstromtriebwerken wesentlich weniger laut sind als Flugzeuge früherer Bauart. Die messtechnisch nicht erfassten Flugereignisse werden von Fraport in einem aufwändigen Verfahren durch individuelle Standardpegel berücksichtigt, welche vom DLR berechnet wurden. Das Verfahren ist zwar grundsätzlich geeignet, um trotz der vielerorts ungünstigen Messbedingungen realistische Mittelungspegel zu gewinnen und auf diese Weise den Auftrag der Lärmüberwachung zu erfüllen. Wenn im Extremfall aber nur wenige der Vorbeiflüge echt gemessen werden können, handelt es sich nicht mehr um eine Messung im eigentlichen Sinn, sondern eher um eine aufwändige, spezielle Art von Berechnung.

Der betroffenen Bevölkerung ist es ein grosses Anliegen, den Fluglärm in den Wohngebieten messtechnisch zu erfassen. Dabei ist oft nicht bekannt, mit welchen grundsätzlichen Schwierigkei-

ten solche Messungen verbunden sind. Hier muss Informationsarbeit geleistet werden: Es ist zu zeigen, wo Messungen möglich und sinnvoll sind und weshalb in der Regel Berechnungen genauer sind.

Um eine einwandfreie Erfassung zu gewährleisten, sollten auch die weniger lauten Flugzeugtypen wie zum Beispiel die häufigen Airbus A319, A320 oder Boeing 737-500 gemessen werden können. Dazu muss der Maximalpegel von Vorbeiflügen an Messorten mindestens 13 Dezibel über dem mittleren Pegel des Umgebungsgeräusches liegen. Aus dieser Anforderung lässt sich ein Gebiet abschätzen, wo Monitoringstandorte möglich sind. Je nach der Höhe des Umgebungslärms erstreckt sich dieses Gebiet entlang der Start- oder Landebahn bis in eine Entfernung von etwa 10 Kilometern von der Piste mit einer Breite von einigen hundert Metern. Mit Ausnahme der Messpunkte 5 (Opelbrücke) und 6 (Raunheim) liegen die Messorte in Frankfurt heute ausserhalb dieses Bereichs.

Es gibt in Frankfurt Paare von Monitormesspunkten, die zur akustischen Überwachung der Flugwege bei den Starts verwendet werden (11/12; 31/32; 51/52; 71/72). Die meisten dieser Messpunkte sind messtechnisch problematisch und sprechen nur bei (sehr) lauten Ereignissen an. Könnten zukünftig die bei der DFS vorhandenen Radarinformationen für die Aufgabe der Flugwegüberwachung benutzt werden, kann von jedem Paar ohne weiteres einer der Messpunkte aufgegeben werden.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die meisten Messpunkte zu weit vom Flughafen entfernt sind und /oder auch zu weit seitlich der Flugrouten liegen. Sie können damit messtechnisch nicht mehr sinnvoll verwendet werden. Als "Wächter" zur Erfassung von ungewöhnlich lauten Ereignissen mögen einzelne Messpunkte weiterhin belassen werden, aber die anderen Messpunkte sollten aufgehoben und allenfalls durch neue Messpunkte näher beim Pistensystem ersetzt werden. Um alle Betriebsrichtungen abzudecken, sollte unter jeder Start- und Landeroute mindestens eine Messstelle im oben bezeichneten, optimalen Gebiet vorhanden sein.

➤ **Wie sähe ein sinnvolles und effektives Messprogramm nicht nur für den Status-quo des Start- und Landebahnsystems sondern ebenso für die geplanten Varianten des Flughafenausbaus aus?**

Im Hinblick auf die neu geplante Landebahn könnte zusätzlich eine Messanlage unter der neuen Anflugroute installiert werden im Gebiet bis in etwa 7 Kilometer Entfernung vom Landepunkt.

➤ **Nach welcher Methode sollte der Schallpegel sinnvollerweise gemessen werden?**

Die Messung sollte wie bisher nach DIN 45'643 (1984), "Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen" durchgeführt werden. Der Einzelereignispegel sollte aber durch direkte Integration über das Schallereignis gewonnen werden und nicht aus der Berechnung mit  $L_{ASmax}$  und  $t_{10}$ .

➤ **Ist der Einsatz von Fluglärmkennungsparametern sinnvoll und notwendig um den Einfluss von Fremdgeräuschen (z.B. Straßenlärm) zu beurteilen?**

Bei Standorten, wo sich heute der Fluglärmpegel nur noch wenig von Fremdgeräuschen abhebt, könnte mit aufwändigen Signalanalyse-Verfahren und Messeinrichtungen die Trennung der verschiedenen Lärmquellen etwas verbessert werden. Der Aufwand im Verhältnis zum erwarteten

geringen Nutzen ist allerdings sehr hoch. Es erscheint deshalb sinnvoller, die Messstationen näher zu den Pisten zu verlegen, so dass beim überwiegenden Teil der Vorbeiflüge der Maximalpegel mindestens 13 dB über dem mittleren Fremdgeräuschpegel liegt.

➤ **Wie lässt sich das Fluglärmmonitoring in Frankfurt im Vergleich mit anderen internationalen Großflughäfen bewerten?**

International kann die in Frankfurt verwendete Systemlösung ohne weiteres bestehen. Es wird ein sehr aufwändiges Monitoring auf hohem Niveau betrieben. Das Messnetz hat eine im internationalen Vergleich äquivalente Ausdehnung. Wie in Frankfurt haben auch andere Flughäfen mit erheblichen Problemen bei der messtechnischen Erfassung von Vorbeiflügen in weit entfernten, urbanen Gebieten zu kämpfen. Der personelle Aufwand liegt in Frankfurt wegen der teilweise manuellen Identifikation der Flugereignisse bzw. wegen des fehlenden Zugriffs auf Radarinformation jedoch weit über dem internationalen Durchschnitt. Die meisten ausländischen Flughäfen betreiben Systemlösungen, die bei der Identifikation der Lärmereignisse auf das Radar der Flugwegüberwachung zurückgreifen. In Frankfurt wird dagegen zur Zeit noch ein System betrieben, welches bei der Flugzeugidentifikation nicht dem Stand der Technik entspricht.

➤ **Wie lassen sich die Unterschiede von Fluglärmmessungen von FRAPORT und den Messungen anderer Institutionen erklären?**

Da die Standorte der von den verschiedenen Organisationen betriebenen Messstationen nicht identisch sind, ist ein direkter Vergleich der ausgewiesenen Mittelungspegel nicht sinnvoll. Selbst bei relativ nahe beieinander liegenden Messstellen kann die erwartete Lärmbelastung beträchtliche Unterschiede aufweisen. Die Untersuchungen zeigen, dass der größte Teil der beobachteten Differenzen zwischen den Messungen von deBAKOM und HLUg zu den Messungen von Fraport auf die unterschiedlichen Standorte der Messstationen zurückzuführen sind.

Unter Berücksichtigung der Lage der Messstationen stimmen die von verschiedenen Organisationen für das Betriebsjahr 2000 ausgewiesenen Mittelungspegel innerhalb der zu erwartenden Messunsicherheit von 2 dB überein. Einzig die Messergebnisse in Zeppelinheim weisen signifikante Unterschiede auf. Sie sind auf die nur unvollständige Erfassung des Fluglärms an der Messstelle MP3 von Fraport und auf die zusätzliche Berücksichtigung von Bodenlärm bei den deBAKOM-Messungen zurückzuführen.

➤ **Wie lassen sich zukünftig Lärmwerte für Gebiete in Entfernungen von mehr als 20 km von den Start- und Landebahnen ermitteln?**

Für die Verlässlichkeit der Ermittlung der Lärmbelastung ist nicht die Entfernung zum Flughafen, sondern die Distanz zwischen dem Immissionsort und den relevanten An- und Abflugrouten maßgebend. In weit entfernten Gebieten kann die Lärmbelastung mit einer Messung aus messtechnischen Gründen nicht einwandfrei erfasst werden, weil die Pegel sich zu wenig vom Fremdgeräusch abheben. Allenfalls können die Belastungen berechnet werden, wobei aber bei Distanzen von mehr als drei Kilometern zwischen Flugzeug und Einwirkungsort mit Unsicherheiten von ca. drei Dezibel zu rechnen ist. Aber selbst wenn es gelänge, die Belastung durch Messung oder Berechnung verlässlich nachzuweisen, so stellt sich immer noch die entscheidende Frage, wie solche Situationen weit unterhalb gültiger Grenzwerte politisch gehandhabt werden sollen.





➤ ***Können topographische Verhältnisse bei den Lärmberechnungen miteinbezogen werden und wenn ja, in welcher Form?***

Der Einbezug der Topografie ist unter Verwendung von digitalen Geländemodellen ohne weiteres möglich und wurde bei der Berechnung mit FLULA2 realisiert. Auch bei der Berechnung nach AzB kann die Topografie miteinbezogen werden. Eine entsprechende Modifikation des Berechnungsverfahrens wurde von HLUG bereits erfolgreich umgesetzt.

➤ ***Wodurch werden Abweichungen von mess- und rechentechnisch erfassten Fluglärmmissionen verursacht?***

Beim Vergleich von Messergebnissen mit berechneten Werten muss berücksichtigt werden, dass sowohl die gemessenen wie auch die berechneten Werte Unsicherheiten in der Größenordnung von 2 dB aufweisen. Diese Unsicherheiten werden durch eine Vielzahl von Einflussfaktoren bestimmt, welche je nach den örtlichen Gegebenheiten unterschiedlich sein können.

Die wichtigsten Einflussgrößen bei Messungen sind:

- Unvollständige Erfassung (nur die lauten Flugereignisse werden registriert)
- Störungen durch Umgebungsgeräusche
- Lokale Effekte durch Abschirmungen, Reflexionen usw.

Die wichtigsten Einflussgrößen bei Berechnungen sind:

- Einflüsse des verwendeten akustischen Modells (Quellendaten, Schallausbreitung)
- Abbildung des Flughafenbetriebs in die Eingabedaten für die Berechnung (Flugzeugklassen, Bewegungszahlen, Routenbelegungen)
- Beschreibung der Schallabstrahlung von Flugzeugen bei unterschiedlichen Betriebszuständen (Start, Steigflug, Landung, ..)

➤ ***Wie sind unterschiedliche Berechnungsverfahren zu beschreiben? Wie sind die Unterschiede zwischen verschiedenen Verfahren zu begründen?***

Gemäss Fluglärmgesetz haben Fluglärm Berechnungen in Deutschland nach dem AzB-Verfahren zu erfolgen. Dieses Verfahren dient zur Ermittlung der vom Gesetzgeber festgelegten Lärmschutzbereiche in der Umgebung von Flugplätzen. Mit dem Verfahren soll sichergestellt werden, dass die Gebiete, in denen die vom Gesetz festgelegten Grenzwerte erreicht oder überschritten werden, zuverlässig und eindeutig ermittelt werden können. Im Vordergrund steht primär eine hohe Rechtssicherheit.

Im Gegensatz hierzu soll mit Simulationsprogrammen wie FLULA2 eine möglichst realistische Reproduktion der physikalischen Schallausbreitung und damit der durch den Flugverkehr hervorgerufenen Lärmmission erreicht werden. Auf Grund dieser unterschiedlichen Zielsetzungen unterscheiden sich die beiden Berechnungsverfahren in vielerlei Hinsicht, obwohl mit beiden Verfahren dieselbe Lärmbelastung ermittelt wird. Welches der beiden Modelle die reale Lärmbelastung besser wiedergibt hängt dabei weniger vom Rechenmodell an sich ab, sondern vielmehr von den den Flugbetrieb beschreibenden Parametern.

## 5 ARBEITSPAKET 3 – KOMMUNIKATION

- ***Welche Informationen sind im Zusammenhang mit einem Fluglärmmonitoring von Interesse und von welchen Institutionen werden diese Daten gesammelt, verwaltet und gegebenenfalls veröffentlicht?***

Die **Messstationen der Fluglärmüberwachungsanlage** von FRAPORT zeichnen kontinuierlich die von Flugzeugen verursachten Einzelschallereignisse auf (s.o.). Nach einer Weiterverarbeitung der Rohdaten entstehen aus diesen Messungen tabellarische Auflistungen, die in erster Linie den Mitgliedern der Fluglärmkommission übermittelt bzw. in zusammengefasster Form in der Broschüre Fluglärm-Report halbjährlich veröffentlicht werden.

Das **Flugspuraufzeichnungssystem** (ICAO zertifiziertes Antennensystem) der DFS zeichnet für eine Fläche von ca. 50 km Radius um den Flughafenbezugspunkt alle Flugbewegungen bis in eine Höhe von 10000 ft, was etwa 3km entspricht, auf. Die Aufzeichnungsgenauigkeit wird mit ca. 100 m im Geradeausflug und ca. 400 m im Kurvenflug angegeben. Diese Radardaten werden gem. § 24 (2) FSBetrV mindestens vierzehn Tage aufbewahrt und bislang nicht allgemein veröffentlicht.

- ***Ist der Einsatz des Monitoringsystems von Sydney (TNIP) bzw. von San Francisco (Live Radar Flight Tracks) zukünftig am Flughafen Frankfurt möglich und sinnvoll?***

Wenngleich selbst **TNIP** bereits einen deutlichen Fortschritt in der Dokumentation der Fluglärmbelastung im Rhein-Main-Gebiet darstellen würde, kann es hinsichtlich Funktionsweise, Anschauungstiefe und Aktualität der Inhalte dem Informationsbedürfnis der Bürger nicht gerecht werden kann.

Mit einem den **Live Radar Flight Tracks** von San Francisco vergleichbaren Internetangebot zu Flugbewegungen im Rhein-Main-Gebiet ließen sich bereits einige Fragen der sich von Flugzeugen belästigt fühlenden Menschen (Internetnutzer) eigenständig, rasch, unkompliziert und zeitnah beantworten. Hierzu zählt insbesondere eine näherungsweise Beantwortung der Frage, ob ein bestimmtes Flugzeug eventuell zu niedrig oder überdurchschnittlich weit abseits vom Kurs vergleichbarer Maschinen flog. Allerdings sind die nur schlecht nachvollziehbaren eigentlichen Fluglärminformationen als nicht ausreichend für ein effizientes Lärmmonitoring anzusehen.

- ***Welche Möglichkeiten bestehen, auch bislang wenig berücksichtigte Datenebenen, wie z.B. Informationen zum Bodenlärm (Rollverkehrslärm und Triebwerksprobeläufe), zu kommunizieren?***

Auf Grund der noch nicht gelösten messtechnischen Probleme bei der Erfassung des Bodenlärms wird ein auf Messungen beruhendes Bodenlärmmonitoring gegenwärtig als wenig sinnvoll eingestuft. Erfolg versprechend ist die rechnerische Ermittlung der Bodenlärmimmissionen.

➤ **Welche Anforderungen und Erwartungen bestehen in der Region hinsichtlich der Kommunikation von Fluglärm?**

Die diesbezügliche Befragung der die Kommunen im RDF vertretenden Verwaltungsmitarbeiter erbrachte im Wesentlichen folgende Ergebnisse:

- Rund 80% Prozent der Befragten halten die Kommunikation zur Fluglärmproblematik für verbesserungswürdig.
- Hauptkritikpunkt ist die derzeitige Handhabung des Beschwerdemanagements; dabei werden vor allem fehlende Kompetenz und unpersönliche Behandlung bemängelt.
- Gut die Hälfte der Befragten äußerte das Bedürfnis nach mehr Transparenz im Zusammenhang mit der Wahl der Betriebsrichtungen und extremen Fluglärmereignissen.
- An erster Stelle des Informationsbedarfs steht die Visualisierung von Flugspuren, gefolgt von Einzelschallmessungen und Informationen zur Betriebsrichtung.
- Alle Befragten sehen in einem Internetangebot an Messdaten eine wünschenswerte Bereicherung.
- Etwa 60% favorisieren als Träger eines solchen Angebots das Land (Ministerialebene bzw. HLUg), gefolgt von DFS, Privatinstituten und FRAPORT (20%; in dieser Reihenfolge).
- Gut 70% der Gesprächspartner hält die Einrichtung eines öffentlichen Terminals mit Online-Informationen in seiner Kommune für eine sinnvolle Bereicherung.
- Etwa 60% würden eine gesonderte Datenaufbereitung zur Informationsverbesserung der Bürger begrüßen.

➤ **Gibt es datenschutzrechtliche bzw. Sicherheitsaspekte, die der regelmäßigen und systematischen Veröffentlichung von Informationen zum Fluggeschehen bzw. zur Lärmbelastung entgegenstehen?**

Im Hinblick auf den **Datenschutz** ergibt sich kein unüberwindbares Hindernis zur regelmäßigen sowohl zeitnahen als auch retrospektiven Veröffentlichung von Flugspuren und Fluglärmmessdaten. Ein „berechtigtes Interesse“ für eine Veröffentlichung dieser Daten kann seitens des Flughafenunternehmers dadurch aufgezeigt werden, dass die gesetzliche Verpflichtung zur Dokumentation der Fluglärmbelastung durch die systematische Visualisierung dieser Daten wesentlich verbessert würde.

Um zu vermeiden, dass Personenbezüge hergestellt werden können, die einer Veröffentlichung von Daten gem. Datenschutzgesetz entgegenstünden, lassen sich gegebenenfalls Datenfilterungen vornehmen. Nicht auszuschließen ist allerdings, dass die möglicherweise von der Veröffentlichung von Radardaten und Lärmmessungen betroffenen Personen (z.B. Piloten, Flugleiter) „ausschlussfähige Gründe“ für eine Veröffentlichung vorbringen. Dies kann abschließend erst geklärt werden, wenn die potentiell Betroffenen beispielsweise durch eine Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift oder durch die entsprechenden Berufsverbände über die Veröffentlichungsabsichten der genauen Datenprofile informiert wurden.

Eine konkrete abschließende Klarstellung bezüglich der **Sicherheitsaspekte** kann erst dann erfolgen, wenn die Qualität und Quantität der zur Veröffentlichung vorgesehenen Daten detailliert festgelegt wurden und ein konkreter Zeitpunkt für deren Veröffentlichung vorgesehen ist. Zur Klärung der Sicherheitsaspekte eines FLM sind neben LKA und DFS auch FRAPORT und die Vertreter der Airlines (vor allem DLH) hinzuzuziehen, da je nach Unternehmen von unterschiedlichen Bedrohungslagen auszugehen ist.

- **Welche Kommunikationsplattformen, welche Medien sind zielgruppenspezifisch für die Weitergabe von Informationen zum Fluggeschehen bzw. zur Lärmbelastung am besten geeignet?**

Grundsätzlich sollte, wie an vergleichbaren internationalen Großflughäfen auch, mit einem Medienmix aus Tagespresse, Broschüre und Internet operiert werden, da hierdurch die Interessen und Möglichkeiten zur Informationsbeschaffung verschiedener Zielgruppen (Internet- und Nicht-Internet-Nutzer) gebührend berücksichtigt werden können.

- **Welche Informationen zum Fluggeschehen bzw. zur Lärmbelastung sollen kommuniziert werden?**

#### **Basisinformationen**

Einflüsse der Meteorologie auf das Fluggeschehen (z.B. Betriebsrichtungsverteilung, Kursabweichungen), Passiver Lärmschutz, Bewertung/Wertentwicklung von Grundstücken und Wohnimmobilien, Nachtflugregelungen, Aufgabenverteilung zwischen FRAPORT und DFS, Aufgaben und Möglichkeiten des Fluglärmschutzbeauftragten und der Fluglärmkommission, Fluglärm und Lebensqualität

#### **Flugspurdaten**

Radarspur (mit ca. 15 min Zeitversatz), Flugtyp (d. h. Abflug oder Ankunft), Rollbahn, Abflug- und Zielflughafen, Flug betreibende Fluggesellschaft, Flugzeugtyp, Flugzeugposition (Höhe und Kurs), Ideallinien der Abflurouten mit den jeweiligen Toleranzbereichen (Flugerwartungsgebiete)

#### **Lärmdaten**

Messstationskennzeichnung, Datum des Messereignisses, Uhrzeit des Messereignisses, Gemessener A-bewerteter Maximalpegel ( $L_{ASmax}$ ), Lärmberechnungen zu Einzelflugspuren

#### **Statistische Betrachtungen (Datenarchiv)**

Zahl der Flugbewegungen in bestimmten Zeiträumen (tags, nachts, ganzer Tag, Woche, Monat, Jahr), Bahnenbelegung und Betriebsrichtungsverteilung in bestimmten Zeiträumen, Flugbewegungen auf einer bestimmten Flugroute für ausgewählte Zeiträume (im Mittel und/oder bezogen auf eine bestimmte Betriebsrichtung), Anzahl und Intensität der Einzelschallereignisse in bestimmten Zeiträumen, Anzahl und Intensität der Einzelschallereignisse bezogen auf eine bestimmte Flugroute an ausgewählten Messpunkten und für ausgewählte Zeiträume, Dauerschallpegel

#### **Protokolle der Sitzungen der Fluglärmkommission**

- **Welche Verbesserungen des Beschwerdemanagements werden erwartet bzw. sind machbar?**

Ein effizienteres Beschwerdemanagement sollte folgende Komponenten beinhalten:

- Informationen zu Zuständigkeiten und Verfahren sowohl im Internet als auch auf Anfrage in Form eines Informationsblattes
- Verbesserte Schulung und Vorbereitung von Mitarbeitern des INFO-Fons in Bezug auf kompetente, vertrauensbildende und zielführende Gesprächsführung

- Internet als Beschwerde-Plattform mit standardisiertem Beschwerdebogen
- proaktive Informationen (online) zu Betriebsänderungen, flugbetrieblichen Sondersituationen (z.B. wetterbedingten Kursabweichungen)
- Umfassende Kommunikation bei Regelverstößen bis hin zur (anonymisierten) Veröffentlichung des Verfahrens im Internet.

➤ **Welche Möglichkeiten bestehen im Hinblick auf Vorhersagen zum Flugbetrieb?**

Betriebsrichtungsprognosen werden gegenwärtig nur wenig Realisierungschancen eingeräumt, da die Unwägbarkeiten des Flugbetriebs (Wetter) die Serieusität derartiger Prognosen in Frage stellen. Anstelle eines Prognosemodells sollte unter dem Link „Betriebsrichtung“ eine ausführliche und nachvollziehbare Erläuterung der Beziehung zwischen Windrichtung/-stärke und Betriebsrichtung erfolgen, so dass der Nutzer selbst entscheiden kann, ob er für seine persönliche Alltagsplanung eine Betriebsrichtungsprognose auf der Basis von Wetterdaten wagt bzw. um ihm so die Möglichkeit zu eröffnen, eigenständig wetterbedingte Gründe für die Wahl der aktuellen Betriebsrichtung abzuleiten.

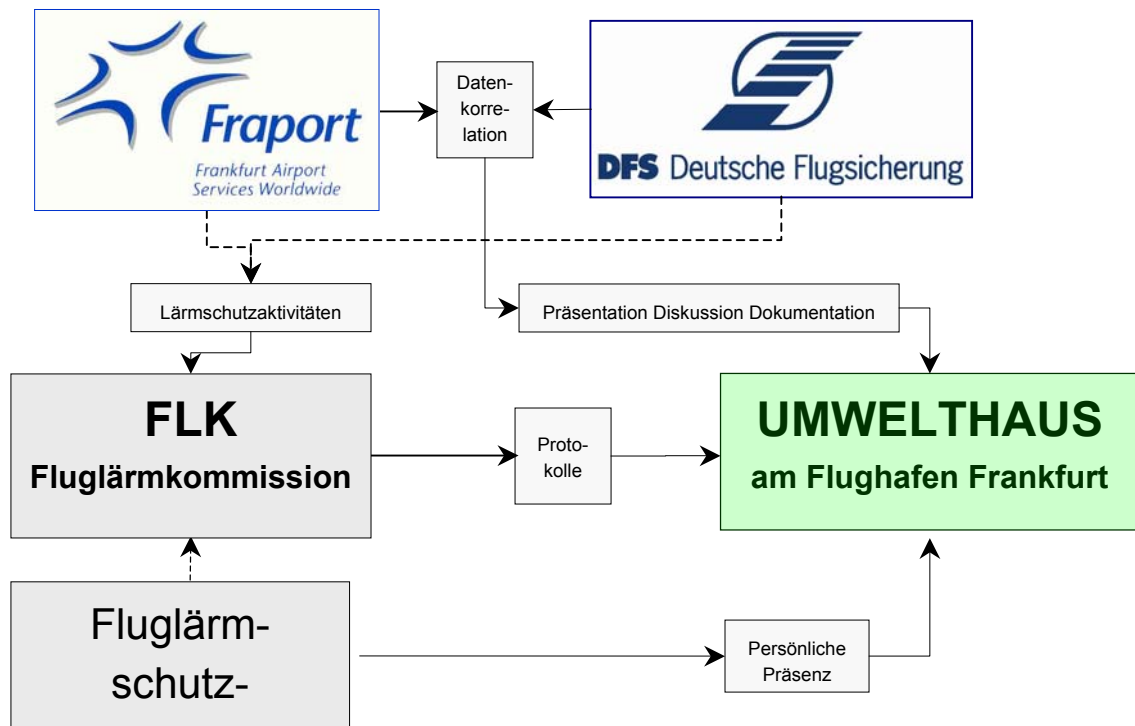
Langfristplanungen und Prognosen zur Entwicklung der Flugbewegungen bzw. der Routenbelegung sollten, sobald sie vorliegen ebenfalls im Internet auf kartographischer Basis dargestellt werden, um den Menschen im Rhein-Main-Gebiet die Möglichkeit zur frühzeitigen Reaktion (z.B. Umzug) auf voraussichtliche zukünftige Fluglärmbelastungen ihrer Wohn- und Arbeitsbereiche zu geben.

➤ **Wie können Änderungen im Flugbetrieb (z.B. Flugroutenänderungen) zukünftig kommunikativ begleitet werden?**

Flugbetriebsplanungen, die den Grad der Betroffenheit lokal erhöhen würden, sollten fokussiert auf die betroffenen Gebiete, aktiv und weit im Vorfeld der geplanten flugbetrieblichen Änderungen vor allem durch Informationsveranstaltungen und durch auf die lokalen Gegebenheiten fokussierte Printmedien (Tagespresse, Broschüren) kommuniziert werden. Nur so kann Verständnis für unabänderliche Notwendigkeiten einerseits aber auch Zeit zur Umsetzung von begründeten Anregungen und Bedenken aus der Bevölkerung andererseits gewonnen werden.

➤ **Wo wird die Datenkommunikation sinnvollerweise institutionalisiert?**

Um ein Höchstmaß an Akzeptanz und Glaubwürdigkeit für die Kommunikation von Fluglärm zu erreichen, sollte der gesamte Themenkomplex Fluglärm in einem außerhalb des Flughafengeländes gelegenen (neu zu errichtenden) Umwelthaus integriert werden, dem dann auch unmittelbar der Fluglärmschutzbeauftragte und die Fluglärmkommission zugeordnet sein sollten, um deren unabhängige Position zu untermauern. Im folgenden Schaubild wird ein Vorschlag skizziert, der dem offensichtlichen Wunsch nach einer Entkoppelung der Kommunikation von Fluglärm vom Flughafenbetreiber sowie nach einer Einbindung von unabhängigen Kontrollinstanzen in die Fluglärmokumentation gerecht würde.



## 6 FAZIT UND ABSCHLIESSENDE EMPFEHLUNGEN

Das Gutachten zum „Fluglärmmonitoring Flughafen Frankfurt Main“ zeigt, dass es sowohl auf der Ebene der Datenerfassung und Dokumentation als auch auf der Ebene der Visualisierung und Kommunikation von Fluglärm Verbesserungs- sowie Handlungsbedarf gibt: Ein verbessertes Fluglärmmonitoring in Frankfurt ist nötig und machbar.

Vor diesem Hintergrund leiten die Gutachter aus ihren Untersuchungsergebnissen und konzeptionellen Überlegungen zu einem effizienten Fluglärmmonitoring die folgende Maßnahmen- und Prioritätenliste bezüglich der weiteren Vorgehensweise als Empfehlung an das RDF ab. Die Massnahmen ergeben sich aus der wissenschaftlichen Sichtweise für ein bezüglich Flugsicherung, Akustik und Kommunikation optimiertes Fluglärmmonitoring. Die Empfehlungen sollen den Entscheidungsträgern eine Hilfestellung bei der Planung und Umsetzung der weiteren Schritte sein. Dazu müssen die vorgeschlagenen Massnahmen in einen übergeordneten Zusammenhang gestellt werden, in dem die allgemeinen Zielsetzungen des Monitorings sowie die wirtschaftlichen und politischen Gesichtspunkte mit einbezogen werden.

## Akteure und Beteiligungen

Die Zuständigkeit – und damit auch die Finanzierung - für das Fluglärmmonitoring liegt bisher primär bei FRAPORT und in eingeschränktem Umfang auch bei der DFS. Unter der Prämisse größtmöglicher Transparenz und Nachvollziehbarkeit ist es zielführend, wenn diese beiden Unternehmen die nachfolgenden Empfehlungen gemeinsam mit den maßgeblichen Akteuren aus der Region umsetzen und diese bereits in die Entwurfs- und Gestaltungsphase eines „neuen“ Fluglärmmonitorings einbeziehen. Dementsprechend werden hier zwei Empfehlungen als **Maßnahmen erster Priorität** vorangestellt:

- Bildung einer Kleingruppe aus Mitgliedern des PT ALP sowie ggf. Experten und systematische vertrauensvolle Einbindung der Gruppe in die laufenden Aktivitäten von DFS und FRAPORT zur Optimierung des Fluglärmmonitorings.
- Inhaltliche Konkretisierung der konzeptionellen Vorschläge durch die genannte Kleingruppe in Abstimmung mit FRAPORT, DFS, Fluglärmkommission und Fluglärmschutzbeauftragten und unter Einbeziehung der laufenden, konkreten diesbezüglichen Aktivitäten von FRAPORT und DFS. (Anmerkung: Die DFS implementiert beispielsweise derzeit ein System zur automatischen Datenerfassung und -verarbeitung, welches eine Voraussetzung für die effiziente und in Nahezu-Echtzeit ablaufende Datenkorrelation von Flugspuren eines bestimmten Fluges, den entsprechenden Lärmberechnungen und Lärm-messdaten darstellt.)

## Maßnahmenpaket 1

### (kurzfristige Realisierung, Zeithorizont: 2003)

#### 1. Optimierung der Lärmmessungen (hohe Priorität)

Das bestehende Messsystem wird mit einem sehr großen Aufwand betrieben, zeigt jedoch gleichzeitig Optimierungsmöglichkeiten. Um die gemessenen Schallereignisse für die Dokumentation, Prüfung und Verbesserung der Lärm-Istsituation einsetzen zu können, müssen diese Werte und die Messeinrichtungen einwandfrei und zweifelsfrei Bestand haben.

Im Zusammenhang mit dieser Vorgabe sind die Gebiete, die relativ weit von der Emissionsquelle liegen, ein besonderes Problem. Hier heben sich die Schallpegel von vielen Flugzeugen für eine einwandfreie Messung zu wenig vom Umgebungsgeräusch in besiedelten Gebieten ab. Hieraus ergibt sich folgender konkreter Handlungsbedarf:

- Kommunikation der messtechnischen Grenzen. Grundsätzlich sollte die Fluglärmbelastung berechnet und mit Messungen überprüft werden (s.u.).
- Die Messstationen sollten an ausgesuchten, messtechnisch gut geeigneten Standorten positioniert sein. Anstelle der bestehenden Messstationen sollten deshalb Messstellen in einem Gebiet entlang der Start- oder Landebahn - je nach der Höhe des Umgebungslärms - bis in eine Entfernung von etwa 10 Kilometern von der Piste mit einer Breite von einigen hundert Metern eingerichtet werden.
- In dieses optimierte Messnetz ist das Gebiet der geplanten Ausbauvariante mit den obigen Kriterien einzubeziehen.

#### 2. Lärmberechnungen (hohe Priorität)



Die Untersuchungen haben deutlich gemacht, dass Messungen von Fluglärm zum einen für ein effizientes Fluglärmmonitoring nicht ausreichen, da sie den Lärm nur für ausgesuchte Einzelpunkte wiedergeben und zum anderen die Messungen an vielen Orten keinen Sinn machen, da sich die Schallpegel zu wenig vom Umgebungsgeräusch abheben. Flächendeckende, nachvollziehbare und plausible Informationen einerseits zu tatsächlichen und andererseits zu erwarteten Fluglärmbelastungen (Prognose) können ausschließlich durch Fluglärmrechnungen geliefert werden. Hier hat sich gezeigt, dass die zur Zeit zur Verfügung stehenden Rechenverfahren gewisse Schwächen haben, so dass sich auch diesbezüglich ein Handlungsrahmen ableiten lässt:

- Grundsätzlich muss mehr Informationsarbeit bezüglich der Qualität von Fluglärmrechnungen gegenüber Fluglärmmessungen geleistet werden. Dazu zählt insbesondere die nachhaltige Aufklärung über die technische Machbarkeit von Fluglärmmessungen, den Sinn und Zweck solcher Messungen und die messtechnisch sinnvolle Wahl von Monitoringstandorten. Weitere Informationen hierzu sollten von externen Experten im Auftrag der Fluglärmkommission und des RDF erarbeitet werden.
- Durchführung von zusätzlichen kontrollierten Messungen unter optimalen Bedingungen in weit entfernten Gebieten zur Optimierung der in Berechnungsprogrammen verwendeten Modellparameter. Insbesondere sollten damit die Quellendaten auf die aktuellen, in Frankfurt verkehrenden Flugzeugtypen abgestimmt werden.
- Nach der Optimierung der Modellparameter in Bezug auf die in Frankfurt fliegenden Flugzeuge sollte untersucht werden, inwiefern FLULA2 gegenüber der AzB die realeren Werte abbildet.
- Parallel dazu sollte ebenfalls die Systemalternative FANOMOS („Noise Channel“) verglichen und geprüft werden hinsichtlich Abbildung der Realität, Kosten und Praktikabilität.
- Für die rechnerisch ermittelten Lärmwerte sind durch ein neutrales Ing.-Büro (evtl. HLUG) an ausgewählten Referenzstellen Messungen zur Validierung der Berechnungen durchzuführen.

### **3. System zur Qualitätssicherung (mittlere Priorität)**

Einführung eines Systems zur Qualitätssicherung (z.B. ISO), welches die Kommunikation mit der Öffentlichkeit beinhaltet, so dass über Wirksamkeit und Effizienz in Umweltfragen regelmäßig berichtet und deren qualitative Aussagekraft gewährleistet werden kann.

### **4. Visualisierung im Internet (hohe Priorität)**

Die zeitnahe Abbildung von Lärmrechnungen, -messungen, Flugspuren und ergänzenden Informationen im Internet hat nach der Umfrage höchste Priorität. Wichtig für eine zeitnahe Visualisierung im Internet ist die Datenkopplung zwischen Radardaten (DFS) und Lärmmessung/-berechnung (FRAPORT). Die NLR gibt hierzu an, dass eine Darstellung von Flugspuren innerhalb von 15-30 Minuten technisch machbar ist. Daneben sollte ein weiterer Schwerpunkt auf dem Monitoring und der Darstellung einzelner Schallereignisse liegen, die gegenüber dem Dauerschallpegel in der Diskussion der Lärmwirkungsforschung zunehmend thematisiert werden. Zu diesem Themenkomplex ergeben sich weitere kurzfristige Maßnahmenempfehlungen:

- FRAPORT und DFS sollten gemeinsam im nächsten halben Jahr unter Einbeziehung der Kleingruppe aus dem PT ALP (s.o.) und ggf. den Experten die Inhalte für ein Internetportal zum Fluglärmmonitoring festlegen und realisieren.

- Weiterhin sollte die Standortsuche bzw. –diskussion in den einzelnen Kommunen im Nahbereich des Flughafens für die Aufstellung von Internetterminals mit freiem Zugang zum Internetangebot in Sachen Fluglärm Rhein-Main kurzfristig angegangen werden sowie die Klärung von Finanzierungsfragen und Systemwartung. Hierbei sind die Kommunen zu aktiver Mitarbeit aufgefordert.
- Hierzu zählt insbesondere die Neugestaltung und Integration (mit Testphase) eines verbesserten Beschwerdemanagements im Hinblick auf Effizienz und Vertrauensbildung gem. den im Gutachten dargestellten Vorschlägen.
- Zugleich sollte die Verwendbarkeit von Ergebnissen der FLULA2 Berechnungen als zukünftige Internetanwendung für die Lärmberechnung von Einzelflügen bzw. Systemalternativen hierzu (z.B. FANOMOS-„Noise-channel“) geprüft werden.
- Das Gesamtkonzept zum Fluglärmmonitoring sollte im Rahmen einer der nächsten Sitzungen der Fluglärmkommission vorgestellt und diskutiert werden; dazu zählt insbesondere die Diskussion der vorgeschlagenen Maßnahme „Veröffentlichung der Protokolle der Tagungen der Fluglärmkommission im Internet“.
- Neben Dauerschallberechnungen über die sechs verkehrsreichsten Monate sollten die Lärmberechnungen aus kommunikativer Sicht auch getrennt für typische Ost- und Westbetriebstage durchgeführt werden (s. Darstellungen der HLUG). Dabei ist auf eine klare Kommunikation der unterschiedlichen jährlichen Verteilung von Ost- und Westbetrieb zu achten.

#### **5. Weitere Medien zur zielgruppenspezifischen Kommunikation (mittlere Priorität)**

- Da das Internet nicht ausreicht, um alle Zielgruppen (vor allem auch die Nicht-Internetnutzer) hinreichend mit Informationen zu versorgen, sollten FRAPORT und DFS unter Einbeziehung einer Medienagentur sowie der Kleingruppe (s.o.) weitere auf die Printmedien (Tagespresse, Broschüren) fokussierte Kommunikationskonzepte entwerfen. Hierbei sind neben der zielgruppenspezifischen Kommunikation der beobachteten Flugspuren, Messwerte und Rechenergebnisse auch alle konkret geplanten und angedachten wesentlichen betrieblichen und baulichen Änderungen am Flughafen Frankfurt zu berücksichtigen.
- Zusammenstellung aller konkret geplanten und angedachten wesentlichen betrieblichen und baulichen Änderungen am Flughafen Frankfurt, um konkrete und auf die Einzelplanungen inhaltlich und räumlich fokussierte Kommunikationskonzepte zu entwerfen.

## **Maßnahmenpaket 2**

### **(mittelfristige bis langfristige Realisierung, Zeithorizont: 2006)**

- Zur langfristigen Realisierung empfehlen die Gutachter die Einrichtung eines Umwelthauses unter der Trägerschaft des RDF, des Landes Hessen und der FRAPORT. Ein solches Kommunikationszentrum, dem auch unmittelbar der Fluglärmschutzbeauftragte und die Fluglärmkommission zugeordnet sein sollten, sollte außerhalb des Flughafengeländes realisiert werden. Um eine Realisierung dieser Empfehlung in überschaubarer Zeit zu erreichen (bis in 3 Jahren), sollte dieser Vorschlag möglichst umgehend einerseits mit den zuständigen Institutionen und Behörden diskutiert und andererseits konzeptionell (Aufgaben und Ziele, Didaktischer Aufbau, personelle Besetzung, Standortsuche) unter Einbeziehung der Kleingruppe (s.o.) und externen Beratern vorbereitet werden.

- Schließlich sollten DFS und FRAPORT in den kommenden Jahren Forschungen zu verbesserten Verfahrensweisen und Navigationsmethoden in der Luftfahrt fördern. Empfehlenswert ist hierbei ein ausgeglichener und integrierender Ansatz, der die Aspekte Sicherheit, Lärm, Emissionen, Kapazität und Kosten berücksichtigt. Lohn dieser Mühe könnte die Einführung strengerer internationaler Vorschriften sein.