

## **Ergebnisprotokoll**

des Fachgesprächs „**Immissionsprognosen**„  
des Arbeitskreises '**Ökologie und Gesundheit**'  
der Mediationsgruppe Flughafen Frankfurt/Main  
am **29. Juni 1999** in der IHK Frankfurt

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt/Main - Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit'  
**Fachgespräch Immissionsprognosen am 29. Juni 1999**

**Teilnehmer:** siehe Anwesenheitsliste (**Anhang 1**)  
**Dauer:** 10.00 Uhr bis 15.00 Uhr  
**Leitung:** Dr. M. Büchen (HLfU)  
**Moderation:** Herr Wormer (IFOK)  
**Protokoll:** Carla Schmidt

**Tagesordnung:**

TOP 0: Begrüßung / Tagesordnung  
TOP 1: Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt - Aufgabenstellung für die Ausbreitungsrechnung  
TOP 2: Standortbeschreibung Flughafen Frankfurt  
TOP 3: Auswahl des Rechenmodells (Flugverkehr - nicht reaktive Gase)  
TOP 4: Komponentenauswahl  
TOP 5: Modellrechnung Ozon  
TOP 6: Anforderung an Emissionsdaten als Input für eine Immissionsprognose Flugverkehr im Jahr 2015  
TOP 7: Qualitätssicherung  
TOP 8: Sonstiges

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt/Main - Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit'  
**Fachgespräch Immissionsprognosen am 29. Juni 1999**

**TOP 0: Begrüßung / Tagesordnung**

Herr Dr. Büchen (HLfU) und Herr Wormer (IFOK) begrüßen die Anwesenden, insbesondere die Gäste Herrn Fleuti, Flughafendirektion Zürich, Herrn Dr. Jacobsen, Deutscher Wetterdienst, Herrn Dr. Janicke, Ingenieurbüro Janicke, Dr. Jung, IABG, Herrn Dr. Heimann, DLR, sowie Frau Klein, Flughafen Düsseldorf.

Herr Dr. Büchen teilt einen Vorschlag zur Tagesordnung aus (**Anhang 2**). Die Tagesordnung wird angenommen.

**TOP 1: Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt - Aufgabenstellung für die Ausbreitungsrechnung**

Dr. Büchen führt anhand von Folien und in Anlehnung an das Arbeitspapier „Vorschlag für ein Hearing zum Thema Einsatz von Ausbreitungsmessungen zur Analyse und Bewertung der Immissionsbelastung durch den Flugverkehr in Frankfurt“ (s. auch Protokoll der Sitzung des Arbeitskreises 'Ökologie und Gesundheit' vom 07. Juni, TOP 6.3) in die Thematik ein (**Anhänge 3 und 4**).

Demnach wird im Rahmen des Mediationsverfahrens der Schwerpunkt auf der Frage der **Ist-Belastung** durch Immissionen liegen, die durch den Flugverkehr im Bereich des Flughafens Frankfurt und seinem Umfeld verursacht wurden. Diese Belastung muß in diesem Fall durch Berechnungen simuliert und nicht durch Messungen bestimmt werden, da nur durch eine solche Simulation ausgewiesen werden kann, welche Emittenten bzw. Emittentengruppen mit welchem Anteil zur Immissionsbelastung beitragen.

Ein zweiter Schritt wird die Prognose **zukünftiger Belastungen** darstellen, in Anlehnung an die vier Szenarien.

**TOP 2: Standortbeschreibung Flughafen Frankfurt**

Auch zu diesem Thema führt Dr. Büchen kurz in die Thematik ein. Anhand bisheriger Untersuchungen der HLfU und anderer Institutionen (UBA etc.) werden Windsituation, Topographie, Verhältnis Emissionen Flugverkehr / landseitiger Verkehr / sonstiger Kfz-Verkehr am Flughafen Frankfurt erläutert. (s. Kopien **Anhang 3**).

**TOP 3: Auswahl des Rechenmodells (Flugverkehr - nicht reaktive Gase)**

Dr. Büchen stellt die geplante Vorgehensweise vor:

Die Berechnungen werden durchgeführt in Anlehnung an das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des UBA „Entwicklung und Erprobung einer Methode zur Bewertung

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt/Main - Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit'  
**Fachgespräch Immissionsprognosen am 29. Juni 1999**

der Schadstoffemissionen ziviler Flugzeuge im Flughafennahbereich,, (Abschlußbericht wird in Kürze vorliegen) mit den in dem Arbeitspapier erwähnten Erweiterungen (Anhang 4, S. 3).

Dazu werden im wesentlichen folgende Aspekte diskutiert:

- **Berechnungs-Modell**

- Als entscheidenden Parameter für die Auswahl eines Modells geben die ExpertInnen die gegebene Fragestellung an: Welchen Genauigkeitsanspruch hat man an das Modell? Was soll mit den Ergebnissen gemacht werden? Welche Konsequenzen hat die Berechnung? Soll ein Vergleich mit Grenzwerten erfolgen? Welche Parameter stehen für eine Berechnung überhaupt zur Verfügung?
- Dr. Janicke weist darauf hin, daß es seit kurzem auch eine VDI-Richtlinie (Gründruck VDI 3945 Blatt 3) für das Lagrange-Modell gibt.

- **Modellgebiet**

- Herr Fleuti sieht als Grundlage zur Bestimmung eines Modellgebietes die Immissionswirksamkeit von Emissionen. (s. auch Folien Vortrag Herr Fleuti, **Anhang 5**)
  - Grundsätzlich wird die Größe des Modellgebietes von 8x14 km für die Erfassung der Maximalbelastung als ausreichend angesehen.

- **Berücksichtigung meteorologischer / topographischer Parameter**

- Die Formulierung im Arbeitspapier, S.3, Pkt. 2.1, letzter Absatz („...ist es noch nicht erforderlich, dem Lagrange-Modell ein Modell, das das Windfeld simuliert, vorzuschalten“) wird dahingehend korrigiert, daß die Berücksichtigung der Wind-Situation durchaus vorgesehen sei.
- Herr Dr. Heimann betont die Bedeutung, die aus seiner Sicht die meteorologischen Parameter (v.a. Wind und Temperatur) haben, die sich aus der im Modellgebiet gegebenen Inhomogenität der Topographie ergeben (Beton neben Wald neben Graslandschaft). Im Falle einer Nicht-Berücksichtigung müsse der dadurch entstehende Fehler abgeschätzt werden.

- **Sonstiges**

- Dr. Heimann weist darauf hin, daß aufgrund der Wirbelschleppen der Emissionsort nicht unbedingt der Punkt des Flugzeuges sei. Der Effekt der Wirbelschleppen (in der Regel Absinken aufgrund der inneren Struktur (bis zu 100m möglich), selten auch Abtransport nach oben durch sog. Überhöhungseffekt (Jung)) müsse überprüft werden.
- Dr. Büchen berichtet von Messungen der HlfU, in deren Rahmen deutliche Effekte der Temperaturerhöhung innerhalb der Abgasfahne festgestellt worden seien.
- Dr. Jacobsen erinnert an eine neue EU-Richtlinie, die in Kürze erwartet wird. Darin

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt/Main - Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit'  
**Fachgespräch Immissionsprognosen am 29. Juni 1999**

würden neue Immissionsgrenzwerte definiert, wodurch die Effekte von Einzelereignissen mehr Gewicht erhalten würden.

**Abschließend wird festgehalten:**

1. Das Lagrange-Modell wird von den Experten für die in diesem Verfahren geplanten Immissionsberechnungen als Stand der Technik angesehen. (Verweis auf VDI-Richtlinie Nr. 3945, Blatt 3) Die kurz von Dr. Janicke beschriebene Vorgehensweise wird als sinnvoll bestätigt.
2. Dr. Janicke wird bei seinen Berechnungen die Windverhältnisse am Flughafen Frankfurt unter Berücksichtigung der Modellrechnung von Prof. Groß überprüfen.
3. Dr. Janicke wird - in Absprache mit Herrn Dr. Heimann - den Einfluß der Wirbelschleppen überprüfen.
4. Als Schub bei take-off werden (als worst case) 100 Prozent angenommen.

**TOP 4: Komponentenauswahl**

- Dr. Büchen berichtet von einem Gespräch der Qualitätssicherung mit Dr. Kruse zum toxikologischen Gutachten. Dabei sei angeregt worden, bei der Immissionsberechnung acht einzelne Kohlenwasserstoffe (KW) mit zu berücksichtigen. Diese KW wurden bereits in einer Emissionsuntersuchung der HLFU untersucht. Er schlägt vor, anhand der HLFU-Untersuchung den prozentualen Anteil dieser einzelnen an der Summe der abzuschätzen. Ausgehend von dem Berechnungsergebnis der KW-Summe würden die einzelnen KW daraus als worst case interpretiert.
- Dr. Fleuti weist auf Züricher Untersuchungen hin, wonach ein Großteil der KW-Emissionen beim Zündvorgang emittiert werden (beim LTO-Zyklus aber nur das sich-bewegende Flugzeug untersucht wird).
- Auch wird auf die Komponente Partikel (PM 10) hingewiesen, die zu untersuchen wichtig wäre. Dazu liegen allerdings für den Flugverkehr noch keine Emissionsdaten vor, zudem ist der Bildungsprozeß bisher kaum erforscht.

**Abschließend wird festgehalten:**

- Als Komponenten werden berechnet:
  - NO<sub>x</sub> und NO<sub>2</sub> (Annahme als worst-case 80% Umwandlung NO<sub>x</sub> zu NO<sub>2</sub>)
  - CO
  - Summe KW. Gestützt auf die für die Summe KW berechnete Zusatzbelastung wird von der HLFU die Zusatzbelastung durch Benzol abgeschätzt und Aussagen über die Zusatzbelastung durch
    - Ethylbenzol

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt/Main - Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit'  
**Fachgespräch Immissionsprognosen am 29. Juni 1999**

- Mesitylen
  - Naphtalin,
  - Phenol,
  - Styrol
  - Toluol und
  - Xylol abgeleitet (worst case Betrachtung)
- Als wünschenswert zu untersuchen, jedoch aufgrund mangelnder Grundlagen nicht durchführbar:
    - Partikel (PM 10)
    - Emissionen Zündvorgang

**TOP 5: Modellrechnung Ozon**

Die Experten stimmen darin überein, daß im Verhältnis zum KfZ-Verkehr bzw. zu Gesamt-Emissionen innerhalb der Region Rhein-Main die Auswirkungen der Flugverkehrs-Emissionen eher als gering anzusehen sind.

Dr. Jacobsen gibt allerdings zu bedenken, daß Episoden-Rechnungen bei der Komponente Ozon evtl. nicht belastbar sind und verweist auf Dauer-Berechnungen des Deutschen Wetterdienstes.

**Abschließend wird festgehalten:**

Eine Berechnung der durch Flugzeug-Emissionen verursachten Ozon-Bildung bringt für die gegebene Fragestellung keinen weiteren Informationsgewinn.

**TOP 6: Anforderung an Emissionsdaten als Input für eine Immissionsprognose Flugverkehr im Jahr 2015**

Die Erstellung einer Immissionsprognose ist laut Dr. Büchen aus zeitlichen Gründen im Rahmen des Mediationsverfahrens nicht durchführbar, ggf. aber für ein Planfeststellungsverfahren von Bedeutung. Laut Aussage der Experten sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Auch die Ausbreitungsrechnung muß neu modelliert werden (Fleuti).
- Zur Meteorologie muß eine Prognose für 2015 gemacht werden, oder ein Normjahr vorgegeben werden.
- Flugzeugmix, Stand der Technologien, und v.a. Flugplan der FAG für 2015 muß vorliegen.

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt/Main - Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit'  
**Fachgespräch Immissionsprognosen am 29. Juni 1999**

- Dr. Janicke skizziert zwei mögliche Vorgehensweisen (in Anlehnung an heutige Immissionsberechnungen):
  - a) Man bildet Klassen (gröbere Darstellung, mit vorliegenden Daten für DES 2015 möglich) oder
  - b) Man versucht, ausgehend von der Ist-Situation einen Flugplan zu erstellen und kann dann schrittweise mit der Meteorologie eines vorgegebenen Jahres die Zeitreihe durchrechnen - analog zur Berechnung der Ist-Situation.

**Abschließend wird festgehalten:**

- Als Voraussetzung werden Angaben des Betreibers (FAG) über den Flugplan (DES) im Jahre 2015 bei den verschiedenen Varianten angesehen.
- Eine Immissionsprognose könnte in 1. Näherung mit den Daten gerechnet werden, die in den verschiedenen Datenerfassungssystemen (DESe) für die Berechnung der Lärmkurven enthalten sind.

**TOP 7: Qualitätssicherung**

Als mögliche Bestandteile der Qualitätssicherung werden genannt:

1. Vergleich mit Meßwerten
2. Prüfung der inneren Konsistenz des Modells anhand der VDI-Richtlinie
3. Vergleich mit der Modellrechnung UBA/Jung

Zu Punkt 1 wird angemerkt, daß

- die Messungen selber fehlerhaft sein können,
- aus den Immissionsmessungen der Anteil des Flugverkehrs nicht unbedingt herauszurechnen ist,
- nicht unbedingt die Situation gemessen wird, die man berechnet hat.

Zu Punkt 2 wird diskutiert, daß eine Konsistenzkontrolle sowohl einen Test des Gesamtsystems als auch der Einzelsysteme, die Bestandteil des Modells sind, beinhalten sollte. Mögliche Fehler sollten zudem daraufhin untersucht werden, ob sie sich ggf. aufheben oder in ihrer Wirkung kumulieren. Allgemein wird die erwähnte VDI-Richtlinie Nr. 3945 als sehr hilfreich angesehen.

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt/Main - Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit'  
**Fachgespräch Immissionsprognosen am 29. Juni 1999**

**Abschließend wird festgehalten:**

Die im Arbeitskreis 'Ökologie und Gesundheit' vereinbarte Qualitätssicherung der Berechnungen von Dr. Janicke durch die Hessische Landesanstalt für Umwelt wird als sinnvoll und ausreichend angesehen.

**TOP 8: Sonstiges**

Herr Fleuti, Frau Klein und Herr Dr. Heimann stellen anhand von Folien ihre Arbeit zur Thematik des Fachgesprächs vor (**Anhänge 5, 6 und 7**).

Im Rahmen des Hearings wird auf folgende Untersuchungen/ Literatur zu dem Thema hingewiesen:

- UBA-Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Entwicklung und Erprobung einer Methode zur Bewertung der Schadstoffemissionen ziviler Flugzeuge im Flughafennahbereich“, Abschlußbericht, Teil B, erstellt von IABG
- Untersuchungen HLfU
  - „Emissionen organisch/chemischer Verbindungen aus zivilen Flugzeugtriebwerken“, HLfU-Schriftenreihe, Heft 252, Oktober 1998
  - „Luftschadstoffbelastung auf dem Flughafen Frankfurt/Main“, HLfU-Schriftenreihe, Heft 261, 1999
  - „Schadstoffbelastung durch den Flugverkehr im Bereich des Flughafen Frankfurt und in seinem Umfeld“, HLfU-Schriftenreihe, Heft 260, 1999.
- Beitrag Prof. Groß in „Beitr. Phys. Atmosph. 61/1988, S. 219-231
- VDI-Richtlinie Nr. 3945, Blatt 3

**Anhang:**

- Teilnehmerliste (**Anhang 1**)
- Vorschlag zur Tagesordnung (**Anhang 2**)
- Folien Vortrag Dr. Büchen (**Anhang 3**)
- Arbeitspapier „Vorschlag für ein Hearing zum Thema Einsatz von Ausbreitungsmessungen zur Analyse und Bewertung der Immissionsbelastung durch den Flugverkehr in Frankfurt“ (**Anhang 4**)
- Folien Vortrag Herr Fleuti (**Anhang 5**)
- Folien Vortrag Frau Klein (**Anhang 6**)
- Folien Vortrag Herr Dr. Heimann (**Anhang 7**)