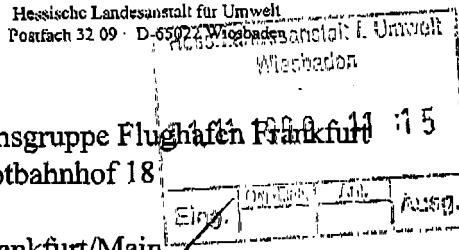


ENTWURF



1. Mediationsgruppe Flughafen Frankfurt
 Am Hauptbahnhof 18
 60329 Frankfurt/Main

Aktenzeichen (Bitte bei Antwort angeben)
 4.3 53 f 08 - 430473/99

Bearbeiter/in Herr Dr. Büchen
 Durchwahl 6939 - 200

Ihr Zeichen
 Ihre Nachricht vom

Datum 11 November 1999
 A:\FAGFFM1.DOC;HU

**Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt-Arbeitskreis Ökologie, Gesundheit und Soziales
 hier: Thema Ö13 "Auswirkungen Im Bereich Luft"**

sehr geehrte Frau Wunderlich,

nach Rücksprache mit Herrn Dr. Ewen (Öko-Institut) sende ich Ihnen das Gutachten

"Immissionsberechnung für den Flughafen Frankfurt/Main und das Jahr 1998"
 erstellt von Herrn Dr. Janicke im Auftrag der FAG und den dazu gehörigen Vermerk

"Qualitätssicherung Immissionsprognose Luftverkehr Ist"

direkt zu.

Eine Vervielfältigung des Anhangs (mit der Zahlentabelle) erscheint nicht generell erforderlich, sollte aber auf Anforderung im Einzelfall zur Verfügung gestellt werden können.

Das Öko-Institut erhält eine Durchschrift zur Kenntnis.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

[Handwritten signature]

Anlage: - Immissionsberechnung Flughafen (ungebunden)
 - Vermerk Qualitätssicherung

*man am Mediationsgruppe; kein Öko Institut
 Vermerk auf
 Schreiben vom 15.10.99*



Dr. Büchen

Wiesbaden, 11. November 1999

Vermerk Qualitätssicherung Immissionsprognose Luftverkehr Ist

Mediationsverfahren Flughafen Frankfurt

hier: Immissionsbelastung durch die Emissionen des Flugverkehrs im Bereich des Flughafens Frankfurt und seinem Umfeld

Immissionsprognose Flugverkehr für die Emissionssituation 1998 mit dem Programm LASAT durch Herrn Dr. Janicke

Der Bericht „Immissionsberechnung für den Flughafen Frankfurt/Main und das Jahr 1998“, erstellt mit Datum „September 1999“ vom Ingenieurbüro Janicke, liegt jetzt vor. Im folgenden sollen Argumente zur Plausibilitätsprüfung zusammengestellt werden; hierbei werden - teils stichwortartig - aber doch alle wesentlich erscheinenden Punkte angesprochen.

1. Immissionsbeitrag Flugverkehr nur Teilaspekt

Der aus den Emissionen des Flugverkehrs resultierende Immissionsbeitrag trägt zur Gesamtbelastung bei.

Zu einer Gesamtschau der Immissionsbelastung gehört neben dem berechneten Immissionsbeitrag Flugverkehr noch der Vergleich mit den folgenden Immissionsbeiträgen anderen Ursprungs:

- durch den Betrieb des Flughafens induzierten Kfz-Verkehr innerhalb und außerhalb des Flughafengeländes,
- durch den übrigen Kfz-Verkehr im Umfeld des Flughafens,

- durch Emissionen der Emittentengruppen Industrie und Gebäudeheizung im Umfeld des Flughafens und
- die Vorbelastung der Luft, die in den Flughafenbereich verfrachtet wird.

Immissionsmessungen erfassen - im Gegensatz zu den auf Emissionsdaten aufbauenden Immissionsprognosen immer die Immissionsgesamtbelastung. Je nach Meßstandort kann dabei eine der Emittentengruppen, wie z. B. der Flugverkehr, die gemessene Immissionsbelastung prägen.

Für die anstehende Planungsentscheidung relevant ist die Aussage, wie durch einen möglichen Ausbau und durch das durch den Ausbau des Flughafens steigende Verkehrsaufkommen sich die Immissionsbelastung im Umfeld des Flughafens ändert. Die „Immissionsprognose Flugverkehr Ist-Situation“ ist nach dem Emissionskataster Flughafen ein wichtiger Beitrag zur Gesamtaussage; ohne Erläuterung der Verknüpfungen mit schon vorliegenden Untersuchungen hat ein Außenstehender wahrscheinlich Schwierigkeiten die Immissionsprognose als Mosaikstein aus einem Gesamtbild zu verstehen.

2. Das Rechenmodell

Das Programm LASAT ist erprobt (Gründruck VDI Richtlinie 3945 Blatt 3 vom Mai 1999); der Modul „Flugbewegungen“ ist eine Ergänzung, die aber schon mehrfach eingesetzt wurde (z. B. Düsseldorf). Für die Modellrechnung Frankfurt wurden zwei Programmerweiterungen entwickelt:

- Wirbelschleppenbildung wird beim Climbout und Approach berücksichtigt;
- Berücksichtigung der Ergebnisse von an der Startbahn West gemessenen Konzentrationsspitzen bei der Modellierung der Triebwerksfahnen.

Die Berücksichtigung der Wirbelschleppen wirkt sich auf das Immissionsfeld am Boden wie eine Absenkung der Flughöhe aus. Da die gemessenen Konzentrationsspitzen (siehe Anhang Immissionsberechnungen Janicke und HLFU-Schriftenreihe Heft 267) überwiegend stabile

Wettersituationen repräsentieren, werden durch die Berücksichtigung dieser Wetterlagen implizit auch die standortspezifischen Besonderheiten dieser Wettersituationen eingebracht.

Das von den Flugzeugtriebwerken emittierte NO_x wird überwiegend als NO und nur zu einem kleinen Anteil als NO_2 emittiert. Das NO wird in der Abgasfahne zunächst schnell und mit zunehmender Verdünnung der Abgasfahne immer langsamer zu NO_x oxidiert; die weitere Umsetzung von NO zu NO_2 hängt dann von den meteorologischen Bedingungen - aber auch von der Ozonkonzentration - ab, wird aber durch Ozon erheblich beschleunigt. Da eine sachgerechte Modellierung dieses Umsetzungsprozesses aufwendig ist, wurde eine Umsetzung von NO zu NO_2 von 80 % vorgegeben; diese Annahme überschätzt auf dem Flughafengelände und im näheren Umfeld die NO_2 -Belastung (siehe Anhang Immissionsprognose Konzentrationsverläufe) und ist in den Randbereichen des Rechengebietes von 11 km x 17 km noch eine vertretbare Näherung.

3. Vergleich mit vorliegenden Modellrechnungen

Im Rahmen des UBA F+E-Vorhabens „Entwicklung und Erprobung einer Methode zur Bewertung des Schadstoffemissionen ziviler Flugzeuge im Flugplatznahbereich“ wurden für den Bereich des Flughafens Frankfurt mit Emissionsdaten 1995 Immissionssimulationen durchgeführt; allerdings wurden bei diesen Immissionssimulationen nicht nur die Emissionen des Flugverkehrs sondern auch der Kfz-Verkehr (Flughafengelände und landseitiger Flughafen induzierter Kfz-Verkehr) berücksichtigt. Der Vergleich (nur für Jahresmittelwerte möglich) zeigt für Aufpunkte am Rande des Flughafengeländes vergleichbare Wertebereiche, wobei aber die Werte des UBA-Vorhabens wegen der berücksichtigenden Kfz-Emissionen höher liegen. Da die Klassenbreite bei der UBA-Prognose größer ist als bei der vorliegenden Immissionsprognose, ist der Vergleich nur orientiert möglich.

Auf dem Fachgespräch am 29. Juni 1999 (Protokoll siehe Vorlage zur 5. Sitzung des Arbeitskreises „Ökologie, Gesundheit und Soziales“) wurden für Düsseldorf und Zürich Ergebnisse von Modellrechnungen (jeweils Jahresmittelwerte) vorgelegt, die für CO, Kohlenwasserstoffe und NO_2 (Zürich nur NO_2) für das Umfeld des Flughafens etwas niedriger liegen als die Werte für Frankfurt; dies ist nicht erstaunlich, da die Zahl der Flugbewegungen

in Frankfurt deutlich höher liegt als in Düsseldorf oder Zürich. 98 %-Werte sind in den genannten Modellrechnungen nicht angegeben.

4. Vergleich mit vorliegenden Immissionsmessungen

In der beigefügten Tabelle sind für die drei Aufpunkte des Flughafenmeßprogrammes 1997/98 auf dem Flughafengelände und für die Luftmeßstation Raunheim die Ergebnisse der Immissionsprognose den Ergebnissen der Immissionsmessungen gegenübergestellt.

Vergleich der berechneten Immissionszusatzbelastung Flugverkehr (Immissionsprognose Janicke) mit der gemessenen Immissionsgesamtbelastung

Aufpunkt	Schadstoffkomponente					
	CO		Summe HC		NO ₂	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2
Flughafen; Terminal; M1 Immissionsmeßprogramm 1997/98 ②	350 700	1000 2200	50	200	50 65	350 151
Flughafen; zwischen den Bahnen; M2 Immissionsmeßprogramm 1997/98 ②	25 600	350 2100	10	75	40 47	200 139
Flughafen; Startbahn West; M3 Immissionsmeßprogramm 1997/98 ②	20 400	350 1200	4	50	35 37	160 101
Kelsterbach 3466/5547	6	100	1	20	4	60
Raunheim 3462/5543 Raunheim ①	7 600	150 2800	2	30	7 36	120 88
Walldorf 3470/5542	3	40	1	8	2	20
Neu Isenburg 3476/5546	1	20	1	4	1	15
Ffm-Niederrad 3474/5548	4	40	1	8	3	30

Konzentrationsangaben in µg/m³

- ① Lufthygienischer Jahresbericht 1998; HLfU-Schriftenreihe 262
- ② Luftschadstoffbelastung auf dem Flughafen Frankfurt; HLfU-Schriftenreihe 261

Die gemessenen I1-Werte liegen generell über dem Immissionsanteil durch Flugzeugemissionen, während die für NO₂ berechneten I2-Werte Flugverkehr höher liegen als die gemessenen I2-Werte.

Bei dem Vergleich Rechnung Messung muß man sich wieder bewußt machen, daß zu dem Immissionsbeitrag Flugverkehr noch der Immissionsbeitrag des Kfz-Verkehrs (auf dem Flughafengelände selbst und im direkten Umfeld des Flughafens) und die allgemeine

Immissionsvorbelastung der Luft in der Rhein-Main-Ebene addiert werden muß, bevor der Vergleich mit gemessenen Immissionskenngrößen möglich ist. Eine Orientierung über die Immissionsvorbelastung am Flughafen können die Immissionskenngrößen für 1998 der Station mit der niedrigsten Immissionsbelastung in der Rhein-Main-Ebene geben:

CO: I1-Wert: 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Viernheim; 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Linden (Ökosystemstation)
I2-Wert 1900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Darmstadt; 1300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Linden (Ökosystemstation)

NO₂: I1-Wert: 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Riedstadt; 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Königstein (Waldstation)
I2-Wert: 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Darmstadt; 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Königstein (Waldstation)

Der Beitrag des Kfz-Verkehrs im Flughafenbereich zur Immissionsbelastung läßt sich ohne Modellrechnung nicht qualifiziert abschätzen. Als Vermutung kann geäußert werden, daß der Beitrag des Kfz-Verkehrs für die Meßpunkte auf dem Flughafengelände zwischen 10 % der gemessenen I1-Werte bzw. 30 % der gemessenen I2-Werte und dem für den Flugverkehr berechneten Beitrag liegt.

Die Addition von Vorbelastung und berechneter Zusatzbelastung durch den Flugverkehr ohne Berücksichtigung des Kfz-Verkehrs im Flughafenbereich - auch wenn man als Vorbelastung den Minimalwert, nämlich die Situation Waldstation bzw. Ökosystemstation, einsetzt-, ergibt für die Meßpunkte auf dem Flughafen, daß bei den berechneten I1-Werten für NO₂ dieser Wert den gemessenen I1-Wert deutlich überschreitet; dies gilt auch für zwei der drei Meßpunkte bei CO. Bei NO₂ fällt die Überschätzung der berechneten Zusatzbelastung Flugverkehr wegen der Annahme „80 % der Stickstoffoxidemissionen liegen als NO₂ vor“ deutlicher als bei CO aus.

Ein Vergleich zwischen Rechnung und Messung für Aufpunkte im Umfeld des Flughafens ist nur für den Standort der Immissionsmeßstation Raunheim möglich. Der berechnete Immissionsbeitrag des Flugverkehrs zum Jahresmittelwert beträgt dort 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. 20 % des gemessenen I1-Wertes. Der berechnete I2-Wert für den Immissionsbeitrag Flugverkehr übersteigt wie an den Meßpunkten auf dem Flughafengelände den gemessenen I2-Wert.

Im Randbereich des Rechengebietes wird der durch die Emissionen des Flugverkehrs verursachte Immissionsbeitrag klein gegen die Vorbelastung. Weil sich in diesem Bereich

keine Immissionsmeßstationen befinden, ist keine Aussage darüber möglich, ob der Immissionsbeitrag des Flugverkehrs eher überschätzt oder unterschätzt wird.

5. Zusammenfassung

Die Erstellung von Immissionsprognosen, die den Immissionsbeitrag des Flugverkehrs zur Immissionsbelastung auf dem Flughafengelände und im Umfeld simulieren, ist bisher noch keine Routine, sondern ist noch in der Entwicklungsphase. Daher wurde auch als erstes nicht ein Planungsfall für das Jahr 2015 berechnet, sondern die Ist-Situation 1998. Nur so ist es möglich, durch Vergleich mit der vorliegenden Immissionsmessung zu einer Einschätzung des Vertrauensbereiches der Immissionsprognose zu kommen.

Der Vertrauensbereich der berechneten Immissionskenngrößen ist derzeit kaum abzuschätzen. Der Vergleich Rechnung mit Meßergebnissen zeigt unter Berücksichtigung der Immissionsbelastung aber, daß die Immissionsprognose für das Flughafengelände bei NO₂ und weniger deutlich auch bei CO den Immissionsbeitrag Flugverkehr überschätzt.

Der vorliegende Rechenlauf ermutigt auch Planungsfälle für den Flughafen Frankfurt mit dem Programm LASAT zu rechnen. Zu empfehlen ist aber, auch die Emissionen des Kfz-Verkehrs auf dem Flughafengelände und in seinem Umfeld in die Modellrechnung einzubeziehen. Außerdem sollte - sobald eine Möglichkeit dafür besteht - die Beschreibung der Ausbreitungsverhältnisse statt durch TA Luft-Ausbreitungsklassen durch vor Ort gemessene Temperatur- bzw. Turbulenzprofile erfolgen.

Ein Vertreter des Ökoinstitutes Darmstadt hat an der Erstellung dieser Plausibilitätsprüfung mitgearbeitet.

gez. Dr. Büchen

