

## Halbjahresbericht

**für die Durchführung von Immissionsmessungen  
bezüglich der Komponente Geruch in der Umgebung des  
Flughafens Frankfurt/Main**

**Messung nach § 28 BImSchG  
(erstmalige und wiederkehrende Messung bei  
genehmigungsbedürftigen Anlagen)**

Vogelsbergstraße 1  
64646 Heppenheim

Telefon (06252) 7 40 31  
Telefax (06252) 7 85 67

Heppenheim, 13.12.1999

HP-E-EA  
99500256.GA1

Seite 1 von 17

Auftraggeber: Mediationsgruppe Flughafen Frankfurt/Main

Betreiber:

Standort: Frankfurt/Main

Auftragsdatum: 21.05.1999

Bestellzeichen: --

Meßumfang: Um sich über das Immissionsverhalten der Anlage in bezug auf die unter Ziffer 1.8 aufgeführten Komponenten in der Abluft zu informieren, beauftragte die obengenannte Firma die gemäß §§ 26, 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) benannte Meßstelle „TÜV Ecoplan Umwelt GmbH“ mit der Durchführung entsprechender Immissionsuntersuchungen gemäß der Geruchs-Immissionsrichtlinie.

TÜV Ecoplan Umwelt-Projekt-Nr.: 99/50 0256 / sch

geprüft durch / Freigabe:

erstellt durch:

.....

.....

S. Reis (Dipl. Met.)

H. Schachner

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1 Formulierung der Meßaufgabe .....	3
2 Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe .....	5
3 Beschreibung der Meßstellen .....	8
4 Meß- und Analysenverfahren, Geräte.....	9
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen.....	11
6 Übersichtspläne .....	12
7 Beurteilungsgrundlage .....	14
8 Ergebnisse .....	16

## 1 Formulierung der Meßaufgabe

<b>1.1 Auftraggeber</b>	Mediationsgruppe Flughafen Frankfurt/Main Am Hauptbahnhof 18 60329 Frankfurt/Main	
<b>1.2 Betreiber</b>	Flughafen AG	
<b>1.3 Standort</b>	Umgebung des Flughafens Frankfurt/Main	
<b>1.4 Anlage</b>	Flughafen	
<b>1.5 Datum der Messung</b>	01.06.1999 - 30.11.1999	
<b>1.6 Anlaß der Messung</b>	Messungen aus besonderem Anlaß	
<b>1.7 Aufgabenstellung</b>	<p>Um sich über das Immissionsverhalten der Anlage in bezug auf die unter Ziffer 1.8 aufgeführten Komponenten in der Abluft zu informieren, beauftragte die obengenannte Firma die gemäß §§ 26, 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) benannte Meßstelle "TÜV Ecoplan Umwelt GmbH" mit der Durchführung entsprechender Immissionsuntersuchungen gemäß der Geruchs-Immissionsrichtlinie.</p> <p><u>Immissionsbegrenzungen</u></p> <p>Geruch <span style="float: right;">1 GE/m<sub>3</sub> &lt; 5% Jahresstunden</span></p>	
<b>1.8 Meßkomponenten</b>	<p><i>Meßkomponenten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wind, Bewölkung</li> <li>- Geruch</li> </ul>	<p><i>Anzahl/Dauer der Beurteilungszeiträume, je Meßstelle:</i></p> <p>1 10 min.</p>
<b>1.9 Abstimmung der Messung</b>	Die Messungen wurden mit Herrn Dr. Büchen von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt abgestimmt.	

<b>1.10</b>	<b>Namensangabe aller für die Probenahme vor Ort vorgesehenen Personen</b>	Probanden siehe Kap. 4.4.4
<b>1.11</b>	<b>Beteiligung weiterer Institute</b>	keine
<b>1.12</b>	<b>Fachlich Verantwortlicher</b>	Herr S. Reis [Dipl.-Met.] Telefon-Nr.: 0 62 52 / 740 31

## 2 Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe

### 2.1 Art der Anlage

Flughafen
-----------

### 2.2 Beschreibung der Anlage

„Flughafen - Flugbetrieb“

### 2.3 Standort der Anlage und Beschreibung der Emissionsquelle

#### 2.3.1 Standort (Ortslage)

Standort	Umgebung des Flughafens Frankfurt/Main
----------	--

### 2.4 Grundlagen der meßtechnischen Planung

#### 2.4.1 Art und Anzahl der Meßtechnisch zu betrachtenden Aufpunkte

Die Kenngröße für die vorhandene Belastung (IV) ergibt sich aus

$$IV = \frac{k \times nv}{N}$$

Hierbei bedeuten N den Stichprobenumfang (N = 52 oder 104) und nv die Summe der an den vier Eckpunkten der Beurteilungsfläche erhobenen Geruchsstunden.

Der Korrekturfaktor k nach Tabelle 3 berücksichtigt die unterschiedliche Aussagesicherheit der mit einem Stichprobenumfang N = 52 oder 104 ermittelten vorhandenen Belastung. Der Korrekturfaktor k basiert auf einer Hypothesenprüfung unter Anwendung der Binominalverteilung.

Tabelle 3: Auflistung der Korrekturfaktoren k

Stichprobenumfang N Industriebetriebe	Wohn- / Mischgebiete	Gewerbe-/ Industriebetriebe
52	1,7	1,6
104	1,5	1,3

#### 2.4.2 Beurteilungsgebiet

Das Beurteilungsgebiet ist die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befinden, der dem 30fachen der ermittelten Schornsteinhöhe  $H$  entspricht. Als kleinster Radius ist 600 m zu wählen.

Bei Anlagen mit diffusen Quellen von Geruchsemissionen mit Austrittshöhen von weniger als 10 m über der Flur ist der Radius so festzulegen, daß der kleinste Abstand vom Rande der emittierenden Fläche 600 m beträgt.

#### 2.4.3 Beurteilungsfläche

Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes, deren Seitenlänge 250 m beträgt. Eine Verkleinerung der Beurteilungsfläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchsimmissionen auf Teilen von Beurteilungsflächen zu erwarten sind, so daß sie mit den Vorgaben nach Satz 1 auch nicht annähernd zutreffend erfaßt werden können. Entsprechend ist auch eine Vergrößerung der Beurteilungsfläche zulässig, wenn innerhalb dieser Fläche eine weitgehend homogene Geruchsstoffverteilung gewährleistet ist.

Das quadratische Gitternetz ist so festzulegen, daß der Emissionsschwerpunkt in der Mitte einer Beurteilungsfläche liegt.

Die hier zu untersuchenden Beurteilungsflächen am Standort Flughafen Frankfurt, Kelsterbach, Niederrad, Neu-Isenburg, Walldorf und Raunheim sind dem Anhang zu entnehmen. Insgesamt sind 12 Rasterflächen zu begehen, entsprechend 36 aufgezeigten Aufpunkten.

#### 2.4.4 Meßtechnische Erfassung

Meßhöhe:

Die Geruchsimmissionen sind in der Regel etwa 1,5 m Höhe über der Flur sowie in mehr als 1,5 m seitlichem Abstand von Bauwerken zu bestimmen.

Meßzeitraum:

Der Meßzeitraum soll für das Gesamtjahr repräsentativ sein. Er kann in besonderen Fällen ein halbes Jahr betragen.

Die Messungen sind repräsentativ auf die 24 Stunden des Tages zu verteilen. Sie können sich auch an der Betriebszeit der Emittenten orientieren, die für die vorhandene Belastung maßgeblich ist.

Die ermittelten Zahlen der Geruchsstunden sind in diesem Fall mit einem Faktor zu korrigieren, der das Verhältnis von Betriebszeit zu Gesamtzeit berücksichtigt.

Der Meßzeitraum umfaßt den 01.06.1999 bis 30.11.1999 mit den Begehungszeiten wie im Anhang aufgelistet.

#### 2.4.5 Meßstellen

Die Meßstellen sind möglichst nahe an den Schnittpunkten des quadratischen Gitternetzes festzulegen, das dem Beurteilungsgebiet zugrunde liegt. Bei Abweichungen wegen besonderer örtlicher Verhältnisse ist der nächstbenachbarte Punkt auszuwählen. Bei Flächenquellen sind die Meßstellen außerhalb der Quellen festzulegen.

Die aufgeführten Meßpunkte sind mit der Nr. 1 - 36 gekennzeichnet und auf die Rasterpunkte verteilt.

Diese können der Skizze im Anhang entnommen werden.

Die vorhandene Geruchsimmission wird durch eine Aufenthaltzeit von 10 Minuten an jeder Meßstelle (Meßzeitintervall) bei Betrachtung der vorbeschriebenen Vorgaben hinreichend genau erfaßt.

Werden während des Meßzeitintervalls in mindestens 10 % der Zeit (Geruchszeitanteil) Geruchsimmissionen der vorbezeichneten Art erkannt, ist dieses Meßzeitintervall als **Geruchsstunde** zu zählen. Die Geruchswahrnehmungen sind gemäß dem Datenaufnahmebogen nach Anhang A festzuhalten.

#### 2.4.6 Für die Erfassung vorgesehene Randbedingungen

- Meteorologische Daten
- Betriebsbedingungen der Anlage

### **3 Beschreibung der Meßstellen**

Lageplan; Rasterflächen; Begehungspunkte

graphische Darstellung im Anhang

Die Begehungspunkte wurden zu 4 Meßreihen angeordnet:

#### **Meßreihe A:**

Meßpunkte Nr: 1 / 3 / 8 / 17 / 22 / 24 / 25 / 27 / 36

#### **Meßreihe B:**

Meßpunkte Nr: 2 / 7 / 9 / 16 / 18 / 23 / 26 / 31 / 35

#### **Meßreihe C:**

Meßpunkte Nr: 4 / 6 / 10 / 12 / 14 / 20 / 29 / 32 / 34

#### **Meßreihe D:**

Meßpunkte Nr: 5 / 11 / 13 / 15 / 19 / 21 / 28 / 30 / 33

Die Begehungen sind so geplant, daß kein benachbarter Punkt einer Fläche am gleichen Tag begangen wird.

Die Reihenfolge der Begehung der Meßpunkte innerhalb einer Meßreihe muß nicht zwingend in o.g. Reihenfolge festgelegt werden. Der Startpunkt jeder Meßreihe ist im Meßplan vorgeschrieben.

## **4 Meß- und Analysenverfahren, Geräte**

### **4.1 Ermittlung der Randbedingungen**

#### 4.1.1 Lufttemperatur

##### ***NiCr/Ni-Thermoelement mit elektronischer Nullpunktkompensation***

- Hersteller Testotherm
- Typ Technotherm 9010
- Meßbereich -200 °C - 1100 °C
- Kalibrierung mittels Präzisions-Quarzkopf-Thermometer;  
Fa. Technotherm, Type: Testo 781,  
Handgriffsensor: O200

### **4.2 Geruchsemissionen**

#### 4.2.1 Meßverfahren, Grundlage des Verfahrens, VDI-Richtlinien

Probenahme und Auswertung nach VDI-Richtlinie 3881, Blatt 1, Blatt 2, Blatt 3 und Blatt 4 Entwurf und VDI-Richtlinie 3940.

#### 4.2.2 Probenahmeeinrichtung

Protokollblatt für jeden Probanden mit entsprechendem Meßzeitplan für 1 Jahr, siehe Protokollbeispiel im Anhang

#### 4.2.3 Olfaktometer

TO6 (Hersteller: Mannebeck)

#### 4.2.4 Beschreibung des Probandenkollektivs

- Anzahl der Probanden: 10 externe Probanden nach Auswahl-Test mit H<sub>2</sub>S und n-Butanol.

Probanden ausgewählt gemäß VDI-Richtlinie 3881, Blatt 3

- Alter: 18 - 45 Jahre
- Raucher: 3
- Namentliche Aufführung der Probanden:

1	K. Wackenhut	5	M. Reis
6	O. Berg	21	H. Schachner
16	S. Schmidt	22	W. Fassmann
18	J. Schmidt	26	T. Steinbrecher
19	C. Wolter	27	J. Graff

- Geruchsschwellenbestimmung:

Proband Nr.	n-Butanol [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Schwefelwasserstoff [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1	248	1,3
6	156	1,4
16	221	1,3
18	124	1,1
19	139	1,4
20	156	1,4
21	156	1,3
22	196	1,4
26	156	1,4
27	156	1,3

- Wiederholungsstandardabweichung

Probanden	n-Butanol	Schwefelwasserstoff
1	0	0,087
6	0,087	0
16	0,087	0
18	0	0,087
19	0	0,087
20	0	0
21	0,087	0,087
22	0,087	0
26	0,150	0
27	0,087	0,087

## **5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen**

### **5.1 Flughafen**

Es fand der normal übliche Flughafenbetrieb statt. Störauffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

## **6** Übersichtspläne

Mit Hilfe der Kartenausschnitte im Anhang ist sowohl die Lage der einzelnen Meßpunkte (1 bis 36) wie auch die Lage der 12 Beurteilungsf lächen zu erkennen.

Die vollständige Darstellung der vorhandenen Aufpunkte und Beurteilungsflächen wird wie folgt beschrieben:

<b>Beurteilungsfläche</b>	<b>Meßpunkte, die an der Beurteilungsfläche beteiligt sind</b>
A	1,2,5,6
B	2,3,4,5
C	7,8,11,12
D	8,9,10,11
E	13,14,16,17
F	14,15,17,18
G	19,20,23,24
H	20,21,22,23
I	25,26,29,30
J	26,27,28,29
K	31,32,33,36
L	33,34,35,36

Eine genaue Beschreibung der Lage der Meßpunkte mit der dazugehörigen Abbildung ist im Anhang zu finden.

## 7 Beurteilungsgrundlage

Als Beurteilungsgrundlage dienen folgende Unterlagen:

- VDI-Richtlinie 3881, Blatt 1-4 [4],[5],[6],[7]
- Lageplan M = 1 : 10000

Als Beurteilungsgrundlage findet der Entwurf der Geruchsimmissions-Richtlinie von 1994 Anwendung.

Wie aus dem Entwurf unter Punkt 4.6 hervorgeht, wird folgende Beurteilung zugrunde gelegt:

*„Im Beurteilungsgebiet ist für jede Beurteilungsfläche die Kenngröße IV für die vorhandene Belastung aus den Ergebnissen der Probandenbegehung, der Ausbreitungsrechnung oder der chemisch-analytischen Messungen zu bestimmen. Bei der Bestimmung der zu erwartenden Zusatzbelastung IZ ist entsprechend zu verfahren.*

*Die Kenngröße der Gesamtbelastung ergibt sich aus der Addition der Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung entsprechend*

$$IG = IV + IZ.$$

*Die Kenngröße der Gesamtbelastung ist zunächst auf zwei Stellen hinter dem Komma zu runden und anschließend mit dem Immissionswert, Tabelle 1, für das jeweilige Gebiet zu vergleichen.“*

Tabelle 1: Immissionswerte IW für verschiedene Baugebiete

Wohn-/Mischgebiet	Gewerbe-/Industriegebiet
10 %	15 %

Die GIR bezieht sich auf anlagenspezifische Gerüche und gibt Immissions-(grenz)-werte an, die von der Gesamtbelastung durch alle anlagenbezogenen Gerüche nicht überschritten werden dürfen. Überschreitet die Gesamtbelastung den Immissionswert, so liegt eine erhebliche Geruchsbelästigung vor. Bei Anlagenplanungen setzt sich die Gesamtbelastung aus der derzeitigen Vorbelastung ohne die geplante Anlage und die Zusatzbelastung durch die Neuanlage zusammen.

Geruchsimmissionen sind in der Regel innerhalb eines Einwirkungskreises mit einem Radius von mindestens 600 m bis zum maximal 30fachen der Schornsteinhöhe um

die Quelle für 250 x 250 m große Beurteilungsflächen zu ermitteln, auf denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Die Geruchsimmissionen sind als jährliche Geruchswahrnehmungshäufigkeiten zu bestimmen.

Eine Geruchsimmission ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn ihre Herkunft aus Anlagen erkennbar, d.h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem und der Anteil der Geruchsstunden an den Jahresstunden der Werte nach Tabelle 1 (Immissionswerte) überschreitet.

Nach dem neuesten Stand der Geruchsimmissionsrichtlinie sollen bei der Überprüfung von bestehenden Anlagen die Ergebnisse ohne den Korrekturfaktor beurteilt werden.

## 8 **Ergebnisse**

Die direktfolgende Tabelle gibt die Verteilung der deutlich wahrnehmbaren Gerüche in Geruchsstunden sowie die relativen Häufigkeiten ohne Berücksichtigung des Korrekturfaktors für die einzelnen Beurteilungsflächen wieder.

Nach dem neuesten Stand der Geruchsemissionsrichtlinie sollen bei der Überprüfung von bestehenden Anlagen die Ergebnisse ohne den Korrekturfaktor beurteilt werden.

Berechnungsformel:

$$IV = \frac{nv}{N} * 100$$

- N = Anzahl der Begehungen pro Fläche 52 (Stand 30.11.1999)
- nv = Geruchsstunden

absolute Geruchsstunden auf Beurteilungsfläche	Flächen /Punkte	relative Häufigkeit der Geruchsstunden in %
<b>nv</b>		
3	A 1,2,5,6	5,8
3	B 2,3,4,5	5,8
0	C 7,8,11,12	--
0	D 8,9,10,11	--
0	E 13,14,16,17	--
0	F 14,15,17,18	--
0	G 19,20,23,24	--
0	H 20,21,22,23	--
0	I 25,26,29,30	--
0	J 26,27,28,29	--
26	K 31,32,33,36	50,0
26	L 33,34,35,36	50,0

Die Meßdaten, die zur Erstellung der Tabelle verwendet wurden, sind im Anhang zu finden.

Der Grenzwert für Wohn-Mischgebiet wurde nicht überschritten.

Der maximale Wert wurde mit 5,8% der Jahresstunden in Kelsterbach festgestellt.

Die Geruchswahrnehmungen sind hier insbesondere auf startende amerikanische Militärmaschinen zurückzuführen.

Weitere Nennungen erfolgten direkt auf dem Flughafengelände mit jeweils 50,0% der Jahresstunden.

Auf den sonstigen Beurteilungsflächen, d.h. in Niederrad, Neu-Isenburg, Walldorf und Raunheim konnten im Verlauf der Begehungen keine vom Flugbetrieb des Flughafens Frankfurt ausgehenden Gerüche festgestellt werden.