Lufthygienischer Jahresbericht 2013

Bericht über die Ergebnisse der lufthygienischen Überwachung am Flughafen Frankfurt

Im vorliegenden Bericht sind die Jahreskenngrößen der gemessenen Luftschadstoffe wie gewohnt zusammengestellt. Darüber hinaus greifen wir weitere Details aus dem Bereich der Landebahn Nordwest auf. Wie in den Vorjahren sind an den Messwerten keine besonderen, flughafentypischen Effekte erkennbar, weder im zeitlichen Verlauf noch im Vergleich mit Stationen aus dem behördlichen Messnetz.

Ein Schwerpunktthema dieser Ausgabe ist die Erfassung und Beurteilung von Gerüchen. Wir stellen die Ergebnisse aus dem einjährigen Geruchsmessprogramm dar, dass als Auflage im Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahr 2008 verfügt wurde. Obwohl auch in diesem Zusammenhang von einer „Messung“ die Rede ist, gelten hier ganz besondere Randbedingungen. Die Erfassung von Gerüchen kann weder kontinuierlich erfolgen, noch ist sie so strikt normierbar wie eine technische Messung. Auf der anderen Seite sind Gerüche direkt wahrnehmbar und oft auch nach ihrer Herkunft identifizierbar.

Die aktuelle Geruchserhebung im Umfeld des Flughafens hat keine unerwarteten Erkenntnisse gebracht. Im Nahbereich wurde Kerosingeruch festgestellt, jedoch nicht häufiger als nach den einschlägigen Kriterien zulässig und in dem Rahmen, wie er im Genehmigungsverfahren zum Flughafenausbau prognostiziert war.

Standorte der Luftmessstationen im Jahr 2013

Jahresmittelwerte im Vergleich mit Luftqualitätswerten

		Messwert	Luftqualitätswert*
NO	S1	37	200 [1]
	S2	20	
	S4	20	
	S5	15	
NO_2	S1	47	40 [2]
	S2	35	
	S4	34	
	S5	32	
SO_2	S1	2	50 [3]
	S2	3	
CO	S1	0,3	- [4]
	S2	0,3	
O_3	S1	37	- [4]
	S2	44	
PM10	S1	20	40 [2]
	S2	18	
	S4	21	
	S5	20	
Benzol	S1	0,8	5 [2]
	S2	0,9	
Toluol	S1	1,6	30 [5]
	S2	1,6	
m/p-Xylol	S1	1,0	30 [5]
	S2	1,0	
Ethylbenzol	S1	0,4	20 [1]
	S2	0,3	
Benzo(a)pyren	S1	0,3	1 [2]
	S2	0,4	
Arsen	S1	0,4	6 [2]
Blei	S1	4,6	500 [2]
Cadmium	S1	0,1	5 [2]
Nickel	S1	1,6	20 [2]

Messeinheit: µg/m³, für CO: mg/m³, für Benzo(a)pyren, Arsen, Blei, Cadmium und Nickel: ng/m³

PM10 = Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist

**Als Vergleichswerte wurden herangezogen:*

[1] *Immissionsvergleichswert des HLUG*
[2] *Grenzwert der 39. BImSchV; bei Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren: Zielwert*
[3] *Grenzwert der TA Luft 2002*
[4] *Kein als Jahresmittel definierter Beurteilungswert in den einschlägigen Regelungen*
[5] *Vorschlag des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI)*

Der Erfassungsgrad lag bei allen Komponenten über 95%.

Überschreitungshäufigkeit von Kurzzeit-Luftqualitätswerten

		Kurzzeit-Luftqualitätswert	Bezugsintervall	Anzahl gemessener Überschreitungen pro Jahr	Anzahl zulässiger* Überschreitungen pro Jahr
NO_2	S1	200	1 Stunde	8	18
	S2			0	
	S4			0	
	S5			0	
SO_2	S1	350	1 Stunde	0	24
	S2			0	
CO	S1	10 [1]	8 Stunden	0	0
	S2			0	
O_3	S1	180 [2]	1 Stunde	9	0
	S2			23	
	S1	240 [3]	1 Stunde	0	0
	S2			0	
	S1	120 [1]	8 Stunden	12 [4]	25 [4]
	S2			17 [4]	
PM10	S1	50	24 Stunden	9	35
	S2			2	
	S4			13	
	S5			10	

Messeinheit: µg/m³, für CO: mg/m³
** Als Vergleichswerte wurden die Kurzzeit-Luftqualitätswerte gemäß 39. BImSchV herangezogen (zum Begriff „zulässig“ siehe die Erläuterungen im Lufthygienischen Jahresbericht 2004):*

[1] Höchstzulässiger Acht-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden Acht-Stunden-Mittelwerten (bei Ozon: Zielwert)
[2] Schwellenwert für die Unterrichtung der Öffentlichkeit durch die zuständige Behörde bei Überschreitung in deren Messnetz
[3] Schwellenwert für die Auslösung des Alarmsystems durch die zuständige Behörde bei Überschreitung in deren Messnetz
[4] als Mittel über drei Jahre (2011, 2012, 2013)

Zur Beurteilung der Kurzzeitwerte für die Staubinhaltsstoffe, NO, Benzol, Toluol, m/p-Xylol, und Ethylbenzol liegen keine entsprechenden Luftqualitätswerte vor.

Das Jahr 2013 entsprach hinsichtlich Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlag insgesamt ungefähr dem langfristigen Klimamittel[5]. Einzelne Monate wichen jedoch stärker von den mittleren Verhältnissen ab. Der Jahresgang der Temperatur war stark ausgeprägt mit einem Minimum im Frühjahr und höheren Werten als sonst in der zweiten Jahreshälfte. Besonders warm und trocken war es im Juli. Außergewöhnlich niederschlagsreich waren der Mai und der Oktober.

Hochdruckwetterlagen führten insbesondere in der zweiten Julihälfte verbreitet zu Überschreitungen des Informationswerts für Ozon. An der S1 wurde der Informationswert an vier Tagen neunmal überschritten, an der S2 an acht Tagen 23-mal.

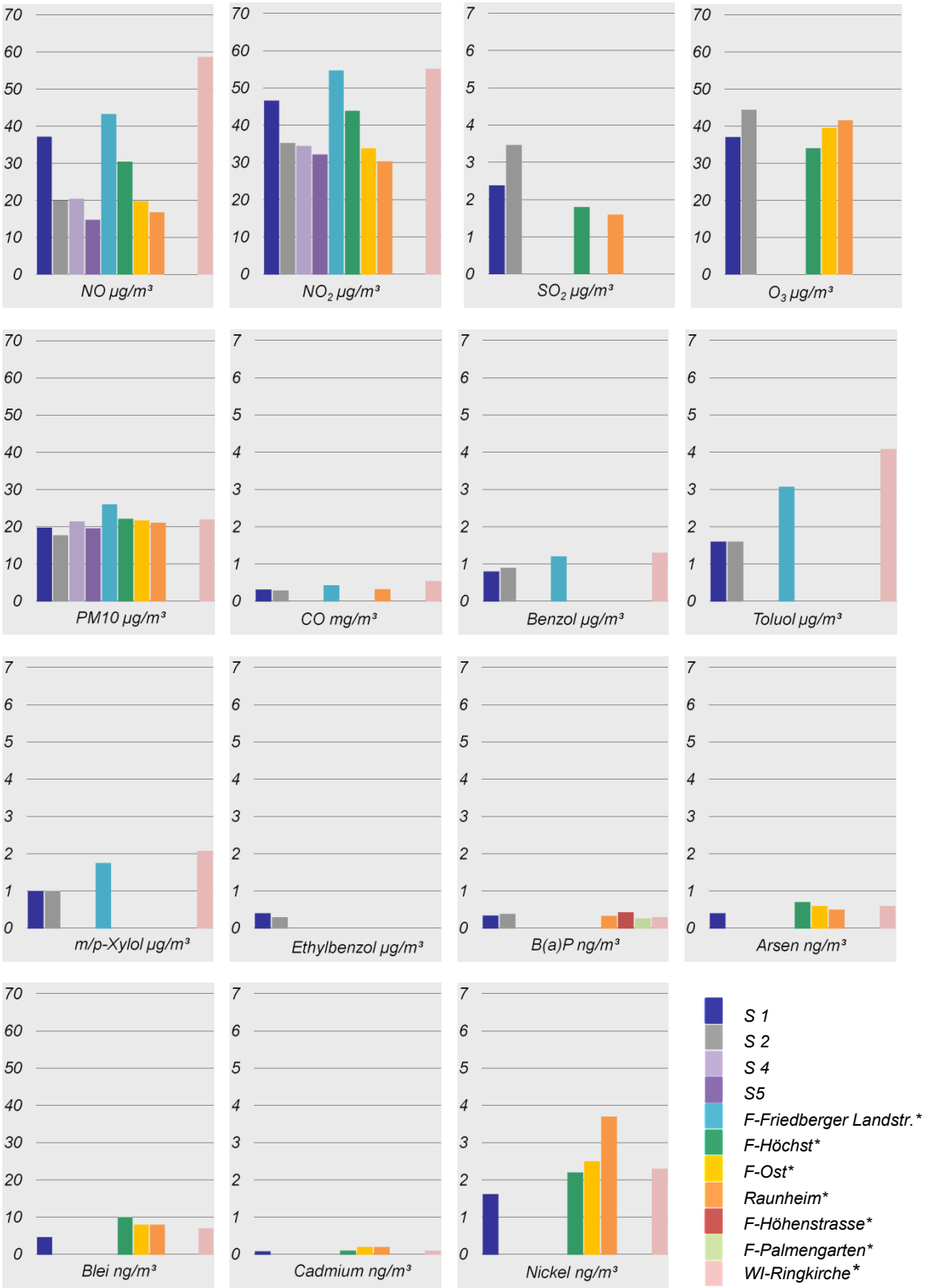
Darüber hinaus lag auch im Berichtsjahr die mittlere NO_2-Konzentration an der S1 als einzige Kenngröße weiterhin über dem Beurteilungswert. Gegenüber dem Vorjahr hat sich hier der Jahresmittelwert geringfügig erhöht, an den drei anderen Fraport-Standorten lag er etwas niedriger als zuvor. Die Kurzzeitschwelle wurde an der S1 achtmal überschritten, wobei auch bei entsprechender Exposition 18 Stundenmittelwerte über 200 µg/m^3 pro Jahr noch zulässig wären. Bis auf einen Fall am frühen Morgen fanden Überschreitungen nur während des abendlichen Berufsverkehrs statt, an insgesamt sechs Tagen ausnahmslos bei östlichen bis nordöstlichen Windrichtungen. Emissionen des Flughafens scheiden damit als wesentliche Ursache aus.

Die Überschreitungshäufigkeit der Kurzzeitschwelle für PM10 von 50 µg/m^3 im Tagesmittel lag höher als im Vorjahr und entsprach damit in etwa den Werten des städtischen Hintergrunds aus dem HLUG-Netz. Mit 13 Fällen waren Überschreitungen an der S4 erneut am häufigsten. Einzelheiten hierzu siehe S. 6.

---

[5] 1981-2010 an der vom Deutschen Wetterdienst betriebenen Flugwetterwarte im Flughafengelände

Jahresmittelwerte der Flughafen-Stationen und Vergleichswerte benachbarter Messstationen des HLUG*



Keine Säule = Komponente nicht im Messprogramm der jeweiligen Station enthalten
F = Frankfurt/Main, WI = Wiesbaden

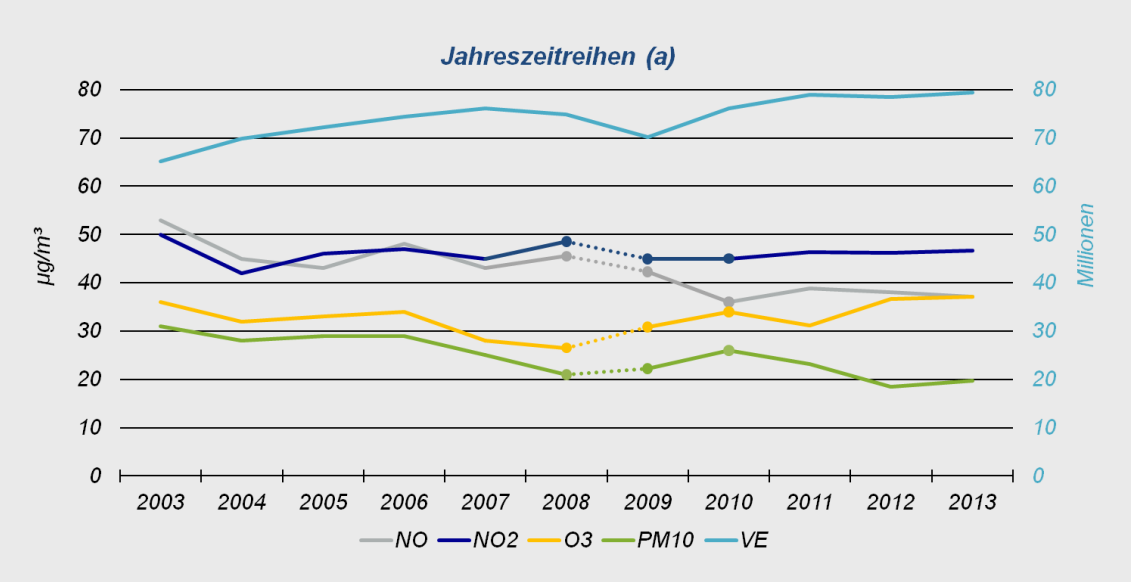
**Quellen: Lufthygienischer Monatsbericht Dezember 2013 (gleitende Jahresmittel), HLUG und Lufthygienischer Jahresbericht 2012 (Teil 2: Staub und Staubinhaltsstoffe), HLUG. Teil 2 für 2013 lag bis Redaktionsschluss noch nicht vor.*

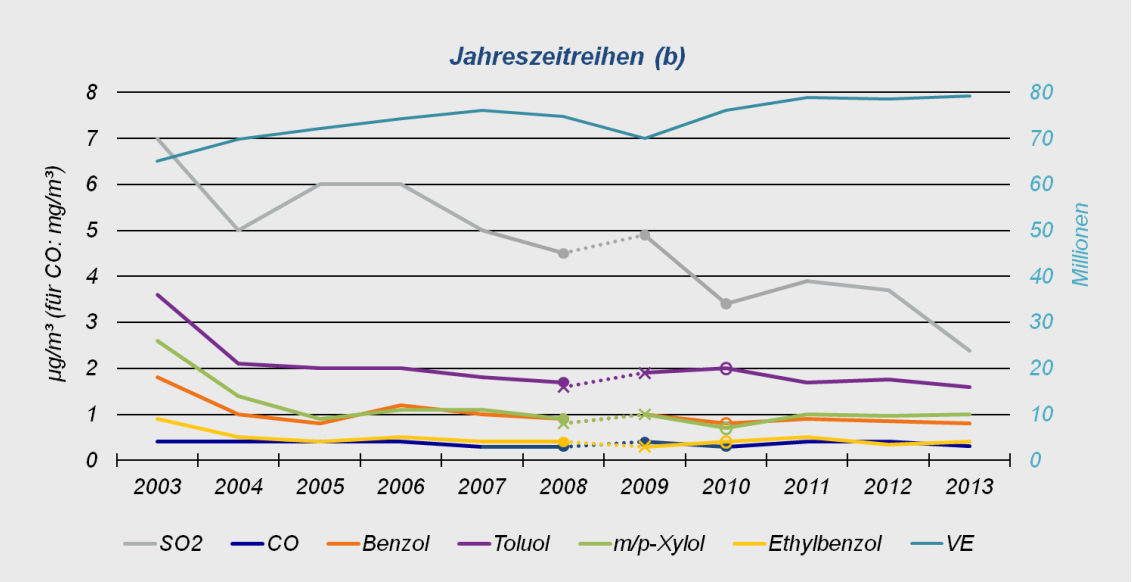
Vergleich der Fraport-Stationen mit benachbarten HLUG-Stationen

Wie in den Vorjahren sind an den Messergebnissen der Fraport-Stationen im Bezugsjahr keine Auffälligkeiten gegenüber den Werten aus dem HLUG-Messnetz zu erkennen. Die Nickelwerte, die im Jahr 2013 erstmals durchgängig mit einem Material gewonnen werden, das keine überhöhten Blindwerte mehr verursacht, liegen im unteren Bereich der Vergleichswerte. Dies bestätigt die im Vorjahresbericht beschriebene Blindwertkorrektur für die zurückliegenden Jahre. Zu beachten ist weiterhin, dass die HLUG-Vergleichswerte für Arsen, Blei, Cadmium und Nickel aus dem Vorjahr stammen und nur zur Orientierung dienen.

Entwicklung der Jahresmittel (Station S1) und Verkehrseinheiten (VE)

Der abnehmende Trend der Vorjahre bei SO_2 und NO hält weiter an. Bei PM10 könnte ein entsprechender Trend durch Schwankungen von Jahr zu Jahr überdeckt sein. Die NO_2-Konzentration sowie die bereits sehr niedrigen Werte der Kohlenwasserstoffe bleiben weiter nahezu unverändert. Der Anstieg der Ozonkonzentration im Rückblick über die letzten fünf Jahre scheint sich zu bestätigen.



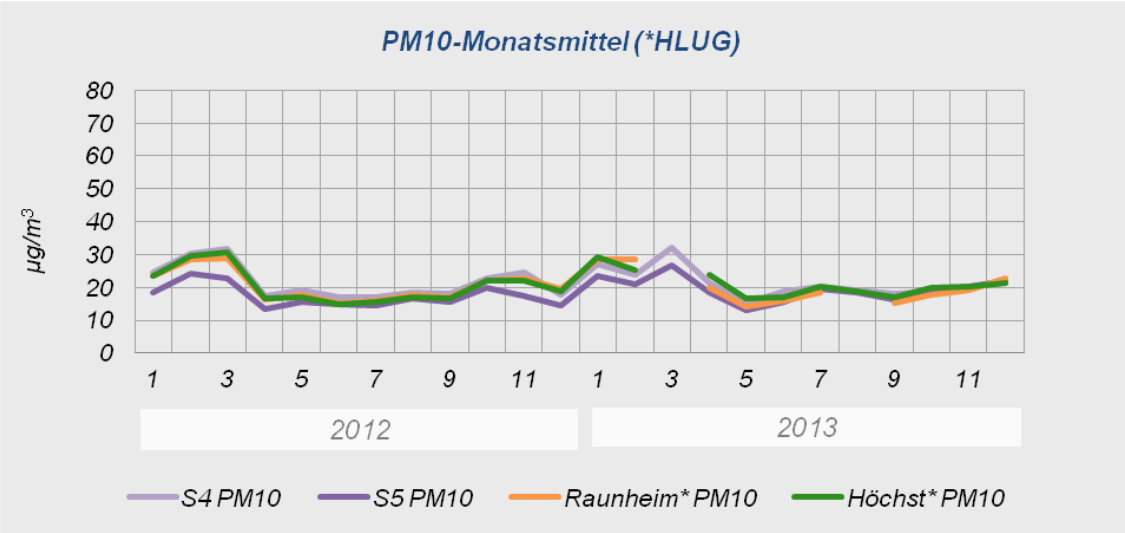


1 VE = 1 Passagier mit Gepäck oder 100 kg Luftfracht bzw. Luftpost
Durchgezogene Linien: Messwerte eines Standorts, gepunktete Linien: Standortwechsel 2008 / 2009
Dicke Punkte: Korrektur bei Datenlücken am Standort, Kreuze: geringer Datenumfang am Standort ohne Korrektur, Kreise: Daten von zwei Standorten

Entwicklung der PM10-Konzentration im Bereich der neuen Landebahn

In der Übersicht der Jahreskennzahlen war die angestiegene Überschreitungshäufigkeit der PM10-Kurzzeitschwelle aufgefallen. Dies ist allerdings kein flughafenspezifischer Effekt. Beide Fraport-Stationen im Bereich der Landebahn Nordwest, S4 und S5, zeigen einen nahezu identischen Verlauf der PM10-Monatsmittel wie die HLUG-Stationen Raunheim und Frankfurt-Höchst.

Die Werte der S5 liegen lediglich in den Wintermonaten jeweils etwas niedriger als die der anderen Standorte. Dies dürfte durch einen geringeren Einfluss von örtlichem Straßenverkehr und Hausbrand an diesem außerhalb der Besiedlung gelegenen Standort bedingt sein. Der ebenfalls außerhalb von Siedlungen gelegene Standort S4 ist dem gegenüber zusätzlichen Einflüssen von Aktivitäten im Zusammenhang mit der Feuerwache 4 und wahrscheinlich auch von der BAB 3 ausgesetzt. In den Wintermonaten mit tendenziell schlechterer Durchmischung der Atmosphäre könnte dies die auch dort geringeren, siedlungsbedingten Einflüsse ausgleichen.



Die zeitlich aufgelöste Darstellung lässt keinen entscheidenden Unterschied zwischen den Jahren 2012 und 2013 erkennen. Dennoch ist auch an den beiden HLUG-Vergleichsstationen die Überschreitungshäufigkeit der Kurzzeitschwelle[6] von jeweils 7 Tagen im Jahr 2012 auf 14 Tage in Raunheim und 10 Tage in Frankfurt-Höchst im Berichtsjahr 2013 angestiegen (Abfrage über Internet am 07.03.2013). Im Fall des PM10, liegt die Kurzzeitschwelle im Vergleich zum Langzeitwert sehr niedrig. So führen einzelne, auch relativ kurz andauernde Episoden mit nur mäßig erhöhten Werten schnell zur Überschreitung dieser Kurzzeitschwelle, ohne wesentlich zur Erhöhung des mittleren Konzentrationsniveaus auf Monats- oder Jahresbasis beizutragen. Da solche Episoden in der Regel großräumig auftreten, schlägt sich der Effekt an mehreren Stationen nieder, so dass lokale Ursachen hier nicht ausschlaggebend sind. Schwankungen der Überschreitungshäufigkeit der PM10-Kurzzeitschwelle von Jahr zu Jahr sind daher nur begrenzt aussagekräftig und können auch nicht ohne weiteres als systematische, zeitliche Entwicklung interpretiert werden. Insbesondere ist hier kein Zusammenhang mit der Landebahn Nordwest zu erkennen.

Besonderheiten bei der Beurteilung von Gerüchen

Während die als gesundheitsschädlich bekannten, einzelnen Stoffe in der Luft mit Messgeräten routinemäßig überwacht werden können, ist eine objektive Beurteilung von realen Geruchswahrnehmungen erheblich schwieriger. Der menschliche Geruchssinn registriert manche Stoffe bereits in Konzentrationen, die auch mit moderner Analytik noch unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Im Fall von Kerosin, einem Gemisch aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, ist nicht bekannt, welcher dieser Bestandteile den von einigen Menschen als typisch empfundenen Geruch ausmacht. Es hat sich allerdings herausgestellt, dass ein Zusammenhang zwischen der Gesamt-Kohlenwasserstoffkonzentration und der Geruchswirkung besteht. Diesen Zusammenhang kann man für Modellrechnungen ausnutzen, wenn man die Gesamtmenge der Kohlenwasserstoffemissionen kennt.

---

[6] Kurzzeitschwelle: Tagesmittelwert 50 µg/m³, maximale Überschreitungshäufigkeit: 35 Tage im Jahr

Objektive Kriterien zur Geruchsbeurteilung

In Deutschland orientiert man sich zur Erfassung und Beurteilung von Gerüchen in der Regel an der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL). Nach dieser Richtlinie ist von einer erheblichen Belästigung auszugehen, wenn die Häufigkeit von anlagenbezogenen Gerüchen eine bestimmte Schwelle überschreitet. Diese Schwelle liegt für Wohngebiete bei 10% und für Gewerbegebiete bei 15% der Jahresstunden. Dabei werden alle Stunden als ganze „Geruchsstunden“ gezählt, in deren Verlauf zu mindestens 10%, also innerhalb von 6 Minuten, Geruch wahrzunehmen ist. Eine Wahrnehmung von Gerüchen ist demnach in gewissem Ausmaß hinzunehmen und nicht zwangsläufig mit Gesundheitsgefahren verknüpft.

Auch das Verfahren zur Feststellung der Geruchshäufigkeit ist in der Richtlinie festgelegt. Dazu erfolgen repräsentative Begehungen des Beurteilungsgebiets durch ausgewählte und geschulte Testpersonen. Das Auftreten von Gerüchen wird dabei nach bestimmten Vorgaben protokolliert und ausgewertet.

Geruchsprognose im Planfeststellungsverfahren

Bereits 1999/2000 wurde eine Geruchsbegehung im Umfeld des Flughafens durchgeführt. Deren Ergebnisse konnten zur Kalibrierung einer Modellrechnung zur Geruchsausbreitung im Genehmigungsverfahren zum Flughafenausbau auf Basis der für 2020 prognostizierten Kohlenwasserstoffemissionen genutzt werden. Die höchsten Geruchshäufigkeiten in Siedlungsgebieten ergaben sich demnach für Kelsterbach mit 8% der Jahresstunden.

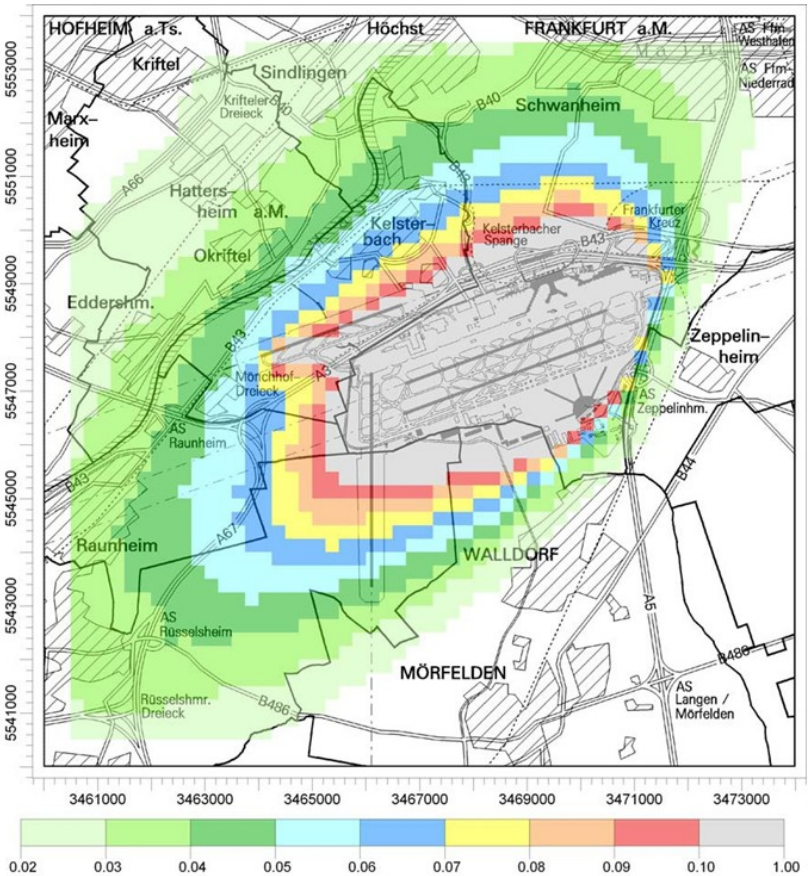


Abb. 11-1 aus G20: Berechnete Häufigkeit von Geruchswahrnehmungen durch Triebwerksabgase und verdunstetes Kerosin (Kenngröße IZ) im Planungsfall 2020

Beurteilungswerte nach GIRL

- *Irrelevanzgrenze 2%*
- *zulässige Geruchshäufigkeit für Wohngebiete 10%*
- *zulässige Geruchshäufigkeit für Gewerbegebiete 15%*

bezogen auf Jahresstunden, darüber erhebliche Belästigung

Erläuterung zur Legende

0.10 = 10% (rot)
0.02 = 2% (hellgrün)

Was im Zusammenhang mit Luftschadstoffen bekannt ist, gilt für Gerüche in besonderem Maß: Die größte Wirkung geht auch bei Flugzeugen von den bodennah freigesetzten Emissionen aus. Geruchswirksame Kohlenwasserstoffe werden im Wesentlichen in niedrigen Lastzuständen der Flugzeugtriebwerke, also im Leerlauf oder beim Rollen emittiert.

Ergebnisse der aktuellen Geruchserhebung im Flughafenumfeld

Im Planfeststellungsbeschluss zum Bau der Landebahn Nordwest aus dem Jahr 2007 wurde für die Zeit nach deren Inbetriebnahme ein einjähriges Geruchsmessprogramm im Umfeld des Flughafens verfügt. Das Messkonzept entsprechend der GIRL wurde insbesondere im Hinblick auf die Wahl der Beurteilungsflächen mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie abgestimmt. Es ergaben sich 29 verschiedene Beurteilungsrasterflächen mit 88 einzelnen Begehungspunkten jeweils an den Ecken der Rasterflächen. Damit ist der gesamte besiedelte Bereich um den Flughafen abgedeckt. Im Untersuchungszeitraum vom 06.09.2012 bis 08.09.2013 wurden Begehungen an 104 Terminen durchgeführt, die bezüglich der Jahreszeit, des Wochentags und der Tageszeit repräsentativ verteilt waren, aber auch im Hinblick auf die Meteorologie und die Betriebsbedingungen des Flughafens.

Lage der Beurteilungsrasterflächen (dunkelblau) bei der Geruchsbegehung 2012/2013, Zahlenangaben: % der Jahresstunden mit Geruch

Als flughafentypisch wurde im Nahbereich zeitweise Kerosingeruch wahrgenommen. Geruch von Reifenabrieb landender Flugzeuge oder von Enteisungsmitteln wurde nicht festgestellt. Wie die Kartendarstellung zeigt, war Kerosingeruch am häufigsten in den Gewerbegebieten Gateway Gardens (13%) und Kelsterbach Taubengrund (10%), die beide unmittelbar an den Flughafen angrenzen. Die größte Häufigkeit in Wohngebieten wurde mit 6% am Rand von Kelsterbach ermittelt. Darüber hinaus wurde Flughafengeruch nur gelegentlich registriert. Alle Werte lagen unter den Grenzwerten der GIRL und unter oder nahe bei den Prognosewerten für 2020.

Weitere Informationen:

HLUG (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie)
www.hlug.de

Fraport AG
www.fraport.de

Geruchsimmissionsrichtlinie
www.lanuv.nrw.de/luft/gerueche/bewertung.htm

Herausgeber: *Fraport AG Frankfurt Airport Services Worldwide, Flugbetriebs- und Terminalmanagement, Unternehmenssicherheit (FTU), 60547 Frankfurt am Main.* ***Redaktion:*** *Barbara Schreiber, Markus Sommerfeld (FTU-LL)*