

# Lufthygienischer Jahresbericht 2008

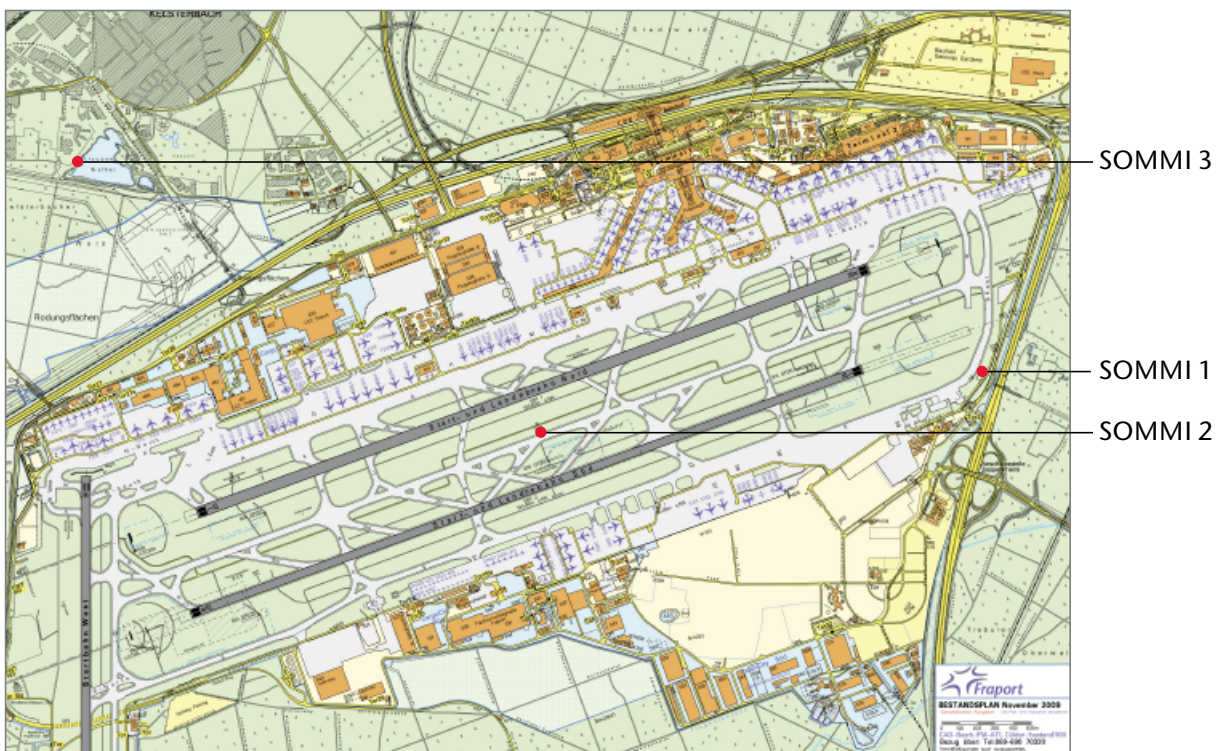
*Bericht über die Ergebnisse der lufthygienischen Überwachung am Flughafen Frankfurt*

Im Berichtsjahr 2008 haben wir das an unseren Luftmessstationen analysierte Schadstoffspektrum erweitert. Neben der Feinstaubmasse, die wir seit 2002 kontinuierlich bestimmen, wird nun auch die Staubzusammensetzung analysiert. Damit werden mittlerweile 15 Stoffe kontinuierlich überwacht.

Die ersten Ergebnisse dieser Analysen sowie Hinweise zum erweiterten Messprogramm finden Sie in der vorliegenden Ausgabe des Lufthygienischen Jahresberichts 2008.

Wegen der Einrichtung einer Baustelle musste die SOMMI 1 Ende September 2008 vorübergehend ihren Betrieb einstellen. Die Positionen der anderen Stationen haben sich gegenüber 2007 nicht verändert.

## *Standorte der Luftmessstationen im Jahr 2008*



<b>Jahresmittelwerte im Vergleich mit Luftqualitätswerten</b>			
		<b>Messwert</b>	<b>Luftqualitätswert *</b>
NO	SOMMI 1	42	200 <sup>1</sup>
	SOMMI 2	21	
	SOMMI 3	13	
NO <sub>2</sub>	SOMMI 1	48	44 <sup>2</sup>
	SOMMI 2	40	
	SOMMI 3	29	
SO <sub>2</sub>	SOMMI 1	4	50 <sup>3</sup>
	SOMMI 2	7	
CO	SOMMI 1	0,3	– <sup>4</sup>
	SOMMI 2	0,3	
O <sub>3</sub>	SOMMI 1	33	– <sup>4</sup>
	SOMMI 2	31	
PM10	SOMMI 1	21	40 <sup>2</sup>
	SOMMI 2	20	
Benzol	SOMMI 1	0,8	7 <sup>2</sup>
	SOMMI 2	1,0	
Toluol	SOMMI 1	1,6	30 <sup>5</sup>
	SOMMI 2	1,5	
m/p-Xylol	SOMMI 1	0,8	30 <sup>5</sup>
	SOMMI 2	0,9	
Ethylbenzol	SOMMI 1	0,4	20 <sup>1</sup>
	SOMMI 2	0,4	
Benzo(a)pyren	SOMMI 1	0,2	1 <sup>2</sup>
	SOMMI 2	0,3	
Arsen	SOMMI 1	0,8	6 <sup>2</sup>
Blei	SOMMI 1	7,2	500 <sup>2</sup>
Cadmium	SOMMI 1	0,2	5 <sup>2</sup>
Nickel	SOMMI 1	3,5	20 <sup>2</sup>

Messeinheit: µg/m<sup>3</sup>, für CO: mg/m<sup>3</sup>, für Benzo(a)pyren, Arsen, Blei, Cadmium und Nickel: ng/m<sup>3</sup>.

PM10 = Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufterlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 Prozent aufweist.

\* Als Vergleichswerte wurden herangezogen:

<sup>1</sup> Immissionsvergleichswert des HLUG.

<sup>2</sup> Grenzwert der 22. BImSchV; bei NO<sub>2</sub> und Benzol inklusive Toleranzmarge; bei Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren: Zielwert.

<sup>3</sup> Grenzwert der TA Luft 2002.

<sup>4</sup> Kein als Jahresmittel definierter Beurteilungswert in den einschlägigen Regelungen.

<sup>5</sup> Vorschlag des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI).

Die Jahresmittelwerte der SOMMI 1 beinhalten den Zeitraum bis einschließlich September, da die Station danach baustellenbedingt den Betrieb vorübergehend einstellen musste. Die BTEX-Aromaten konnten wegen einer Gerätewartung im Oktober an der SOMMI 2 nicht gemessen werden, ansonsten standen alle Komponenten zu über 95 Prozent des Jahres uneingeschränkt zur Verfügung.

### Überschreitungshäufigkeit von Kurzzeit-Luftqualitätswerten

		Kurzzeit- Luftqualitäts- wert	Bezugs- intervall	Anzahl gemessener Überschreitungen pro Jahr	Anzahl zulässiger* Überschreitungen pro Jahr
NO <sub>2</sub>	SOMMI 1	220	1 Stunde	0	18
	SOMMI 2			0	
	SOMMI 3			0	
SO <sub>2</sub>	SOMMI 1	350	1 Stunde	0	24
	SOMMI 2			0	
CO	SOMMI 1	10 <sup>1</sup>	8 Stunden	0	0
	SOMMI 2			0	
O <sub>3</sub>	SOMMI 1	180 <sup>2</sup>	1 Stunde	0	0
	SOMMI 2			0	
	SOMMI 1	240 <sup>3</sup>	1 Stunde	0	0
	SOMMI 2			0	
	SOMMI 1	120 <sup>1</sup>	8 Stunden	11 <sup>4</sup>	25 <sup>4</sup>
	SOMMI 2			14 <sup>4</sup>	
PM <sub>10</sub>	SOMMI 1	50	24 Stunden	2	35
	SOMMI 2			4	

Messeinheit: µg/m<sup>3</sup>, für CO: mg/m<sup>3</sup>.

\* Als Vergleichswerte wurden die Kurzzeit-Luftqualitätswerte inklusive Toleranzmarge gemäß 22. BImSchV beziehungsweise für Ozon gemäß 33. BImSchV herangezogen (zum Begriff „zulässig“ siehe die Erläuterungen im Lufthygienischen Jahresbericht 2004):

<sup>1</sup> Höchstzulässiger Acht-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden Acht-Stunden-Mittelwerten (bei Ozon: Zielwert).

<sup>2</sup> Schwellenwert für die Unterrichtung der Öffentlichkeit durch die zuständige Behörde bei Überschreitung in deren Messnetz.

<sup>3</sup> Schwellenwert für die Auslösung des Alarmsystems durch die zuständige Behörde bei Überschreitung in deren Messnetz.

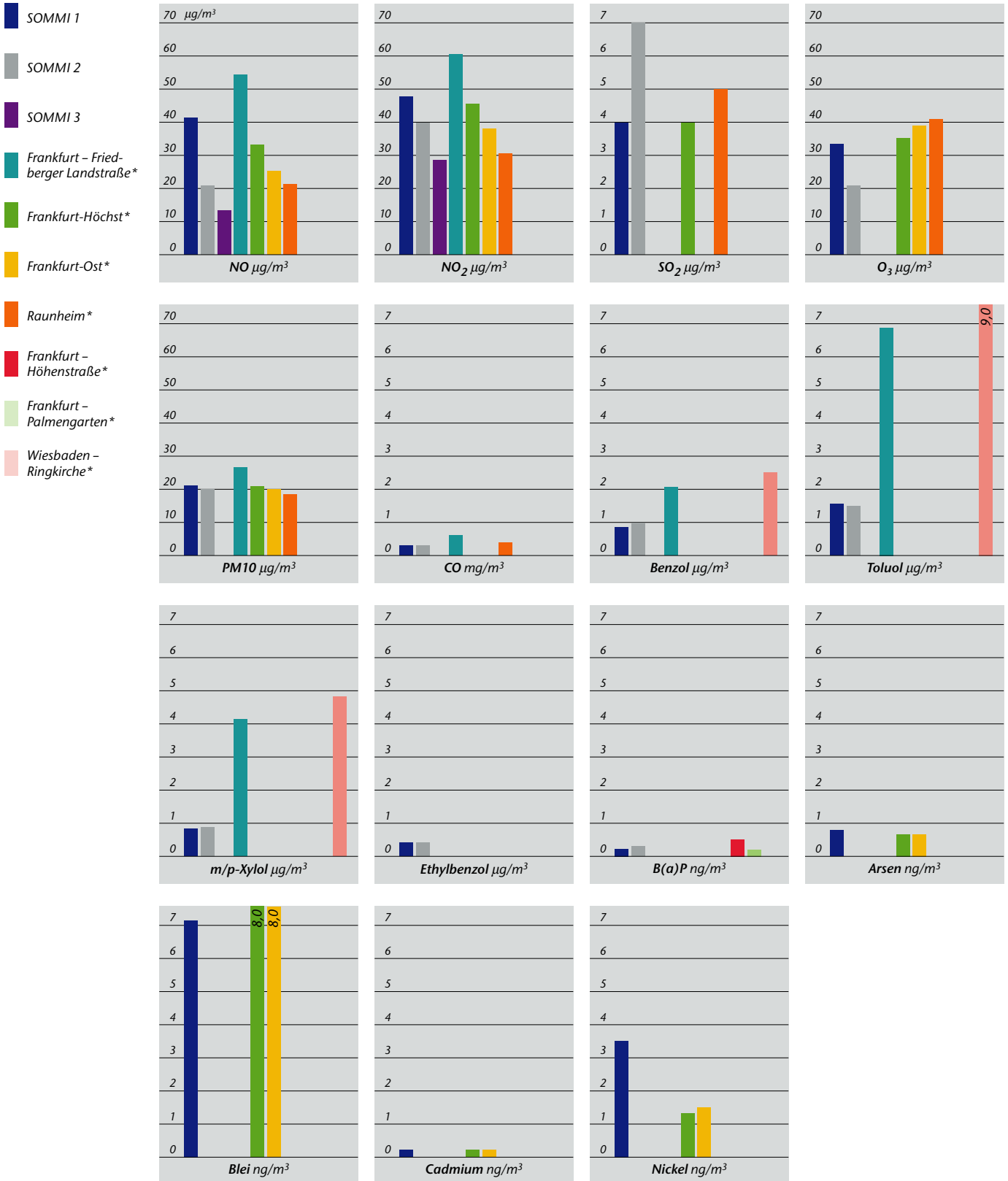
<sup>4</sup> Gemittelt über drei Jahre (2006, 2007, 2008).

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

Am Flughafen Frankfurt war das Jahr 2008 im Vergleich zum langfristigen Klimamittel (1961 – 1990; gemessen an der vom Deutschen Wetterdienst betriebenen Flugwetterwarte im Flughafen-Gelände) insgesamt zu warm, wozu insbesondere die deutlich zu warmen Monate Januar und Februar beitrugen. Die Sonnenscheindauer lag unter dem Durchschnitt. Mit 556 Litern pro Quadratmeter erreichte die Niederschlagsmenge nicht einmal annähernd das Mittel von 658 Litern. Hier fallen die deutlich zu trocken ausgefallenen Monate Mai und November ins Gewicht.

Alle kontinuierlich gemessenen Luftschadstoffwerte und die analysierten Staubinhaltsstoffe lagen – zum Teil sehr deutlich – unter den zum Vergleich herangezogenen Luftqualitätswerten. Wie in den Vorjahren fallen erneut die großen Differenzen bei den Stickoxidwerten der beiden Stationen SOMMI 1 und SOMMI 2 auf, die nur in etwa 2,5 Kilometer Abstand voneinander positioniert sind, sowie die niedrigen Werte der Station SOMMI 3.

**Jahresmittelwerte der Flughafen-Stationen und benachbarter Messstationen des HLUG  
(HLUG-Vergleichswerte für die Staubinhaltsstoffe von 2007)**



Keine Säule = Komponente nicht im Messprogramm der jeweiligen Station enthalten.

\* Quellen: Lufthygienischer Jahresbericht 2008 (Teil 1: Kontinuierliche Messungen), HLUG und Lufthygienischer Jahresbericht 2007 (Teil 2: Staub und Staubinhaltsstoffe), HLUG. Der Bericht für 2008 lag bis Redaktionsschluss noch nicht vor.

### Vergleich der Fraport-Stationen mit benachbarten HLUG-Stationen

Wie in den Vorjahren liegen die an unseren Flughafen-Stationen gemessenen Werte in etwa auf dem Konzentrationsniveau der umliegenden HLUG-Stationen.

Die HLUG-Station „Friedberger Landstraße“ weist nach wie vor bei den Stickoxiden die höchsten Werte auf. Beim nicht in der BImSchV reglementierten Stickstoffmonoxid (NO), welches als Marker für messstellennahe Emissionen gilt, sind die niedrigsten Werte an der mitten im Start- und Landbahnsystem positionierten Station SOMMI 2 und der Station SOMMI 3 am Südrand von Kelsterbach zu verzeichnen. Die höheren NO-Werte an der Station SOMMI 1 sind auf die in unmittelbarer Nähe verlaufende Autobahn zurückzuführen. Auch der mit Abstand höchste NO<sub>2</sub>-Wert wurde an der Friedberger Landstraße gemessen (siehe dazu die Ausführungen zum NO/NO<sub>2</sub>-Verhältnis auf der folgenden Seite).

Die Schwefeldioxidkonzentrationen erreichen mittlerweile die untere Messgrenze für im Routinebetrieb eingesetzte kontinuierlich arbeitende Messgeräte. Der gegenüber der SOMMI 1 (4 µg/m<sup>3</sup>) leicht erhöhte SO<sub>2</sub>-Wert an der SOMMI 2 (7 µg/m<sup>3</sup>) kann von nah an der Station vorbeifliegenden Flugzeugen beeinflusst sein, da im Kerosin ein Restgehalt von Schwefel je nach Herkunftsgebiet nach wie vor vorhanden ist. Auf welchem niedrigem Niveau sich die SO<sub>2</sub>-Werte mittlerweile befinden, zeigt sich am Beispiel der damals vom Umweltbundesamt betriebenen Station Frankfurt-Westend: Zu Beginn der Messungen lag der Jahresmittelwert im Jahr 1963 dort noch bei 225 µg/m<sup>3</sup>!

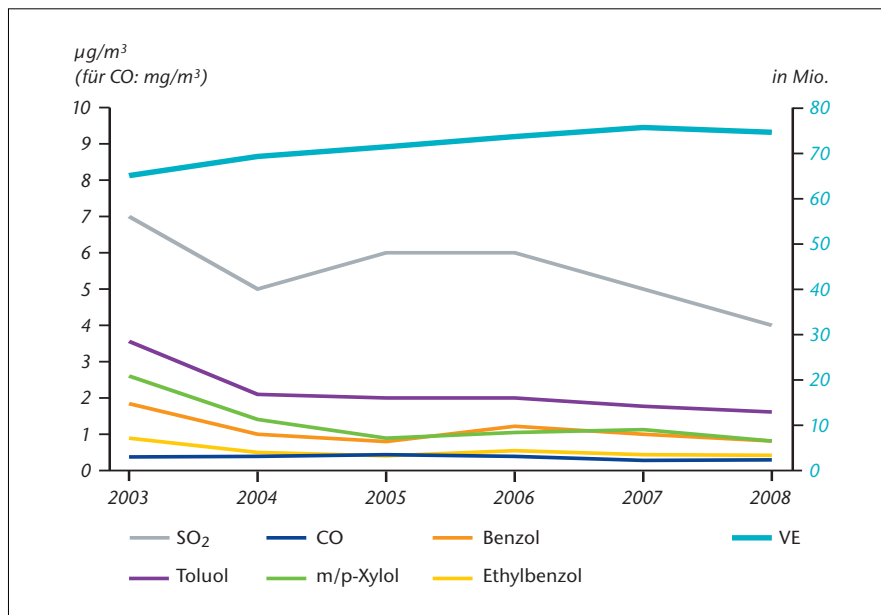
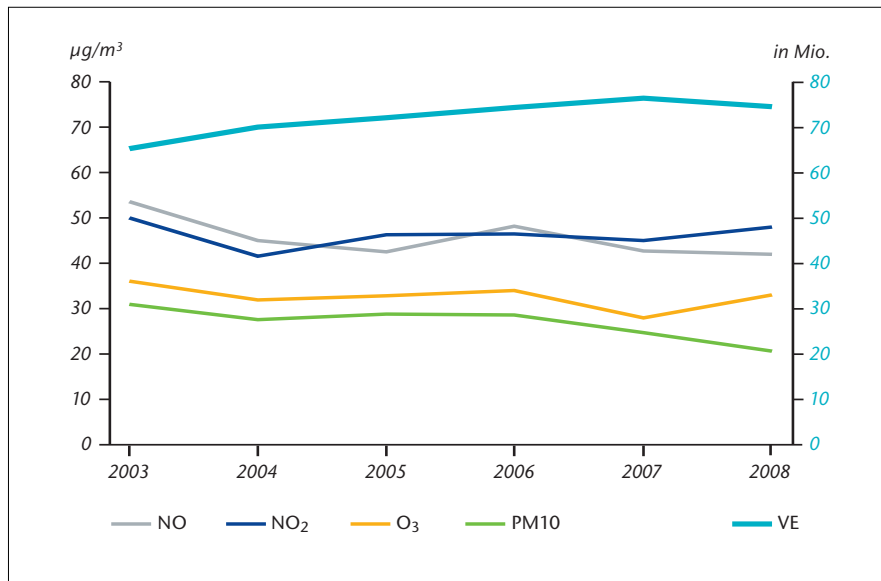
Die Werte der übrigen, am Flughafen kontinuierlich gemessenen Luftschadstoffe liegen im unteren Bereich der zum Vergleich herangezogenen Messergebnisse der HLUG-Stationen. Bei den BTEX-Aromaten, die als Marker für Benzin (Verdunstungsvorgänge, Kaltstartvorgänge) herangezogen werden können, weisen die innerstädtischen straßennahen HLUG-Stationen Friedberger Landstraße und Wiesbaden-Ringkirche höhere Werte auf als die Flughafen-Stationen. Dass sich an der autobahnnahen SOMMI 1 anders als beim NO keine höheren BTEX-Werte als an der SOMMI 2 zeigen, liegt darin begründet, dass die Kraftfahrzeuge auf der Autobahn mit höherer Leistung und kontinuierlicher als in der Innenstadt verkehren. Kaltstartvorgänge kommen hier nicht vor. Die Flugzeuge machen sich infolge des im Kerosin und seinen Verbrennungsprodukten höchstens in Spuren vorkommenden Aromatengehalts in den Messwerten nicht bemerkbar.

Benzo(a)pyren, welches als Leitkomponente für PAK gilt, wurde im Flughafen-Gelände an beiden Stationen in der Größenordnung gemessen, wie sie auch im Gelände des Frankfurter Palmengartens gefunden wurden.

Die übrigen Staubinhaltsstoffe bewegen sich auf vergleichbarem Niveau wie an den HLUG-Stationen. Die mit 3,5 ng/m<sup>3</sup> etwas höheren Nickel-Konzentrationen können keinem Verursacher zugeordnet werden. Im hessischen Messnetz werden für die Stationen Hanau-Mitte und Wetzlar-Hermannstein Konzentrationen von 5 bzw. 7 ng/m<sup>3</sup> aufgeführt und dort industriellen Emittenten zugeschrieben.

Die Erweiterung des Schadstoffspektrums an unseren Flughafenstationen hat die bisher gewonnenen Erkenntnisse über die Luftqualität am Flughafen weiter verfestigt: Die Luftqualität entspricht der an einem Standort mit städtischem Hintergrund. Der Flugbetrieb zeichnet sich nicht als besonderer Belastungsfaktor in den Messwerten ab.

### Jahresmittel (SOMMI 1) und Verkehrseinheiten



Gegenüber den Vorjahren ergeben sich bei den Werten des Jahres 2008 nur geringfügige Abweichungen. Bei fast allen Schadstoffen wurden die bisher niedrigsten Werte erneut gemessen beziehungsweise sogar unterschritten. Lediglich beim meteorologisch großräumig beeinflussten Ozon und beim NO<sub>2</sub> ergaben sich etwas höhere Werte im Vergleich zum Vorjahr. Beim NO<sub>2</sub> könnte sich der in Fachkreisen diskutierte Trend zeigen, wonach sich das Verhältnis der vom Kfz-Verkehr emittierten Stickoxide NO und NO<sub>2</sub> zu Gunsten des letzteren verschiebt.

Trotz Rückgangs der Stickoxidemissionen insgesamt, zeigen sich zum Teil ansteigende oder gleichbleibende NO<sub>2</sub>-Konzentrationen an verkehrsnah gelegenen Messstationen. Diese Problematik wird insbesondere bei der landesweiten Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Grenzwerts von 40 µg/m<sup>3</sup> eine nicht untergeordnete Rolle spielen.

### *Erweiterung des Schadstoffspektrums an unseren Flughafen-Messstationen*

Obwohl die Regelungen der BImSchV für das Gelände des Flughafens keine Anwendung finden, da hier die für Arbeitsstätten definierten Arbeitsplatzgrenzwerte maßgeblich sind, orientieren wir uns an den strengeren BImSchV-Werten (wie bereits im Lufthygienischen Jahresbericht 2004 ausführlich erläutert). Dies gilt sowohl bezüglich des zu untersuchenden Stoffspektrums als auch für die Heranziehung von Vergleichswerten.

Im Februar 2007 wurde die 22. BImSchV dahingehend erweitert, dass unter anderem für Staubinhaltsstoffe, die aus der PM10-Fraktion stammen (Definition siehe Seite 2), Zielwerte festgelegt wurden. Zielwerte sollen dazu dienen, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt langfristig zu vermeiden. Sie sind so weit wie möglich in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund haben wir Anfang 2008 unser bisheriges Untersuchungsprogramm um die Bestimmung der in der 22. BImSchV genannten Staubinhaltsstoffe erweitert. Diese werden nicht kontinuierlich in einem Messgerät analysiert sondern zunächst auf Filter abgeschieden, die dann anschließend in einem Labor analysiert werden.

Wegen der sehr geringen Konzentrationen im Nanogramm-Bereich kommt hier ein sogenannter High-Volume-Sampler zum Einsatz, der in der SOMMI 1 installiert ist. Mit diesem Gerät ist gewährleistet, dass genügend Staub abgeschieden wird, um die Analysen durchführen zu können. Bis auf Benzo(a)pyren, welches mit einem anderen Verfahren auch an der SOMMI 2 gemessen wird, werden daher die Staubinhaltsstoffe ausschließlich an der SOMMI 1 gemessen.

Da an den bisher zum Vergleich herangezogenen HLOG-Stationen Benzo(a)pyren nicht gemessen wird, haben wir die HLOG-Stationen „Palmengarten“ und „Frankfurt-Höhenstraße“ als Vergleichsstationen neu in den Grafikeil aufgenommen.

Die Station „Wiesbaden-Ringkirche“ wurde als Vergleichsstation für die BTX-Aromaten ebenfalls zusätzlich aufgenommen, da im näheren Umfeld des Flughafens diese nach wie vor lediglich an der Friedberger Landstraße gemessen werden.

Das HLOG hat außerdem die Stationsdichte bei SO<sub>2</sub> im Messnetz ausgedünnt. Landesweit wird nur noch an zehn Stationen SO<sub>2</sub> gemessen, da die Konzentrationen in den letzten Jahren so stark abgenommen haben, dass die Jahresmittelwerte in Hessen landesweit dauerhaft unter der „unteren Beurteilungsschwelle“ liegen. Dies hat zur Folge, dass eine Messung nach der 22. BImSchV nicht mehr erforderlich ist. Aus diesem Grund steht uns für einen Vergleich die Station Frankfurt-Ost nicht mehr zur Verfügung. Für Kohlenmonoxid gilt Entsprechendes, hier steht für einen Vergleich die bisherige Station Frankfurt-Höchst nicht mehr zur Verfügung.

Mit dem erweiterten Messprogramm werden wir auch in Zukunft zur Verbesserung des Kenntnisstands über die Luftqualität im Bereich des Flughafens beitragen. So können mittelfristig Trends verfolgt und mögliche Einflüsse des Luftverkehrs erkannt werden.

**Literatur und Informationen:**

Entwicklung der Luftqualität in Deutschland  
Oktober 2009, Umweltbundesamt  
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3760.pdf>

Umweltatlas Hessen  
<http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/index-ie.html>

HLUG  
<http://www.hlug.de/>

Fraport AG  
[www.fraport.de](http://www.fraport.de)

**Glossar:**

**BlmschV** Bundesimmissionsschutzverordnung.

**HLUG** Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

**SOMMI** Self Operated Measuring and Monitoring Installation.

**PAK** Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Diese entstehen hauptsächlich durch unvollständige Verbrennung von organischem Material. Gebäudeheizungen, Autoabgase, insbesondere Dieselabgase, Tabakrauch kommen als Quellen in Frage).

**VE** Eine Verkehrseinheit (VE) entspricht einem Passagier mit Gepäck oder 100 Kilogramm Luftfracht beziehungsweise Luftpost.

**Herausgeber:** Fraport AG Frankfurt Airport Services Worldwide, Flug- und Terminalbetrieb, Ausbau, Sicherheit (FBA), 60547 Frankfurt am Main. **Redaktion:** Markus Sommerfeld, Barbara Schreiber (FBA-IL 3). **Layout und Herstellung:** Unternehmenskommunikation (UKM-IK). **Druck:** Airport Print Center. 12/09/1/APC

Für weitere Exemplare: Fraport AG, FBA-IL 3, 60547 Frankfurt, Telefax: 069 690-59192.

Weitere Infos zur Luftqualität am Flughafen Frankfurt und im weiteren Umfeld können im Internet unter [www.fraport.de](http://www.fraport.de) und [www.hlug.de](http://www.hlug.de) abgerufen werden.