



# Lufthygienischer Jahresbericht 2008

## Teil I: Kontinuierliche Messungen

### Zusammenfassung

Meteorologisch gesehen war das Jahr 2008 gegenüber dem langjährigen Mittel (1961–1990) bei leicht überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer zu warm und etwas zu trocken.

Die Beurteilung der lufthygienischen Situation basiert auf den Grenz- und Zielwerten der 22. und 33. BImSchV, den Verordnungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), in welchen die EG-Luftqualitätsrichtlinien umgesetzt sind.

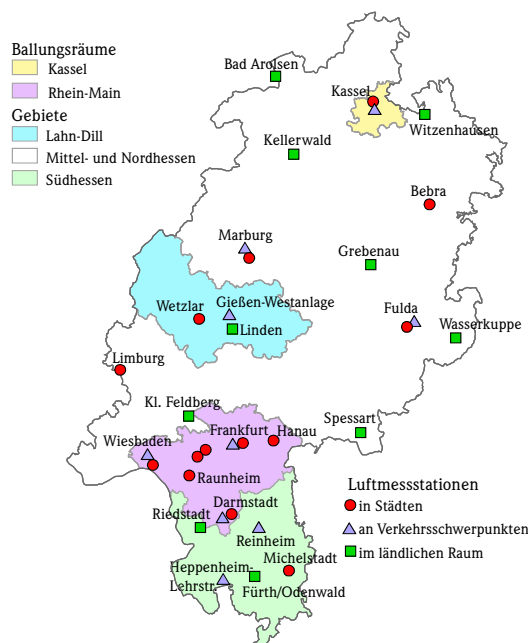
Die Immissionsbelastung durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe stellte auch 2008 ein Problem dar. Dies wird deutlich, da wieder Überschreitungen des ab 2010 geltenden Grenzwertes für die Komponente  $\text{NO}_2$  zu verzeichnen waren. Die  $\text{PM}_{10}$ -Situation 2008 wird gesondert auf Seite 5 erläutert. Die Ozon-Situation hebt sich nicht von den Vorjahren ab. Bedingt durch Schönwetterperioden mit teils überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer in den Sommermonaten Juni und Juli wurden zeitweise Ozon-Konzentrationen über dem Informationswert von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Stundenmittel gemessen. Der Alarmwert von  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde an keiner Station überschritten.

Sowohl die Jahresmittelwerte für  $\text{SO}_2$  als auch die maximalen 8-h-Mittelwerte für CO liegen an den hessischen Luftmessstationen dauerhaft unter der „Unteren Beurteilungsschwelle“, sodass nach der 22. BImSchV eine Messung nicht erforderlich ist. Aus diesem Grund wurde die Kontrolle der beiden Komponenten  $\text{SO}_2$  und CO ab Januar 2008 nur noch mit jeweils 10 Messplätzen fortgeführt. Die BTX-Messung in Michelstadt wurde eingestellt, da hier die Benzolkonzentration signifikant niedriger liegt als an den anderen Stationen.

Mit dem Berichtsjahr 2008 werden die Datenkollektive der beiden temporären Messstationen Ffm.-Sindlingen (Industrie, Wohnbezirk) und Reinheim (Geschäfts-/Wohnbezirk) aufgenommen. In Kassel wurde die Station Kassel-Nord (Industrie, verkehrsnah) durch die Station Kassel-Mitte (Innenstadt, Mischgebiet) abgelöst.

### Luftmessstationen in Hessen

Zur Überwachung der Immissionsituation in Hessen betreibt das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen. Deren Standorte (siehe Übersichtskarte) sind so gewählt, dass eine flächendeckende Immissionsüberwachung gewährleistet werden kann. Der Abstand zwischen den einzelnen Luftmessstationen liegt zwischen 40 und 60 km; dies reicht aus, um die Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen in Hessen zu erfassen. Insgesamt wurden im Jahr 2008 33 Immissionsmessstationen unterhalten: 14 Stationen in Städten, 10 im ländlichen Raum und 9 Stationen an Verkehrsschwerpunkten. Nähere Angaben findet man in den Tabellen 1 und 2. Die Luftmessstationen sind zur Erfassung folgender Komponenten ausgerüstet: Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ), Benzol, Toluol und m/p-Xylol (BTX), Ozon ( $\text{O}_3$ ), Partikel ( $\text{PM}_{10}$ ), meteorologische Größen (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, relative Feuchte, Luftdruck, Globalstrahlung und Niederschlag).



**Tabelle 1: Standorte und Stationscharakteristiken der Luftmessstationen**

	Stationsname	RW (GK)	HW (GK)	H.ü. NN (m)	Längengrad (ETRS89)	Breitengrad (ETRS89)	Standortcharakter
■	Bad Arolsen	3495077	5699586	343	8°55'41,43"	51°25'51,23"	ländlich
●	Bebra	3556285	5648616	204	9°48'0,94"	50°58'12,09"	Innenstadt, Wohnbezirk
●	Darmstadt	3475965	5526257	158	8°39'52,63"	49°52'20,29"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Darmstadt-Hügelstraße	3475182	5525944	158	8°39'13,51"	49°52'10,04"	Innenstadt, Straßenschlucht
▲	Ffm.-Friedb.-Landstraße	3478042	5554310	119	8°41'30,88"	50°7'28,53"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Ffm.-Höchst	3467310	5551838	104	8°32'31,37"	50°6'6,74"	Innenstadt, Industrie
●	Ffm.-Ost	3481935	5554378	100	8°44'46,84"	50°7'31,18"	Industrie, verkehrsnah
●	Ffm.-Sindlingen	3465402	5549498	99	8°30'56,13"	50°4'50,61"	Industrie, Wohnbezirk
●	Fulda-Mitte	3548422	5601730	272	9°40'55,77"	50°32'57,47"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Fulda-Petersberger-Straße	3548612	5601813	277	9°41'5,45"	50°33'0,11"	Innenstadt, Straßenschlucht
■	Fürth/Odenwald	3486878	5501879	484	8°49'2,10"	49°39'12,46"	Wald, Mittelgebirge
▲	Gießen-Westanlage	3476601	5605432	162	8°40'6,91"	50°35'2,80"	Innenstadt, Straßenschlucht
■	Grebenau	3532858	5624989	373	9°27'52,69"	50°45'34,03"	Wald, Mittelgebirge
●	Hanau	3494217	5555408	106	8°55'5,08"	50°8'5,41"	Innenstadt, verkehrsnah
▲	Heppenheim-Lehrstraße	3474218	5500787	110	8°38'31,18"	49°38'35,65"	Innenstadt, Straßenschlucht
▲	Kassel-Fünfensterstraße	3534316	5686479	179	9°29'28,04"	51°18'43,48"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Kassel-Mitte	3533776	5686717	181	9°29'0,24"	51°18'51,29"	Innenstadt, Mischgebiet
■	Kellerwald	3502294	5668872	483	9°1'54,34"	51°9'17,44"	Wald, Nationalpark
■	Kleiner Feldberg	3460543	5565240	811	8°26'45,90"	50°13'18,97"	Mittelgebirge, Kuppenlage
●	Limburg	3433288	5583454	128	8°3'39,59"	50°22'59,59"	Innenstadt, Mischgebiet
■	Linden	3477697	5599738	172	8°41'3,85"	50°31'58,67"	Dauergrünland
●	Marburg	3483812	5629895	182	8°46'9,58"	50°48'15,33"	Innenstadt, Mischgebiet
▲	Marburg-Universitätsstr.	3483818	5630202	186	8°46'9,84"	50°48'25,28"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Michelstadt	3500217	5503981	209	9°0'7,14"	49°40'21,01"	Innenstadt, Wohnbezirk
●	Raunheim	3460759	5541699	90	8°27'5,50"	50°0'37,18"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Reinheim	3488002	5521264	161	8°49'56,00"	49°49'40,01"	Geschäfts- und Wohnbezirk
■	Riedstadt	3465305	5521072	87	8°31'0,48"	49°49'30,59"	ländlich
■	Spessart	3528614	5558773	502	9°23'57,98"	50°9'51,95"	Wald, Mittelgebirge
■	Wasserkuppe	3566475	5596188	931	9°56'9,09"	50°29'51,75"	Mittelgebirge
●	Wetzlar	3464693	5603616	152	8°30'2,24"	50°34'1,86"	Innenstadt, Mischgebiet
▲	Wiesbaden-Ringkirche	3444979	5549276	145	8°13'49,12"	50°4'37,88"	Innenstadt, Straßenkreuzung
●	Wiesbaden-Süd	3445997	5546279	121	8°14'41,80"	50°3'1,24"	Wohnbezirk, industrienah
■	Witzenhausen	3554105	5684389	610	9°46'28,51"	51°17'30,34"	Wald, Mittelgebirge

**Abkürzungen:**

**RW:** Rechtswert

**HW:** Hochwert

**GK:** Gauß-Krüger

**H. ü. NN:** Höhe über Normalnull (m)

**ETRS89:** Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989

**Tabelle 2:** Geräteausstattung der Luftmessstationen  
(Die Jahreszahlen geben das Jahr des Messbeginns bei der jeweiligen Komponente an)

	Stationsname	Schwefel-dioxid	Kohlen-monoxid	Stickstoff-monoxid	Stickstoff-dioxid	BTX	Ozon	Feinstaub (PM10)	Wind-richtung	Windge-schwindigk.	Temperatur	Relative Feuchte	Luftdruck	Global-strahlung	Nieder-schlag
■	Bad Arolsen			99	99		99	00	00	00	99	99	04	99	
●	Bebra			88	88		88	00	88	88	88	88			
●	Darmstadt	77	77	77	77		84	00	03	03	03	03	03		
▲	Darmstadt-Hügelstraße		94	94	94	99		00							
▲	Ffm.-Friedb.-Landstraße		93	93	93	96		01							
●	Ffm.-Höchst	79		80	80		84	00	04	04	04	04			
●	Ffm.-Ost			84	84		84	00	84	84	84	84	99		
●	Ffm.-Sindlingen (temporär) <sup>1)</sup>	08		08	08	08		08	08	08	08	08			
●	Fulda-Mitte			06	06		06	06	06	06	06	06			
▲	Fulda-Petersberger-Straße		06	06	06	06		06							
■	Fürth/Odenwald			87	87		87	03	87	87	87	87	90	87	87
▲	Gießen-Westanlage		06	06	06	<sup>3)</sup>		06							
■	Grebenua			84	84		84		01	01	00	00		84	01
●	Hanau	77		77	77		92	00	82	82	77	77	03		
▲	Heppenheim-Lehrstraße			06	06	06		06							
▲	Kassel-Fünffensterstraße		99	99	99	99		00							
●	Kassel-Mitte <sup>1)</sup>	08		08	08		08	08	08	08	08	08	08	08	
■	Kellerwald	06		06	06		06	06	06	06	06	06	06	06	06
■	Kleiner Feldberg			92	92		92		76	76	98	98		98	
●	Limburg			98	98		98	00	98	98	98	98			99
■	Linden	95	95	95	95		95		96	96	96	96	07	99	
●	Marburg			88	88		88	00	04	04	04	04			
▲	Marburg-Universitätsstr.		06	06	06	<sup>3)</sup>		06							
●	Michelstadt			99	99		99	00	99	99	99	99		99	
●	Raunheim	76	76	79	79		82	00	81	81	77	77			
▲	Reinheim (temporär) <sup>2)</sup>		07	07	07	<sup>3)</sup>		07							
■	Riedstadt			96	96		96	00	96	96	96	96	04	96	
■	Spessart			86	86		86		86	86	86	86	91	86	86
■	Wasserkuppe	00		00	00		00	00	00	00	00	00		00	02
●	Wetzlar	79		79	79	04	92	00	82	82	81	81	83	90	03
▲	Wiesbaden-Ringkirche		92	91	91	95		00							
●	Wiesbaden-Süd	77		77	77	50	82	00	82	82	84	84	01		
■	Witzenhausen			83	83		83	04	83	83	83	83	92	84	83

**Abkürzungen:**

**BTX:** Benzol, Toluol, m-/p-Xylol

**PM10:** Particulate Matter < 10 µm (Feinstaub < 10 µm); vor dem Jahr 2000 wurde Schwebstaub als Gesamtstaub gemessen

**Erläuterungen:**

<sup>1)</sup> seit 13.12.2007 in Betrieb, <sup>2)</sup> seit 01.08.2007 in Betrieb, <sup>3)</sup> Erhebung mit Passivsammlern

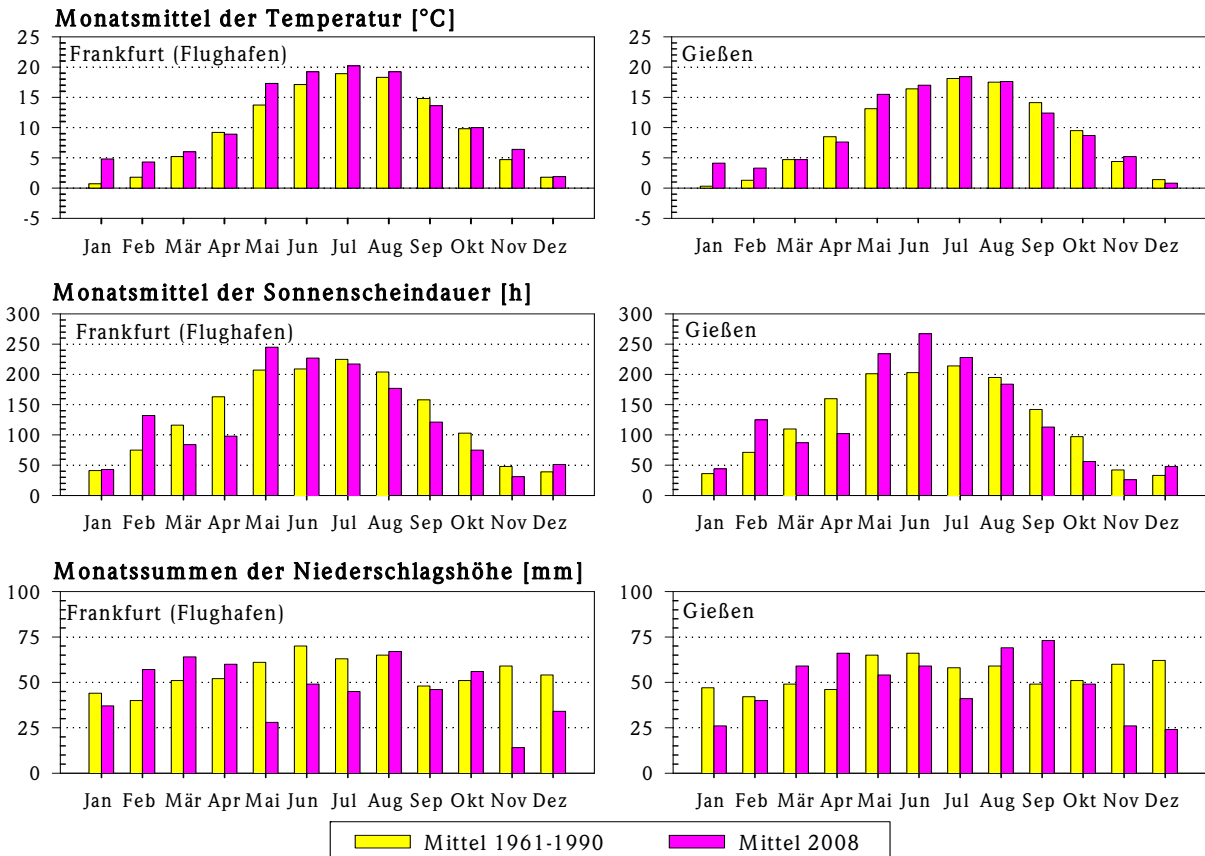
## Das Wettergeschehen 2008

Das Jahr 2008 war in Hessen nach Analysen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und nach eigenen Auswertungen im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (Normalperiode 1961–1990) zu warm und bei leicht überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer etwas zu trocken. Während der

überdurchschnittliche Jahresmittelwert der Temperatur weitestgehend auf die sehr warmen Wintermonate am Anfang des Jahres zurückzuführen ist, gab es in Bezug auf Sonnenscheindauer und Niederschlag sehr unterschiedlich geprägte Monate. Im Einzelnen ergaben sich folgende Monatscharakterisierungen:

Im Monat	war es nach den Temperaturverhältnissen	war die Sonnenscheindauer	und war es nach den Niederschlagsverhältnissen
Januar	viel zu warm	leicht überdurchschnittlich	etwas zu trocken
Februar	viel zu warm	überdurchschnittlich	etwas zu nass
März	etwas zu warm	unterdurchschnittlich	viel zu nass
April	etwas zu kalt	unterdurchschnittlich	zu nass
Mai	viel zu warm	überdurchschnittlich	zu trocken
Juni	zu warm	überdurchschnittlich	zu trocken
Juli	etwas zu warm	leicht überdurchschnittlich	zu trocken
August	etwas zu warm	unterdurchschnittlich	etwas zu trocken
September	etwas zu kalt	unterdurchschnittlich	durchschnittlich
Oktober	etwas zu kalt	unterdurchschnittlich	etwas zu nass
November	zu warm	unterdurchschnittlich	zu trocken
Dezember	etwas zu kalt	überdurchschnittlich	zu trocken

An Beispielen der DWD-Stationen Frankfurt (Flughafen) und Gießen wird der oben beschriebene Jahresablauf grafisch illustriert.



## Jahresmittel- und Maximalwerte

Die Jahresmittelwerte sind in den horizontalen Balken-Diagrammen (Seite 6) und in der tabellarischen Übersicht (Tabelle 3) dargestellt. Die maximalen 1-h-, 8-h- und 24-h-Mittelwerte sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.

Auf Seite 9 sind mit dem Programm FLADIS erzeugte Farbdarstellungen mit flächendeckenden Aussagen zur mittleren  $\text{NO}_2$ -,  $\text{SO}_2$ -,  $\text{O}_3$ - und  $\text{PM}_{10}$ -Belastung im Jahr 2008 abgebildet (für Benzol reicht die geringe Anzahl der Stützstellen für eine Berechnung nicht aus).

**Schwefeldioxid:** Wie in den vergangenen Jahren bewegen sich bei diesem Schadstoff die Jahresmittelwerte auf einem sehr niedrigen Niveau.

**Kohlenmonoxid:** Im Jahr 2008 haben die Stadtstationen einen Jahresmittelwert von  $0,41 \text{ mg/m}^3$  erreicht. Deutlich höher ( $0,60$  bis  $0,73 \text{ mg/m}^3$ ) liegen die  $\text{CO}$ -Werte an den verkehrsbezogenen messenden Stationen.

**Stickstoffoxide:** Bedingt durch die geringe atmosphärische Verweilzeit von  $\text{NO}$  und der relativ großen Entfernung zu den Quellgebieten sind die emissionsfernen Standorte wie Wasserkuppe, Kellerwald, Witzenhausen und Kleiner Feldberg am geringsten durch  $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$  belastet.

**$\text{PM}_{10}$ :** Mit Jahresmittelwerten im Bereich zwischen  $22$  und  $29 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  finden sich neben der Station Wetzlar die verkehrsbezogenen Standorte an der Spitze der Rangfolge.

**Ozon:** Bedingt durch die Höhenlage sowie die dort geringeren Konzentrationen ozonzerstörender Substanzen stehen die Stationen in Mittelgebirgslagen (z. B. Wasserkuppe, Kleiner Feldberg) und die Waldstationen beim Jahresmittel am Anfang der Skala.

**Benzol:** Erwartungsgemäß wurden an den Verkehrsschwerpunkten die höchsten Jahresmittelwerte gemessen. Der Wert von  $1 \text{ } \mu\text{g Benzol/m}^3$  in Wiesbaden-Süd und Frankfurt-Sindlingen beschreibt die Situation im städtischen Hintergrund. Der Grenzwert für Benzol ( $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ) tritt 2010 in Kraft. Wie bei  $\text{NO}_2$  ist ein Maßnahmenplan zum Erreichen und zur Einhaltung des Grenzwerts obli-

gatorisch, wenn in den davor liegenden Jahren die Summe aus Grenzwert und einer sich jährlich verringenden Toleranzmarge überschritten wird. Die 2008 geltende Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge von  $7 \text{ } \mu\text{g Benzol/m}^3$  ist jedoch auch an der Station mit dem höchsten Jahresmittelwert (Fulda-Petersberger-Straße) sicher eingehalten.

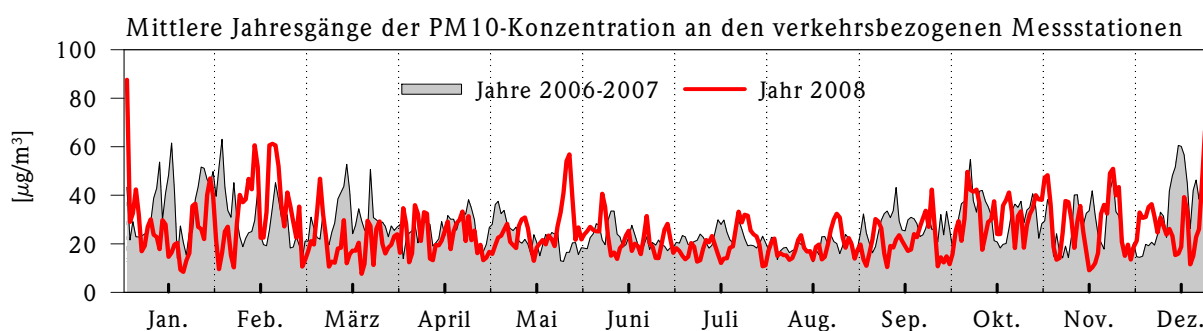
## Die $\text{PM}_{10}$ -Situation 2008

Seit dem Jahr 2005 sind für die Komponente Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ) die Grenzwerte der 22. BImSchV gültig. Die einzuhaltenden Werte sind:

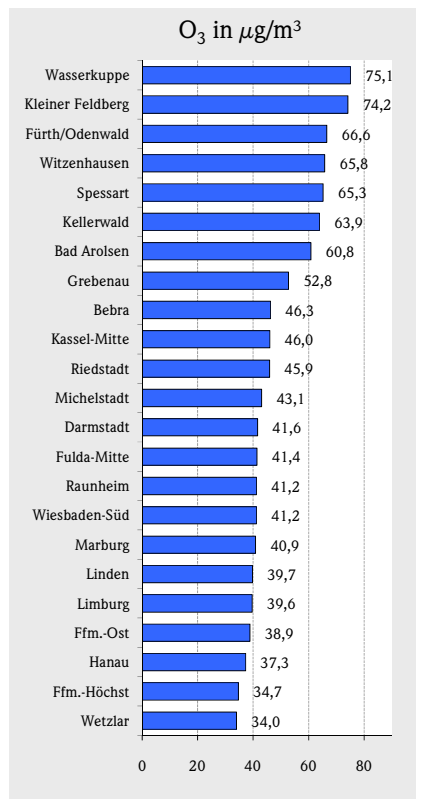
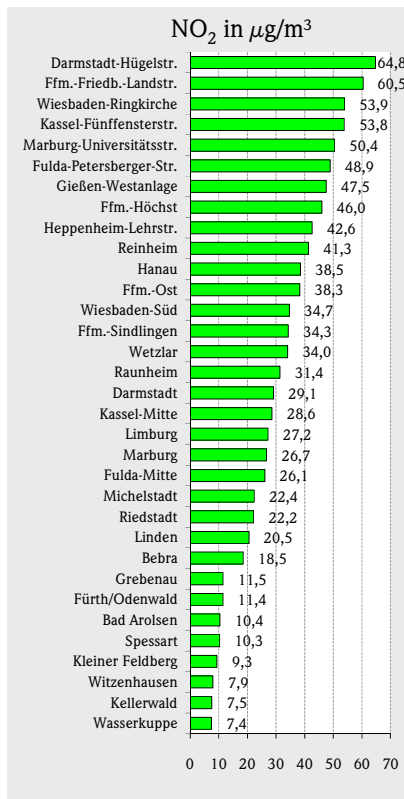
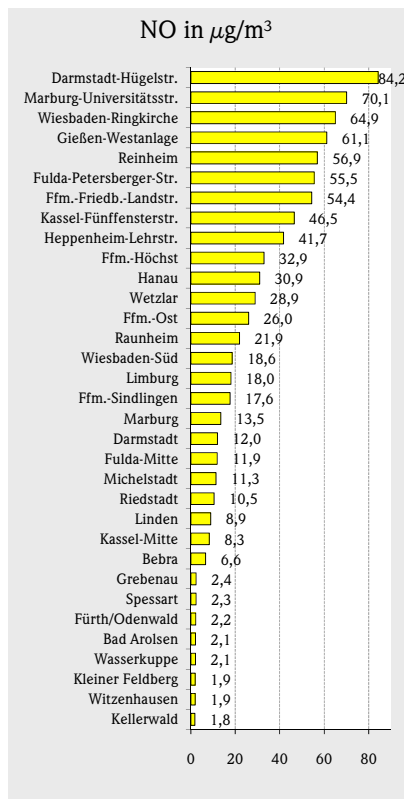
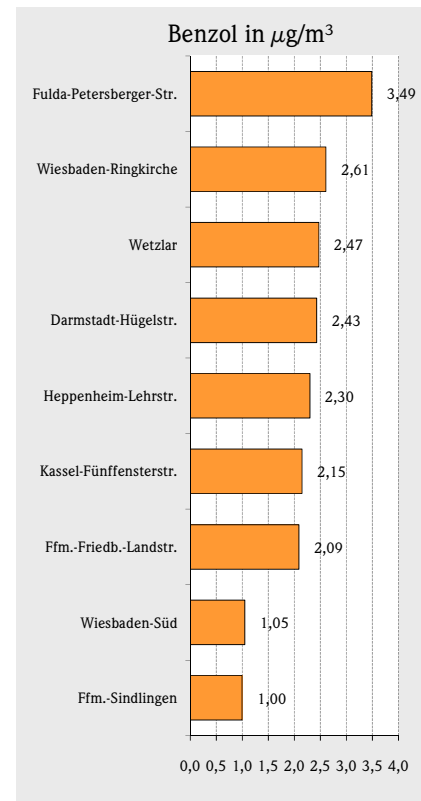
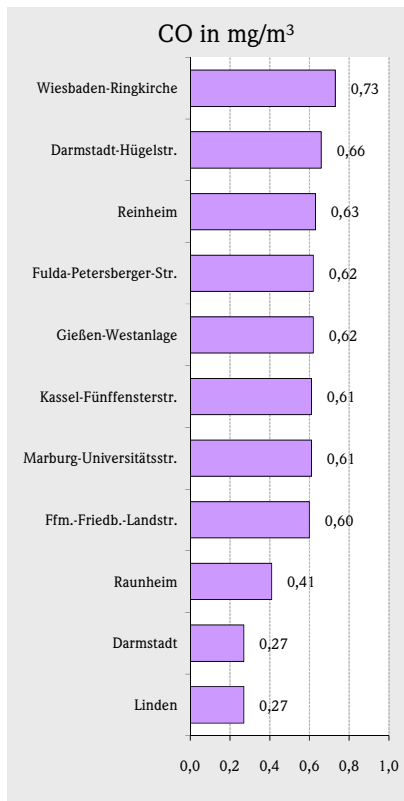
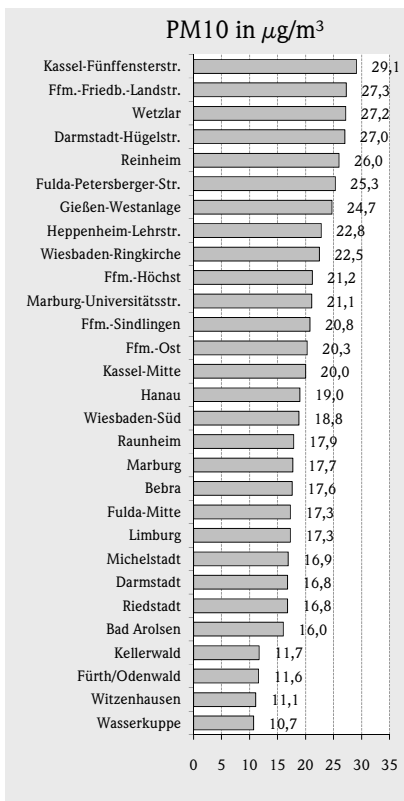
- ein Jahresmittelwert von  $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  als Maß für die Langzeitbelastung und
- ein Tagesmittelwert von  $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  mit 35 zulässigen Überschreitungen pro Jahr als Maß für die Kurzzeitbelastung.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub wurde 2008 an allen hessischen Luftmessstationen eingehalten. Die am höchsten belastete Station Kassel-Fünffensterstraße erreichte  $29,1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  und schöpfte damit den Grenzwert zu 73 % aus.

Die Regelung für die Kurzzeitbelastung durch Feinstaub stellt ein wesentlich empfindlicheres Maß dar. Demzufolge wurden im Jahr 2008 höhere Konzentrationen als die zulässigen  $50 \text{ } \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$  im Tagesmittel an allen Stationen – außer an den Waldstationen Witzenhausen und Kellerwald und auf der Wasserkuppe – gemessen (siehe Grafik Seite 14), aber an keiner Station wurden die erlaubten 35 Überschreitungen pro Jahr erreicht. Durchaus bemerkenswert ist, dass der größte Teil der Überschreitungen in den Monaten Februar, Oktober und November registriert wurde. Der Grund dafür ist, dass sich im Herbst und im Winter gelegentlich austauscharme Wetterlagen ausbilden, die durch eine stabile Inversion und durch geringe Windgeschwindigkeit charakterisiert sind, was zu einer Anreicherung der Luftschadstoffe führt. In der unten stehenden Grafik ist der Jahresgang der  $\text{PM}_{10}$ -Konzentration an den verkehrsbezogenen Messstationen gemittelt über die Jahre 2006 bis 2007 dargestellt. Zum Vergleich ist der Jahresgang 2008 darübergelegt worden.



## Jahresmittelwerte 2008 (absteigend sortiert)



**Tabelle 3:** Jahresmittelwerte und Belegungsgrad

Messjahr 2008

Einheit (Jm):  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (für CO:  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) Einheit (Bel.): %

Komp.	Bad Arolsen		Bebra		Darmstadt		Darmstadt-Hügelstr.		Frankfurt-Friedb.-Landstr.		Frankfurt-Höchst		Frankfurt-Ost		Frankfurt-Sindlingen		Fulda-Mitte	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>					2,8	98					4,0	98			4,1	98		
CO					0,27	100	0,66	100	0,60	100								
NO	2,1	98	6,6	98	12,0	97	84,2	97	54,4	97	32,9	98	26,0	95	17,6	98	11,9	98
NO <sub>2</sub>	10,4	98	18,5	98	29,1	97	64,8	97	60,5	97	46,0	98	38,3	95	34,3	98	26,1	98
O <sub>3</sub>	60,8	100	46,3	100	41,6	100					34,7	99	38,9	97			41,4	100
PM10	16,0	95	17,6	98	16,8	99	27,0	100	27,3	99	21,2	98	20,3	97	20,8	98	17,3	98
Benzol							2,43	92	2,09	94					1,00	83		
Toluol							8,09	91	6,88	94					2,68	85		
m-/p-Xylol							4,79	91	4,15	94					1,50	85		

Komp.	Fulda-Petersb.-Str.		Fürth/Odenwald		Gießen-Westanlage		Grebenua		Hanau		Heppenheim-Lehrstr.		Kassel-Fünfensterstr.		Kassel-Mitte		Kellerwald	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>									3,7	98					2,3	98	2,1	96
CO	0,62	100			0,62	100							0,61	100				
NO	55,5	98	2,2	97	61,1	98	2,4	97	30,9	97	41,7	98	46,5	97	8,3	98	1,8	96
NO <sub>2</sub>	48,9	98	11,4	97	47,5	98	11,5	97	38,5	97	42,6	98	53,8	97	28,6	98	7,5	96
O <sub>3</sub>			66,6	99			52,8	98	37,3	100					46,0	100	63,9	96
PM10	25,3	95	11,6	97	24,7	98			19,0	98	22,8	98	29,1	99	20,0	98	11,7	96
Benzol	3,49	94			2,4*						2,30	96	2,15	93				
Toluol	8,70	94			7,3*						5,08	96	6,78	94				
m-/p-Xylol	5,88	94			4,6*						3,27	96	3,79	94				

Komp.	Kleiner Feldberg		Limburg		Linden		Marburg		Marburg-Universitätsstr.		Michelstadt		Raunheim		Reinheim		Riedstadt	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>					2,5	98							4,7	98				
CO					0,27	100			0,61	100			0,41	100	0,63	100		
NO	1,9	97	18,0	98	8,9	98	13,5	98	70,1	98	11,3	96	21,9	98	56,9	98	10,5	98
NO <sub>2</sub>	9,3	97	27,2	98	20,5	98	26,7	98	50,4	98	22,4	96	31,4	98	41,3	98	22,2	98
O <sub>3</sub>	74,2	100	39,6	100	39,7	100	40,9	100			43,1	98	41,2	100			45,9	100
PM10			17,3	97			17,7	98	21,1	99	16,9	97	17,9	98	26,0	99	16,8	98
Benzol									2,3*						2,6*			
Toluol									7,6*						7,9*			
m-/p-Xylol									3,8*						4,3*			

Komp.	Spessart		Wasserkuppe		Wetzlar		Wiesbaden-Ringkirche		Wiesbaden-Süd		Witzenhausen	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>			2,3	97	3,3	96			2,8	97		
CO							0,73	99				
NO	2,3	97	2,1	97	28,9	96	64,9	97	18,6	97	1,9	98
NO <sub>2</sub>	10,3	97	7,4	97	34,0	96	53,9	97	34,7	97	7,9	98
O <sub>3</sub>	65,3	98	75,1	99	34,0	99			41,2	100	65,8	99
PM10			10,7	95	27,2	98	22,5	99	18,8	98	11,1	92
Benzol					2,47	90	2,61	94	1,05	93		
Toluol					5,85	90	8,96	94	3,21	93		
m-/p-Xylol					5,31	90	4,76	94	1,81	93		

**Abkürzungen:**

**Jm:** Jahresmittelwert  
**Bel.:** Belegung (Prozentsatz verwertbarer Daten eines Jahres)

**Erläuterung:**

\* Erhebung mit Passivsammlern

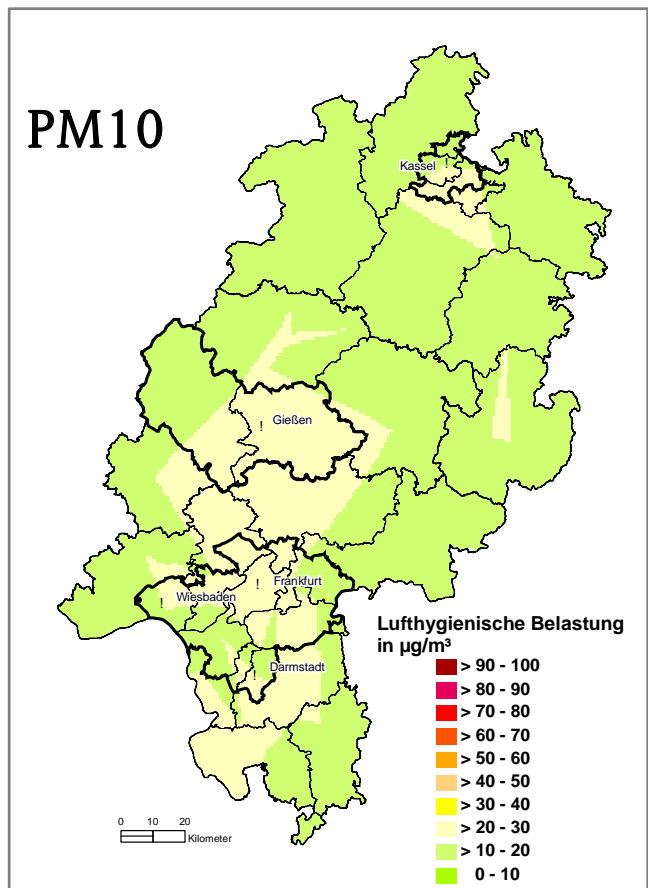
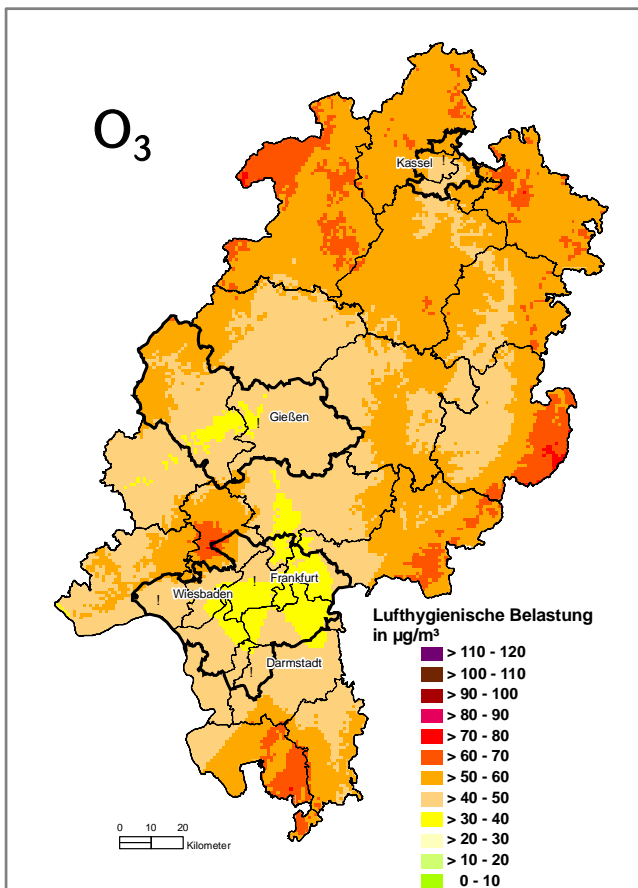
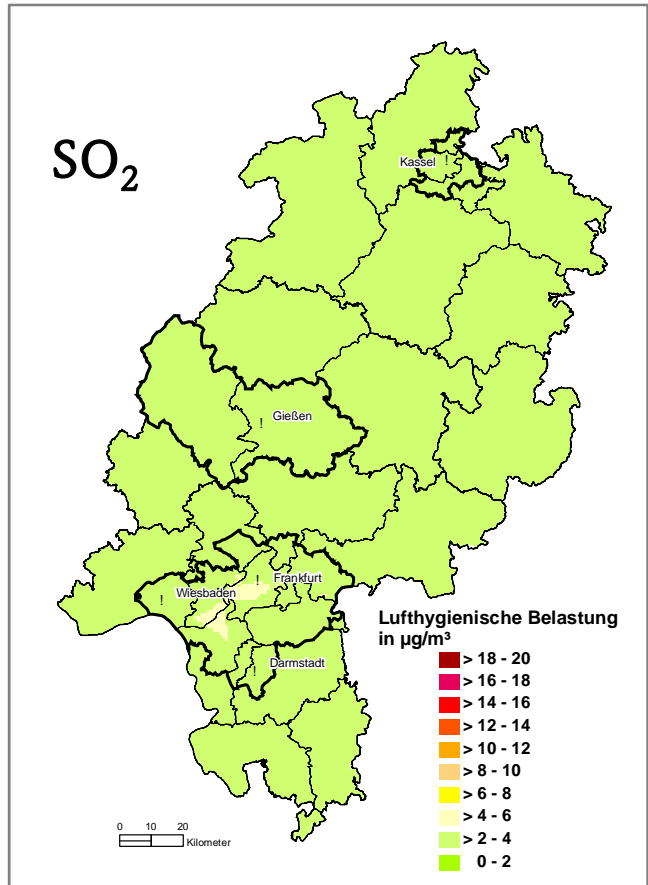
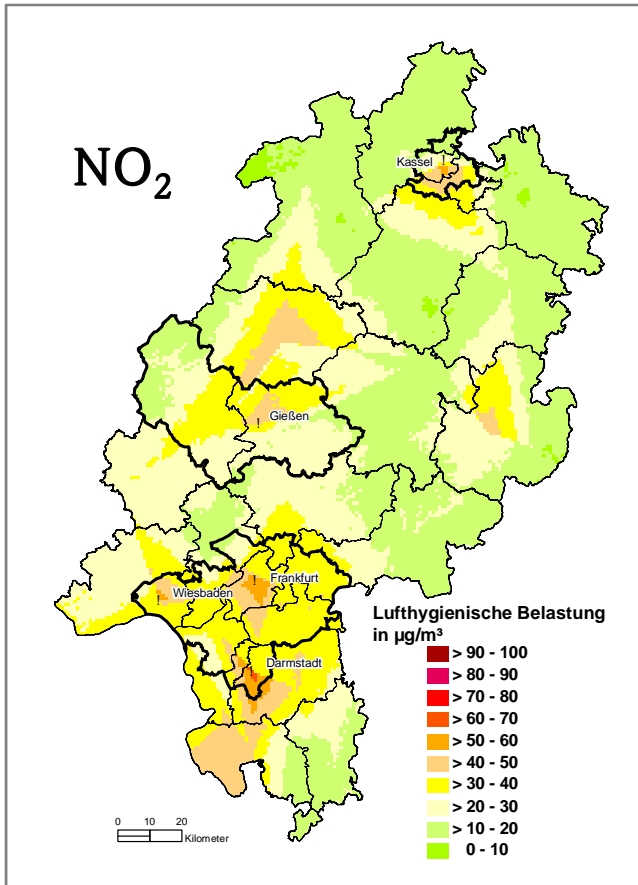
Tabelle 4: Maximalwerte

Messjahr 2008

Stationsname	O <sub>3</sub>		PM10	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>		CO
	max. 1-h-Wert	max. 8-h-Wert	max. 24-h-Wert	max. 1-h-Wert	max. 1-h-Wert	max. 24-h-Wert	max. 8-h-Wert
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
■ Bad Arolsen	194,1	168,3	55,8	69,3			
● Bebra	212,1	175,9	63,7	70,2			
● Darmstadt	219,8	186,7	75,2	128,5	49,4	11,1	1,05
▲ Darmstadt-Hügelstraße			84,7	261,6			2,28
▲ Ffm.-Friedb.-Landstraße			106,8	297,2			3,13
● Ffm.-Höchst	200,0	161,9	79,7	156,1	68,2	20,8	
● Ffm.-Ost	200,5	174,0	87,6	129,7			
● Ffm.-Sindlingen			148,6	115,2	126,9	22,5	
● Fulda-Mitte	170,2	160,9	75,5	90,3			
▲ Fulda-Petersberger-Straße			83,7	129,1			2,48
■ Fürth/Odenwald	198,6	183,0	56,4	78,3			
▲ Gießen-Westanlage			83,0	142,8			2,36
■ Grebenau	197,7	176,3		86,5			
● Hanau	170,0	156,0	104,8	135,8	27,3	17,5	
▲ Heppenheim-Lehrstraße			95,4	135,3			
▲ Kassel-Fünffensterstraße			126,4	156,8			2,78
● Kassel-Mitte	206,1	175,6	99,9	106,1	13,4	7,5	
■ Kellerwald	210,1	181,2	49,6	63,9	12,9	4,9	
■ Kleiner Feldberg	218,9	201,5		64,5			
● Limburg	236,1	187,3	73,1	245,2			
■ Linden	211,4	191,3		83,5	19,4	6,6	1,19
● Marburg	207,7	186,0	99,2	95,9			
▲ Marburg-Universitätsstr.			81,0	156,5			2,13
● Michelstadt	180,6	159,1	72,8	99,2			
● Raunheim	231,0	204,4	69,2	122,0	51,1	21,8	1,95
▲ Reinheim			125,4	155,9			2,87
■ Riedstadt	221,4	199,3	75,8	104,0			
■ Spessart	190,6	169,7		93,2			
■ Wasserkuppe	195,6	167,2	47,1	63,4	14,9	7,4	
● Wetzlar	186,5	156,5	78,0	102,7	28,4	10,7	
▲ Wiesbaden-Ringkirche			121,8	210,2			3,06
● Wiesbaden-Süd	225,3	193,1	93,1	155,9	25,7	10,2	
■ Witzenhausen	198,7	177,9	37,6	55,4			

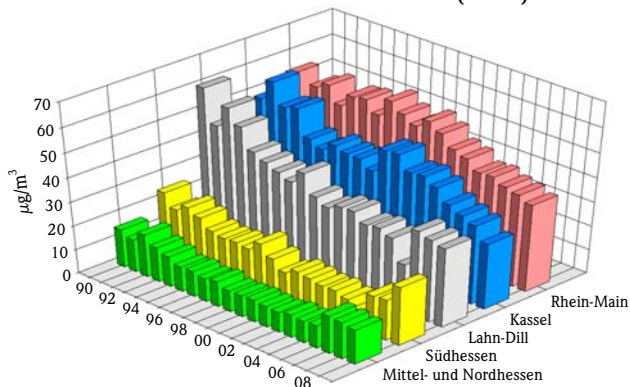
**Abkürzungen:****max. 8-h-Wert:** höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten

Flächenhafte Darstellung der Jahresmittelwerte 2008

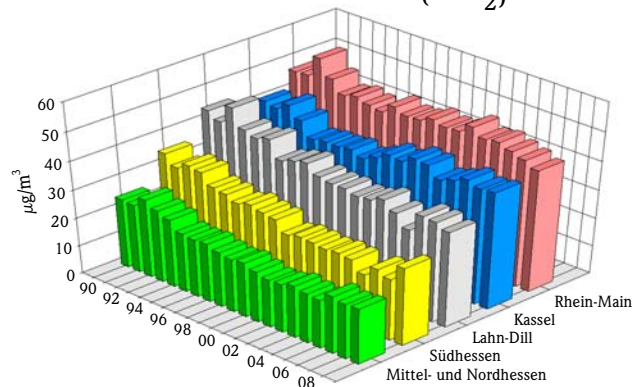


## Zeitreihen der Jahresmittelwerte 1989-2008

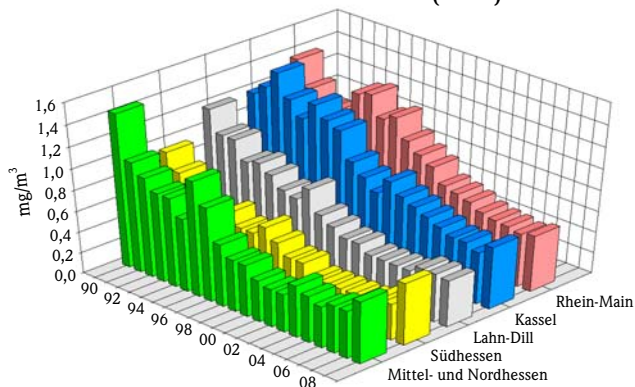
### Stickstoffmonoxid (NO)



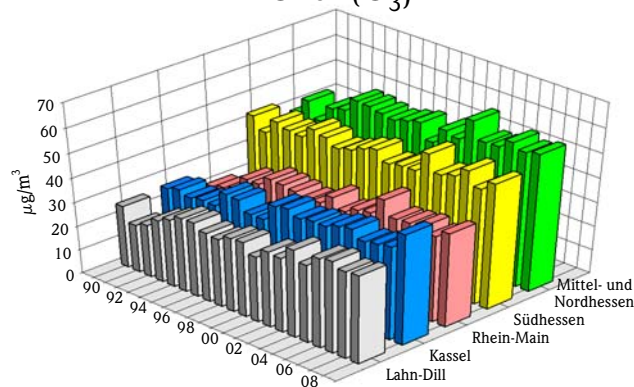
### Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)



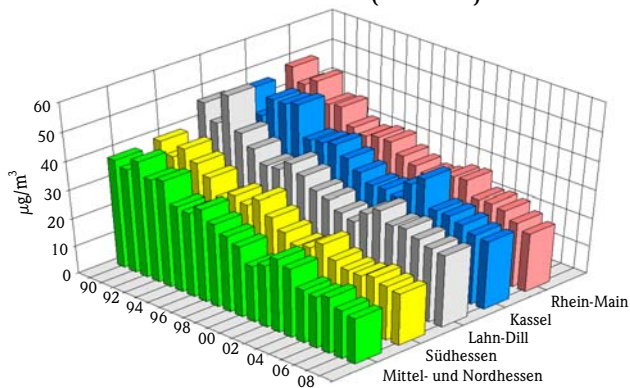
### Kohlenmonoxid (CO)



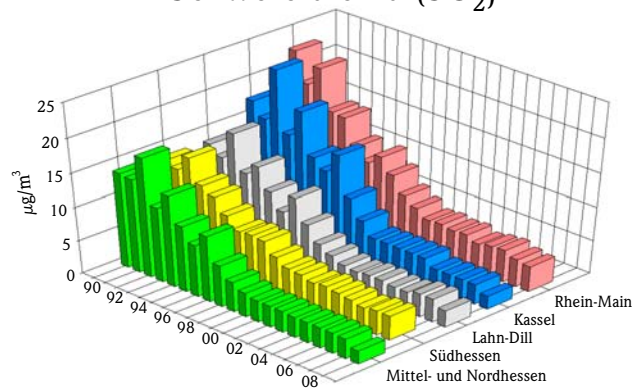
### Ozon (O<sub>3</sub>)



### Feinstaub (PM10)



### Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)



Ballungsraum I: Rhein-Main	Darmstadt, Darmstadt-Hügelstraße, Frankfurt-Friedberger-Landstraße, Frankfurt-Höchst, Frankfurt-Ost, Frankfurt-Sindlingen, Hanau, Raunheim, Wiesbaden-Ringkirche, Wiesbaden-Süd
Ballungsraum II: Kassel	Kassel-Fünffensterstraße, Kassel-Mitte
Gebiet I: Südhausen	Fürth/Odenwald, Heppenheim-Lehrstraße, Michelstadt, Reinheim, Riedstadt
Gebiet II: Lahn-Dill	Gießen-Westanlage, Linden, Wetzlar
Gebiet III: Mittel- und Nordhessen	Bad Arolsen, Bebra, Fulda-Mitte, Fulda-Petersberger-Straße, Grebenau, Kellerwald, Kleiner Feldberg, Limburg, Marburg, Marburg-Universitätsstraße, Spessart, Wasserkuppe, Witzenhausen

## Immissionsbeurteilung

Durch neue EG-Richtlinien, die seit September 2002 in deutsches Recht (22. BImSchV) übernommen sind, ist die Immissionsbewertung deutlich verschärft worden. Während die Kenngröße Jahresmittelwert für die Bewertung der Langzeiteinwirkung erhalten bleibt, wird die Kurzzeiteinwirkung durch Konzentrationsschwellen charakterisiert, die mit einer geringen, je nach Komponente unterschiedlichen Häufigkeit im Kalenderjahr überschritten werden dürfen (Tabelle 5). Vor dem Inkraft-Treten der Grenzwerte in 2005 bzw. 2010 galten bzw. gelten so genannte Toleranzmargen. In der Phase der Übergangsregelung werden die Toleranzmargen von Jahr zu Jahr abgesenkt, um im Zieljahr schließlich zu verschwinden (siehe Tabelle 6). Die 22. BImSchV enthält auch konkrete Vorgaben über die Durchführung der Messungen wie über die Mindestzahl der Messstationen oder auch Kriterien für die Standortauswahl. Entsprechend dieser Vorgaben wurde von 2004 bis Ende 2005 das Luftmessnetz Hessen modifiziert. 2008 waren alle 31 Stationen der Endausbaustufe des Luftmessnetzes plus 2 temporäre Messstationen in Betrieb.

Nach der 22. BImSchV § 10 ist weiterhin das Land in Gebiete und Ballungsräume aufzuteilen. Zurzeit ist Hessen in folgende fünf Gebiete und Ballungsräume eingeteilt: Rhein-Main, Kassel (Ballungsräume) und Südhessen, Lahn-Dill sowie Mittel- und Nordhessen (Gebiete).

Tabelle 3 enthält stationsweise neben den Jahresmittelwerten noch den erreichten Belegungsgrad des Datenkollektivs. Ab 2004 neu aufgenommen wurde die Tabelle 4, welche die ermittelten Maximalwerte mit den in der 22. bzw. 33. BImSchV genannten Zeitbezügen für die Kurzzeitgrenzwerte enthält. Die Abbildung auf Seite 9 zeigt die flächenhafte Verteilung der Jahresmittelwerte, während die Abbildung auf Seite 10 einen Überblick über die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte gemittelt über den jeweiligen Ballungsraum oder das jeweilige Gebiet ab 1989 gibt. Tabelle 7 enthält eine Auswertung für das Datenkollektiv 2008 entsprechend der neuen Immissionsbewertung. Es zeigt sich, dass an den sieben verkehrsbezogenen Messstationen Darmstadt-Hügelstraße, Ffm.-Friedberger-Landstraße, Fulda-Petersbergerstraße, Gießen-Westanlage, Kassel-Fünfensterstraße, Marburg-Universitätsstraße und Wiesbaden-Ringkirche sowie am Stadtstandort Frankfurt-Höchst der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert den

Immissionsgrenzwert (plus Toleranzmarge) überschreitet. Dagegen ist wie auch 2007 an allen Stationen der seit 2005 geltende Kurzzeitgrenzwert für PM<sub>10</sub> eingehalten. Die Abbildungen auf der Seite 14 illustrieren diesen Tatbestand. Wegen der bereits im Jahr 2002 festgestellten Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes „Jahr“ bei NO<sub>2</sub> und „Tag“ bei PM<sub>10</sub> unter Berücksichtigung der Toleranzmargen musste gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG ein Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main erstellt werden, der die Einhaltung der Grenzwerte nach Ablauf der Übergangsfrist – d. h. ohne Toleranzmarge – sicherstellt. Dieser Luftreinhalteplan liegt vor und kann über die Homepage des HLUg eingesehen werden. Inzwischen wurden auch für den Ballungsraum Kassel ein Luftreinhalte- und Aktionsplan sowie weitere Luftreinhaltepläne für das Gebiet Lahn-Dill und für die Stadt Marburg erstellt, die ebenfalls über die Homepage zugänglich sind.

Wesentliche Ursache der Überschreitungen bei NO<sub>2</sub> sind an den verkehrsbezogenen Messstationen und in Frankfurt-Höchst die Emissionen des Kfz-Verkehrs.

Grundlage der Bewertung der Ozonbelastung sind Zielwerte aus der 33. BImSchV, die möglichst bis zum Jahr 2010 einzuhalten sind. Aus juristischer Sicht sind die Zielwertüberschreitungen keine Grenzwertüberschreitungen; sie machen aber deutlich, dass bis zum Jahr 2010 noch einiges zu leisten ist, um die Ozonbelastung unter die Zielwerte abzusenken. Gegenüber dem ungewöhnlich warmen und sonnenreichen Sommer 2003 kann in 2008 wie auch in den vier Vorjahren wieder von einem „normalen Ozonjahr“ gesprochen werden. Trotzdem wird auch 2008 an 16 von 23 mit Ozongeräten bestückten Messstationen der Zielwert für die Beurteilung der 8-Stunden-O<sub>3</sub>-Mittelwerte sowie an 15 Stationen der AOT40-Zielwert überschritten (siehe Tabelle 7).

## Publikation der Messergebnisse

- Internet-Adresse <http://www.hlug.de>  
(Lufthygienischer Tagesbericht, Monatskurz-, Monats- und Jahresbericht sowie aktuelle Messwerte)
- Informationstelefon des HLUg: 0611/6939-666  
(aktuelle Messwerte)
- Videotext – Hessischer Rundfunk – Hessentext:  
Tafeln 178 bis 182 (aktuelle Messwerte)  
Tafeln 174 bis 177 (Wetterdaten)
- Fax-auf-Abruf-Service des HLUg:  
0611/18061-000 bis 009  
(Übersicht unter 0611/18061-000)
- Mobilfunk: <http://wap.hlug.de>

**Tabelle 5:** Grenzwerte nach der 22. BImSchV bzw. Zielwerte für Ozon nach der 33. BImSchV

Komponente	Kenngröße	Einheit	Grenzwert (zul. Übersch.)	einzuhalten ab	GW + TM (für 2008) <sup>1)</sup>	Schutzziel	Bemerkungen
<b>22. BImSchV</b>							
SO <sub>2</sub>	1-h-Wert	µg/m <sup>3</sup>	350 (24-mal)	01.01.2005		Gesundheit	
	24-h-Wert	µg/m <sup>3</sup>	125 (3-mal)	01.01.2005		Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	20	19.07.2001		Ökosystem	emissionsfern <sup>2)</sup>
	Wintermittel <sup>3)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	20	19.07.2001		Ökosystem	emissionsfern <sup>2)</sup>
NO <sub>2</sub>	1-h-Wert	µg/m <sup>3</sup>	200 (18-mal)	01.01.2010	220	Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	40	01.01.2010	44	Gesundheit	
NO <sub>x</sub>	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	30	19.07.2001		Vegetation	emissionsfern <sup>2)</sup>
PM10	24-h-Wert	µg/m <sup>3</sup>	50 (35-mal)	01.01.2005		Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	40	01.01.2005		Gesundheit	
Blei <sup>4)</sup>	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	0,5	01.01.2005		Gesundheit	
Benzol	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	5	01.01.2010	7	Gesundheit	
CO	max. 8-h-Wert	mg/m <sup>3</sup>	10	01.01.2005		Gesundheit	
<b>33. BImSchV</b>							
Ozon	1-h-Wert	µg/m <sup>3</sup>	180	09.09.2003		Gesundheit	Info-Schwelle
	1-h-Wert	µg/m <sup>3</sup>	240	09.09.2003		Gesundheit	Alarmschwelle
	max. 8-h-Wert	µg/m <sup>3</sup>	120 (25-mal) <sup>5a)</sup>	2010		Gesundheit	Zielwert
	AOT40	µg/m <sup>3</sup> ·h	18 000 <sup>5b)</sup>	2010		Vegetation	Zielwert

**Abkürzungen:**

- zul. Überschr.:** Anzahl der zulässigen Überschreitungen pro Jahr      **GW + TM:** Grenzwert plus Toleranzmarge  
**NO<sub>x</sub>:** NO + NO<sub>2</sub> (als NO<sub>2</sub>)      **PM10:** Feinstaub (Particulate Matter) < 10 µm  
**max. 8-h-Wert** höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten  
**AOT40:** accumulated exposure over a threshold of 40 ppb; Summe der Differenzen zwischen 1-h-Werten über 80 µg/m<sup>3</sup> (40 ppb) und dem Wert 80 µg/m<sup>3</sup> im Zeitraum 8–20 Uhr von Mai bis Juli

**Erläuterungen:**

- <sup>1)</sup> Grenzwert + Toleranzmarge: Auslöseschwelle für die obligatorische Aufstellung eines Maßnahmenplans zur Einhaltung des Grenzwerts zum Zieldatum  
<sup>2)</sup> Messung mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen oder 5 km von Bebauung, Industrie oder Bundesfernstraßen  
<sup>3)</sup> 01.10.–31.03.  
<sup>4)</sup> Auf Blei wird im Jahresbericht nicht näher eingegangen, da die maximale Ausschöpfung des Grenzwerts von 0,5 µg/m<sup>3</sup> unter 10 % liegt.  
<sup>5a)</sup> Mittelung über 3 Jahre  
<sup>5b)</sup> Mittelung über 5 Jahre

**Tabelle 6:** Grenzwerte inklusive Toleranzmargen bis 2010 (22. BImSchV)

Jahr	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	PM10	Benzol	CO
	1-h-Wert	1-h-Wert	Jahresmittel	24-h-Wert	Jahresmittel	Jahresmittel	8-h-Wert
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]
2002	440	280	56	65	44,8	10	16
2003	410	270	54	60	43,2	10	14
2004	380	260	52	55	41,6	10	12
2005	350	250	50	50	40	10	10
2006		240	48			9	
2007		230	46			8	
<b>2008</b>		<b>220</b>	<b>44</b>			<b>7</b>	
2009		210	42			6	
<b>2010</b>		<b>200</b>	<b>40</b>			<b>5</b>	

**Tabelle 7:** Überschreitungen von Grenz- und Zielwerten nach der 22. BImSchV bzw. für Ozon nach der 33. BImSchV im Messjahr 2008

**Anz.:** Anzahl der aufgetretenen Überschreitungsfälle; **Wert:** Wert der Jahreskenngröße

Komponente	O <sub>3</sub>				PM10		NO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>				CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
	μg/m <sup>3</sup>		μg/m <sup>3</sup> ·h	AOT40 <sup>2)</sup>	μg/m <sup>3</sup>		μg/m <sup>3</sup>		μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>				mg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
Einheit	1-h	1-h	8-h <sup>1)</sup>		24-h	Jm	1-h	Jm	Jm <sup>3)</sup>	1-h	24-h	Jm/Wm <sup>3)</sup>	8-h	Jm	
Kenngröße	1-h	1-h	8-h <sup>1)</sup>	AOT40 <sup>2)</sup>	24-h	Jm	1-h	Jm	Jm <sup>3)</sup>	1-h	24-h	Jm/Wm <sup>3)</sup>	8-h	Jm	
GW (+ TM)	180	240	120	18 000	50	40	220	44	30	350	125	20	10	7	
Zulässige Überschreitungen/Jahr	-	-	25		35		18			24	3		-		
Situation in 2008	Anz.		Wert		Anz.	Wert	Anz.	Wert	Wert	Anz.		Wert		Anz.	Wert
Bad Arolsen	2	0	34	18 768	1	16,0	0	10,4	14						
Bebra	2	0	37	19 528	2	17,6	0	18,5	29						
Darmstadt	8	0	33	20 915	4	16,8	0	29,1	47	0	0	2,8	4,0	0	
Darmstadt-Hügelstr.					22	27,0	14	64,8	194					0	2,43
Ffm.-Friedb.-Landstr.					22	27,3	2	60,5	144					0	2,09
Ffm.-Höchst	2	0	14	11 972	7	21,2	0	46,0	96	0	0	4,0	6,0		
Ffm.-Ost	4	0	22	15 829	6	20,3	0	38,3	78						
Ffm.-Sindlingen					6	20,8	0	34,3	61	0	0	4,1	6,0		1,00
Fulda-Mitte	0	0	22	19 090	5	17,3	0	26,1	44						
Fulda-Petersb.-Str.					7	25,3	0	48,9	134					0	3,49
Fürth/Odenwald	7	0	45	22 965	1	11,6	0	11,4	15						
Gießen-Westanlage					11	24,7	0	47,5	141					0	
Grebenau	2	0	31	18 570			0	11,5	15						
Hanau	0	0	18	14 423	6	19,0	0	38,5	86	0	0	3,7	6,0		
Heppenheim-Lehrstr.					12	22,8	0	42,6	107						2,30
Kassel-Fünffensterstr.					22	29,1	0	53,8	125					0	2,15
Kassel-Mitte	5	0	39	<sup>4)</sup>	6	20,0	0	28,6	41	0	0	2,3	3,0		
Kellerwald	7	0	38	23 298	0	11,7	0	7,5	10	0	0	2,1	3,0		
Kleiner Feldberg	22	0	57	24 540			0	9,3	12						
Limburg	6	0	23	17 071	2	17,3	1	27,2	55						
Linden	7	0	24	15 388			0	20,5	34	0	0	2,5	3,0		
Marburg	9	0	30	17 659	3	17,7	0	26,7	47						
Marburg-Univers.-Str.					5	21,1	0	50,4	158					0	
Michelstadt	1	0	36	22 354	3	16,9	0	22,4	40						
Raunheim	13	0	32	19 816	5	17,9	0	31,4	65	0	0	4,7	7,0	0	
Reinheim					18	26,0	0	41,3	128					0	
Riedstadt	12	0	41	23 839	3	16,8	0	22,2	38						
Spessart	2	0	39	23 333			0	10,3	14						
Wasserkuppe	1	0	59	28 155	0	10,7	0	7,4	11	0	0	2,3	3,0		
Wetzlar	1	0	10	10 499	13	27,2	0	34,0	78	0	0	3,3	5,0	0	2,47
Wiesbaden-Ringkirche					8	22,5	0	53,9	153					0	2,61
Wiesbaden-Süd	15	0	26	18 423	3	18,8	0	34,7	63	0	0	2,8	4,0		1,05
Witzenhausen	7	0	48	23 428	0	11,1	0	7,9	11						

**Abkürzungen und Erläuterungen:**

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: Benzol, Jm: Jahresmittel, Wm: Wintermittel (01.10.07 - 31.03.08)

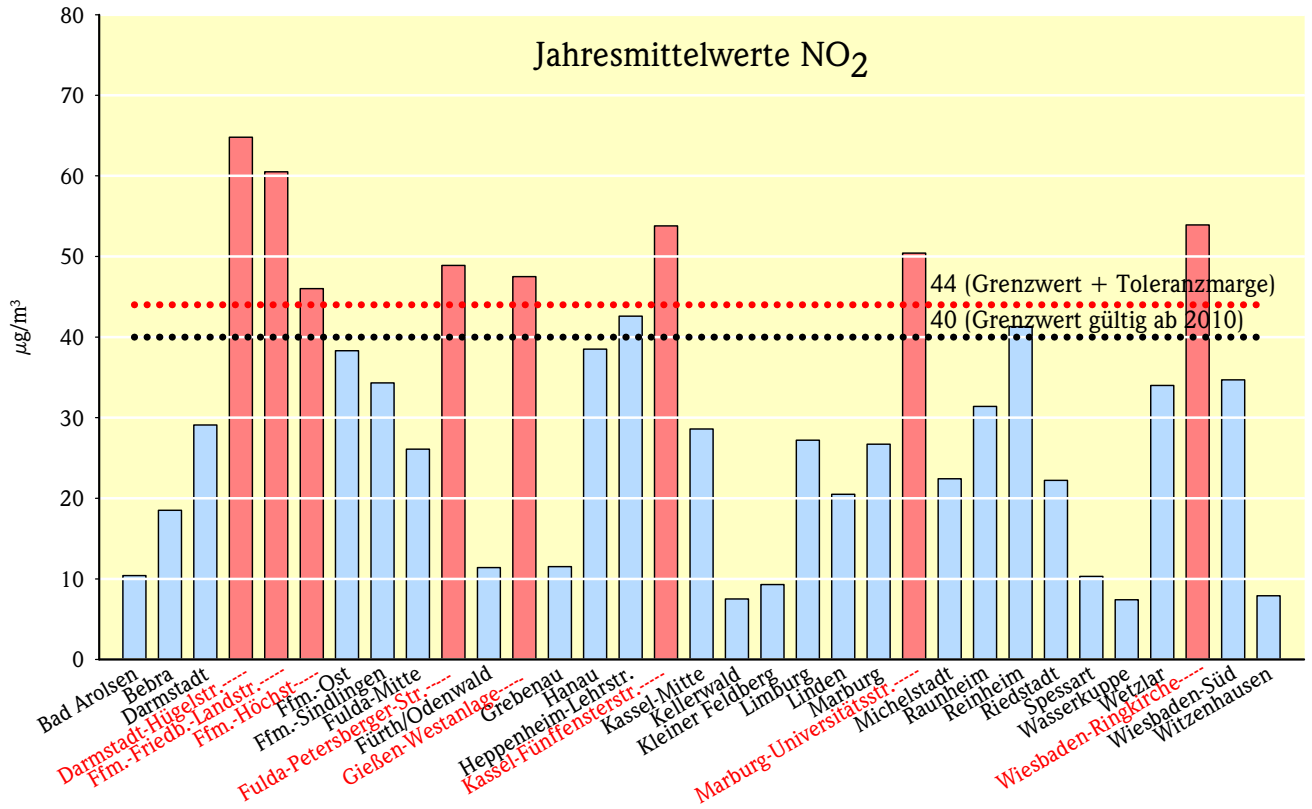
GW: Grenzwert, GW+TM: Grenzwert plus Toleranzmarge

Farbe „rot“: Zielwertüberschreitungen (33. BImSchV); Farbe „rot“: Grenzwertüberschreitungen (22. BImSchV)

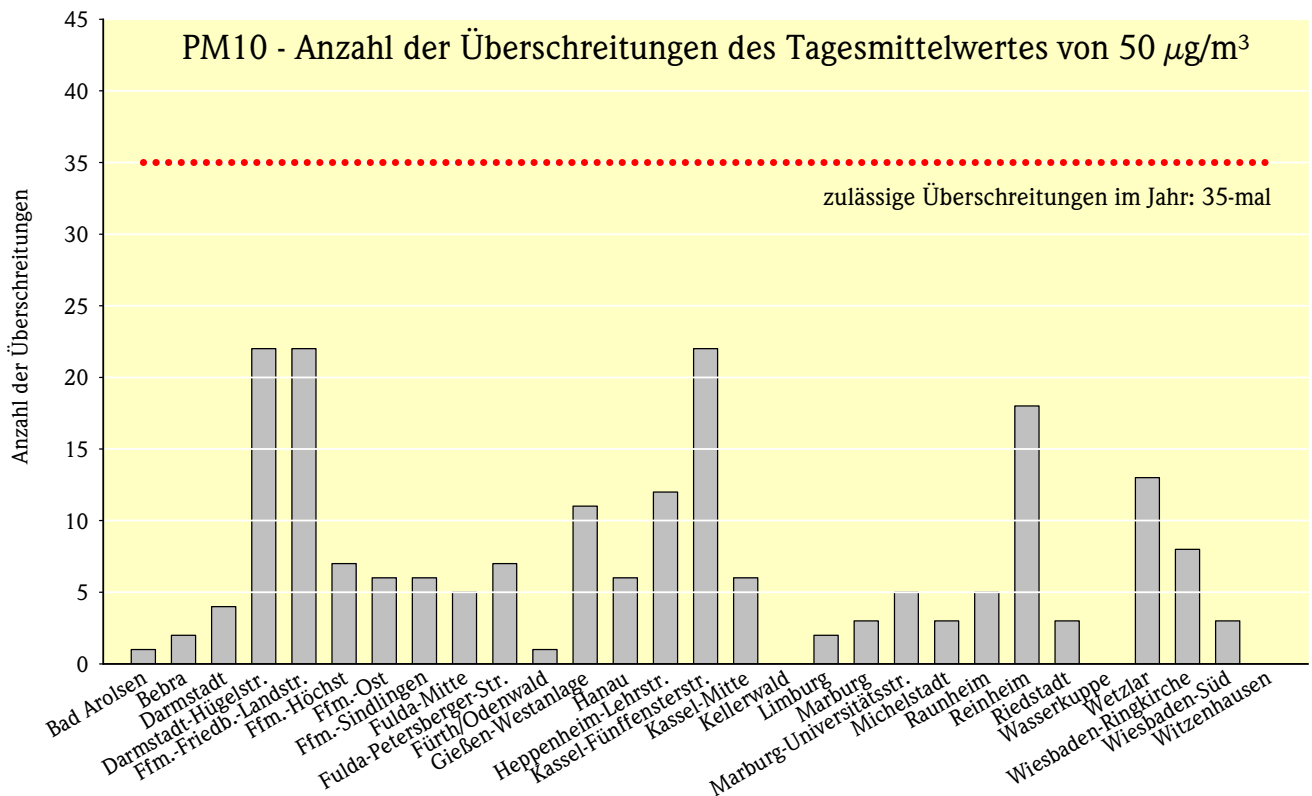
<sup>1)</sup> Mittelwert über 3 Jahre (2006 - 2008), ersatzweise über 1 Jahr <sup>2)</sup> Mittelwert über 5 Jahre (2004–2008), ersatzweise über 3 Jahre

<sup>3)</sup> Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation abseits anthropogener Quellen, Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt <sup>4)</sup> Beginn der Messreihen im Jahr 2008, Mittelung über mindestens 3 Jahre nicht möglich

## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Überschreitungen von Grenzwerten im Messjahr 2008



## Feinstaub (PM10) – Überschreitungen von Grenzwerten im Messjahr 2008



**Tabelle 8:** Trendanalyse 2008 – Lineare Regression

- Die Symbole geben an, ob im Berechnungszeitraum die Konzentration angestiegen [+], abgefallen [-] oder gleich geblieben [0] ist.
- **Ges. Zeit** (Gesamtzeit der Messung): Die lineare Regression wurde nur für die Kollektive berechnet, die mindestens bis 2002 zurückreichen; Datensätze vor 1980 wurden nicht berücksichtigt.
- **7 Jahre:** Die lineare Regression wurde nur für die Kollektive berechnet, die den gesamten Zeitraum von 2002 bis 2008 abdecken.

Stationsname	SO <sub>2</sub>		CO		NO		NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		Benzol	
	Ges. Zeit	7 Jahre	Ges. Zeit	7 Jahre	Ges. Zeit	7 Jahre	Ges. Zeit	7 Jahre	Ges. Zeit	7 Jahre	Ges. Zeit	7 Jahre	Ges. Zeit	7 Jahre
■ Bad Arolsen	1)	1)			0	0	0	0	0	-	0	-		
⊙ Bebra	1)	1)			-	0	-	-	+	0	-	-		
⊙ Darmstadt	-	0	0	0	-	0	0	-	+	0	-	-		
▲ Darmstadt-Hügelstraße			-	-	-	-	+	-			-	-	0	0
▲ Ffm.-Friedb.-Landstraße			-	-	-	-	0	-			-	-	-	0
⊙ Ffm.-Höchst	-	0	1)	1)	-	0	0	0	+	0	-	-		
⊙ Ffm.-Ost	1)	1)			-	0	0	0	+	-	-	-		
⊙ Ffm.-Sindlingen	2)	2)			2)	2)	2)	2)			2)	2)	2)	2)
⊙ Fulda-Mitte	1)	1)	1)	1)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)		
▲ Fulda-Petersberger-Straße			2)	2)	2)	2)	2)	2)			2)	2)	2)	2)
■ Fürth/Odenwald	1)	1)			0	0	-	0	+	-	2)	2)		
▲ Gießen-Westanlage			2)	2)	2)	2)	2)	2)			2)	2)		
■ Grebenau	1)	1)			0	0	0	0	0	-				
⊙ Hanau	-	0	1)	1)	-	0	0	-	+	-	-	-		
▲ Heppenheim-Lehrstraße			1)	1)	2)	2)	2)	2)			2)	2)	2)	2)
▲ Kassel-Fünffensterstraße			-	0	-	-	0	+			-	-	0	0
⊙ Kassel-Mitte	2)	2)	1)	1)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)		
■ Kellerwald	2)	2)	1)	1)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)		
■ Kleiner Feldberg	1)	1)			0	0	0	0	0	0				
⊙ Limburg	1)	1)	1)	1)	0	0	0	-	0	0	-	-		
■ Linden	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0				
⊙ Marburg	1)	1)			-	0	-	-	+	0	-	-		
▲ Marburg-Universitätsstr.			2)	2)	2)	2)	2)	2)			2)	2)		
⊙ Michelstadt	1)	1)	1)	1)	0	0	0	0	0	-	0	-		
⊙ Raunheim	-	0	0	0	-	0	0	-	+	0	-	-		
▲ Reinheim			2)	2)	2)	2)	2)	2)			2)	2)		
■ Riedstadt	1)	1)			-	0	0	-	0	0	-	-		
■ Spessart	1)	1)			0	0	0	0	+	-				
■ Wasserkuppe	0	0			0	0	0	0	0	-	0	0		
⊙ Wetzlar	-	0	1)	1)	0	-	0	-	0	0	-	-	2)	2)
▲ Wiesbaden-Ringkirche			-	-	-	-	0	0			-	0	-	0
⊙ Wiesbaden-Süd	-	0	1)	1)	-	0	0	-	+	0	-	-	0	0
■ Witzenhausen	1)	1)			0	0	0	0	+	-	2)	2)		

<sup>1)</sup> Messung wurde im Jahr 2008 eingestellt.

<sup>2)</sup> Beginn der Messreihen nach 2002, Reihen sind für eine Trendanalyse zu kurz.

## Trendbetrachtung

Neben der Darstellung und Bewertung der Datenkollektive des Bezugsjahres ist in einem Lufthygienischen Jahresbericht auch von Interesse, in welchem längerfristigen Zusammenhang die bei den Einzelkomponenten festgestellten Konzentrationswerte zu sehen sind. Tabelle 8 beschreibt die zeitliche Veränderung der Konzentration in einem linearen Ansatz. Die der Einstufung zu Grunde liegenden linearen Regressionsgleichungen wurden nur für Datenkollektive berechnet, die sich über einen Zeitraum von mindestens 7 Jahren erstrecken. Vereinzelt vorhandene Datensätze aus den Jahren vor 1980 wurden nicht berücksichtigt. Es muss ausdrücklich betont werden, dass die Trendaussagen nur für den betrachteten Messzeitraum gelten und auf Grund der großen Schwankungsbreite der meteorologischen Bedingungen von Jahr zu Jahr auch nicht überbewertet werden dürfen. Tabelle 8 ist somit nur als eine Orientierungshilfe zu verstehen, welche die oftmals nur geringfügigen Tendenzen nach oben oder unten erkennbar machen soll.

Durch das Ausbleiben ausgeprägter winterlicher Smog-Perioden mit Osttransport seit den letzten Ereignissen im Januar und März 1987 sowie durch erfolgreiche emissionsmindernde Maßnahmen weist die Schwefeldioxid-Konzentration im Gesamtzeitraum an allen Standorten mit entsprechend langer Betriebszeit eine deutlich abnehmende Tendenz auf. Eine ähnlich positive Bilanz ist bei Kohlenmonoxid und auch bei PM<sub>10</sub><sup>1)</sup> zu ziehen. Über den langen Beobachtungszeitraum bis Anfang der 80er Jahre gesehen ist inzwischen auch bei den Stickstoffoxiden als Vorläufersubstanzen der Ozonbildung kaum eine Zunahme mehr feststellbar (eine Ausnahme bildet bei NO<sub>2</sub> der Verkehrsstandort Darmstadt-Hügelstraße, bei dem die Messreihe bis 1994 zurückreicht), während bei Ozon der Langzeittrend noch auf einen Anstieg hinweist. Bei dieser Betrachtungsweise über sehr lange Zeiträume ist klar, dass immissionsträchtige Jahre zu Beginn der Zeitreihen immer einen negativen Trend verursachen, vor allem dann, wenn zwischenzeitlich emissionsmindernde Maßnahmen zum Erfolg geführt haben. Die Zeitreihen für SO<sub>2</sub>, CO, NO und auch Feinstaub (PM<sub>10</sub>) sind hierfür gute Beispiele. Umgekehrt wird die lineare Regression bei Jahren mit hohen Immissionskonzentrationen zu Beginn der zweiten Hälfte der Langzeit-

reihen für längere Zeit einen positiven Trend ausweisen, auch wenn inzwischen die Immissionsbelastung rückläufig ist. Damit mittelfristige Veränderungen in den Immissionskonzentrationen ebenfalls erkannt werden können, werden in diesem Bericht auch Regressionen nur für den zurückliegenden 7-jährigen Zeitraum berechnet. In vielen Fällen wandelt sich der negative Langzeittrend in eine Stabilisierung auf gleich bleibendem Niveau um. Der einzige Fall, in dem der Kurzzeittrend eine Zunahme ausweist, ist die NO<sub>2</sub>-Reihe an der Station Kassel-Fünffensterstraße. Ozon bewegt sich von der langfristig festzustellenden Zunahme ab dem Jahr 2002 ebenfalls um einen gleich bleibenden Konzentrationsbereich.

## Gesetzliche Grundlagen

- Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) in der Fassung vom 4. Juni 2007 (BGBl. I S. 1006)
- Dreiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen – 33. BImSchV) vom 13. Juli 2004 (BGBl. I S. 1612)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. S. 511)
- Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie)
- Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie)
- Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie)
- Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft (3. Tochterrichtlinie)

### Impressum

Bearbeiter: Dr. A. Broll  
W. Fehlinger  
Prof. Dr. K. Hanewald  
Dipl.-Ing. W. Stec-Lazaj  
Dipl.-Ing. W. Wunderlich  
Layout: Dipl.-Ing. W. Stec-Lazaj  
Herausgeber:  
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Postfach 3209  
65022 Wiesbaden  
Telefon: 0611/6939-0   Telefax: 0611/6939-555  
Vertrieb:   Telefon: 0611/6939-111  
              Telefax: 0611/6939-113  
              E-Mail: vertrieb@hlug.de

<sup>1)</sup> Vor 2001 wurde „Gesamtstaub“ (TSP: total suspended particulates) gemessen. Langfristige Trenduntersuchungen basieren auf der Annahme: PM<sub>10</sub>=0,8·TSP