

# Lufthygienischer Jahresbericht 2007

## Teil I: Kontinuierliche Messungen

### Zusammenfassung

Meteorologisch gesehen war das Jahr 2007 gegenüber dem langjährigen Mittel (1961–1990) bei durchschnittlicher Sonnenscheindauer zu warm und teilweise zu nass.

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. Um eine richtlinienkonforme Überwachung zu gewährleisten, wurde das hessische Luftmessnetz bis Ende 2005 entsprechend den Anforderungen umstrukturiert. In diesem Bericht werden nun zum zweiten Mal die Jahresdatenkollektive der neuen Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten und am Waldstandort im Nationalpark Kellerwald beschrieben.

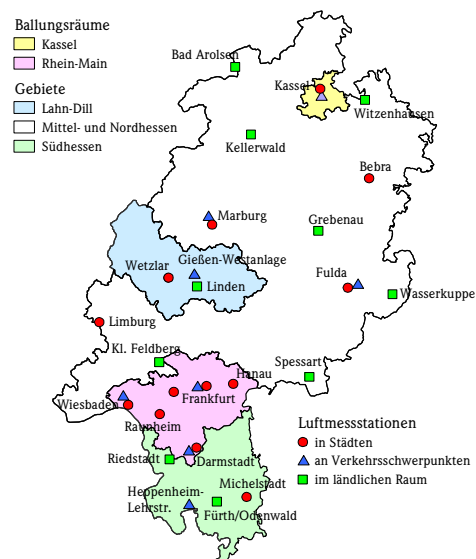
Die Immissionsbelastung durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe stellte auch 2007 ein Problem dar. Dies wird deutlich, da wieder Überschreitungen des ab 2010 geltenden Grenzwertes für die Komponente  $\text{NO}_2$  zu verzeichnen waren. An verschiedenen Stationen in den Ballungsräumen Rhein-Main und Kassel sowie in Fulda, Gießen und Marburg wurde sogar der einen Maßnahmenplan zur Einhaltung des Grenzwertes ab 2010 auslösende Jahresmittelwert für  $\text{NO}_2$  überschritten. Höhere Konzentrationen als die zulässigen  $50 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$  im Tagesmittel wurden zwar an allen Stationen gemessen, aber an keiner Station wurden die erlaubten 35 Überschreitungen pro Jahr erreicht.

Die Ozonsituation hebt sich nicht von den drei Vorjahren ab. Bedingt durch die anhaltende Schönwetterperiode mit deutlich überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer im April wurden wie auch in den Sommermonaten Juni, Juli und August 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.

### Luftmessstationen in Hessen

Zur Überwachung der Immissionssituation in Hessen betreibt das Hessische Landesamt für Umwelt

und Geologie (HLUG) ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen. Die Verpflichtung zur landesweiten Immissionsüberwachung ergibt sich aus den EG-Luftqualitätsrichtlinien, die durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz und seine Verordnungen in deutsches Recht umgesetzt sind. Die Standorte der Luftmessstationen sind der Übersichtskarte zu entnehmen. Die Standorte 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 2007 31 Immissionsmessstationen unterhalten: 13 Stationen in Städten, 10 im ländlichen Raum und 8 Stationen an Verkehrsschwerpunkten. Nähere Angaben über die geografische Lage, den Standortcharakter der Stationen und die Geräteausstattung 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, Niederschlag).



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

	Stationsname	RW	HW	H.ü. NN (m)	Längengrad	Breitengrad	Standortcharakter
■	Bad Arolsen	3495010	5699619	342	8°55'41,7"	51°25'57,0"	ländlich
●	Bebra	3556000	5648875	204	9°47'50,6"	50°58'25,1"	Innenstadt, Wohnbezirk
●	Darmstadt	3475950	5526225	158	8°39'55,4"	49°52'23,3"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Darmstadt-Hügelstraße	3475175	5525925	154	8°39'16,7"	49°52'13,5"	Innenstadt, Straßenschlucht
▲	Ffm.-Friedb.-Landstraße	3478050	5554300	123	8°41'34,8"	50°07'32,4"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Ffm.-Höchst	3467250	5551825	104	8°32'31,8"	50°06'10,5"	Innenstadt, Industrie
●	Ffm.-Ost	3482025	5554425	100	8°44'54,9"	50°07'36,9"	Industrie, verkehrsnah
●	Fulda-Mitte	3548448	5601726	272	9°41'01,2"	50°33'01,7"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Fulda-Petersberger-Straße	3548603	5601821	281	9°41'09,1"	50°33'04,7"	Innenstadt, Straßenschlucht
■	Fürth/Odenwald	3486750	5501725	475	8°48'59,3"	49°39'11,5"	Wald, Mittelgebirge
▲	Gießen-Westanlage	3476604	5605429	171	8°40'10,6"	50°35'07,0"	Innenstadt, Straßenschlucht
■	Grebenau	3532850	5625000	378	9°27'56,3"	50°45'38,8"	Wald, Mittelgebirge
●	Hanau	3494225	5555425	103	8°55'09,2"	50°08'10,1"	Innenstadt, verkehrsnah
▲	Heppenheim-Lehrstraße	3474179	5500783	120	8°38'32,8"	49°38'39,5"	Innenstadt, Straßenschlucht
▲	Kassel-Fünfensterstraße	3534342	5686470	166	9°29'33,4"	51°18'47,8"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Kassel-Nord	3533600	5689600	169	9°28'56,1"	51°20'29,3"	Industrie, verkehrsnah
■	Kellerwald	3502228	5668730	460	9°01'54,7"	51°09'17,4"	Wald, Nationalpark
■	Kleiner Feldberg	3460575	5565200	810	8°26'28,7"	50°13'29,6"	Mittelgebirge, Kuppenlage
●	Limburg	3433275	5583425	131	8°03'42,2"	50°23'02,9"	Innenstadt, Mischgebiet
■	Linden	3477779	5599754	173	8°41'08,0"	50°31'59,2"	Dauergrünland
●	Marburg	3483826	5630043	202	8°46'17,7"	50°48'17,5"	Innenstadt, Mischgebiet
▲	Marburg-Universitätsstr.	3483825	5630193	195	8°46'13,8"	50°48'29,4"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Michelstadt	3500225	5503975	211	9°00'11,2"	49°40'24,8"	Innenstadt, Wohnbezirk
●	Raunheim	3460775	5541650	90	8°27'09,7"	50°00'39,7"	Innenstadt, Wohnbezirk
■	Riedstadt	3465250	5521075	86	8°31'01,2"	49°49'34,7"	ländlich
■	Spessart	3528775	5558600	490	9°24'10,0"	50°09'50,5"	Wald, Mittelgebirge
■	Wasserkuppe	3566460	5596190	938	9°56'12,6"	50°29'56,1"	Mittelgebirge
●	Wetzlar	3464695	5603641	150	8°30'05,8"	50°34'07,0"	Innenstadt, Mischgebiet
▲	Wiesbaden-Ringkirche	3445000	5549275	140	8°13'53,5"	50°04'42,0"	Innenstadt, Straßenkreuzung
●	Wiesbaden-Süd	3446000	5546300	126	8°14'45,3"	50°03'06,1"	Wohnbezirk, industrienah
■	Witzenhausen	3554100	5684450	600	9°46'32,5"	51°17'36,9"	Wald, Mittelgebirge

**Abkürzungen:**

**RW:** Rechtswert (Gauß-Krüger)

**HW:** Hochwert (Gauß-Krüger)

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

**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	Winde-schwindigk.	Temperatur	Relative Feuchte	Luftdruck	Global-strahlung	Nieder-schlag
■	Bad Arolsen	99		99	99		99	00	00	00	99	99	04	99	
●	Bebra	88		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	79	80	80		84	00	04	04	04	04			
●	Ffm.-Ost	84		84	84		84	00	84	84	84	84	99		
●	Fulda-Mitte	06	06	06	06		06	06	06	06	06	06			
▲	Fulda-Petersberger-Straße		06	06	06	06		06							
■	Fürth/Odenwald	87		87	87		87	03	87	87	87	87	90	87	87
▲	Gießen-Westanlage		06	06	06			06							
■	Grebenau	84		84	84		84		01	01	00	00		84	01
●	Hanau	77	77	77	77		92	00	82	82	77	77	03		
▲	Heppenheim-Lehrstraße		06	06	06	06		06							
▲	Kassel-Fünffensterstraße		99	99	99	99		00							
●	Kassel-Nord	79	79	79	79		80	00	83	83	83	83	85		
■	Kellerwald	06	06	06	06		06	06	06	06	06	06	06	06	06
■	Kleiner Feldberg	92		92	92		92		76	76	98	98		98	
●	Limburg	98	98	98	98		98	00	98	98	98	98			99
■	Linden	95	95	95	95		95		96	96	96	96		99	
●	Marburg	88		88	88		88	00	04	04	04	04			
▲	Marburg-Universitätsstr.		06	06	06			06							
●	Michelstadt	99	05	99	99	04	99	00	99	99	99	99		99	
●	Raunheim	76	76	79	79		82	00	80	80	77	77			
■	Riedstadt	96		96	96		96	00	96	96	96	96	04	96	
■	Spessart	86		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	79	04	92	00	82	82	81	81	83	90	03
▲	Wiesbaden-Ringkirche		92	91	91	95		00							
●	Wiesbaden-Süd	77	77	77	77	00	82	00	82	82	84	84	01		
■	Witzenhausen	83		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

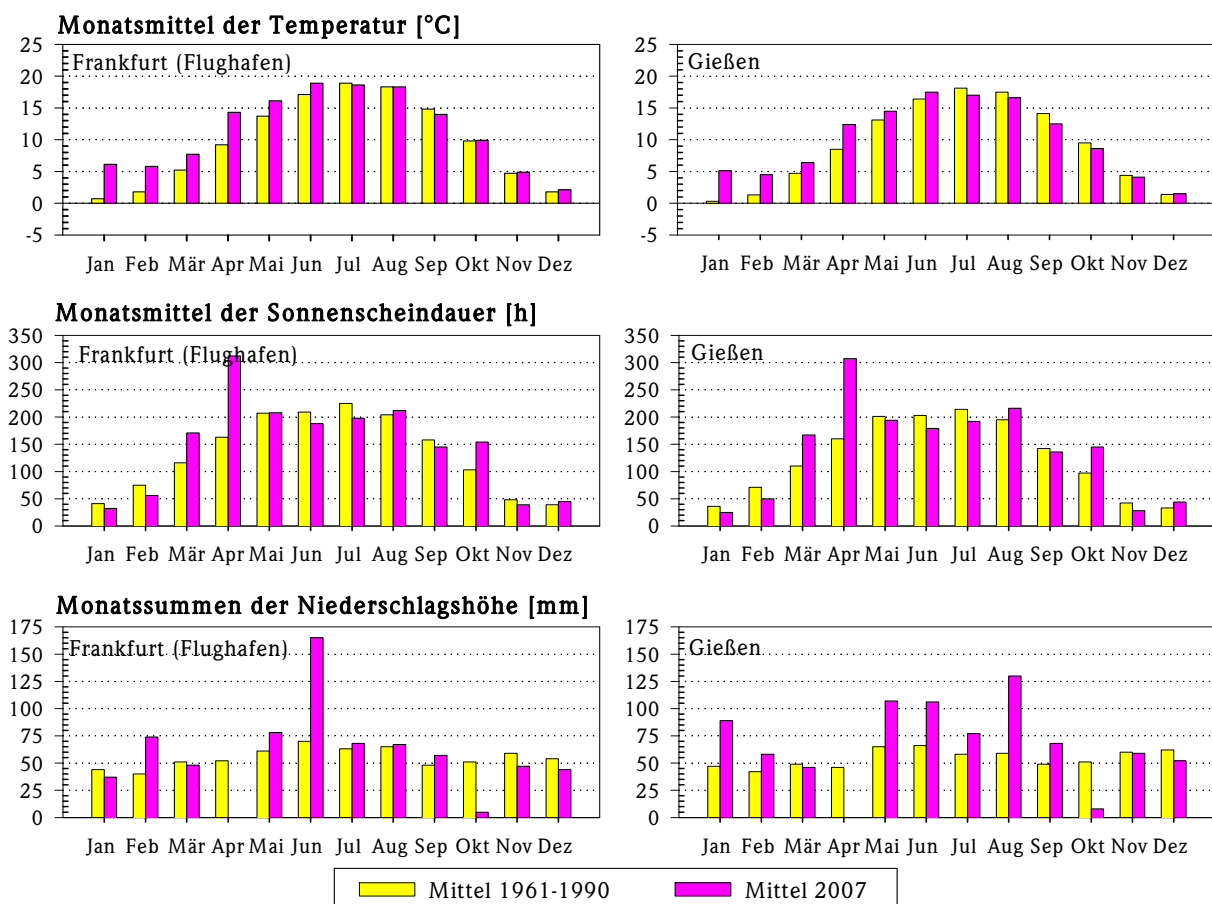
## Das Wettergeschehen 2007

Das Jahr 2007 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 durchschnittlicher Sonnenscheindauer war es teilweise zu nass. Diese Witterungsverhältnisse waren zu Beginn des Jahres und in den Monaten Mai und Juni besonders ausgeprägt. Im Einzelnen ergeben sich folgende Monatscharakterisierungen:

Im Monat	war es nach den Temperaturverhältnissen	war die Sonnenscheindauer	und war es nach den Niederschlagsverhältnissen
Januar	viel zu warm	unterdurchschnittlich	zu nass
Februar	viel zu warm	unterdurchschnittlich	viel zu nass
März	viel zu warm	überdurchschnittlich	normal (langjähriger Mittelwert)
April	viel zu warm	deutlich überdurchschnittlich	viel zu trocken
Mai	zu warm	leicht überdurchschnittlich	viel zu nass
Juni	zu warm	unterdurchschnittlich	zu nass
Juli	normal (langjähriger Mittelwert)	leicht unterdurchschnittlich	zu nass
August	normal (langjähriger Mittelwert)	leicht unterdurchschnittlich	zu nass
September	etwas zu kalt	leicht unterdurchschnittlich	zu nass
Oktober	etwas zu kalt	leicht überdurchschnittlich	viel zu trocken
November	normal (langjähriger Mittelwert)	unterdurchschnittlich	etwas zu nass
Dezember	etwas zu warm	überdurchschnittlich	etwas 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 2007 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 2007 haben die Stadtstationen einen Jahresmittelwert von  $0,4 \text{ mg/m}^3$  erreicht. Deutlich höher ( $0,6$  bis  $0,8 \text{ mg/m}^3$ ) 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 Witzenhausen, Wasserkuppe, Kellerwald, Spessart und Kleiner Feldberg am geringsten durch  $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$  belastet.

**PM<sub>10</sub>:** Mit Jahresmittelwerten im Bereich zwischen  $25$  und  $29 \mu\text{g/m}^3$  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  $1,2 \mu\text{g Benzol/m}^3$  in Wiesbaden-Süd beschreibt die Situation im städtischen Hintergrund. Der Grenzwert für Benzol ( $5 \mu\text{g/m}^3$ ) tritt 2010 in Kraft. Wie bei  $\text{NO}_2$  ist ein

Maßnahmenplan zum Erreichen und zur Einhaltung des Grenzwerts obligatorisch, wenn in den davor liegenden Jahren die Summe aus Grenzwert und einer sich jährlich verringernden Toleranzmarge überschritten wird. Die 2007 geltende Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge von  $8 \mu\text{g Benzol/m}^3$  ist jedoch auch an der Station mit dem höchsten Jahresmittelwert (Wiesbaden-Ringkirche) sicher eingehalten.

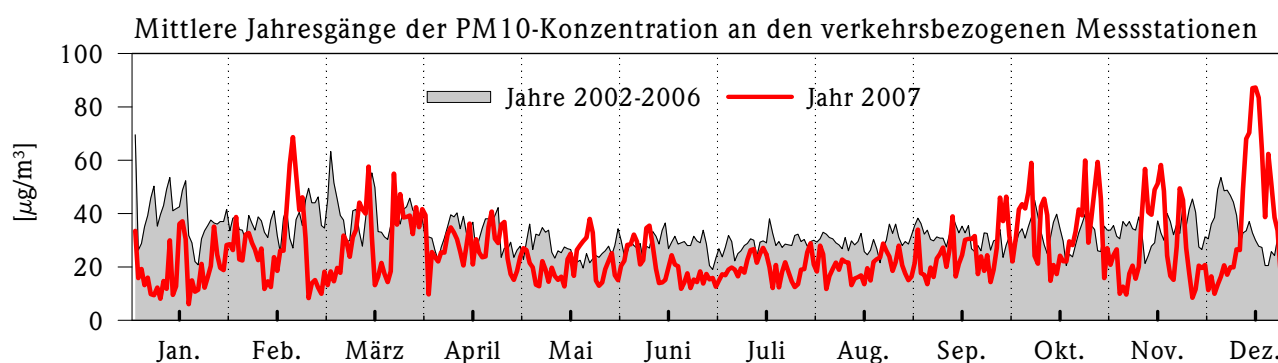
## Die $\text{PM}_{10}$ -Situation 2007

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

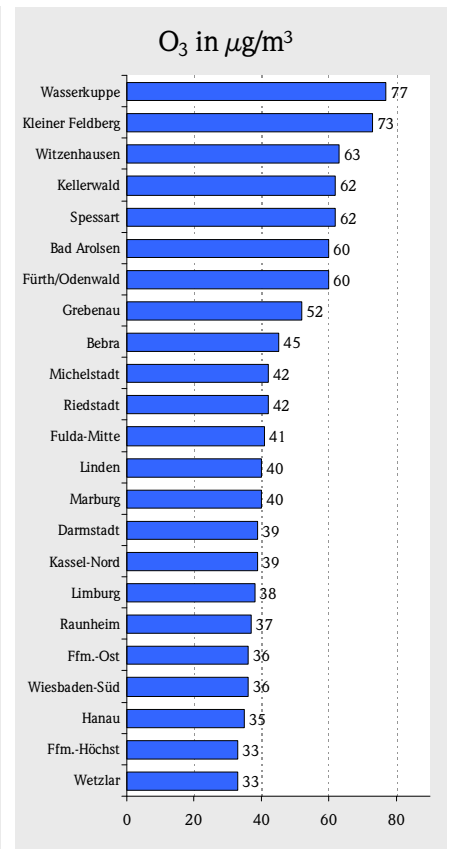
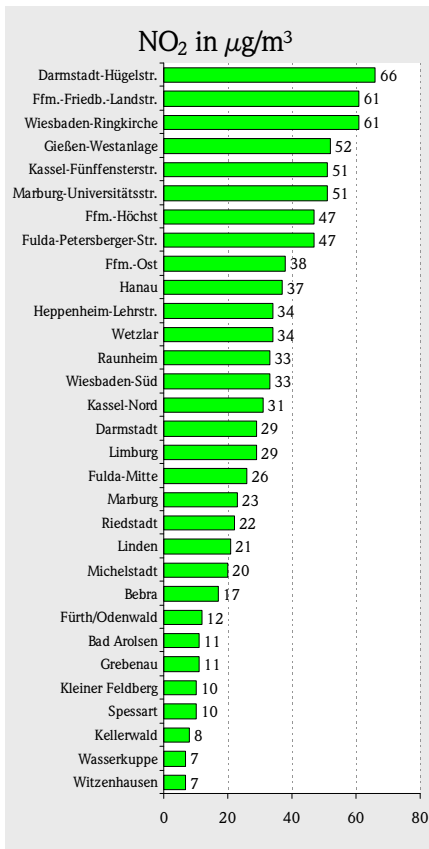
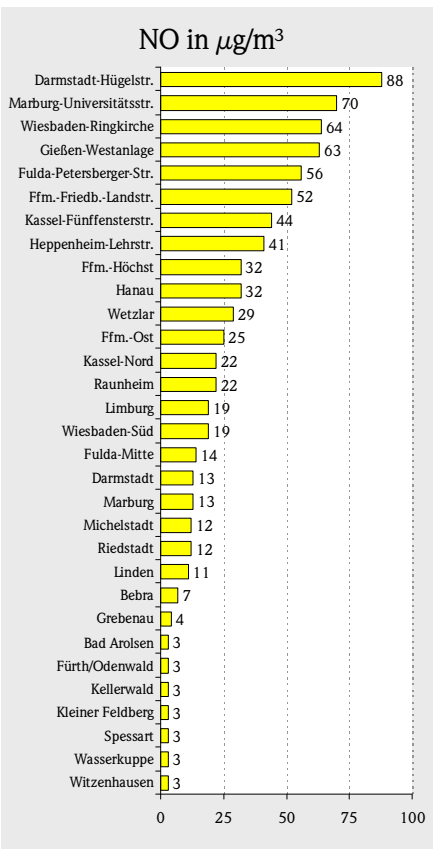
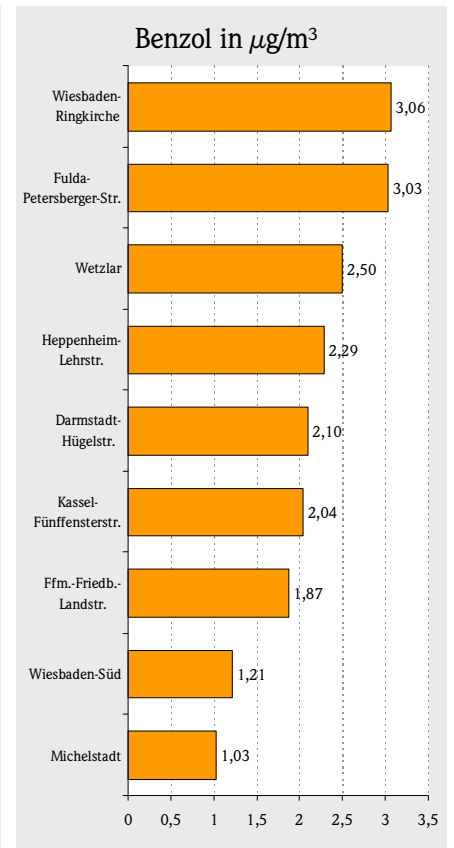
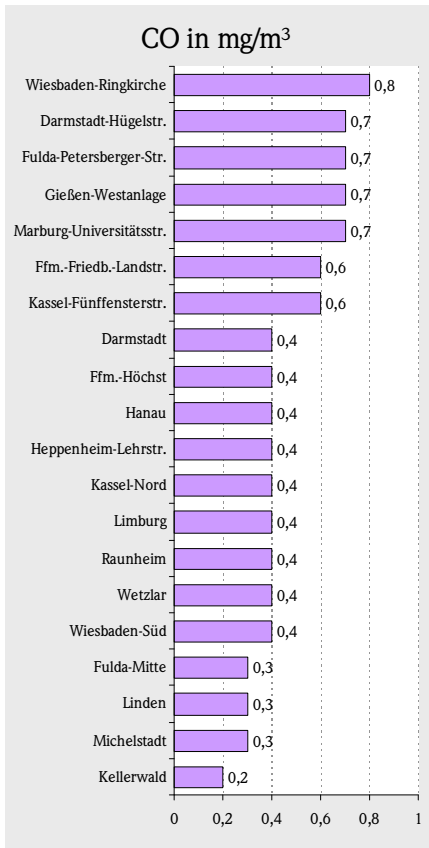
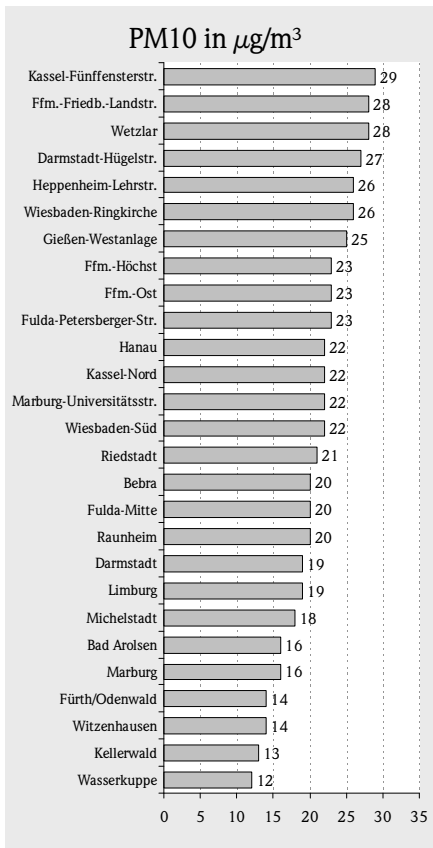
- ein Jahresmittelwert von  $40 \mu\text{g/m}^3$  als Maß für die Langzeitbelastung und
- ein Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g/m}^3$  mit 35 zulässigen Überschreitungen pro Jahr als Maß für die Kurzzeitbelastung.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub wurde 2007 an allen hessischen Luftmessstationen eingehalten. Die am höchsten belastete Station Kassel-Fünffensterstraße erreichte  $29 \mu\text{g/m}^3$  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 2007 höhere Konzentrationen als die zulässigen  $50 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$  im Tagesmittel an allen Stationen gemessen (siehe Grafik Seite 14), aber an keiner Station wurden die erlaubten 35 Überschreitungen pro Jahr erreicht. Durchaus bemerkenswert ist, dass 44 % aller Überschreitungen erst im Dezember registriert wurden. Der Grund dafür war eine austauscharme Wetterlage, die durch Ausbildung einer stabilen Inversion und durch geringe Windgeschwindigkeit zu einer Anreicherung der Luftschadstoffe führte. Dieses Phänomen zum Ende des Jahres 2007 wird in der unten stehenden Grafik deutlich. Hier ist der Jahresgang der  $\text{PM}_{10}$ -Konzentration an den verkehrsbezogenen Messstationen gemittelt über die Jahre 2002 bis 2006 dargestellt. Zum Vergleich ist der Jahresgang 2007 darübergerlegt worden.



## Jahresmittelwerte 2007 (absteigend sortiert)



**Tabelle 3:** Jahresmittelwerte und Belegungsgrad

Messjahr 2007

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		Fulda-Mitte	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>	3	97	3	97	3	97					5	97	4	97	3	97
CO					0,4	100	0,7	99	0,6	100	0,4	100			0,3	100
NO	3	97	7	97	13	97	88	97	52	97	32	97	25	97	14	97
NO <sub>2</sub>	11	97	17	97	29	97	66	97	61	97	47	97	38	97	26	97
O <sub>3</sub>	60	100	45	98	39	100					33	100	36	100	41	100
PM10	16	92	20	98	19	99	27	100	28	99	23	98	23	99	20	98
Benzol							2,10	93	1,87	93						
Toluol							6,1	92	5,6	93						
m-/p-Xylol							2,6	93	3,3	93						

Komp.	Fulda-Petersberger-Str.		Fürth/Odenwald		Gießen-Westanlage		Grebenu		Hanau		Heppenheim-Lehrstr.		Kassel-Fünfensterstr.		Kassel-Nord	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>			3	96			3	97	4	96					3	97
CO	0,7	99			0,7	100			0,4	100	0,4	100	0,6	99	0,4	100
NO	56	96	3	96	63	97	4	97	32	97	41	97	44	97	22	97
NO <sub>2</sub>	47	96	12	96	52	97	11	97	37	97	34	97	51	97	31	97
O <sub>3</sub>			60	98			52	99	35	98					39	97
PM10	23	98	14	95	25	99			22	99	26	100	29	96	22	97
Benzol	3,03	88			2,4*						2,29	94	2,04	93		
Toluol	8,0	88			6,5*						5,4	94	5,6	93		
m-/p-Xylol	6,0	88			4,4*						3,7	94	3,9	93		

Komp.	Kellerwald		Kleiner Feldberg		Limburg		Linden		Marburg		Marburg-Universitätsstr.		Michelstadt		Raunheim	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>	3	97	3	97	3	97	3	97	3	94			5	97	5	97
CO	0,2	99			0,4	100	0,3	99			0,7	100	0,3	100	0,4	100
NO	3	95	3	96	19	97	11	96	13	97	70	97	12	97	22	97
NO <sub>2</sub>	8	95	10	96	29	97	21	95	23	97	51	97	20	97	33	97
O <sub>3</sub>	62	99	73	98	38	100	40	100	40	100			42	100	37	100
PM10	13	98			19	98			16	99	22	98	18	99	20	98
Benzol											2,3*		1,03	88		
Toluol											6,8*		2,1	88		
m-/p-Xylol											4,0*		1,6	88		

Komp.	Riedstadt		Spessart		Wasserkuppe		Wetzlar		Wiesbaden-Ringkirche		Wiesbaden-Süd		Witzenhausen	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
SO <sub>2</sub>	3	97	3	97	3	95	4	97			4	96	3	93
CO							0,4	100	0,8	100	0,4	99		
NO	12	97	3	97	3	96	29	97	64	97	19	96	3	94
NO <sub>2</sub>	22	97	10	97	7	96	34	97	61	97	33	96	7	94
O <sub>3</sub>	42	99	62	100	77	99	33	99			36	98	63	96
PM10	21	98			12	96	28	100	26	96	22	99	14	77
Benzol							2,50	92	3,06	96	1,21	93		
Toluol							5,7	92	9,0	96	3,3	93		
m-/p-Xylol							6,0	92	5,1	96	1,7	89		

Jm: Jahresmittelwert

Bel.: Belegung (Prozentsatz verwertbarer Daten eines Jahres)

\* Erhebung mit Passivsammlern

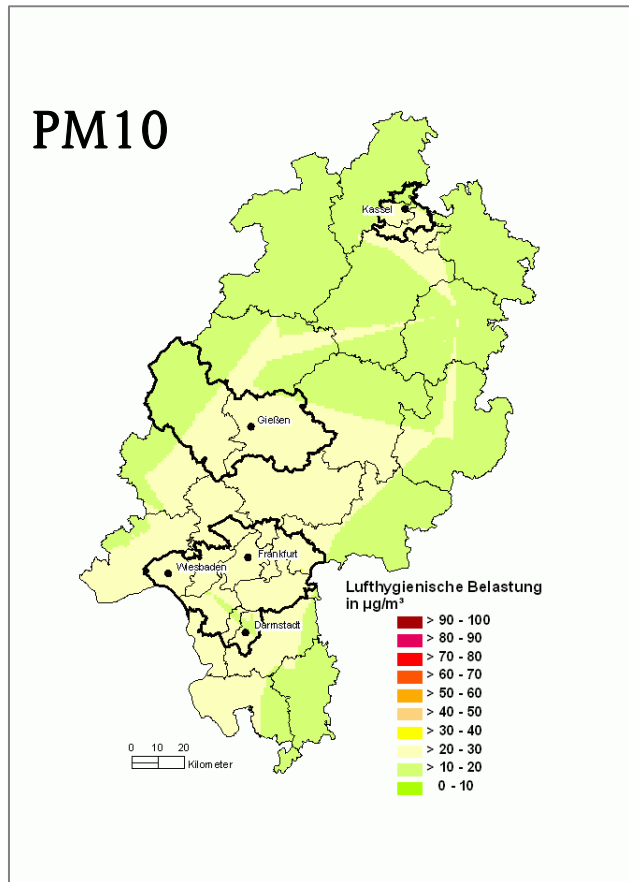
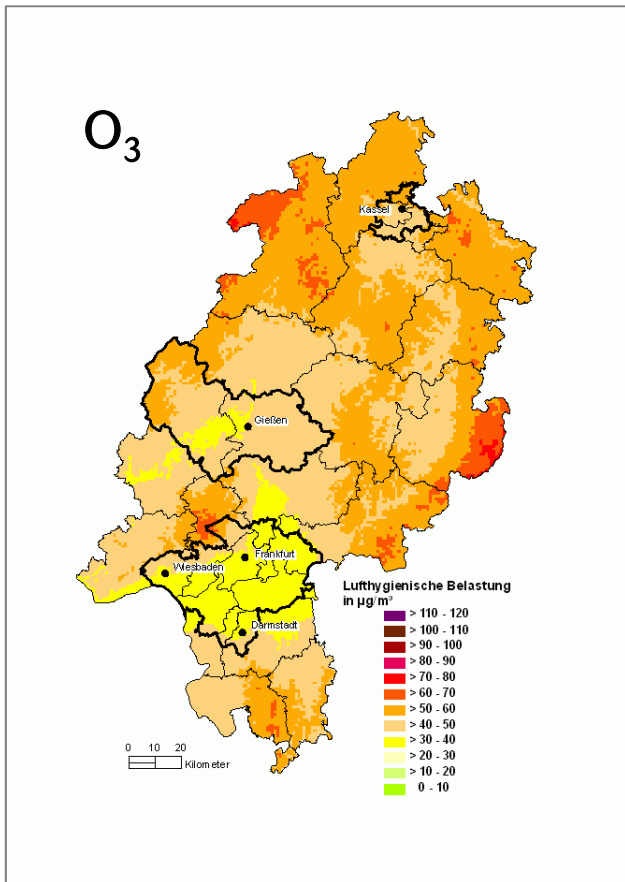
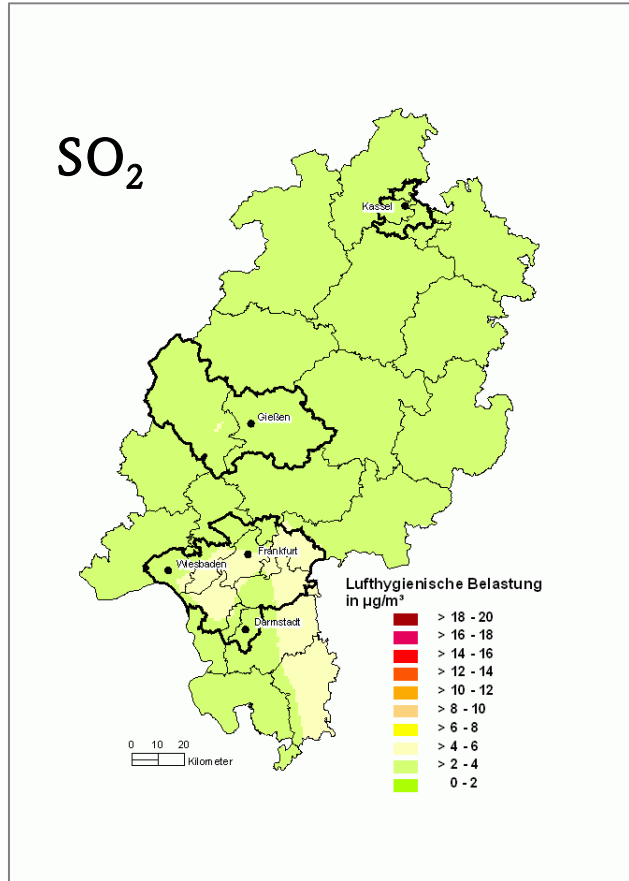
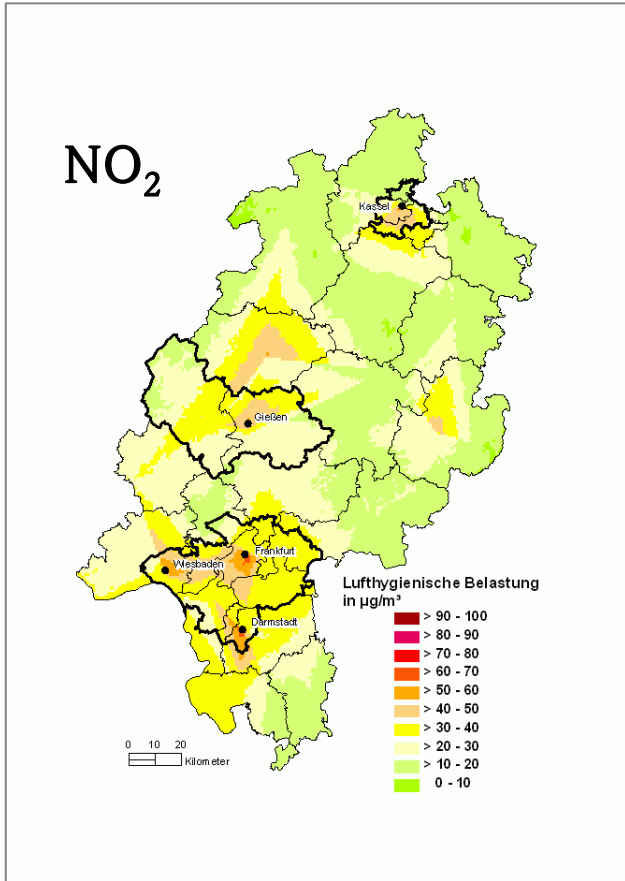
Tabelle 4: Maximalwerte

Messjahr 2007

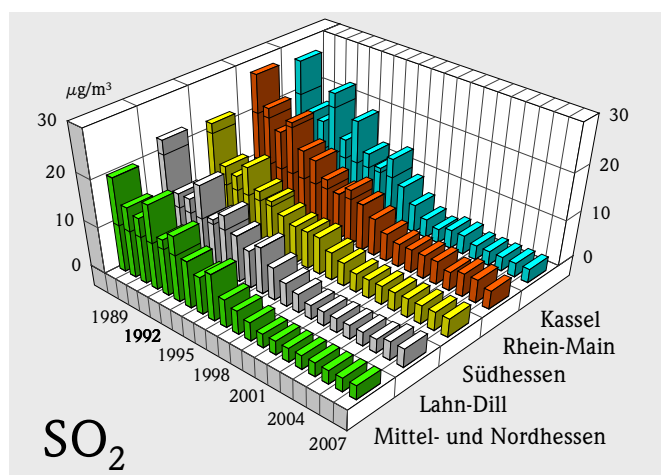
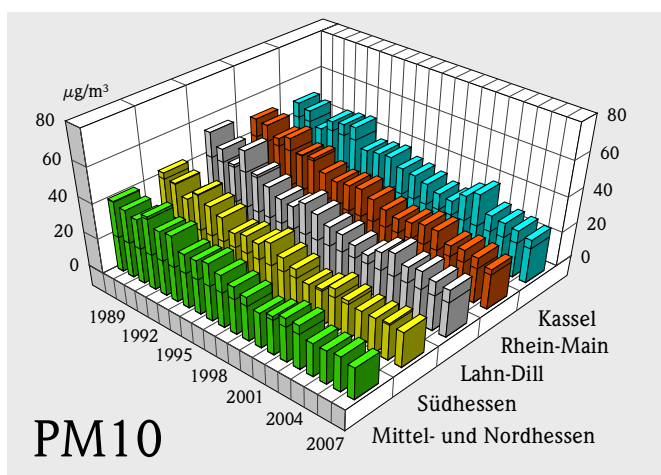
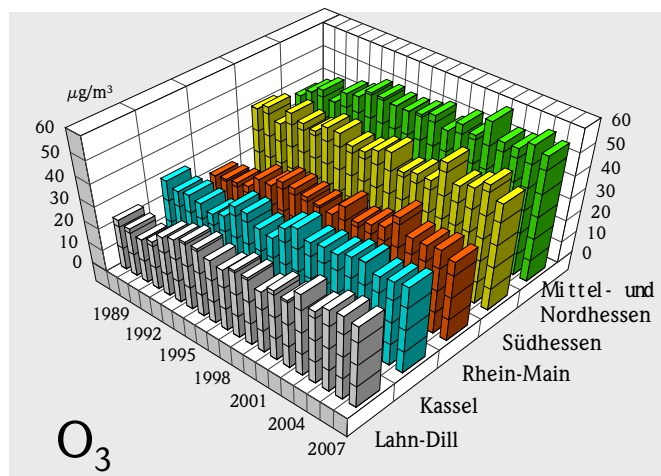
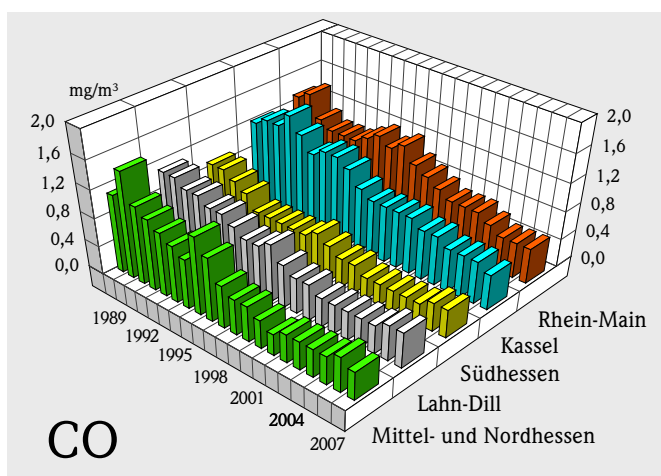
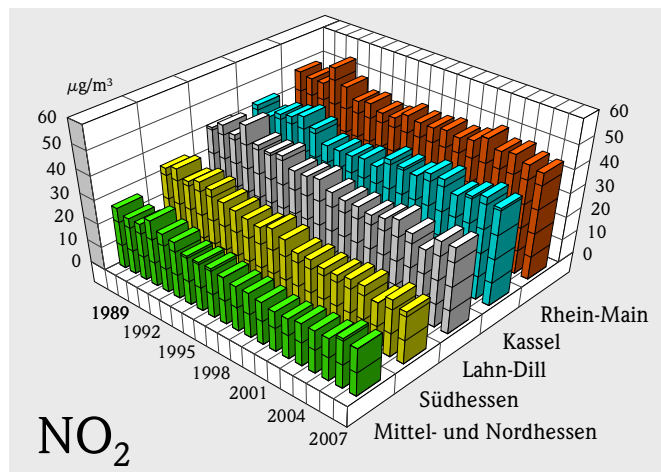
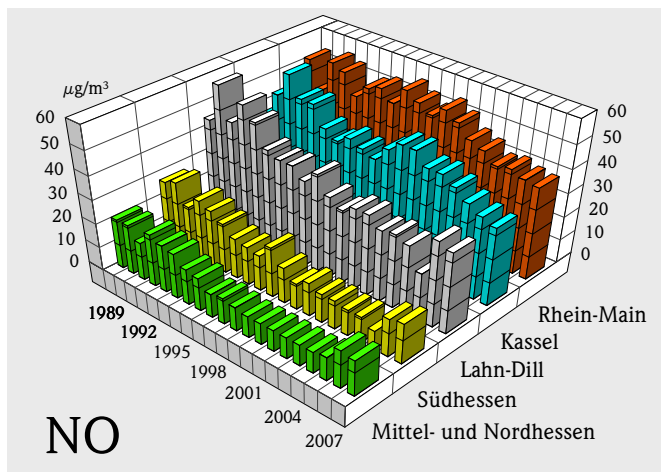
Stationsname	O <sub>3</sub>		PM10	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>		CO
	max. 1-h-Wert	max. 8-h-Wert	max. 24-h-Wert	max. 1-h-Wert	max. 1-h-Wert	max. 24-h-Wert	max. 8-h-Wert
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
■ Bad Arolsen	189	168	76	76	18	9	
● Bebra	180	170	78	65	16	10	
● Darmstadt	200	183	99	124	36	14	1,5
▲ Darmstadt-Hügelstraße			104	264			2,9
▲ Ffm.-Friedb.-Landstraße			103	211			2,9
● Ffm.-Höchst	176	158	86	140	64	19	1,7
● Ffm.-Ost	178	160	96	140	46	17	
● Fulda-Mitte	183	175	72	100	26	8	2,0
▲ Fulda-Petersberger-Straße			86	149			3,4
■ Fürth/Odenwald	181	176	63	84	59	12	
▲ Gießen-Westanlage			82	168			2,5
■ Grebenau	188	170		67	8	6	
● Hanau	179	153	91	150	27	17	1,7
▲ Heppenheim-Lehrstraße			124	170			2,3
▲ Kassel-Fünffensterstraße			76	175			2,9
● Kassel-Nord	152	138	84	128	15	8	2,5
■ Kellerwald	194	169	74	63	14	7	0,9
■ Kleiner Feldberg	191	176		87	19	7	
● Limburg	193	161	84	131	18	13	2,0
■ Linden	218	168		88	17	9	1,4
● Marburg	181	162	81	86	17	10	
▲ Marburg-Universitätsstr.			82	182			2,7
● Michelstadt	173	159	94	104	45	16	2,2
● Raunheim	176	155	87	123	46	23	2,2
■ Riedstadt	201	174	108	96	23	9	
■ Spessart	194	163		59	14	6	
■ Wasserkuppe	197	181	53	61	44	10	
● Wetzlar	161	149	86	117	33	10	2,1
▲ Wiesbaden-Ringkirche			96	241			3,8
● Wiesbaden-Süd	183	162	77	149	28	14	2,5
■ Witzenhausen	183	175	80	60	16	8	

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

Flächenhafte Darstellung der Jahresmittelwerte 2007



## Zeitreihen der Jahresmittelwerte 1988-2007



Ballungsraum I: Rhein-Main	Darmstadt, Darmstadt-Hügelstraße, Frankfurt-Friedberger-Landstraße, Frankfurt-Höchst, Frankfurt-Ost, Hanau, Raunheim, Wiesbaden-Ringkirche, Wiesbaden-Süd
Ballungsraum II: Kassel	Kassel-Fünfensterstraße, Kassel-Nord
Gebiet I: Südhessen	Fürth/Odenwald, Heppenheim-Lehrstraße, Michelstadt, Riedstadt
Gebiet II: Lahn-Dill	Gießen-Westanlage, Linden, Wetzlar
Gebiet III: Mittel- und Nordhessen	Bad Arolsen, Bebra, Fulda-Mitte, Fulda-Petersberger-Straße, Grebenu, 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 In-Kraft-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. Ab Anfang 2006 haben alle 31 Stationen der vorgesehenen Endausbaustufe des Messnetzes den Messbetrieb aufgenommen.

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 1988 gibt.

Tabelle 7 enthält eine Auswertung für das Datenkollektiv 2007 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 an allen Stationen der ab 2005 geltende Kurzzeitgrenzwert für PM10 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 PM10 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 wurde auch für den Ballungsraum Kassel ein Luftreinhalte- und Aktionsplan sowie für das Gebiet Lahn-Dill ein Luftreinhalteplan 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 2007 wie auch in den drei Vorjahren wieder von einem „normalen Ozonjahr“ gesprochen werden. Trotzdem wird auch 2007 an 17 von 23 mit Ozongeräten bestückten Messstationen der Zielwert für die Beurteilung der 8-Stunden-O<sub>3</sub>-Mittelwerte sowie an 12 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 2007) <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	230	Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	40	01.01.2010	46	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	8	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	
<b>2007</b>		<b>230</b>	<b>46</b>			<b>8</b>	
2008		220	44			7	
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 2007

**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		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>	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			
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	230	46	30	350	125	20	10	8			
Zulässige Überschreitungen/Jahr	-	-	25		35		18			24	3		-				
Situation in 2007	Anz.		Wert		Anz.	Wert	Anz.	Wert	Wert	Anz.		Wert	Anz.	Wert			
Bad Arolsen	1	0	33	19 682	2	16	0	11	16	keine Überschreitungen	keine Überschreitungen	keine Überschreitungen					
Bebra	0	0	33	18 943	7	20	0	17	28				3	3			
Darmstadt	5	0	32	19 983	9	19	0	29	49				3	4			
Darmstadt-Hügelstr.					29	27	13	66	201								2,10
Ffm.-Friedb.-Landstr.					33	28	0	61	141								1,87
Ffm.-Höchst	0	0	14	12 117	17	23	0	47	95				5	5			
Ffm.-Ost	0	0	22	15 937	16	23	0	38	76				4	5			
Fulda-Mitte	1	0	30	<sup>4)</sup>	10	20	0	26	48				3	3			
Fulda-Petersb.-Str.					16	23	0	47	134								3,03
Fürth/Odenwald	1	0	41	23 226	2	14	0	12	17				3	3			
Gießen-Westanlage					16	25	0	52	148								
Grebenau	2	0	35	18 756			0	11	17				3	3			
Hanau	0	0	17	15 684	13	22	0	37	86				4	6			
Heppenheim-Lehrstr.					31	26	0	34	96								2,29
Kassel-Fünffensterstr.					33	29	0	51	120								2,04
Kassel-Nord	0	0	11	9 995	9	22	0	31	65				3	3			
Kellerwald	2	0	34	<sup>4)</sup>	1	13	0	8	12				3	3			
Kleiner Feldberg	11	0	47	23 384			0	10	14				3	3			
Limburg	1	0	26	16 289	9	19	0	29	58				3	3			
Linden	3	0	26	14 378			0	21	38				3	3			
Marburg	1	0	27	17 011	6	16	0	23	43	3	3						
Marburg-Univers.-Str.					11	22	0	51	158								
Michelstadt	0	0	37	23 279	9	18	0	20	39	5	5			1,03			
Raunheim	0	0	28	19 271	14	20	0	33	67	5	7						
Riedstadt	3	0	35	22 733	15	21	0	22	40	3	3						
Spessart	1	0	36	23 694			0	10	14	3	3						
Wasserkuppe	5	0	59	28 629	1	12	0	7	11	3	3						
Wetzlar	0	0	14	12 011	22	28	0	34	78	4	4			2,50			
Wiesbaden-Ringkirche					20	26	1	61	159					3,06			
Wiesbaden-Süd	1	0	24	17 948	16	22	0	33	62	4	4			1,21			
Witzenhausen	1	0	45	23 665	1	14	0	7	11	3	3						

**Abkürzungen und Erläuterungen:**

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: Benzol, Jm: Jahresmittel, Wm: Wintermittel (01.10.06 - 31.03.07)

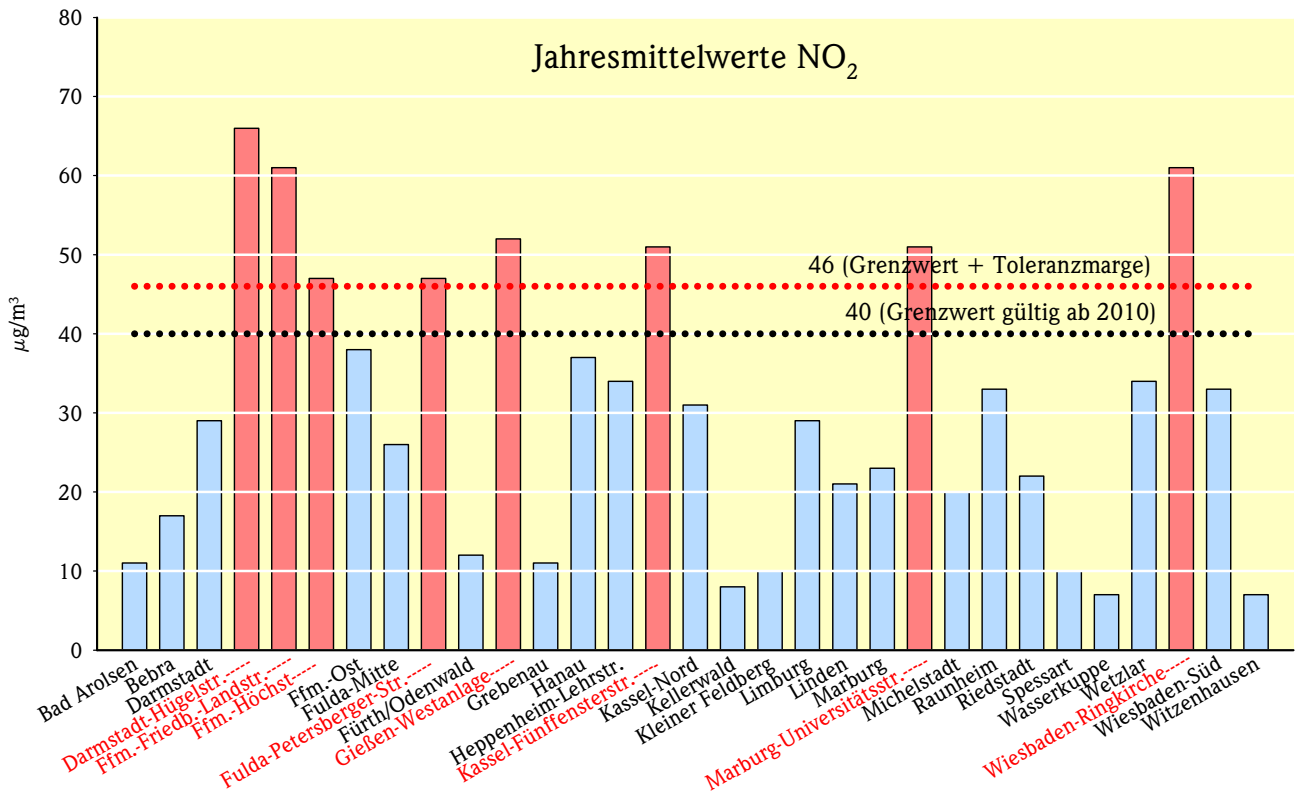
GW: Grenzwert, GW+TM: Grenzwert plus Toleranzmarge

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

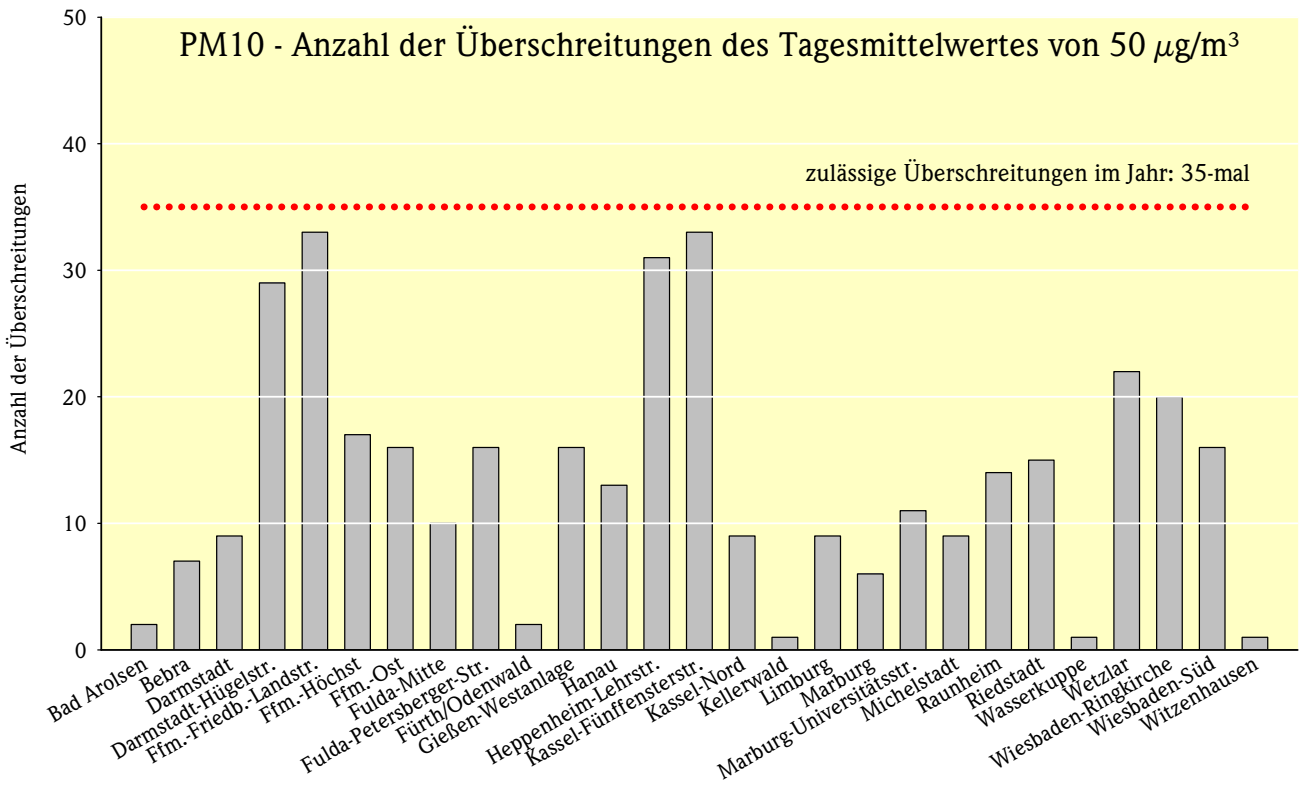
<sup>1)</sup> Mittelwert über 3 Jahre (2005 - 2007), ersatzweise über 1 Jahr <sup>2)</sup> Mittelwert über 5 Jahre (2003 - 2007) ersatzweise über 3 Jahre

<sup>3)</sup> Grenzwerte zum Schutz von Ökosystem und der Vegetation abseits anthropogener Quellen, Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt <sup>4)</sup> Beginn der Messreihen im Jahr 2006, Mittelung über mindestens 3 Jahre nicht möglich

## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Überschreitungen von Grenzwerten im Messjahr 2007



## Feinstaub (PM10) – Überschreitungen von Grenzwerten im Messjahr 2007



**Tabelle 8:** Trendanalyse 2007 – 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 2001 zurückreichen; Datensätze vor 1980 wurden nicht berücksichtigt.
- **7 Jahre:** Die lineare Regression wurde nur für die Kollektive berechnet, die den gesamten Zeitraum von 2001 bis 2007 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	0	0			0	0	0	0	+	0	0	-		
⊙	Bebra	-	0			-	0	-	-	+	0	-	-		
⊙	Darmstadt	-	0	-	0	-	0	0	-	+	0	-	-		
▲	Darmstadt-Hügelstraße			-	-	-	-	+	0			-	-	0	0
▲	Ffm.-Friedb.-Landstraße			-	-	-	-	0	-			-	-	-	0
⊙	Ffm.-Höchst	-	0	-	0	-	-	0	0	+	0	-	-		
⊙	Ffm.-Ost	-	0			-	-	0	0	+	-	-	-		
⊙	Fulda-Mitte	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)		
▲	Fulda-Petersberger-Straße			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)	*)	*)
■	Fürth/Odenwald	-	0			0	0	-	0	+	-	*)	*)		
▲	Gießen-Westanlage			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)		
■	Grebenau	-	0			0	0	0	0	0	0				
⊙	Hanau	-	0	-	0	-	-	0	-	+	0	-	-		
▲	Heppenheim-Lehrstraße			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)	*)	*)
▲	Kassel-Fünffensterstraße			-	0	-	-	0	0			-	-	0	0
⊙	Kassel-Nord	-	0	-	0	-	-	0	-	+	0	-	-		
■	Kellerwald	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)		
■	Kleiner Feldberg	0	0			0	0	0	0	0	0				
⊙	Limburg	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	-	-		
■	Linden	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0				
⊙	Marburg	-	0			-	-	-	-	+	0	-	-		
▲	Marburg-Universitätsstr.			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)		
⊙	Michelstadt	0	0	*)	*)	0	0	0	-	0	0	0	-	*)	*)
⊙	Raunheim	-	0	0	0	-	-	0	-	+	0	-	-		
■	Riedstadt	0	0			-	0	0	-	0	0	-	-		
■	Spessart	-	0			0	0	0	0	+	-				
■	Wasserkuppe	0	0			0	0	0	0	0	-	0	0		
⊙	Wetzlar	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	*)	*)
▲	Wiesbaden-Ringkirche			-	-	-	-	0	+			-	0	-	0
⊙	Wiesbaden-Süd	-	0	-	0	-	-	0	-	+	0	-	-	0	0
■	Witzenhausen	-	0			0	0	0	0	+	0	*)	*)		

\*) Beginn der Messreihen nach 2001, 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. Ozon bewegt sich von der langfristig festzustellenden Zunahme ab dem Jahr 2001 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](mailto: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