

# Lufthygienischer Jahresbericht 2006

## Zusammenfassung

Meteorologisch gesehen war das Jahr 2006 gegenüber dem langjährigen Mittel (1961–1990) bei häufig überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer zu warm und teilweise zu trocken.

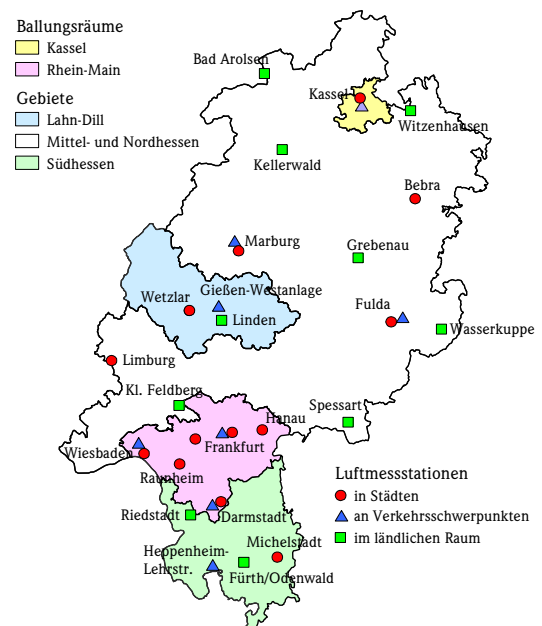
Die Beurteilung der lufthygienischen Situation basiert auf den Grenzwerten der 22. und 33. BImSchV, den Verordnungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), in welchen die EG-Luftqualitätsrichtlinien umgesetzt sind. Um eine richtlinienkonforme Überwachung zu gewährleisten, wurde das hessische Luftmessnetz bis Ende 2005 entsprechend den Anforderungen umstrukturiert. In diesem Bericht werden erstmals Jahresdatenkollektive der neuen Stadtstation Fulda-Mitte, der neuen Stationen an den Verkehrsschwerpunkten Fulda-Petersberger-Straße, Gießen-Westanlage, Heppenheim-Lehrstraße und Marburg-Universitätsstraße sowie des Waldstandorts im Nationalpark Kellerwald beschrieben.

Die Immissionsbelastung durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe stellte auch 2006 ein Problem dar. Dies wird deutlich, da – wie in den Vorjahren – wieder Grenzwertüberschreitungen bei den Komponenten  $\text{NO}_2$ <sup>1</sup> und  $\text{PM}_{10}$  zu verzeichnen waren. An den Verkehrsstationen in den Ballungsräumen Rhein-Main und Kassel und auch in Gießen und Marburg wurde 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 (außer auf der Wasserkuppe) gemessen, aber nur an der Station Frankfurt-Friedberger-Landstraße wurden mit 55 Überschreitungen mehr als die erlaubten 35 festgestellt. Die Ozonsituation kann als normal bezeichnet werden. Bedingt durch die mehrwöchige Schönwetterperiode im Juni/Juli wurden zeitweise großräumig Ozon-Konzentrationen über dem Informationswert von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen und an zwei Stationen wurde der Alarmwert von  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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 2006 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 ( $\text{CO}$ ), Stickstoffmonoxid ( $\text{NO}$ ), 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).



<sup>1</sup> Die neuen Grenzwerte für  $\text{NO}_2$  treten 2010 in Kraft.

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

	Stationsname	RW	HW	H.ü. NN (m)	Längengrad	Breitengrad	Standortcharakter
■	Bad Arolsen	34950	56996	360	8°55'41,7"	51°25'57,0"	ländlich
●	Bebra	35560	56489	204	9°47'50,6"	50°58'25,1"	Innenstadt, Wohnbezirk
●	Darmstadt	34760	55262	157	8°39'55,4"	49°52'23,3"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Darmstadt-Hügelstraße	34752	55259	154	8°39'16,7"	49°52'13,5"	Innenstadt, Straßenschlucht
▲	Ffm.-Friedb.-Landstraße	34781	55543	123	8°41'34,8"	50°07'32,4"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Ffm.-Höchst	34673	55518	101	8°32'31,8"	50°06'10,5"	Innenstadt, Industrie
●	Ffm.-Ost	34820	55544	102	8°44'54,9"	50°07'36,9"	Industrie, verkehrsnah
●	Fulda-Mitte	35484	56017	285	9°41'01,2"	50°33'01,7"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Fulda-Petersberger-Straße	35486	56018	281	9°41'09,1"	50°33'04,7"	Innenstadt, Straßenschlucht
■	Fürth/Odenwald	34868	55017	475	8°48'59,3"	49°39'11,5"	Wald, Mittelgebirge
▲	Gießen-Westanlage	34766	56054	171	8°40'10,6"	50°35'07,0"	Innenstadt, Straßenschlucht
■	Grebenau	35329	56250	378	9°27'56,3"	50°45'38,8"	Wald, Mittelgebirge
●	Hanau	34942	55554	103	8°55'09,2"	50°08'10,1"	Innenstadt, verkehrsnah
▲	Heppenheim-Lehrstraße	34742	55008	120	8°38'32,8"	49°38'39,5"	Innenstadt, Straßenschlucht
▲	Kassel-Fünffensterstraße	35343	56865	166	9°29'33,4"	51°18'47,8"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Kassel-Nord	35336	56896	169	9°28'56,1"	51°20'29,3"	Industrie, verkehrsnah
■	Kellerwald	35022	56687	460	9°01'54,7"	51°09'17,4"	Wald, Nationalpark
■	Kleiner Feldberg	34606	55652	810	8°26'28,7"	50°13'29,6"	Mittelgebirge, Kuppenlage
●	Limburg	34333	55834	131	8°03'42,2"	50°23'02,9"	Innenstadt, Mischgebiet
■	Linden	34778	55997	173	8°41'12,6"	50°32'01,8"	Dauergrünland
●	Marburg	34838	56300	202	8°46'17,7"	50°48'17,5"	Innenstadt, Mischgebiet
▲	Marburg-Universitätsstr.	34838	56302	195	8°46'13,8"	50°48'29,4"	Innenstadt, Straßenschlucht
●	Michelstadt	35002	55040	211	9°00'11,2"	49°40'24,8"	Innenstadt, Wohnbezirk
●	Raunheim	34608	55417	90	8°27'09,7"	50°00'39,7"	Innenstadt, Wohnbezirk
■	Riedstadt	34652	55211	89	8°31'01,2"	49°49'34,7"	ländlich
■	Spessart	35288	55586	490	9°24'10,0"	50°09'50,5"	Wald, Mittelgebirge
■	Wasserkuppe	35665	55962	938	9°56'12,6"	50°29'56,1"	Mittelgebirge
●	Wetzlar	34647	56036	150	8°30'05,8"	50°34'07,0"	Innenstadt, Mischgebiet
▲	Wiesbaden-Ringkirche	34450	55493	140	8°13'53,5"	50°04'42,0"	Innenstadt, Straßenkreuzung
●	Wiesbaden-Süd	34460	55463	130	8°14'45,3"	50°03'06,1"	Wohnbezirk, industrienah
■	Witzenhausen	35541	56845	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	Winge-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

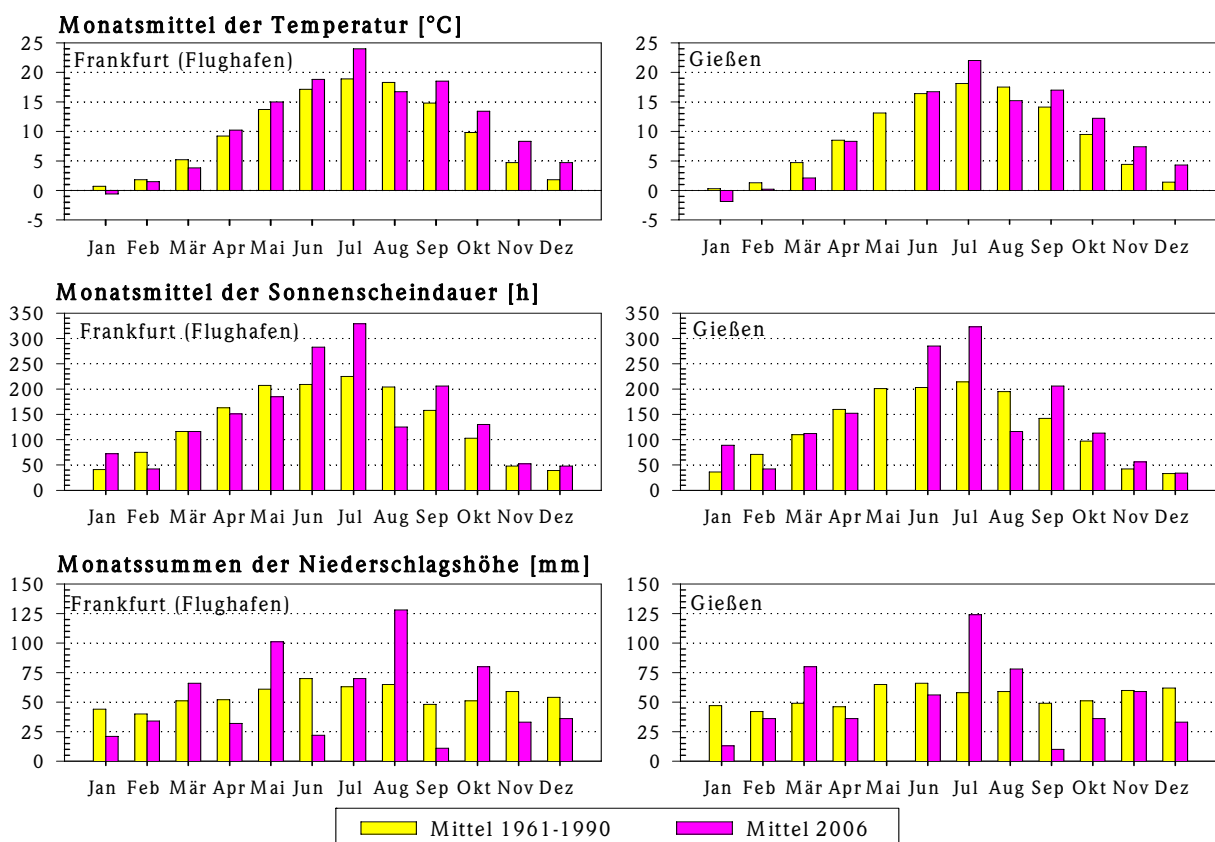
## Das Wettergeschehen 2006

Das Jahr 2006 war in Hessen nach Analysen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und nach eigenen Auswertungen im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (Normalperiode 1961–1990) zu

warm. Dabei war die Sonnenscheindauer häufig überdurchschnittlich und es war teilweise zu trocken. Diese Witterungsverhältnisse waren in den Sommermonaten Juni und Juli und in den Herbstmonaten 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	zu kalt	überdurchschnittlich	zu trocken
Februar	etwas zu kalt	unterdurchschnittlich	etwas zu trocken
März	viel zu kalt	unterdurchschnittlich	zu nass
April	etwas zu warm	leicht unterdurchschnittlich	etwas zu trocken
Mai	etwas zu warm	durchschnittlich	viel zu nass
Juni	zu warm	überdurchschnittlich	zu trocken
Juli	viel zu warm	überdurchschnittlich	normal
August	zu kalt	unterdurchschnittlich	viel zu nass
September	viel zu warm	überdurchschnittlich	zu trocken
Oktober	viel zu warm	leicht überdurchschnittlich	etwas zu nass
November	viel zu warm	leicht überdurchschnittlich	etwas zu trocken
Dezember	viel zu warm	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. Statt Schwefeldioxid wurde erstmals Benzol in die absteigende Sortierung auf Seite 6 aufgenommen.

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 2006 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 2006 haben die Stadtstationen einen Jahresmittelwert von  $0,4 \text{ mg/m}^3$  erreicht. Deutlich höher ( $0,7$  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 Wasserkuppe, Witzzenhausen, Kellerwald und Spessart am geringsten durch  $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$  belastet.

**$\text{PM}_{10}$ :** Mit Jahresmittelwerten im Bereich zwischen  $28$  und  $33 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  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 Mittelgebirgs-lagen (z. B. Wasserkuppe, Kleiner Feldberg) und die Waldstationen beim Jahresmittel am Anfang der Skala.

**Benzol:** Erwartungsgemäß wurden an den Verkehrsschwerpunkten die höchsten Jahresmittelwerte gemessen. Die Werte von  $1,3 \text{ } \mu\text{g Benzol/m}^3$  in Wiesbaden-Süd beschreiben die Situation im städtischen Hintergrund. Der Grenzwert für Benzol tritt 2010 in Kraft. Wie bei  $\text{NO}_2$  ist ein Maßnah-

menplan zum Erreichen und zur Einhaltung des Grenzwerts obligatorisch, wenn in den davor liegenden Jahren die Summe aus Grenzwert und einer sich jährlich verringern- den Toleranzmarge überschritten wird. Die 2006 geltende Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge von  $9 \text{ } \mu\text{g Benzol/m}^3$  ist jedoch auch an der Station Wiesbaden-Ring- kirche sicher eingehalten.

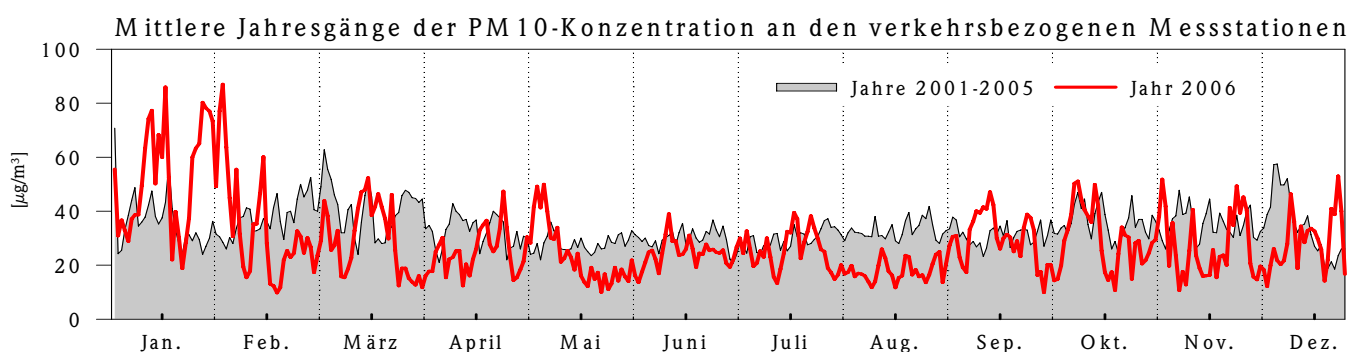
## Die $\text{PM}_{10}$ -Situation 2006

Seit dem 1. Januar 2005 sind für die Komponente Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ) die anspruchsvollen Grenzwerte der 22.  $\text{BImSchV}$  gültig. Die einzuhalten- den Werte sind:

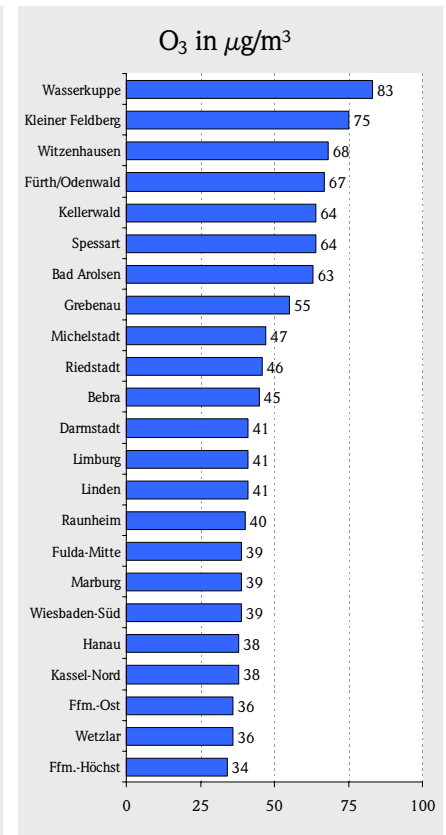
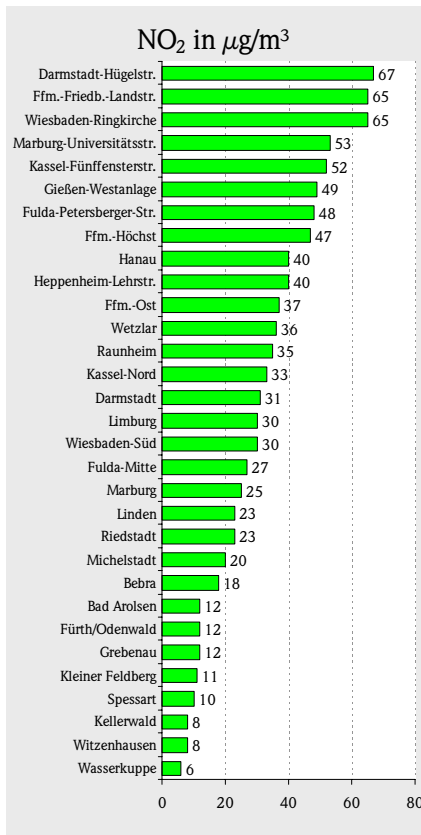
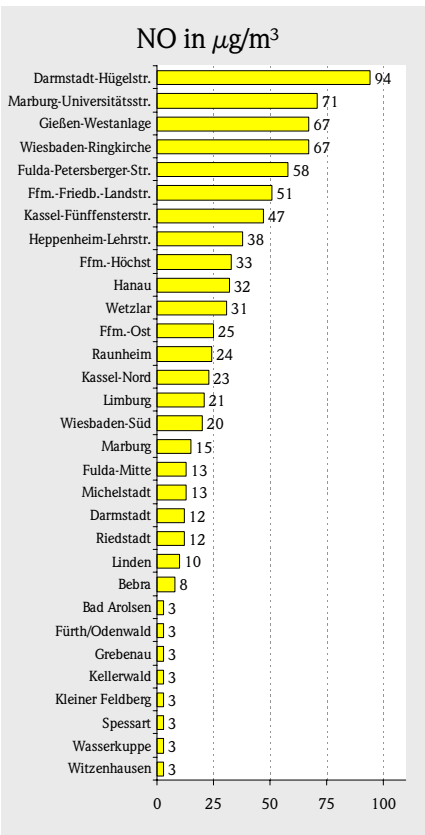
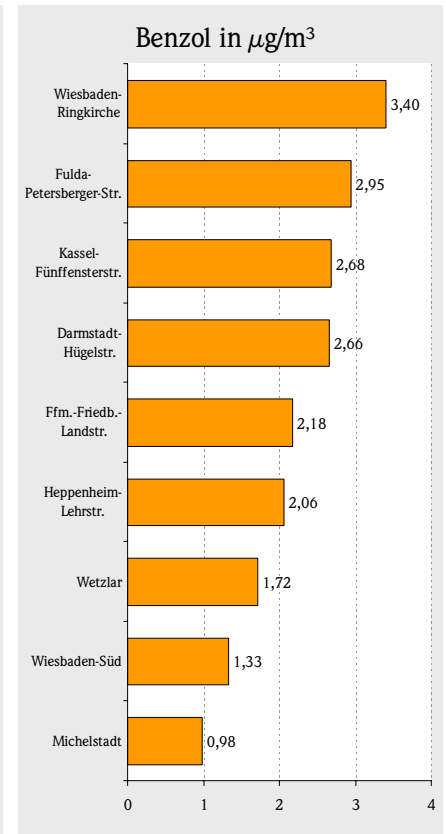
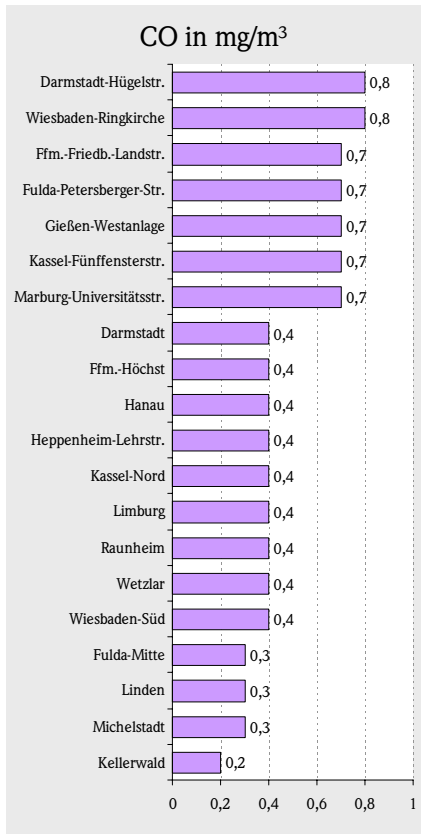
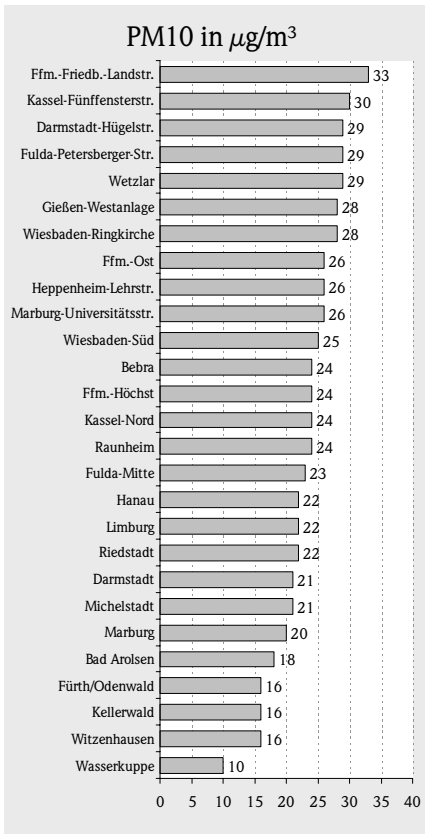
- ein Jahresmittelwert von  $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  als Maß für die Langzeitbelastung und
- ein Tagesmittelwert von  $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  mit 35 zulässigen Überschreitungen pro Jahr als Maß für die Kurzzeitbelastung.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub wurde in 2006 an allen hessischen Luftmessstationen eingehalten. Die am höchsten belastete Station Frankfurt-Fried- berger-Landstraße erreichte  $33 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  und schöpfte damit den Grenzwert zu 83 % aus.

Die Regelung für die Kurzzeitbelastung durch Feinstaub stellt ein wesentlich empfindlicheres Maß dar. Demzufolge wurden im Jahr 2006 höhere Konzentrationen als die zulässigen  $50 \text{ } \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$  im Tagesmittel an allen Stationen – außer auf der Wasserkuppe – gemessen (siehe Grafik Seite 14), aber nur an der Station Frankfurt-Friedb.-Landstraße wurden mit 55 Überschreitungen mehr als die erlaubten 35 festgestellt. Bemerkenswert ist, dass allein 23 der 55 Überschreitungen im Januar registriert wurden. Eine längere Hochdruckwetterlage führte durch Ausbildung einer stabilen Inversion und durch geringe Windgeschwindigkeit zu einer Anreicherung der Luftschadstoffe. Dieses Phänomen zu Beginn des Jahres 2006 wird auch in der unten stehenden Grafik deutlich. Hier ist der Jahresgang der  $\text{PM}_{10}$ -Konzentration an den verkehrsbezogenen Messstationen gemittelt über die Jahre 2001 bis 2005 dargestellt. Zum Vergleich ist der Jahresgang 2006 darübergelegt worden.



# Jahresmittelwerte 2006 (absteigend sortiert)





**Tabelle 3:** Jahresmittelwerte und Belegungsgrad  
 Einheit:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Einheit für CO:  $\text{mg}/\text{m}^3$

Messjahr 2006

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	92	3	97	4	97					5	97	5	97	3	97
CO					0,4	100	0,8	100	0,7	99	0,4	100			0,3	100
NO	3	97	8	97	12	97	94	97	51	97	33	97	25	97	13	89
NO <sub>2</sub>	12	97	18	97	31	97	67	97	65	97	47	97	37	97	27	89
O <sub>3</sub>	63	98	45	100	41	100					34	100	36	100	39	100
PM10	18	99	24	94	21	98	29	99	33	100	24	99	26	100	23	99
Benzol							2,66	93	2,18	92						
Toluol							7,5	93	6,2	92						
m-/p-Xylol							4,5	93	4,1	92						

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	97			3	95	5	97					3	97
CO	0,7	100			0,7	97			0,4	100	0,4	99	0,7	99	0,4	100
NO	58	97	3	97	67	95	3	96	32	97	38	96	47	96	23	96
NO <sub>2</sub>	48	97	12	97	49	95	12	96	40	97	40	96	52	96	33	96
O <sub>3</sub>			67	98			55	98	38	100					38	100
PM10	29	100	16	99	28	95			22	100	26	99	30	99	24	99
Benzol	2,95	81									2,06	93	2,68	93		
Toluol	8,5	79									4,3	93	6,5	93		
m-/p-Xylol	5,4	78									3,6	93	4,9	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	93	3	96	3	97	3	97	4	97			5	96	6	97
CO	0,2	100			0,4	100	0,3	100			0,7	100	0,3	100	0,4	99
NO	3	97	3	96	21	97	10	97	15	97	71	97	13	97	24	97
NO <sub>2</sub>	8	97	11	96	30	97	23	97	25	97	53	97	20	97	35	97
O <sub>3</sub>	64	100	75	99	41	100	41	99	39	100			47	100	40	99
PM10	16	94			22	96			20	100	26	98	21	95	24	95
Benzol													0,98	92		
Toluol													2,0	91		
m-/p-Xylol													1,5	92		

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	96	3	96	3	97	4	97			4	97	3	96
CO							0,4	100	0,8	100	0,4	100		
NO	12	97	3	96	3	97	31	97	67	97	20	97	3	96
NO <sub>2</sub>	23	97	10	96	6	97	36	96	65	97	30	97	8	96
O <sub>3</sub>	46	100	64	98	83	100	36	99			39	98	68	99
PM10	22	99			10	100	29	99	28	99	25	100	16	91
Benzol							1,72	89	3,40	93	1,33	92		
Toluol							4,1	89	9,2	93	3,2	92		
m-/p-Xylol							5,4	89	5,7	92	1,7	92		

Jm: Jahresmittelwert

Bel.: Belegung in %

Tabelle 4: Maximalwerte

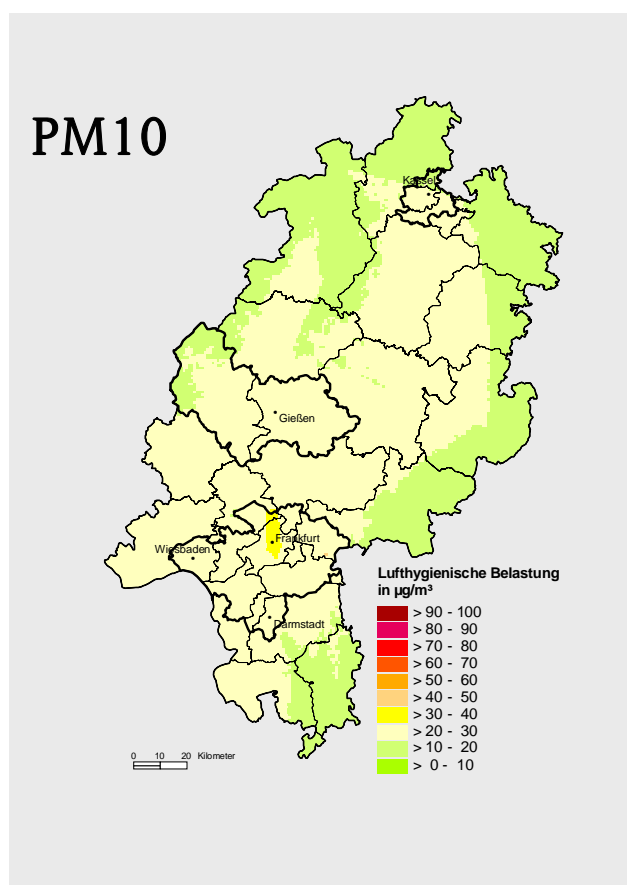
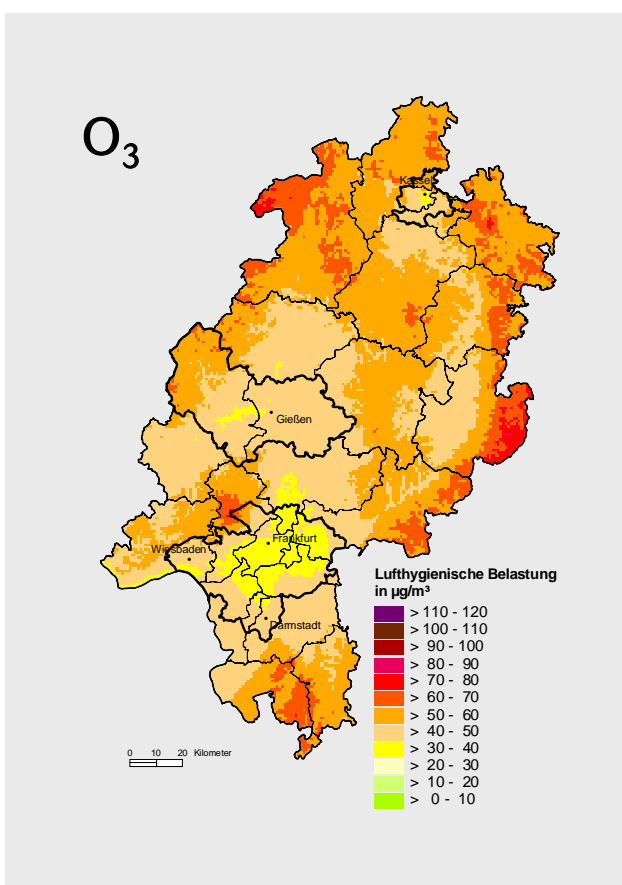
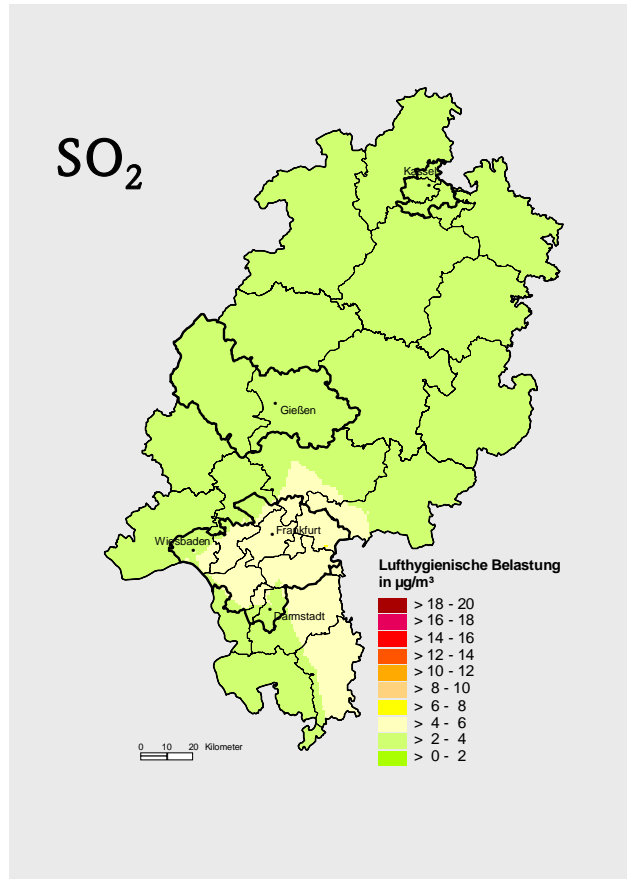
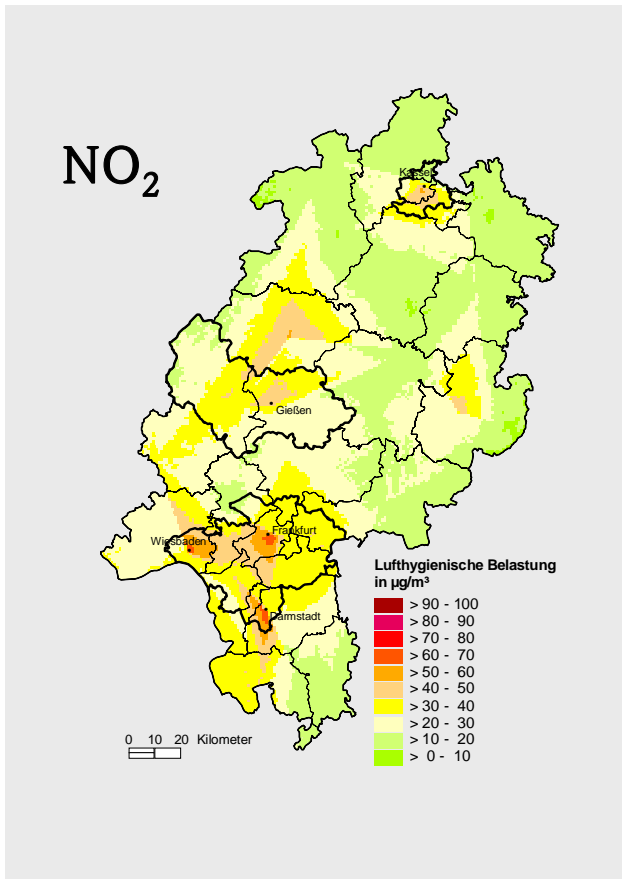
Messjahr 2006

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	198	184	90	115	41	22	
● Bebra	196	184	78	67	48	27	
● Darmstadt	220	183	75	125	30	17	1,6
▲ Darmstadt-Hügelstraße			98	291			2,8
▲ Ffm.-Friedb.-Landstraße			117	224			2,8
● Ffm.-Höchst	191	164	84	140	54	23	1,8
● Ffm.-Ost	223	192	87	126	30	20	
● Fulda-Mitte	186	170	94	106	22	14	1,5
▲ Fulda-Petersberger-Straße			101	136			3,6
■ Fürth/Odenwald	249	217	61	87	27	17	
▲ Gießen-Westanlage			88	146			3,3
■ Grebenau	204	182		98	25	19	
● Hanau	205	191	81	128	81	20	1,5
▲ Heppenheim-Lehrstraße			110	149			2,2
▲ Kassel-Fünffensterstraße			76	202			3,1
● Kassel-Nord	186	169	86	132	32	25	2,2
■ Kellerwald	217	178	61	96	25	17	1,1
■ Kleiner Feldberg	230	211		72	47	11	
● Limburg	254	196	88	134	33	14	2,1
■ Linden	205	169		90	36	21	1,3
● Marburg	223	172	70	92	25	18	
▲ Marburg-Universitätsstr.			79	155			3,0
● Michelstadt	228	201	88	90	62	27	1,9
● Raunheim	204	180	86	126	56	28	2,0
■ Riedstadt	232	202	90	104	30	19	
■ Spessart	211	192		87	15	10	
■ Wasserkuppe	214	202	43	64	23	10	
● Wetzlar	229	186	114	119	31	21	2,1
▲ Wiesbaden-Ringkirche			98	239			3,3
● Wiesbaden-Süd	226	200	92	116	74	20	1,6
■ Witzenhausen	218	193	67	84	57	25	

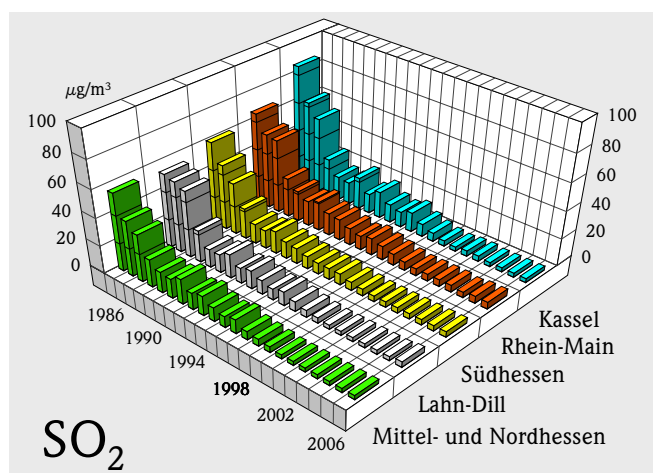
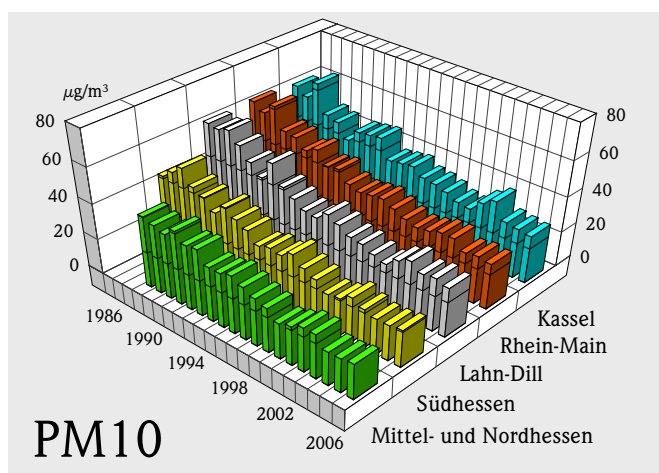
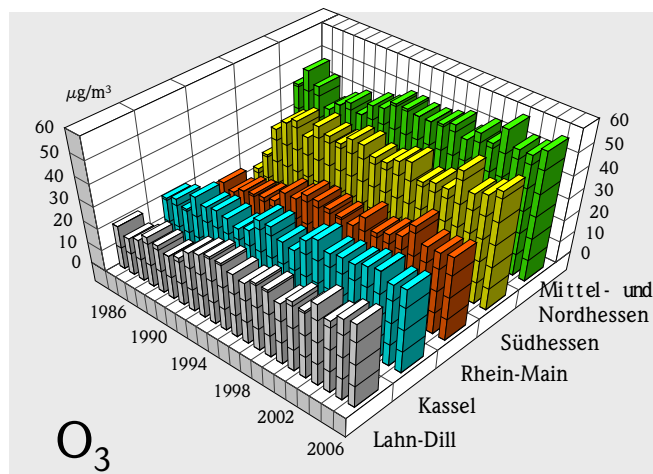
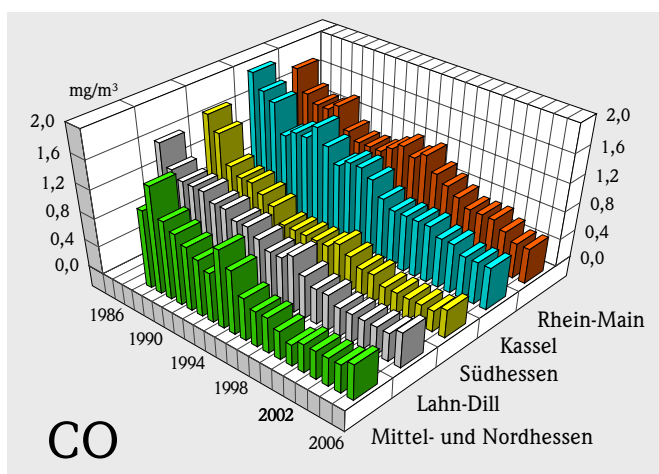
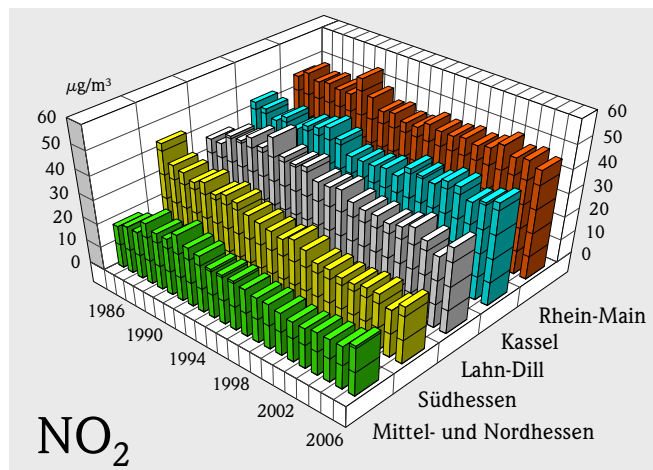
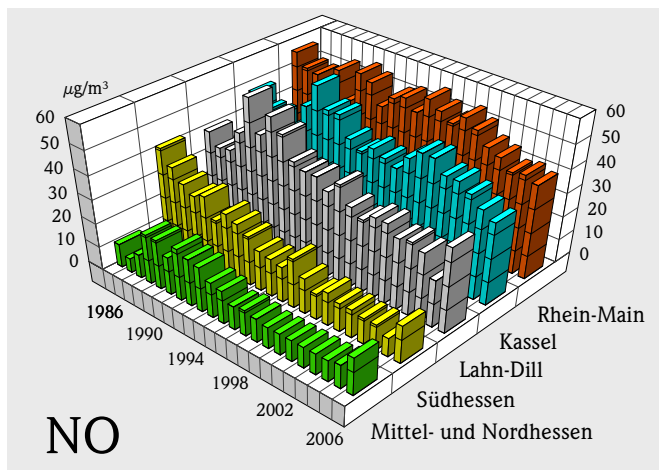
**Abkürzungen:****max. 8-h-Wert:** höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten



# Flächenhafte Darstellung der Jahresmittelwerte 2006



## Zeitreihen der Jahresmittelwerte



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 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. 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 und 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 1985 gibt.

Tabelle 7 enthält eine Auswertung für das Datenkollektiv 2006 entsprechend der neuen Immissionsbewertung. Es zeigt sich, dass an den sechs verkehrsbezogenen Messstationen Darmstadt-Hügelstraße, Ffm.-Friedberger-Landstraße, Wiesbaden-Ringkirche, Gießen-Westanlage, Marburg-Universitätsstraße und Kassel-Fünffensterstraße der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert den Immissionsgrenzwert (plus Toleranzmarge) überschreitet. Weiter-

hin ist an der verkehrsbezogenen Station Ffm.-Friedb.-Landstraße auch der ab 2005 geltende Kurzzeitgrenzwert für PM<sub>10</sub> nicht 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 liegt auch für den Ballungsraum Kassel ein Luftreinhalte- und Aktionsplan vor, der ebenfalls über die Homepage zugänglich ist.

Wesentliche Ursache der Überschreitungen bei NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sind an den verkehrsbezogenen Messstationen 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 2006 wie auch in den beiden Vorjahren wieder von einem normalen „Ozonjahr“ gesprochen werden. Trotzdem wird auch 2006 an 15 von 23 mit Ozongeräten bestückten Messstationen der Zielwert für die Beurteilung der 8-Stunden-O<sub>3</sub>-Mittelwerte sowie an 13 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. für Ozon nach der 33. BImSchV

Komponente	Kenngröße	Einheit	Grenzwert (zul. Übersch.)	einzuhalten ab	GW + TM (für 2006) <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	240	Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m <sup>3</sup>	40	01.01.2010	48	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	9	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
<b>2006</b>		<b>240</b>	<b>48</b>			<b>9</b>	
2007		230	46			8	
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 2006

**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>	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	240	48	30	350	125	20	10	9	
Zulässige Überschreitungen/Jahr	-	-	25		35		18			24	3		-		
Situation in 2006	Anz.		Wert	Anz.	Wert	Anz.	Wert	Wert	Anz.	Wert	Anz.	Wert	Anz.	Wert	
Bad Arolsen	13	0	34	20 108	7	18	0	12	17	keine Überschreitungen	3	4	keine Überschreitungen		
Bebra	12	0	28	18 119	16	24	0	18	30		3	4			
Darmstadt	19	0	33	19 017	15	21	0	31	51		4	5			
Darmstadt-Hügelstr.					33	29	16	67	212						2,66
Ffm.-Friedb.-Landstr.					55	33	0	65	143						2,18
Ffm.-Höchst	2	0	16	11 603	22	24	0	47	98		5	7			
Ffm.-Ost	8	0	23	16 279	24	26	0	37	76		5	7			
Fulda-Mitte	3	0	18 <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup>	16	23	0	27	47		3	4			
Fulda-Petersb.-Str.					24	29	0	48	138						2,95
Fürth/Odenwald	48	1	45	24 130	5	16	0	12	17		3	4			
Gießen-Westanlage					23	28	0	49	152						
Grebenau	12	0	34	18 737			0	12	17		3	3			
Hanau	14	0	19	15 844	15	22	0	40	89		5	8			
Heppenheim-Lehrstr.					21	26	0	40	98						2,06
Kassel-Fünffensterstr.					34	30	0	52	125						2,68
Kassel-Nord	4	0	14	10 256	13	24	0	33	69		3	4			
Kellerwald	6	0	37 <sup>4)</sup>	<sup>5)</sup>	2	16	0	8	13		3	3			
Kleiner Feldberg	81	0	38	21 951			0	11	15		3	3			
Limburg	24	1	27	15 383	12	22	0	30	62		3	4			
Linden	11	0	19	14 133			0	23	39		3	4			
Marburg	7	0	25	16 191	13	20	0	25	47	4	5				
Marburg-Univers.-Str.					18	26	0	53	161						
Michelstadt	33	0	45	23 689	16	21	0	20	40	5	7		0,98		
Raunheim	23	0	31	19 805	19	24	0	35	71	6	9				
Riedstadt	46	0	44	23 074	21	22	0	23	41	3	4				
Spessart	14	0	40	25 516			0	10	15	3	3				
Wasserkuppe	50	0	61	29 209	0	10	0	6	10	3	3				
Wetzlar	5	0	16	12 074	25	29	0	36	84	4	5		1,72		
Wiesbaden-Ringkirche					32	28	0	65	168				3,40		
Wiesbaden-Süd	39	0	28	18 285	19	25	0	30	61	4	5		1,33		
Witzenhausen	41	0	46	21 384	8	16	0	8	13	3	3				

**Abkürzungen und Erläuterungen:**

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: Benzol, Jm: Jahresmittel, Wm: Wintermittel (01.10.05 - 31.03.06)

GW: Grenzwert, GW+TM: Grenzwert plus Toleranzmarge

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

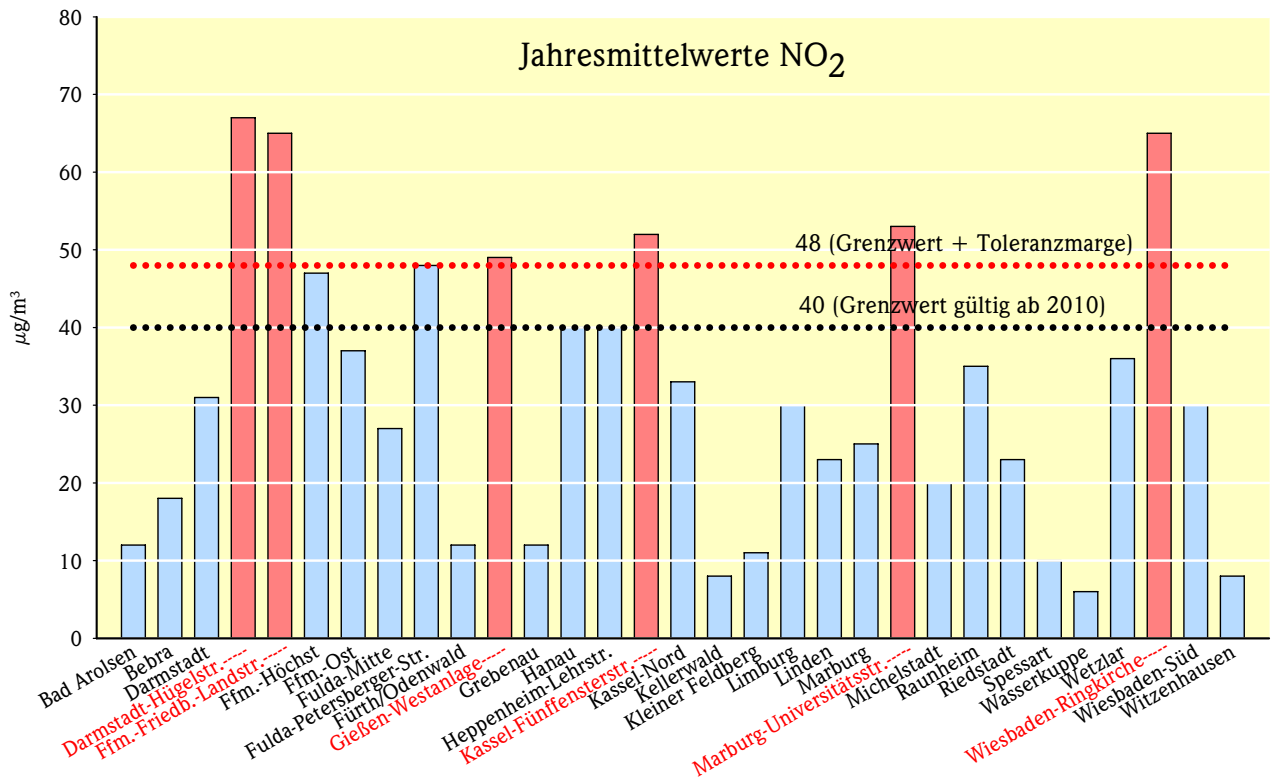
<sup>1)</sup> Mittelwert über 3 Jahre (2004 - 2006), ersatzweise über 1 Jahr <sup>2)</sup> Mittelwert über 5 Jahre (2002 - 2006) ersatzweise über 3 Jahre

<sup>3)</sup> Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt <sup>4)</sup> Beginn der Messreihen im Jahr 2006, Mittelung über 1 Jahr

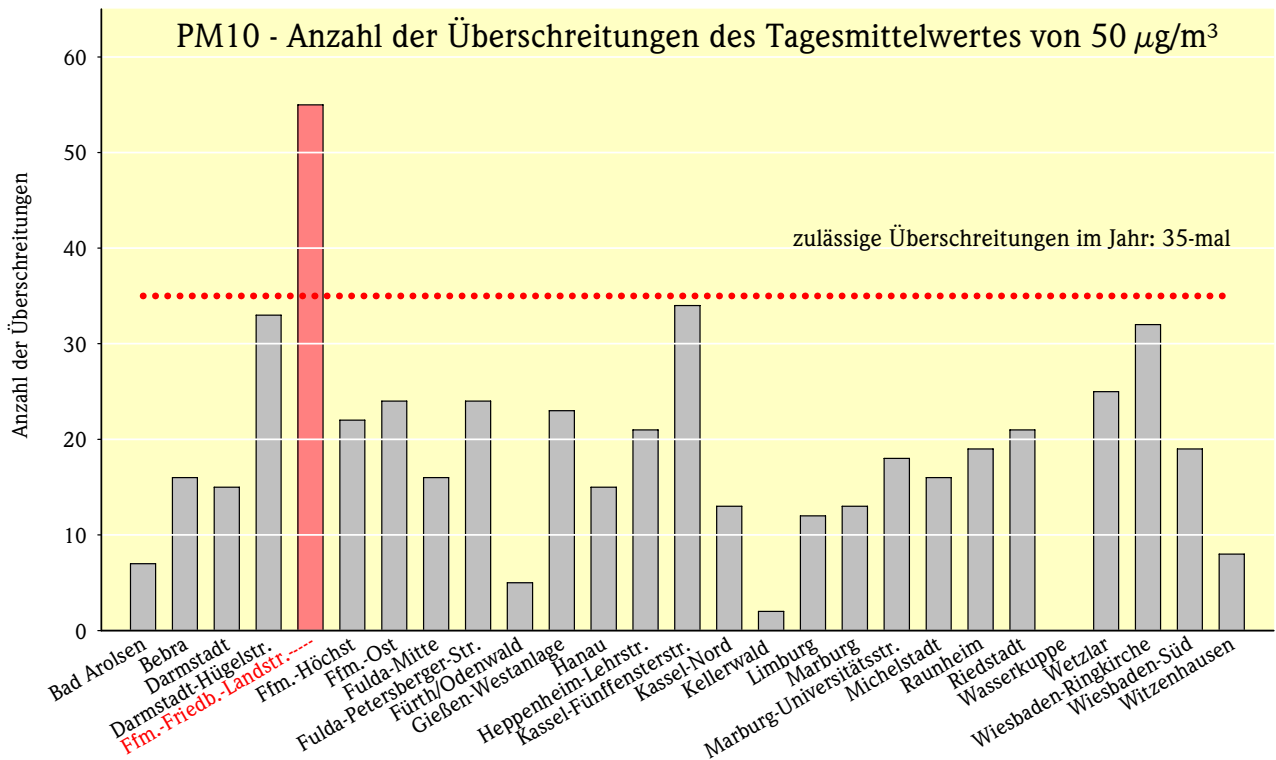
<sup>5)</sup> Beginn der Messreihen im Jahr 2006, Mittelung über mindestens 3 Jahre nicht möglich



## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Überschreitungen von Grenzwerten im Messjahr 2006



## Feinstaub (PM<sub>10</sub>) – Überschreitungen von Grenzwerten im Messjahr 2006





**Tabelle 8:** Trendanalyse 2006 – 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 2000 zurückreichen; Datensätze vor 1980 wurden nicht berücksichtigt.
- **7 Jahre:** Die lineare Regression wurde nur für die Kollektive berechnet, die den gesamten Zeitraum von 2000 bis 2006 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	+	+	-	-		
▲	Darmstadt-Hügelstraße			-	-	-	-	+	+			0	-	0	0
▲	Ffm.-Friedb.-Landstraße			-	-	-	-	+	-			-	-	-	0
⊙	Ffm.-Höchst	-	0	-	0	-	-	0	0	+	0	-	0		
⊙	Ffm.-Ost	-	0			-	-	0	-	+	0	-	-		
⊙	Fulda-Mitte	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)		
▲	Fulda-Petersberger-Straße			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)	*)	*)
■	Fürth/Odenwald	-	0			0	0	-	0	+	0	*)	*)		
▲	Gießen-Westanlage			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)		
■	Grebenau	-	0			0	0	0	0	0	0				
⊙	Hanau	-	0	-	0	-	0	0	-	+	0	-	0		
▲	Heppenheim-Lehrstraße			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)	*)	*)
▲	Kassel-Fünffensterstraße			-	-	-	-	0	0			-	-	0	0
⊙	Kassel-Nord	-	0	-	0	-	0	0	0	+	0	-	0		
■	Kellerwald	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)		
■	Kleiner Feldberg	-	0			0	0	-	0	0	0				
⊙	Limburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		
■	Linden	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0				
⊙	Marburg	-	0			-	-	-	-	+	+	-	-		
▲	Marburg-Universitätsstr.			*)	*)	*)	*)	*)	*)			*)	*)		
⊙	Michelstadt	0	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	+	0				
■	Wasserkuppe	0	0			0	0	0	0	+	+	0	0		
⊙	Wetzlar	-	0	0	0	0	-	0	0	0	+	-	0	*)	*)
▲	Wiesbaden-Ringkirche			-	-	-	-	0	+			-	-	-	0
⊙	Wiesbaden-Süd	-	0	-	0	-	-	0	-	+	+	-	0	0	0
■	Witzenhausen	-	0			0	0	0	0	+	0	*)	*)		

\*) Beginn der Messreihen nach 2000, 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 eine deutlich abnehmende Tendenz auf. Eine ähnlich positive Bilanz ist bei Kohlenmonoxid und auch bei der Komponente PM10 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 (Ausnahmen sind hier bei NO<sub>2</sub> die Verkehrsstandorte Darmstadt-Hügelstraße und Frankfurt-Friedberger-Landstraße, bei denen die Messreihen bis 1994 bzw. 1993 zurückreichen), 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 Staub (PM10) sind hierfür gute Beispiele. Umgekehrt wird die lineare Regression bei Jahren mit hohen Immissionskonzentrationen zu Beginn der zweiten Hälfte der Langzeitreihen 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. Bei Ozon scheint sich die langfristig festzustellende Zunahme ab dem Jahr 2000 an 8 Standorten weiter fortzusetzen.

## Gesetzliche Grundlagen

- Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626) – (BGBl. III 2129-8-22-1) –
- 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: 0611/701034  
E-Mail:   vertrieb@hlug.de  
Telefax:   0611/9740813