



Lufthygienischer Jahresbericht

Jahr 2003

Zusammenfassung

Meteorologisch gesehen war das Jahr 2003 gegenüber dem langjährigen Mittel (1961–1990) bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer zu warm und zu trocken.

Die Beurteilung der lufthygienischen Situation im Jahre 2003 ist durch Übernahme der EG-Grenzwerte für SO_2 , NO_2 , NO_x , PM_{10} , Blei, Benzol und CO in das Bundes-Immissionsschutzrecht für diese Komponenten deutlich verschärft. Die Verschärfung der Beurteilung führt zu dem Ergebnis, dass es an verkehrsbezogen bzw. verkehrsnah messenden Stationen vereinzelt zu Grenzwertüberschreitungen kommt. Dies gilt an drei Stationen für NO_2 im Jahres- und an fünf Stationen für PM_{10} im Tagesmittel. Betroffen sind dabei die Ballungsräume Rhein-Main und Kassel, sowie das Gebiet Lahn-Dill. An den drei Stationen mit Überschreitung des NO_2 -Grenzwertes und an einer der fünf Stationen mit Überschreitung des PM_{10} -Grenzwertes waren die Grenzwerte auch schon im Jahr 2002 überschritten. Für diese Regionen ist vorgeschrieben nach festgelegtem Terminplan einen Luftreinhalteplan vorzulegen.

Infolge des ungewöhnlich warmen und sonnenreichen Sommers sind bei Ozon – entgegen dem Trend der letzten Jahre – die Kenngrößen zur Beschreibung der Kurzzeitbelastung allgemein deutlich angestiegen.

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-Luftqualitäts-Richtlinien, die durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz und seine Verordnungen in deutsches Recht umgesetzt sind bzw. noch werden. Die Standorte der Luftmessstationen sind der Übersichtskarte zu entnehmen. Die Standorte sind so gewählt, dass eine flächendeckende Immis-

sionsüberwachung 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 2003 34 Immissionsmessstationen unterhalten: 19 Stationen in Städten, 11 im ländlichen Raum sowie 4 Stationen an Verkehrsschwerpunkten. Nähere Angaben über die geografische Lage und den Standortcharakter der Stationen findet man in der Tabelle 1. Die Luftmessstationen sind zur Erfassung folgender Komponenten ausgerüstet: Schwefeldioxid (SO_2), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO_2), Summe der Kohlenwasserstoffe (C_nH_m) ohne Methan, Benzol, Toluol und m-/p-Xylol (BTX), Ozon (O_3), Schwebstaub (PM_{10}), meteorologische Größen (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, relative Feuchte, Luftdruck, Globalstrahlung).

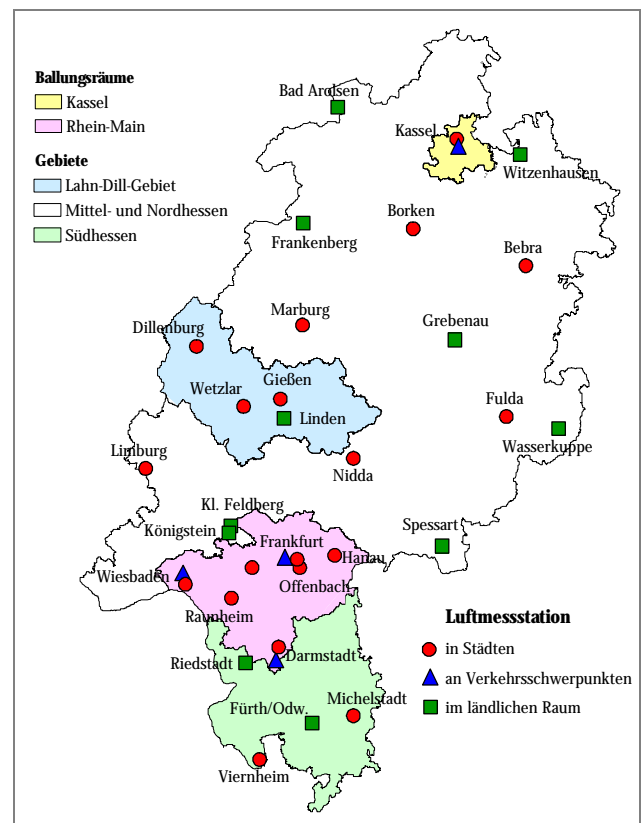


Tabelle 1: Standorte und Stationscharakteristiken der Luftmessstationen

	Stationsname	Messbeginn (Jahr)	RW	HW	H.ü. NN (m)	Längen-grad	Breiten-grad	Standortcharakter
■	Bad Arolsen	1999	34950	56996	360	8°55'41,7"	51°25'57,0"	ländlich
⊙	Bebra	1988	35560	56489	204	9°47'50,6"	50°58'25,1"	Innenstadt, Wohnbezirk
⊙	Borken	1988	35196	56606	225	9°16'47,0"	51°04'53,1"	Wohnbezirk, ländlich
⊙	Darmstadt	1977	34760	55262	157	8°39'55,4"	49°52'23,3"	Innenstadt, Wohnbezirk
▲	Darmstadt-Hügelstr.	1993	34752	55259	154	8°39'16,7"	49°52'13,5"	Innenstadt, Straßenschlucht
⊙	Dillenburg	1988	34495	56230	230	8°17'04,8"	50°44'29,3"	Innenstadt, Wohnbezirk
■	Frankenberg	1985	34842	56625	390	8°46'25,3"	51°05'53,4"	Wald, Mittelgebirge
▲	Ffm.-Friedb. Landstr.	1993	34781	55543	123	8°41'34,8"	50°07'32,4"	Innenstadt, Straßenschlucht
⊙	Ffm.-Höchst	1979	34673	55518	101	8°32'31,8"	50°06'10,5"	Innenstadt, Industrie
⊙	Ffm.-Ost	1984	34820	55544	102	8°44'54,9"	50°07'36,9"	Industrie, verkehrsnah
⊙	Fulda	1988	35496	56002	310	9°41'59,9"	50°33'17,5"	Wohnbezirk, verkehrsnah
■	Fürth/Odenwald	1986	34868	55017	475	8°48'59,3"	49°39'11,5"	Wald, Mittelgebirge
⊙	Gießen	1980	34768	56059	169	8°40'17,9"	50°35'21,5"	Innenstadt, verkehrsnah
■	Grebenau	1983	35329	56250	378	9°27'56,3"	50°45'38,8"	Wald, Mittelgebirge
⊙	Hanau	1976	34942	55554	103	8°55'09,2"	50°08'10,1"	Innenstadt, verkehrsnah
▲	Kassel-Fünffensterstr.	1999	35343	56865	166	9°29'33,4"	51°18'47,8"	Innenstadt, Straßenschlucht
⊙	Kassel-Nord	1979	35336	56896	169	9°28'56,1"	51°20'29,3"	Industrie, verkehrsnah
■	Kleiner Feldberg	1992	34606	55652	810	8°26'28,7"	50°13'29,6"	Mittelgebirge, Kuppenlage
■	Königstein	1983	34599	55627	513	8°26'16,6"	50°12'1,6"	Wald, Mittelgebirge
⊙	Limburg	1998	34333	55834	131	8°03'42,2"	50°23'02,9"	Innenstadt, Mischgebiet
■	Linden	1995	34778	55997	173	8°41'12,6"	50°32'01,8"	Dauergrünland
⊙	Marburg	1988	34839	56298	202	8°46'17,7"	50°48'17,5"	Innenstadt, Mischgebiet
⊙	Michelstadt	1999	35002	55040	211	9°00'11,2"	49°40'24,8"	Wohnbezirk
⊙	Nidda	1990	35002	55868	195	9°00'10,1"	50°25'05,0"	Mischgebiet
⊙	Offenbach	1977	34830	55518	103	8°45'43,9"	50°06'12,0"	Innenstadt, Mischgebiet
⊙	Raunheim	1976	34608	55417	90	8°27'09,7"	50°00'39,7"	Innenstadt, Wohnbezirk
■	Riedstadt	1996	34655	55211	89	8°31'01,2"	49°49'34,7"	ländlich
■	Spessart	1985	35288	55586	490	9°24'10,0"	50°09'50,5"	Wald, Mittelgebirge
⊙	Viernheim	1976	34697	54900	99	8°34'50,0"	49°32'50,5"	Mischgebiet
■	Wasserkuppe	2000	35665	55962	938	9°56'12,6"	50°29'56,1"	Mittelgebirge
⊙	Wetzlar	1979	34647	56036	150	8°30'05,8"	50°34'07,0"	Innenstadt, Mischgebiet
▲	Wiesbaden-Ringkirche	1991	34450	55493	140	8°13'53,5"	50°04'42,0"	Innenstadt, Straßenkreuzung
⊙	Wiesbaden-Süd	1976	34460	55463	130	8°14'45,3"	50°03'06,1"	Wohnbezirk, industrienah
■	Witzenhausen	1983	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)

Erläuterung:

Messbeginn: Datenkollektiv des ersten Messjahres in der Regel nicht vollständig

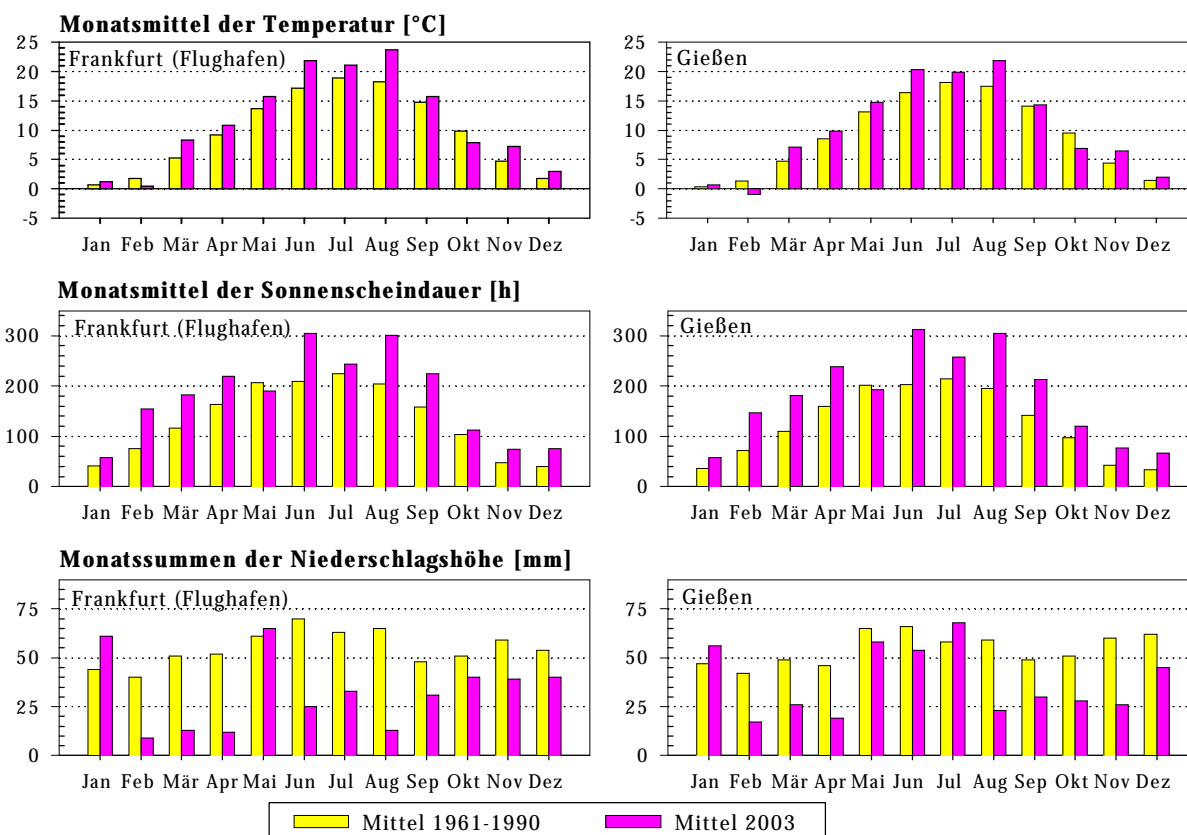
Das Wettergeschehen 2003

Das Jahr 2003 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 überdurchschnittlich und es war häufig zu trocken. Der August war der wärmste Augustmonat seit Beginn der Temperaturmessungen in Hessen. Im Einzelnen ergeben sich folgende Monatscharakterisierungen:

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

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



Jahresmittelwerte und I2-Werte

Die Jahresmittelwerte (I1) sind in den horizontalen Balken-Diagrammen (Seite 5) und in der tabellarischen Übersicht (Tabelle 2) dargestellt, diese enthält zusätzlich die 98%-Werte der Summenhäufigkeitsverteilung aller gemessenen Halbstundenmittelwerte (I2).

Auf Seite 8 sind mit dem Programm FLADIS erzeugte Farbdarstellungen mit flächendeckenden Aussagen zur mittleren NO_2 -, SO_2 -, O_3 - und PM_{10} -Belastung im Jahr 2003 abgebildet.

Schwefeldioxid: Wie in den vergangenen Jahren bewegen sich bei diesem Schadstoff die Jahresmittelwerte erwartungsgemäß auf sehr niedrigem Niveau. Die Spitzenwerte, sofern man diese bei der Komponente SO_2 noch als solche bezeichnen will (Bereich 5 – 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), konzentrieren sich auf das Rhein-Main-Gebiet, Michelstadt und Viernheim.

Kohlenmonoxid: Im Jahr 2003 sind mit Jahresmittelwerten von 0,5 mg/m^3 insgesamt 8 Messstationen zu finden. Deutlich höher liegen die CO-Werte an den verkehrsbezogen messenden Stationen.

Stickstoffoxide: Bedingt durch die geringe atmosphärische Verweilzeit von NO und der relativ großen Entfernung zu den Quellgebieten sind die emissionsfernen Standorte wie Wasserkuppe, Witzenhausen und Spessart am geringsten durch NO und NO_2 belastet.

PM10: Mit Jahresmittelwerten im Bereich

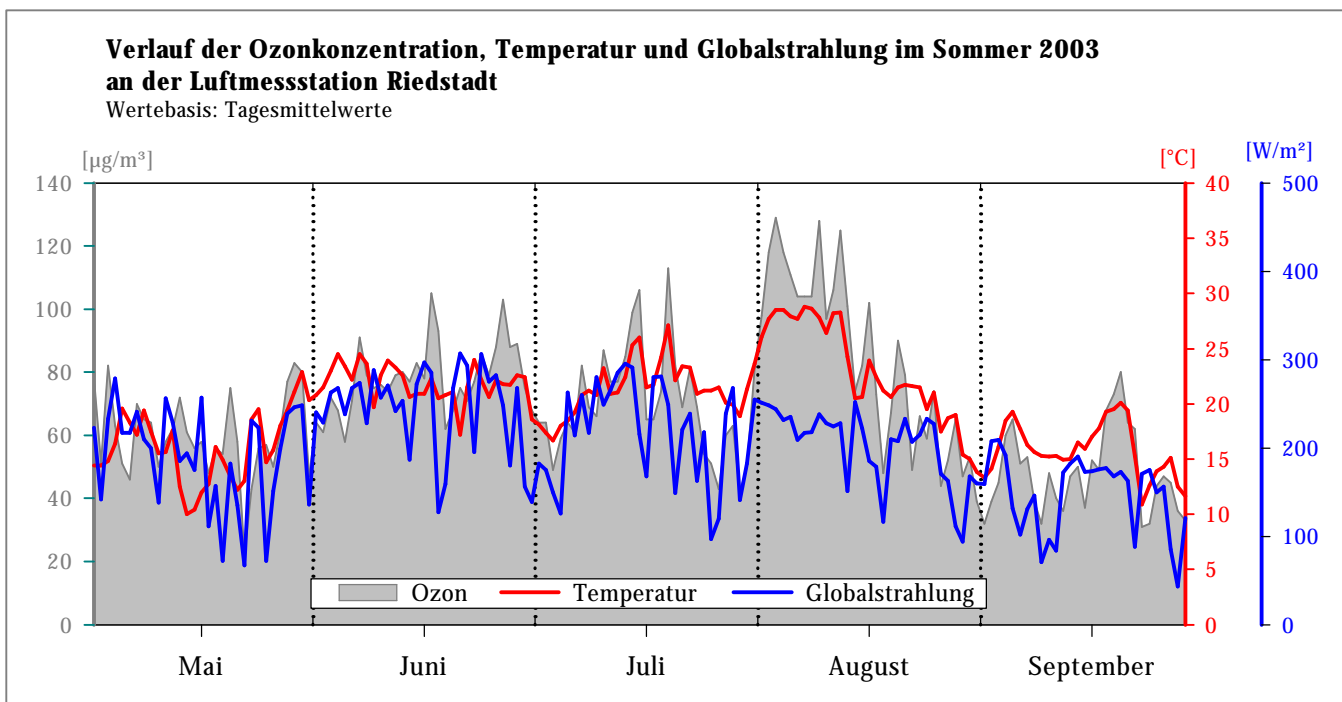
zwischen 43 und 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ finden sich neben den Stationen Wetzlar und Kassel-Nord die verkehrsbezogenen Standorte Darmstadt-Hügelstraße und Kassel-Fünfensterstraße an der Spitze der Rangfolge.

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

Die Ozonperiode 2003

In der ersten Augushälfte (01. bis 14. August 2003) ist hinsichtlich der meteorologischen Verhältnisse eine seit 1990 noch nicht aufgetretene, zwei Wochen lange Schönwetter-Periode zu verzeichnen. Sie begünstigt Ozonbildung und Ozonanreicherung, aber auch die der Vorläufersubstanzen. Es kommt zur Ausbildung eines hohen Ozonsockels, auf dem sich Schwellenwertüberschreitungen aufsetzen. Der Schwellenwert von 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstunden-Mittelwert wird allerdings nicht erreicht. In dieser Periode sind jedoch täglich Überschreitungen des Informationswerts von 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zu verzeichnen. Mit 299 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird in Hessen am 09. August 2003 das höchste Einstundenmittel für Ozon gemessen.

In der Abbildung auf Seite 4 ist am Beispiel der Station Riedstadt der Verlauf der Ozonsaison 2003 auf Basis von Tagesmittelwerten neben Zeitreihen für Temperatur und Globalstrahlung dargestellt.



Jahresmittelwerte 2003 (absteigend sortiert)

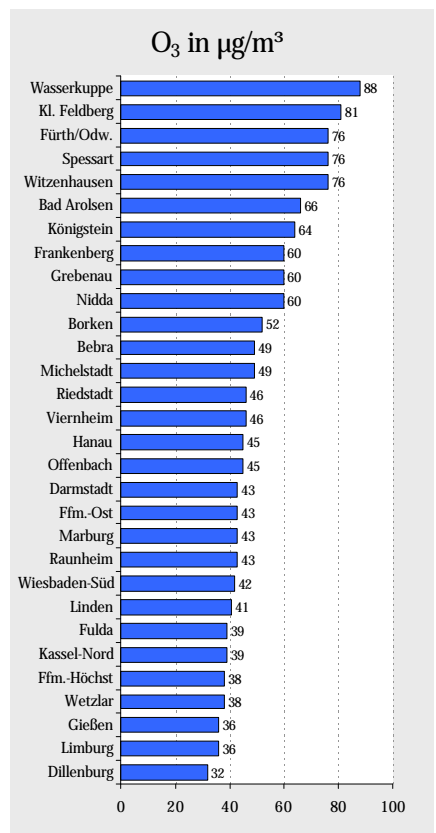
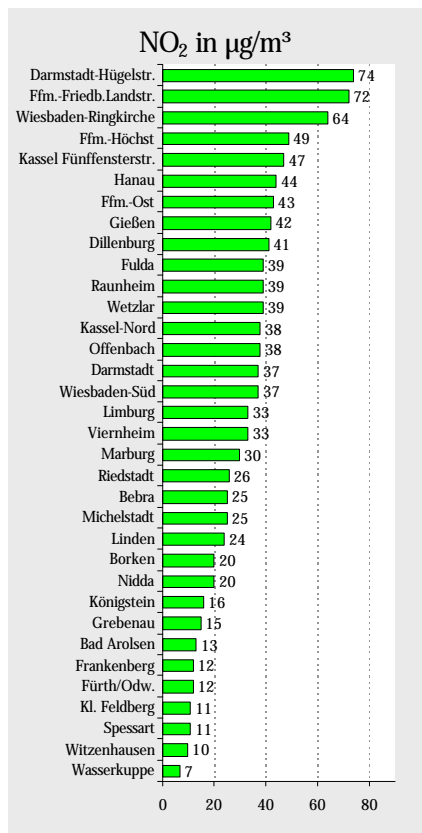
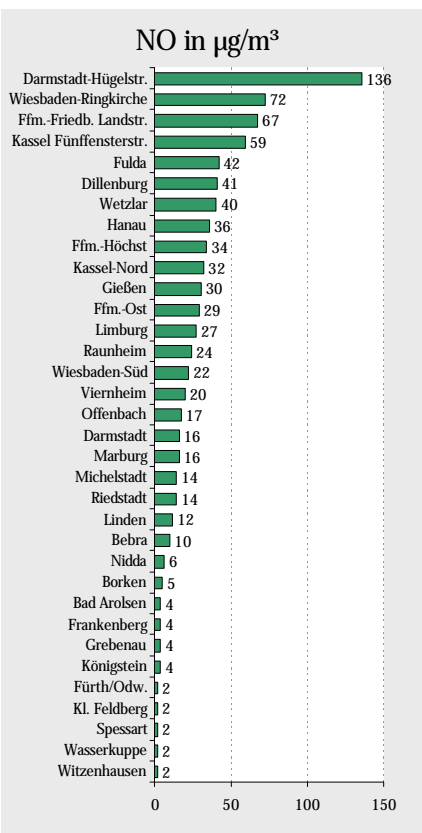
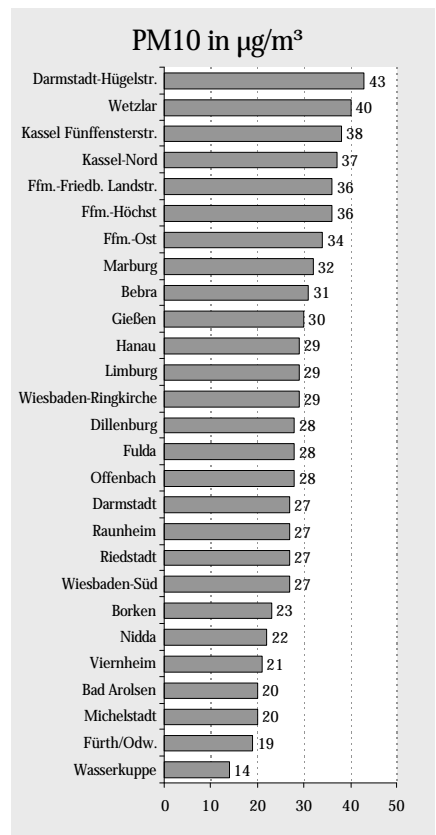
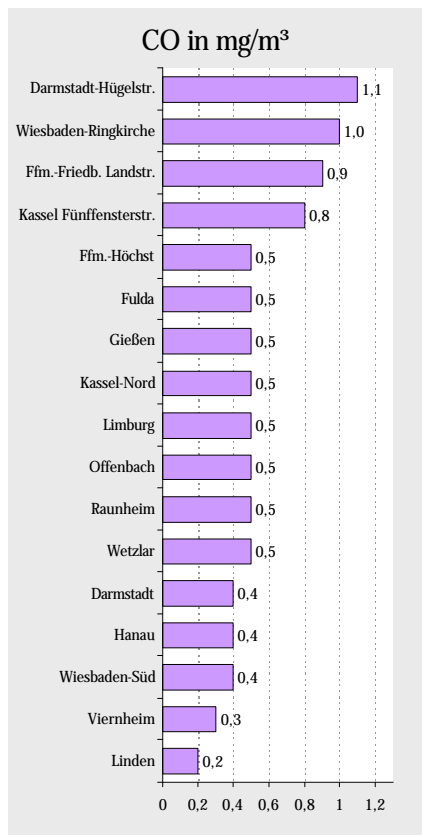
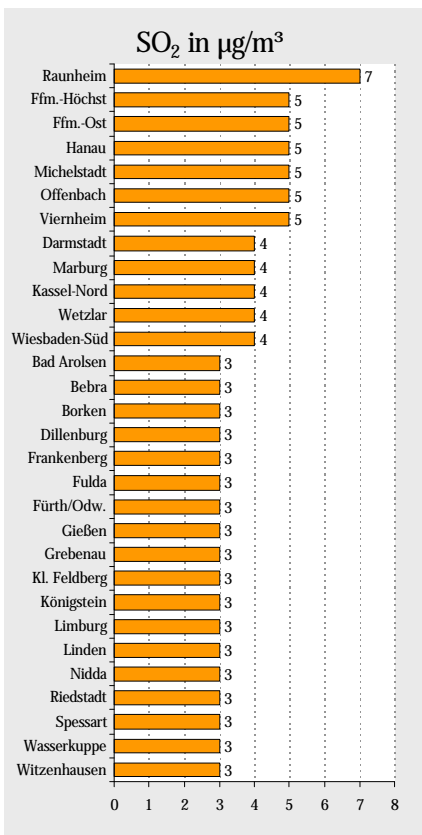


Tabelle 2: Jahresmittelwerte und 98%-Werte
 Einheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Einheit für CO: mg/m^3

Messjahr 2003

Komp.	■ Bad Arolsen			● Bebra			● Borken			● Darmstadt		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	3	8	92	3	10	97	3	10	95	4	11	96
CO										0,4	1,1	99
NO	3	12	95	10	66	97	5	39	96	17	136	96
NO ₂	13	44	95	25	60	97	20	56	96	37	89	96
O ₃	66	151	95	49	153	100	52	149	98	43	149	99
PM10	20	63	97	31	83	90	23	68	95	27	67	97

Komp.	▲ Darmstadt-Hügelstr.			● Dillenburg			■ Frankenberg			▲ Ffm.-Friedb. Landstr.		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂				3	10	96	3	6	96			
CO	1,1	3,4	100							0,9	2,8	99
NO	135	483	97	41	223	97	4	22	94	67	278	97
NO ₂	74	183	97	41	87	97	12	51	94	72	157	97
O ₃				32	131	100	60	149	98			
PM10	43	109	97	28	71	100				36	93	99
Benzol	4	13	97							4	12	94
Toluol	15	50	97							15	50	94
m-/p-Xylol	9	32	97							11	35	94

Komp.	● Ffm.-Höchst			● Ffm.-Ost			● Fulda			■ Fürth/Odenwald		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	5	19	97	5	19	93	3	10	96	3	12	97
CO	0,5	1,4	100				0,5	1,9	100			
NO	34	182	97	28	193	97	43	282	97	3	6	97
NO ₂	49	105	97	43	108	97	39	103	97	12	41	97
C _n H _m	60	233	95	53	240	94						
O ₃	38	136	100	43	151	98	39	134	99	76	182	100
PM10	36	87	100	34	84	100	28	80	99	19	51	99

Komp.	● Gießen			■ Grebenau			● Hanau			▲ Kassel-Fünfensterstr.		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	3	11	96	3	8	97	5	20	93			
CO	0,5	1,4	100				0,4	1,2	99	0,8	2,5	100
NO	30	166	97	4	19	97	37	176	97	58	256	97
NO ₂	42	88	97	15	46	97	44	94	97	47	105	97
O ₃	36	133	99	60	157	100	45	154	100			
PM10	30	81	100				29	69	100	38	95	100
Benzol										3	10	92
Toluol										10	30	92
m-/p-Xylol										5	16	92

Komp.	● Kassel-Nord			■ Kleiner Feldberg			■ Königstein			● Limburg		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	4	12	92	3	10	97	3	9	97	3	10	74 ^{*)}
CO	0,5	1,7	100							0,5	1,4	76 ^{*)}
NO	32	200	97	3	6	97	4	17	97	27	171	74 ^{*)}
NO ₂	38	91	97	11	39	97	16	56	97	33	81	74 ^{*)}
C _n H _m	80	320	97									
O ₃	39	131	100	81	174	91	64	164	100	36	132	76 ^{*)}
PM10	37	108	99							29	78	76 ^{*)}

^{*)}: Wegen baulicher Maßnahmen war die Station Limburg vom 30.06.2003 bis 25.09.2003 außer Betrieb.

Abkürzungen:

I1: Jahresmittelwert

I2: 98%-Wert

Bel.: Belegung in %

Tabelle 2: Jahresmittelwerte und 98%-Werte
 Einheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Einheit für CO: mg/m^3

Messjahr 2003

Komp.	■ Linden			● Marburg			● Michelstadt			● Nidda		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	3	11	96	4	14	97	5	21	95	3	11	97
CO	0,2	0,8	99									
NO	13	97	97	17	135	97	13	120	94	6	44	98
NO ₂	24	61	97	30	77	97	25	70	94	20	58	98
O ₃	41	137	99	43	144	100	49	158	100	60	165	100
PM10				32	88	100	20	57	100	22	60	99
Benzol	-	-	66				-	-	19			
Toluol	-	-	66				-	-	19			
m-/p-Xylol	1	4	69				-	-	19			

Komp.	● Offenbach			● Raunheim			■ Riedstadt			■ Spessart		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	5	19	97	7	27	96	3	11	97	3	9	97
CO	0,5	1,5	100	0,5	1,6	100						
NO	17	135	97	24	185	97	13	117	97	3	7	97
NO ₂	38	99	97	39	97	97	26	67	97	11	35	97
C _n H _m							33	133	83			
O ₃	45	154	100	43	158	100	46	158	100	76	171	97
PM10	28	73	100	27	65	100	27	70	100			

Komp.	● Viernheim			■ Wasserkuppe			● Wetzlar			▲ Wiesbaden-Ringkirche		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	5	19	89	3	7	97	4	12	97			
CO	0,3	1,1	100				0,5	1,5	99	1,0	3,2	100
NO	20	181	97	3	6	91	40	221	97	73	291	97
NO ₂	33	87	97	7	26	91	39	87	97	64	140	97
O ₃	46	161	100	88	181	98	38	143	97			
PM10	21	54	91	14	51	98	40	106	99	29	75	99
Benzol										4	13	95
Toluol										14	47	95
m-/p-Xylol										8	27	95

Komp.	● Wiesbaden-Süd			■ Witzenhausen		
	I1	I2	Bel.	I1	I2	Bel.
SO ₂	4	14	96	3	9	96
CO	0,4	1,3	100			
NO	22	171	97	3	4	97
NO ₂	37	91	97	10	34	97
O ₃	42	159	99	76	169	95
PM10	27	70	100	-	-	23
Benzol	1	4	90			
Toluol	4	16	90			
m-/p-Xylol	2	9	90			

Abkürzungen:

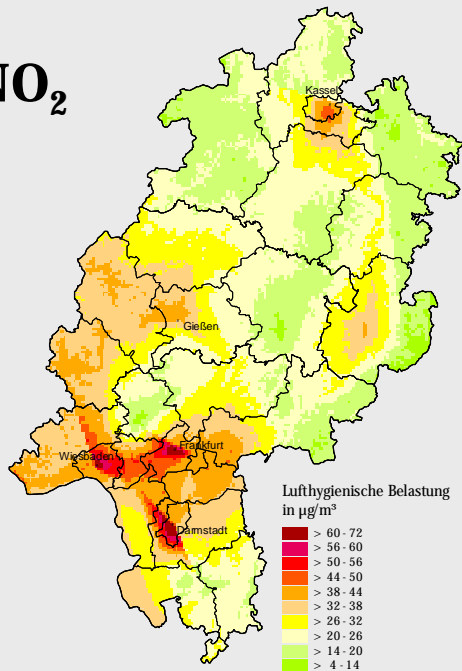
I1: Jahresmittelwert

I2: 98%-Wert

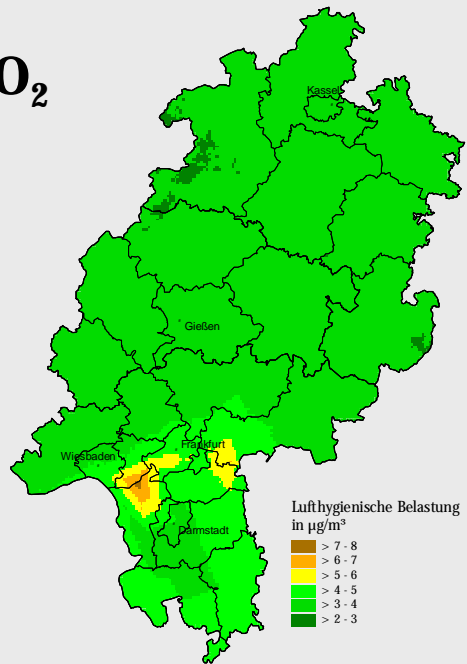
Bel.: Belegung in %

Flächenhafte Darstellung der Jahresmittelwerte 2003

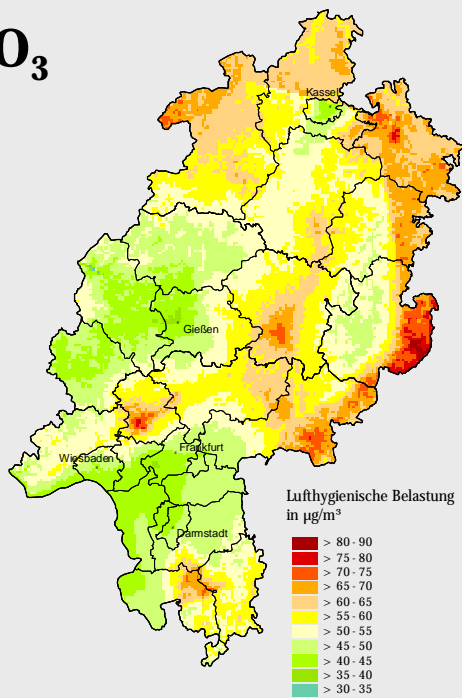
NO₂



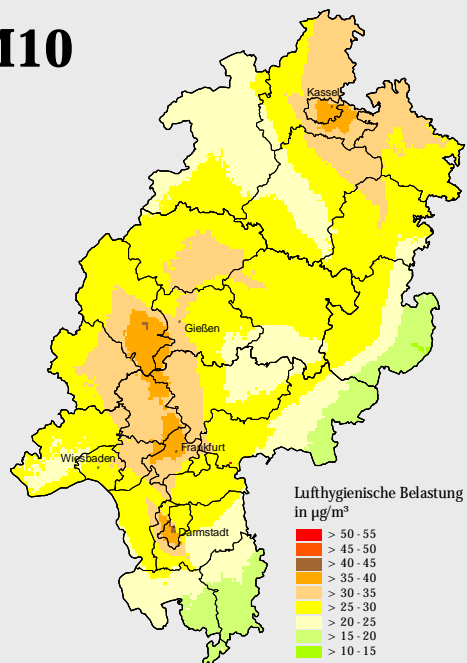
SO₂



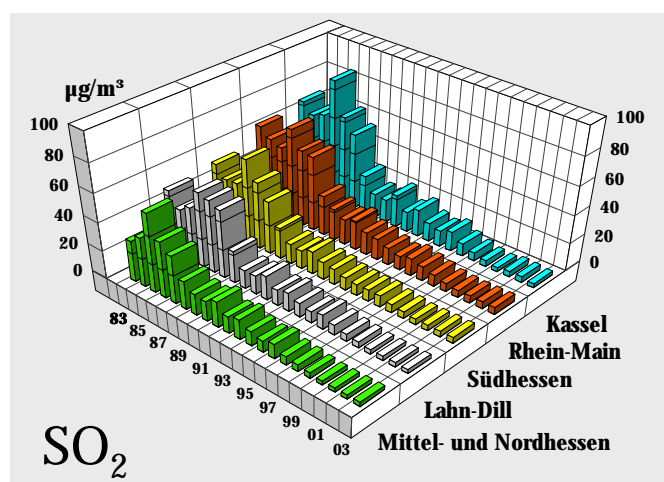
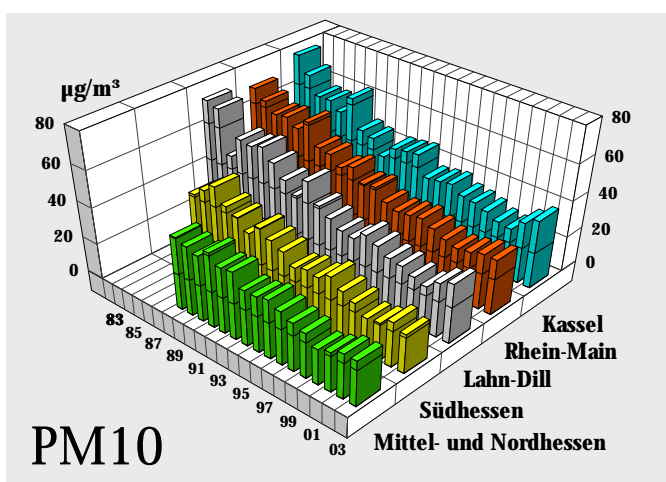
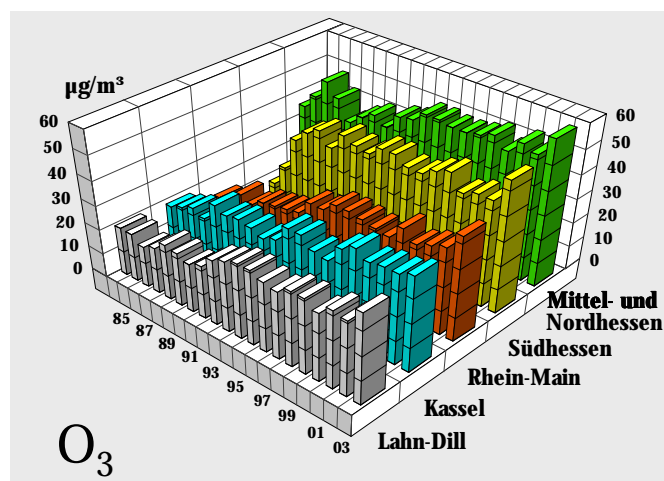
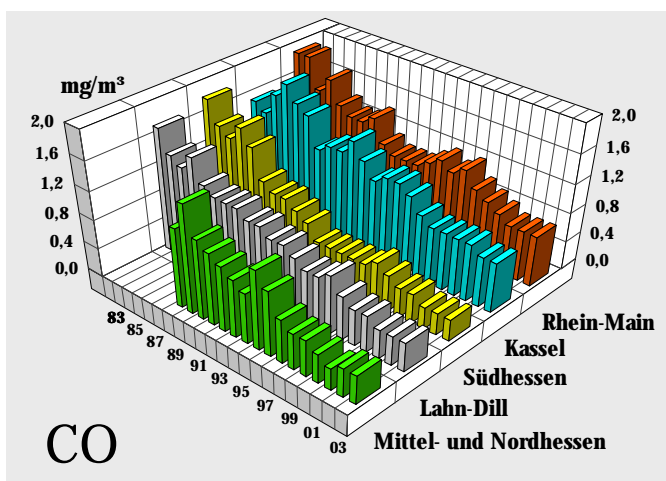
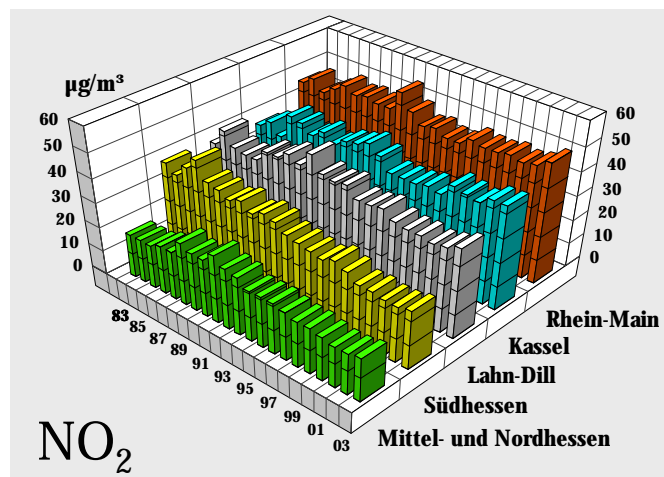
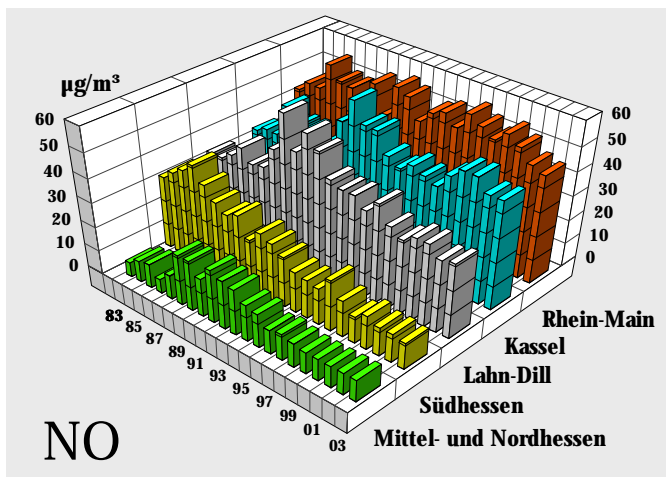
O₃



PM10



Zeitreihen der Jahresmittelwerte



Ballungsraum I: Rhein-Main	Darmstadt, Darmstadt-Hügelstraße, Ffm.-Friedberger Landstraße, Ffm.-Höchst, Ffm.-Ost, Hanau, Offenbach, Raunheim, Wiesbaden-Ringkirche, Wiesbaden-Süd
Ballungsraum II: Kassel	Kassel-Fünfensterstraße, Kassel-Nord
Gebiet I: Südhessen	Fürth/Odenwald, Michelstadt, Riedstadt, Viernheim
Gebiet II: Lahn-Dill	Dillenburg, Gießen, Linden, Wetzlar
Gebiet III: Mittel- und Nordhessen	Bad Arolsen, Bebra, Borken, Frankenberg, Fulda, Grebenau, Kleiner Feldberg, Königstein, Limburg, Marburg, Nidda, 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 für Maximalwerte charakterisiert, die mit einer geringen, je nach Komponente unterschiedlichen Häufigkeit überschritten werden dürfen (Tabelle 3). Für diese neuen Grenzwerte gelten Übergangsregelungen bis 2005 bzw. 2010, die bis zu ihrer Einhaltung so genannte Toleranzmargen vorsehen. In der Phase der Übergangsregelung werden die Toleranzmargen von Jahr zu Jahr abgesenkt (siehe Tabelle 4). 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 wird zurzeit das Luftmessnetz Hessen modifiziert. Nach 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 2 enthält stationsweise neben den Jahresmittelwerten den 98%-Wert der Summenhäufigkeit und den Belegungsgrad. Die Abbildung auf Seite 8 zeigt die flächenhafte Verteilung der Jahresmittelwerte. Die Abbildung auf Seite 9 gibt dagegen einen Überblick der zeitlichen Entwicklung der Jahresmittelwerte gemittelt über den jeweiligen Ballungsraum oder das jeweilige Gebiet ab 1982/1984. Tabelle 5 enthält eine Auswertung für das Datenkollektiv 2003 entsprechend der neuen Immissionsbewertung. Es zeigt sich, dass an den drei verkehrsbezogenen Messstationen Darmstadt-Hügelstraße, Ffm.-Friedberger Landstraße und Wiesbaden-Ringkirche der NO_2 -Jahresmittelwert den Immissionsgrenzwert (plus Toleranzmarge) überschreitet. Weiterhin ist an den verkehrsbezogenen Stationen Darmstadt-Hügelstraße, Ffm.-Friedberger Landstraße, und Kassel-Fünffensterstraße sowie in Kassel-Nord und Wetzlar auch der Kurzzeitgrenzwert für PM_{10} (plus Toleranzmarge) nicht eingehalten. Die Abbildungen auf den Seiten 13 und 14 illustrieren diesen Tatbestand. An den drei Stationen mit Überschreitung des NO_2 -Grenzwertes und an einer der fünf Stationen mit Überschreitung des PM_{10} -Grenzwertes waren die

Grenzwerte auch schon im Jahr 2002 überschritten. Wegen der festgestellten Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes „Jahr“ bei NO_2 und „Tag“ bei PM_{10} unter der Berücksichtigung der Toleranzmargen sind nach § 47 Abs.1 BImSchG Luftreinhaltepläne zu erstellen. § 13 Abs.1 Nr. 5 der 22. BImSchV legt dann fest, dass spätestens 22 Monate nach Ablauf des Jahres, in dem die erhöhten Belastungen festgestellt wurden, ein Luftreinhalteplan vorzulegen ist, der die Einhaltung des Grenzwertes nach Ablauf der Übergangsfrist - d. h. ohne Toleranzmarge - sicherstellt.

Wesentliche Ursache der Grenzwertüberschreitungen bei NO_2 und PM_{10} sind an den verkehrsbezogenen Messstationen die Emissionen des Kfz-Verkehrs; an der Station Wetzlar überlagern sich die Emissionen der örtlichen Industrie und die des Kfz-Verkehrs.

Grundlage der Bewertung der Ozonbelastung sind Zielwerte aus der 3. Tochterrichtlinie, 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. Infolge des ungewöhnlich warmen und sonnenreichen Sommers sind – im Vergleich zu den Vorjahren – bei Ozon die Kenngrößen zur Beschreibung der Kurzzeitbelastung allgemein deutlich angestiegen. Im Jahr 2003 wird an 23 von 30 Messstationen der Zielwert für die Beurteilung der 8-Stunden- O_3 -Mittelwerte sowie an 12 Stationen der AOT40-Zielwert überschritten. Dagegen waren es im Jahr 2002 – bei 32 Messstationen – „nur“ 10 Überschreitungen beim 8-Stunden- O_3 -Mittelwert und 7 Überschreitungen beim AOT40-Zielwert.

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-Dienst des HR 3 – Hessentext:
Tafel 178 und 179 (aktuelle Messwerte)
Tafel 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 3: Grenzwerte nach der 22. BImSchV bzw. für Ozon nach der 33. BImSchV (Entwurf)

Komponente	Kenngroße	Einheit	Grenzwert (zul. Überschr.)	einzuhalten ab	GW + TM (für 2003) ¹⁾	Schutzziel	Bemerkungen
22. BImSchV							
SO ₂	1-h-Wert	µg/m ³	350 (24-mal)	01.01.2005	410	Gesundheit	
	24-h-Wert	µg/m ³	125 (3-mal)	01.01.2005		Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m ³	20	19.07.2001		Ökosystem	emissionsfern ²⁾
	Wintermittel ³⁾	µg/m ³	20	19.07.2001		Ökosystem	emissionsfern ²⁾
NO ₂	1-h-Wert	µg/m ³	200 (18-mal)	01.01.2010	270	Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m ³	40	01.01.2010	54	Gesundheit	
NO _x	Jahresmittel	µg/m ³	30	19.07.2001		Vegetation	emissionsfern ²⁾
PM10	24-h-Wert	µg/m ³	50 (35-mal)	01.01.2005	60	Gesundheit	
	Jahresmittel	µg/m ³	40	01.01.2005	43,2	Gesundheit	
Blei ⁴⁾	Jahresmittel	µg/m ³	0,5	01.01.2005	0,7	Gesundheit	
Benzol	Jahresmittel	µg/m ³	5	01.01.2010	10	Gesundheit	
CO	8-h-Wert	mg/m ³	10	01.01.2005	14	Gesundheit	
33. BImSchV (Entwurf)							
Ozon	1-h-Wert	µg/m ³	180	09.09.2003 ⁵⁾		Gesundheit	Info-Schwelle
	1-h-Wert	µg/m ³	240	09.09.2003 ⁵⁾		Gesundheit	Alarmschwelle
	max. 8-h-Wert/Tag	µg/m ³	120 (25-mal) ^{6a)}	2010 ⁵⁾		Gesundheit	Zielwert
	AOT40	µg/m ³ ·h	18 000 ^{6b)}	2010 ⁵⁾		Vegetation	Zielwert

Abkürzungen:

zul. Überschr.: Anzahl der zulässigen Überschreitungen pro Jahr GW + TM: Grenzwert plus Toleranzmarge
 NO_x: NO + NO₂ (als NO₂) PM10: Feinstaub (**P**articulate **M**atter) ≤ 10 µm
 AOT40: accumulated exposure over a threshold of 40 ppb; Summe der Differenzen zwischen 1-h-Werten über 80 µg/m³ (40 ppb) und dem Wert 80 µg/m³ im Zeitraum 8–20 Uhr von Mai bis Juli

Erläuterungen:

- ¹⁾ Bis zum Jahr, ab dem die Grenzwerte einzuhalten sind, gelten in einigen Fällen Grenzwerte plus einer Toleranzmarge.
- ²⁾ Messung 20 km entfernt von Ballungsräumen oder 5 km von Bebauung, Industrie oder Straßen
- ³⁾ 01.10.–31.03.
- ⁴⁾ Auf Blei wird im Jahresbericht nicht näher eingegangen, da die maximale Ausschöpfung des Grenzwerts von 0,5 µg/m³ unter 10 % liegt.
- ⁵⁾ Solange die 33. BImSchV als Entwurf vorliegt, gelten die Werte der 3. Tochterrichtlinie unmittelbar.
- ^{6a)} Mittelung über 3 Jahre
- ^{6b)} Mittelung über 5 Jahre

Tabelle 4: Grenzwerte inklusive Toleranzmargen bis 2010 (22. BImSchV)

Jahr	SO ₂	NO ₂	NO ₂	PM10	PM10	Benzol	CO
	1-h-Wert	1-h-Wert	Jahresmittel	24-h-Wert	Jahresmittel	Jahresmittel	8-h-Wert
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[mg/m ³]
2000	500	300	60	75	48	10	16
2001	470	290	58	70	46,4	10	16
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	¹⁾	¹⁾	9	10
2007		230	46			8	10
2008		220	44			7	10
2009		210	42			6	10
2010		200	40			5	10

¹⁾ Revision der Grenzwerte PM10 durch die Europäische Kommission vorgesehen

Tabelle 5: Überschreitungen von Grenz- und Schwellenwerten nach der 22. BImSchV und 33. BImSchV (Entwurf) im Messjahr 2003

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

Komponente	O ₃				PM10		NO ₂		NO _x	SO ₂			CO	C ₆ H ₆			
	µg/m ³		µg/m ³ ·h	µg/m ³ ·h	µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³			mg/m ³	µg/m ³			
Einheit	1-h	1-h	8-h ¹⁾	AOT40 ²⁾	24-h	Jm	1-h	Jm	Jm	1-h	24-h	Jm/Wm	8-h	Jm			
Kenngröße	180	240	120	18 000	60	43	270	54	30	410	125	20	14	10			
Zulässige Überschreitungen/Jahr	-	-	25		35		18			24	3		-				
Situation in 2003	Anz.		Wert		Anz.	Wert	Anz.	Wert	Wert ³⁾	Anz.		Wert ³⁾	Anz.	Wert			
Bad Arolsen	32	0	40	19 204	5	20	0	13	18	keine Überschreitungen	keine Überschreitungen	keine Überschreitungen					
Bebra	59	1	39	17 930	12	31	0	25	40				3	4			
Borken	43	0	30	15 673	5	23	0	20	28				3	4			
Darmstadt	55	0	29	15 868	6	27	0	37	62				4	4			
Darmstadt-Hügelstr.					64	43	0	74	282								4
Dillenburg	11	0	17	9 259	7	28	0	41	105				3	3			
Frankenberg	40	0	38	18 565			0	12	17				3	3			
Ffm.-Friedb. Landstr.					36	36	8	72	175								4
Ffm.-Höchst	34	0	17	9 282	22	36	0	49	100				5	6			
Ffm.-Ost	54	5	38	14 658	18	34	0	43	86				5	6			
Fulda	13	0	20	11 739	11	28	0	39	104				3	4			
Fürth/Odenwald	185	6	63	23 110	1	19	0	12	16				3	4			
Gießen	20	0	21	10434	17	30	0	42	88				3	4			
Grebenau	62	0	45	18 248			0	15	20				3	3			
Hanau	70	9	34	15537	5	29	0	44	100				5	8			
Kassel-Fünffensterstr.					42	38	0	47	137								3
Kassel-Nord	20	0	17	9763	40	37	0	38	88				4	4			
Kleiner Feldberg	129	1	51	21 626			0	11	15				3	4			
Königstein	93	6	36	18 411			0	16	21				3	3			
Limburg ⁴⁾	0	0	18	15 322	10	29	0	33	74				3	4			
Linden	10	0	27	15 374			0	24	43				3	4			
Marburg	51	0	29	15 252	19	32	0	30	56				4	5			
Michelstadt	75	1	43	18 809	4	20	0	25	46				5	7			
Nidda	99	7	48	19 179	5	22	0	20	29				3	4			
Offenbach	68	7	33	14 805	5	28	0	38	64				5	6			
Raunheim	88	8	36	17 337	4	27	0	39	76				7	10			
Riedstadt	76	3	44	20 772	8	27	0	26	46				3	4			
Spessart	122	1	71	26 086			0	11	15				3	4			
Viernheim	86	4	36	17 888	0	21	0	33	64				5	6			
Wasserkuppe	176	4	77	29 175	0	14	0	7	11				3	3			
Wetzlar	47	0	22	9 855	47	40	0	39	100				4	4			
Wiesbaden-Ringkirche					10	29	0	64	175					4			
Wiesbaden-Süd	88	7	32	14 994	6	27	0	37	72	4	5			1			
Witzenhausen	87	0	59	21 174			0	10	14	3	4						

Abkürzungen und Erläuterungen:

C₆H₆: Benzol, Jm: Jahresmittel, Wm: Wintermittel (1.10.02-31.03.03), GW(+ TM): Grenzwert oder Grenzwert plus Toleranzmarge

Farbe „orange“: Zielwertüberschreitungen (33. BImSchV – Entwurf)

Farbe „rot“: Grenzwertüberschreitungen (22. BImSchV)

¹⁾ Mittelwert über 3 Jahre (2001 bis 2003) ²⁾ Mittelwert über 5 Jahre (1999 bis 2003) ³⁾ Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt

⁴⁾ Wegen baulicher Maßnahmen war die Station Limburg vom 30.06.2003 bis 25.09.2003 außer Betrieb.

Feinstaub (PM10) - Überschreitungen von Grenzwerten im Messjahr 2003

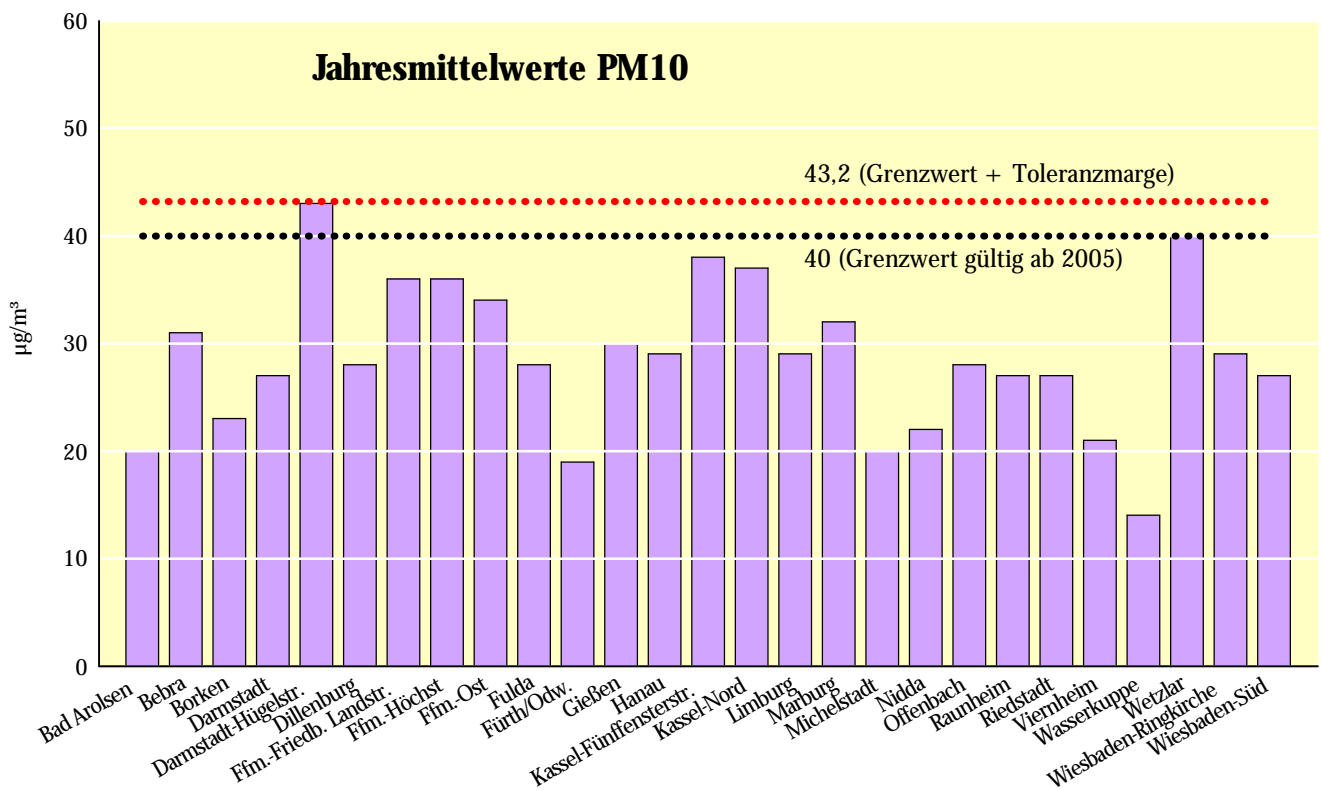
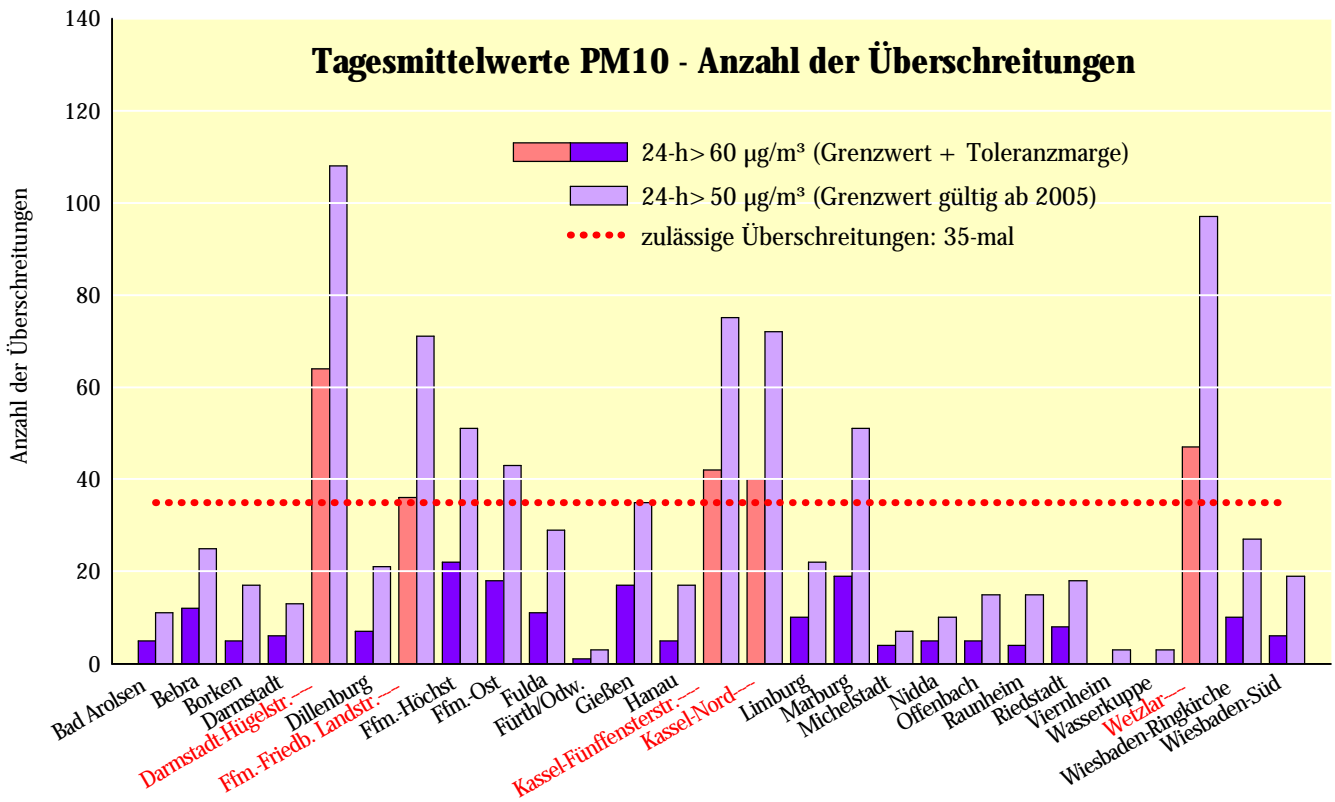


Tabelle 6: Trendanalyse 2003 – Lineare Regression

- 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 1997 zurückreichen; Datensätze vor 1980 wurden nicht berücksichtigt.
- **7 Jahre:** Die lineare Regression wurde nur für die Kollektive berechnet, die den gesamten Zeitraum von 1997 bis 2003 abdecken.

Station	SO ₂		CO		NO		NO ₂		C _n H _m		O ₃		PM10	
	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*														
⊙ Bebra	-	0			-	0	0	0			+	+	-	+
⊙ Borken	-	0			0	0	0	0			+	0	-	0
⊙ Darmstadt	-	0	-	0	-	-	0	0			+	0	-	0
▲ Darmstadt-Hügelstr.			-	-	-	-	+	+						
⊙ Dillenburg	-	0			-	-	0	0			0	0	-	0
■ Frankenberg	-	0			0	0	-	0			+	-		
▲ Ffm.-Friedberger Ldstr.			-	-	-	-	+	+						
⊙ Ffm.-Höchst	-	-	-	0	-	-	0	0	-	-	+	0	-	0
⊙ Ffm.-Ost	-	-			-	-	0	-	-	-	+	+	-	0
⊙ Fulda	-	0	-	0	-	0	0	0			+	0	-	-
■ Fürth/Odenwald	-	0			0	0	-	0			+	+		
⊙ Gießen	-	0	-	0	0	-	0	0			+	+	-	0
■ Grebenau	-	0			0	0	0	0			0	+		
⊙ Hanau	-	-	-	0	-	-	0	0			+	+	-	0
▲ Kassel-Fünffensterstr.*														
⊙ Kassel-Nord	-	0	-	0	-	0	0	+	-	-	+	0	-	0
■ Kleiner Feldberg	-	0			0	0	-	0			0	0		
■ Königstein	-	0			0	0	0	0			+	0		
⊙ Limburg*														
■ Linden	-	0	0	0	-	-	0	0			0	0		
⊙ Marburg	-	0			-	-	-	0			+	+	-	0
⊙ Michelstadt*														
⊙ Nidda	-	0			0	0	-	-			+	+	-	0
⊙ Offenbach	-	0	-	0	-	-	0	-			+	+	-	-
⊙ Raunheim	-	0	-	0	-	-	0	0			+	+	-	-
■ Riedstadt	0	0			-	-	0	-	-	-	+	+		
■ Spessart	-	0			0	0	-	0			+	+		
⊙ Viernheim	-	-	-	0	-	-	0	0			+	+	-	-
■ Wasserkuppe*														
⊙ Wetzlar	-	0	0	-	0	-	0	0			0	+	-	+
▲ Wiesbaden-Ringkirche			-	-	-	-	0	0						
⊙ Wiesbaden-Süd	-	-	-	0	-	-	0	-			+	+	-	-
■ Witzenhausen	-	0			0	0	0	0			+	+		

* Beginn der Messreihen nach 1997, 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 6 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 6 ist somit nur als eine Orientierungshilfe zu verstehen, die 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, den Kohlenwasserstoffen 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, während bei Ozon der Langzeittrend noch auf einen Anstieg hinweist. Bei dieser Betrachtungsweise über sehr lange Zeiträume ist klar, dass immissionssträchtige Jahre zu Beginn der Zeitreihen immer einen negativen Trend verursachen, vor allem dann, wenn zwischenzeitlich emissionsmindernde Maßnahmen zum Erfolg geführt haben. Die Zeitreihen für SO₂ und 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. Während sich gegenüber den Langfristbetrachtungen bei SO₂, C_nH_m, NO, NO₂ und PM10 keine anderen Ergebnisse abzeichnen, ist bei CO der abnehmende Trend in eine Stagnation bei niedrigen Konzentrationen übergegangen. Gegenüber der Vorjahresbetrachtung bildet sich der positive Langzeittrend bei O₃ in dem kürzeren Beobachtungszeitraum deutlich ab.

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) –
- 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: Dipl.-Met. M. Baltrusch
Dr. M. Büchen
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