



Lufthygienischer Jahresbericht 2013

Teil I: Kontinuierliche Messungen



Inhalt

Zusammenfassung	3	Maximalwerte	19
Luftmessstationen in Hessen	4	Immissionsbeurteilung	20
NO ₂ -Messungen mittels Passivsammler	5	PM _{2,5} -Exposition	22
Qualitätssicherung	5	Luftbelastung im Bereich der Einflugschneise auf die	
Grenzwerte, Zielwerte und Schwellenwerte	6	Nordwest-Landebahn des Frankfurter Flughafens	22
Witterung	7	Trendanalyse	24
Jahresmittelwerte	8	Luftmessstationen – Standortdetails und Geräteausstattung	25
Überschreitungen von Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten	15		

Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

saubere Luft ist von grundlegender Bedeutung für den Schutz und die Gesunderhaltung von Menschen, Tieren und Pflanzen. Aber auch Materialien, wie z. B. empfindliche Fassaden von Baudenkmalern, können durch Schadstoffe in der Luft angegriffen

werden. Die nachhaltige Sicherstellung einer guten Luftqualität in Annäherung an die natürliche Zusammensetzung der bodennahen Atmosphäre ist deshalb eine wichtige Aufgabe.

Die rechtliche Grundlage der Luftreinhaltung bildet in Deutschland das 1974 in Kraft getretene Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), in welchem auch die EU-Luftqualitätsrichtlinien umgesetzt sind, die heute europaweit die Anforderungen an die Beurteilung der Luftqualität und die Luftreinhaltungsplanung festlegen. Eine länderübergreifende großräumige Strategie hat sich als sinnvoll erwiesen, denn Luft - und somit auch verschmutzte Luft - kennt keine Grenzen. Die ständige Überwachung der Luftqualität in Hinblick auf die Einhaltung von Grenzwerten wird in erster Linie durch den Betrieb von kontinuierlich arbeitenden Luftmessnetzen in den europäischen Ländern gewährleistet.

Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) betreibt ein landesweites Messnetz mit weit über 30 Luftmessstationen und ist zuständig für die Beurteilung der Luftqualität in Hessen. Die

automatisierten Stationen sind mit Analysegeräten für gasförmige Schadstoffkomponenten und für Feinstaub, und mit Messgeräten zur Erfassung meteorologischer Einflussgrößen ausgestattet. Die ermittelten Daten werden direkt an die Messnetzzentrale im HLUG nach Wiesbaden übertragen. Von dort aus werden die Daten über verschiedene Medien wie z. B. Internet, Videotext und Info-Telefon zeitnah veröffentlicht, damit sich Interessierte aktuell informieren können. Die Messdaten sind eine wesentliche Grundlage für die hessische Luftreinhaltungsplanung, deren Ziel das Erreichen und Einhalten anspruchsvoller Luftqualitätsstandards ist.

Der vorliegende Bericht informiert über die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen zur Überwachung der Luftqualität in Hessen für das Jahr 2013. Neben dem *Lufthygienischen Jahresbericht Teil I: Kontinuierliche Messungen* wird seit einigen Jahren auch ein *Lufthygienischer Jahresbericht Teil II: Staub und Staubinhaltsstoffe* veröffentlicht, der im Wesentlichen die Ergebnisse der Inhaltsstoffanalysen von Feinstaub und Staubbiederschlag dokumentiert. Beide Berichte finden Sie auf der Internet-Seite des HLUG.

Dr. Thomas Schmid

Präsident des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht informiert über die wichtigsten Kenngrößen der kontinuierlichen Messungen zur Überwachung der Luftqualität in Hessen für das Jahr 2013.

Meteorologisch gesehen ist das Jahr 2013 gegenüber dem langjährigen Mittel (Referenzzeitraum 1981–2010) wie folgt zu charakterisieren: Die Temperaturverhältnisse waren durchschnittlich. Die Sonnenscheindauer lag leicht unter dem Durchschnitt und entsprechend der Niederschlagsverhältnisse war es zu trocken. Die Beurteilung der lufthygienischen Situation basiert auf den Grenz- und Zielwerten der 39. BImSchV, einer Verordnung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), in welcher die EG-Luftqualitätsrichtlinien umgesetzt sind. Die Immissionsbelastung durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe stellte auch im Jahr 2013 ein wesentliches Problem dar. Dies wird daran deutlich, dass an fast allen verkehrsbezogenen Messstationen Überschreitungen des Langzeitgrenzwertes für die Komponente Stickstoffdioxid (NO₂) zu verzeichnen waren. An einer verkehrsbezogenen Messstation wurde auch der NO₂-Kurzzeitgrenzwert deutlich überschritten. Der Langzeitgrenzwert für Feinstaub (PM₁₀) wurde 2013 an allen hessischen Luftmessstationen eingehalten. Selbst an der am höchsten belasteten Station erreichte

der PM₁₀-Jahresmittelwert nur 68% des Grenzwertes. Aber im Verlauf weniger austauscharmer Wetterlagen im Frühjahr und im Herbst kam es an allen Stationen zu Überschreitungen des zulässigen PM₁₀-Tagesmittelwertes. Am Jahresende zeigte sich jedoch, dass die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen an keiner Messstation erreicht wurde. Die höchste Anzahl wurde mit 21 Überschreitungen an einer verkehrsbezogenen Luftmessstation im Ballungsraum Rhein-Main festgestellt. Der im Jahr 2008 festgelegte Grenzwert für die Feinstaubfraktion PM_{2,5} wurde auch in 2013 an allen Messstellen sicher eingehalten. Wie im Vorjahr blieb die Ozon-Belastung im mittleren Bereich. Während der sommerlichen Schönwetterperioden im Juni, Juli und August wurde die Ozon-Informationsschwelle an insgesamt 7 Tagen überschritten. Vereinzelt und jeweils nur kurzzeitig traten auch deutlich erhöhte Ozon-Konzentrationen auf, wobei die Ozon-Alarmschwelle aber an keiner Messstation überschritten wurde. Wie in den vergangenen Jahren lagen im Jahr 2013 sowohl die Jahresmittelwerte für Schwefeldioxid (SO₂) und Benzol (C₆H₆) als auch die maximalen 8-h-Mittelwerte für Kohlenmonoxid (CO) an den hessischen Luftmessstationen deutlich unter den Kenngrößen, welche die 39. BImSchV vorgibt.

Publikation der Messergebnisse

- Internet: 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 160 bis 168 (aktuelle Messwerte)
Tafeln 174 bis 178 (Wetterdaten)
- Mobilfunk: <http://wap.hlug.de>

Gesetzliche Grundlagen

- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) in der Fassung vom 5. August 2010 (BGBl. I S. 1065)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. S. 511)
- Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

Luftmessstationen in Hessen

Zur Überwachung der Immissionsituation in Hessen betreibt das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen. Deren Standorte sind so gewählt, dass eine gebietsbezogene Immissionsüberwachung gewährleistet werden kann. Im Jahr 2013 wurden insgesamt 37 Immissionsmessstationen unterhalten: 15 Stationen in Städten, 11 Stationen im ländlichen Raum und 11 Stationen an Verkehrsschwerpunkten. Die Luftmessstationen sind zur Erfassung verschiedener

meteorologischer Größen sowie folgender Komponenten ausgerüstet: Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol, Toluol und m-/p-Xylol (BTX), Ozon (O₃), Feinstaub (PM₁₀) und Feinstaub (PM_{2,5}). Detaillierte Informationen zu den einzelnen Messstationen sind am Ende des Berichts aufgeführt. Im Folgenden werden von Stationen, die kürzer als ein Kalenderjahr in Betrieb sind, keine Messwerte dargestellt.



Abb. 1: Hessisches Messnetz zur kontinuierlichen Überwachung der Luftqualität

Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
Geofachdaten: © HLUG – alle Rechte vorbehalten

NO₂-Messungen mittels Passivsammler

Neben der NO₂-Messung mit kontinuierlich arbeitenden Analysatoren hat sich seit einigen Jahren ein Passivsammlerverfahren als verlässliche Methode für die Erhebung der mittleren NO₂-Konzentration erwiesen. Das Verfahren beruht auf der Diffusion des Gases auf ein geeignetes Material (Sorbens) und der nachträglichen chemischen Analyse der Probe im Labor zum Nachweis der aufgenommenen Masse an NO₂. Nach dem zugrunde liegenden physikalischen Prinzip kann auf die NO₂-Außenluft-Konzentration im Probenahmezeitraum geschlossen werden. Um die Gleichwertigkeit der so ermittelten Werte mit dem kontinuierlichen Referenzmessverfahren zu ge-

währleisten, werden immer auch Parallelmessungen an ausgewählten Stationen des Luftmessnetzes durchgeführt. Als vergleichsweise einfaches und preiswertes Verfahren kann damit eine größere Anzahl von Messstellen in der Fläche realisiert werden; der Nachteil liegt in der begrenzten zeitlichen Auflösung (ein Monat). Für die Ermittlung eines Jahresmittelwertes hat sich das Verfahren bewährt. Die Ergebnisse dieser Erhebungen werden zusammen mit den an den Luftmessstationen durchgeführten kontinuierlichen Messungen im vorliegenden Bericht dokumentiert. Die Lage der zusätzlichen Probenahmestellen ist in den Tabellen 12 und 13 dokumentiert.

Qualitätssicherung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH hat am 30.01.2013 bestätigt, dass das Prüflaboratorium

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Dezernat I2 Luftreinhaltung, Immissionen
Rheingastr. 186, 65203 Wiesbaden,



die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

- Ermittlung von gasförmigen anorganischen und organisch-chemischen Luftinhaltsstoffen bei Immissionen
- ausgewählte Prüfungen von partikelförmigen und an den Partikeln adsorbierten chemischen Verbindungen bei Immissionen
- Modul Immissionsschutz

Tab. 1: Übersicht der Messverfahren und Normen

Komponente	Messverfahren	Norm
SO ₂	Ultraviolett(UV)-Fluoreszenz	DIN EN 14212
CO	Nicht-dispersive Infrarot-Photometrie (NDIR)	DIN EN 14626
NO/NO ₂	Chemilumineszenz	DIN EN 14211
O ₃	Ultraviolett(UV)-Photometrie	DIN EN 14625
BTX	Gaschromatographie	DIN EN 14662-3
PM ₁₀ /PM _{2,5}	Radiometrie/Nephelometrie Gravimetrie	DIN ISO 10473, DIN CEN/TS 16450 DIN EN 12341, DIN EN 14907

Die Tabelle stellt nur einen Auszug dar; der komplette Akkreditierungsumfang (Urkunde und Anlage) ist über folgende Internetseite einsehbar: www.hlug.de/?id=8768.

Ein geringer Teil der im Bericht dokumentierten Untersuchungen, nämlich die Analysen von Passivsammlern auf Benzol und NO₂, werden von beauftragten Labors durchgeführt. Diese Labors sind ihrerseits ebenfalls nach DIN EN ISO 17025 akkreditiert. Die Akkreditierungen sind unter folgenden Internetseiten einzusehen:

- www.seco.admin.ch
- www.eurofins.de

Grenzwerte, Zielwerte und Schwellenwerte

Beim Vergleich der Messwerte mit den Grenzwerten ist die kaufmännische Rundung nach DIN 1333 zu berücksichtigen.

Tab. 2: Grenzwerte, Zielwerte und Schwellenwerte nach der 39. BImSchV

Komponente	Kenngröße	Grenzwert	Schutzziel	Bemerkungen
SO ₂	1-h-Wert	350 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 24-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	
	24-h-Wert	125 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	
	Jahresmittel	20 µg/m ³	Ökosystem	emissionsfern ¹⁾
	Wintermittel (01.10.–31.03.)	20 µg/m ³	Ökosystem	emissionsfern ¹⁾
NO ₂	1-h-Wert	200 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	
	Jahresmittel	40 µg/m ³	Gesundheit	
NO _x	Jahresmittel	30 µg/m ³	Vegetation	emissionsfern ¹⁾
PM ₁₀	24-h-Wert	50 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 35-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	
	Jahresmittel	40 µg/m ³	Gesundheit	
PM _{2,5}	Jahresmittel	25 µg/m ³ (ab 01.01.2015)	Gesundheit	
Benzol	Jahresmittel	5 µg/m ³	Gesundheit	
CO	max. 8-h-Wert	10 mg/m ³	Gesundheit	
Ozon	1-h-Wert	180 µg/m ³	Gesundheit	Info-Schwelle
	1-h-Wert	240 µg/m ³	Gesundheit	Alarmschwelle
	max. 8-h-Wert	120 µg/m ³ dürfen an höchstens 25 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre	Gesundheit	Zielwert
	AOT40	18 000 µg/m ³ ·h, gemittelt über fünf Jahre	Vegetation	Zielwert

Abkürzungen:

NO_x: NO + NO₂ (als NO₂)

PM₁₀: Feinstaub (**P**articulate **M**atter), Durchmesser < 10 µm **PM_{2,5}:** Feinstaub (**P**articulate **M**atter), Durchmesser < 2,5 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/m³ (40 ppb) und dem Wert 80 µg/m³ im Zeitraum 8–20 Uhr von Mai bis Juli

Erläuterungen:

¹⁾ Messung mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen oder 5 km von Bebauung, Industrie oder Bundesfernstraßen

Für PM_{2,5} ist der Grenzwert inklusive einer definierten Toleranzmarge (Tab. 2) die Auslöseschwelle für die obligatorische Aufstellung eines Maßnahmenplans zur Einhaltung des Grenzwertes zum Zieldatum (2015).

Tab. 3: Grenzwert inklusive Toleranzmargen für PM_{2,5} bis 2015 (39. BImSchV)

PM _{2,5}	Jahr						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Jahresmittel in µg/m ³	29	29	28	27	26	26	25

Witterung

Im Jahr 2013 waren die Temperaturverhältnisse in Hessen nach Analysen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und nach eigenen Auswertungen im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (Referenzzeitraum 1981–2010) durchschnittlich. Die Sonnenscheindauer lag leicht unter dem Durchschnitt und entsprechend der Niederschlagsverhältnisse war es zu trocken. Der durchschnittliche Jahresmittelwert

der Temperatur ergab sich aus einer längeren zu kalten Periode von Januar bis Mai und einer zu warmen bis durchschnittlich temperierten Periode von Juni bis Dezember. Bis auf den Monat Mai und die drei Herbstmonate war es den Niederschlagsverhältnissen nach durchweg zu trocken. Im Einzelnen ergaben sich folgende Monatscharakterisierungen:

Tab. 4: Wettergeschehen 2013: Monatscharakterisierungen

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

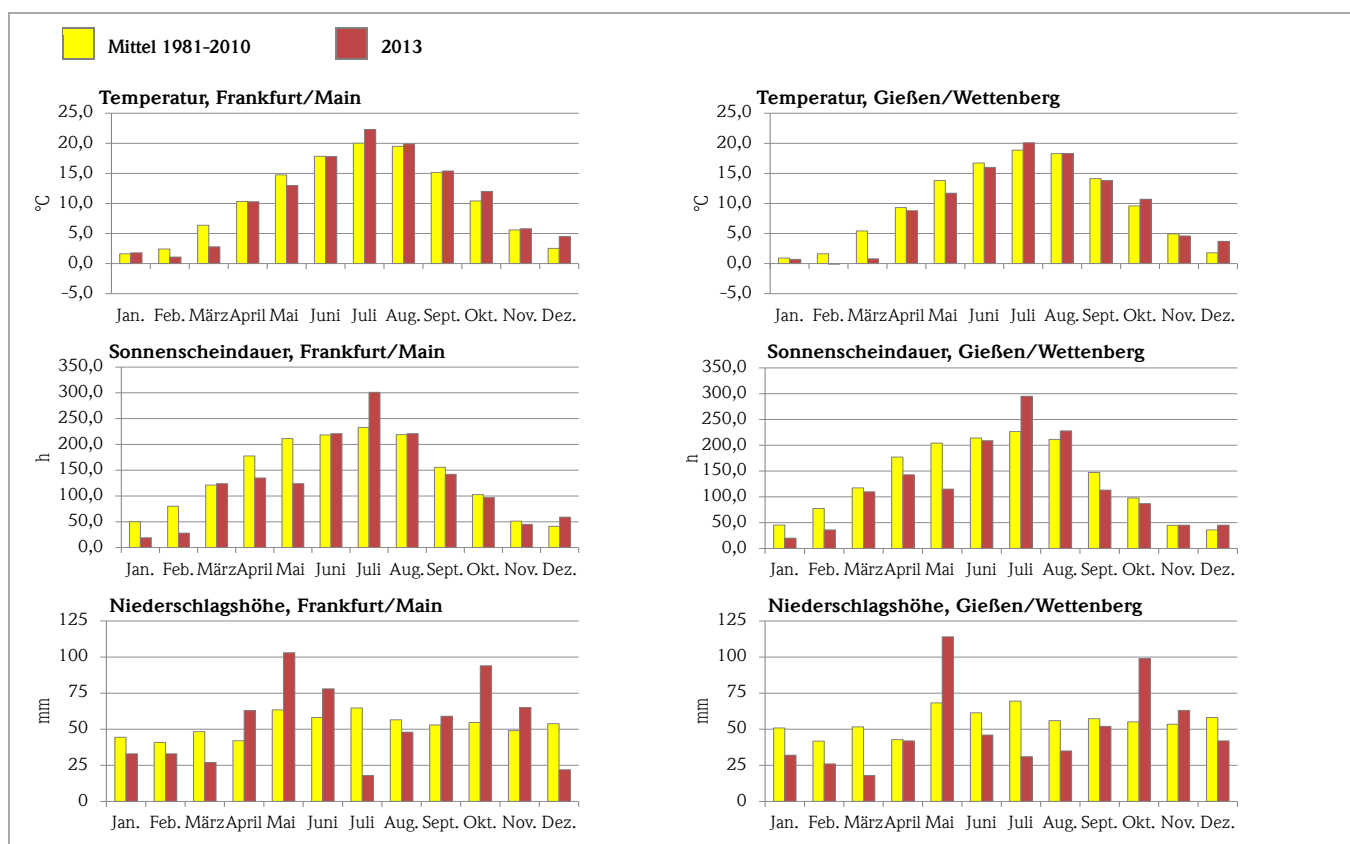


Abb. 2: Monatsauswertungen von Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlagshöhe an den Stationen des Deutschen Wetterdienstes in Frankfurt/Main und Gießen/Wettenberg

Jahresmittelwerte

Tab. 5: Jahresmittelwerte 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, für CO: mg/m^3)
und Belegungsgrad 2013 (%) (Prozentsatz verwertbarer Daten eines Jahres)

Komponente	Bad Arolsen		Bebra		Breuberg Hainstadt		Burg Herzberg		Darmstadt		Darmstadt-Hügelstraße	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂									1,2	100,0		
CO									0,30	100,0	0,50	100,0
NO	1,6	99,5	6,4	99,9			0,9	98,5	8,4	99,9	75,7	99,9
NO ₂	10,5	99,6	17,6	99,9	30,1*		10,4	99,2	25,2	99,9	58,9	99,9
O ₃	60,2	98,5	44,3	100,0			58,4	99,3	42,8	99,5		
PM ₁₀	16,4	99,1	20,0	99,9					19,4	99,7	25,4	99,6
PM _{2,5}	12,8	99,0										
Benzol											1,29	90,1
Toluol											3,61	96,3
m-/p-Xylol											1,99	91,6

Komponente	Frankfurt-Friedberger Landstraße		Frankfurt-Höchst		Frankfurt-Ost		Fulda-Mitte		Fulda-Petersberger Straße		Fürth/Odenwald	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂			1,8	99,6								
CO	0,43	98,6							0,45	99,9		
NO	43,3	98,4	30,4	99,4	19,8	99,9	9,4	99,9	48,2	99,9	1,1	98,1
NO ₂	54,7	98,4	43,9	99,4	33,8	99,9	25,8	99,9	42,9	99,9	10,2	99,9
O ₃			34,1	99,7	39,6	100,0	43,2	100,0			60,8	99,9
PM ₁₀	26,0	98,3	22,1	99,7	21,7	100,0	19,6	98,8	23,3	99,7	13,7	96,9
PM _{2,5}	18,3	97,8			15,6	100,0			17,0	100,0		
Benzol	1,20	91,0							1,54	95,2		
Toluol	3,07	90,9							4,05	92,6		
m-/p-Xylol	1,75	90,9							2,44	95,2		

Komponente	Gießen-Westanlage		Hanau		Heppenheim-Lehrstraße		Kassel-Fünfensterstraße		Kassel-Mitte		Kellerwald	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂			1,2	86,9					1,2	97,5	1,2	99,9
CO	0,50	99,9					0,46	99,6				
NO	51,5	99,8	18,1	88,0	31,8	99,7	39,9	99,5	8,6	98,8	0,6	99,7
NO ₂	46,7	99,8	32,2	88,1	36,0	99,6	45,2	99,5	23,8	98,9	7,4	99,9
O ₃			37,4**	88,1					45,1	98,1	59,3	97,8
PM ₁₀	25,4	99,8	21,8	89,2	22,8	99,6	27,0	99,6	20,7	98,5	13,9	98,5
PM _{2,5}	17,3	99,9			17,1	98,6			13,8	96,4		
Benzol	1,48*				1,28*		1,46*					
Toluol	4,09*				3,54*		4,14*					
m-/p-Xylol	2,43*				2,06*		2,67*					

Erläuterungen:

- Luftmessstationen in Städten
- Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten
- Luftmessstationen im ländlichen Raum
- Passivsammler NO₂

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

** Belegungskriterien für zwei Sommermonate nicht erfüllt

Fortsetzung der Tab. 5: Jahresmittelwerte 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, für CO: mg/m^3)
und Belegungsgrad 2013 (%)

Komponente	Kleiner Feldberg		Lampertheim Andreasstraße		Lampertheim Römerstraße		Limburg		Limburg Diezer Straße		Limburg Frankfurter Straße	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂												
CO												
NO	0,8	99,7					15,7	99,9				
NO ₂	8,2	99,7	33,5*		34,2*		26,0	99,9	46,3*		46,4*	
O ₃	67,2	99,8					41,1	100,0				
PM ₁₀	9,9	99,7					19,8	99,8				
PM _{2,5}												
Benzol							0,78*					
Toluol							2,19*					
m-/p-Xylol							1,15*					

Komponente	Limburg Schiede I		Limburg Schiede II		Linden		Marburg		Marburg-Universitätsstraße		Michelstadt	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂					1,1	98,7					1,1	99,6
CO					0,26	99,5			0,39	99,9		
NO					7,1	99,4	10,5	99,9	51,9	99,6	8,5	99,6
NO ₂	66,4*		52,2*		17,8	99,4	21,9	99,9	45,1	99,6	18,1	99,6
O ₃					44,1	99,6	46,3	99,9			43,6	100,0
PM ₁₀							19,0	98,3	23,1	99,8	17,6	99,9
PM _{2,5}									15,9	99,8		
Benzol									1,40*			
Toluol									4,23*			
m-/p-Xylol									2,29*			

Komponente	Offenbach Bieberer Straße		Offenbach Mainstaße		Offenbach Untere Grenzstr.		Raunheim		Reinheim		Riedstadt	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂							1,6	99,9				
CO							0,32	100,0	0,41	99,9		
NO							16,8	99,8	46,3	99,8	7,2	99,7
NO ₂	47,6*		54,6*		50,3*		30,3	99,9	39,2	99,8	20,0	99,9
O ₃							41,6	99,8			44,2	99,4
PM ₁₀							21,1	96,7	22,9	100,0	19,3	99,8
PM _{2,5}												
Benzol							0,90*		1,59*			
Toluol							2,60*		4,70*			
m-/p-Xylol							1,54*		2,66*			

Erläuterungen:

- Luftmessstationen in Städten
- Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten
- Luftmessstationen im ländlichen Raum
- Passivsammler NO₂

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

Fortsetzung der Tab. 5: Jahresmittelwerte 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, für CO: mg/m^3)
und Belegungsgrad 2013 (%)

Komponente	Rüsselsheim Rugby-Ring		Spessart		Wasserkuppe		Wetzlar		Wetzlar Linsen-bergstr.		Wiesbaden-Ringkirche	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂					1,1	99,1	1,2	99,1				
CO											0,54	100,0
NO			1,0	99,7	0,7	99,7	24,9	99,4			58,7	99,7
NO ₂	44,4*		7,7	99,8	6,0	99,7	31,6	99,4	28,1*		55,2	99,7
O ₃			62,6	99,9	74,8	98,2	35,2	99,5				
PM ₁₀					10,1	98,9	21,9	99,3			22,0	98,6
PM _{2,5}											16,6	99,5
Benzol							1,44	93,6			1,30	96,7
Toluol							2,32	92,1			4,09	96,7
m-/p-Xylol							2,94	92,1			2,08	96,7

Komponente	Wiesbaden-Schiersteiner Str.		Wiesbaden-Süd		Witzenhausen/Wald	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂			1,4	100,0		
CO						
NO	57,7	99,8	14,9	99,8	0,6	98,3
NO ₂	58,8	99,8	31,6	99,9	7,5	98,5
O ₃			42,3	100,0	61,2	98,6
PM ₁₀	21,5	99,6	19,8	99,7	11,7	97,9
PM _{2,5}			14,1	95,9		
Benzol						
Toluol						
m-/p-Xylol						

Erläuterungen:

- Luftmessstationen in Städten
- Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten
- Luftmessstationen im ländlichen Raum
- Passivsammler NO₂

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

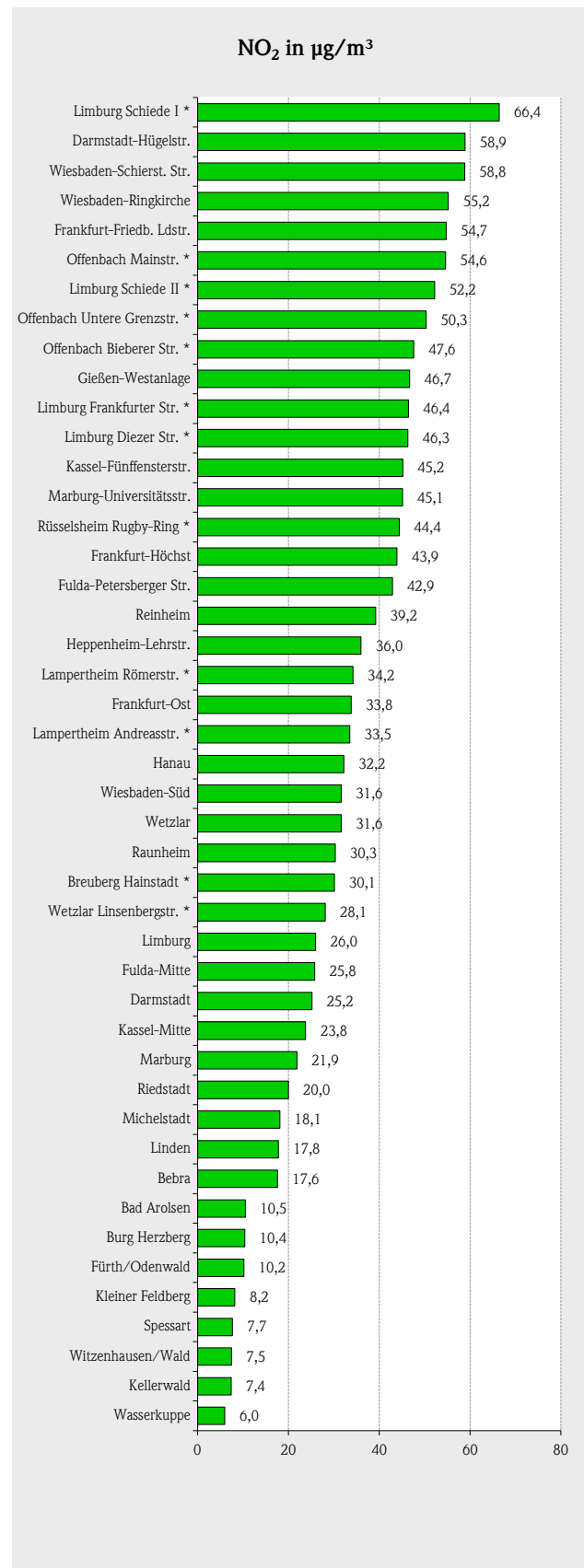
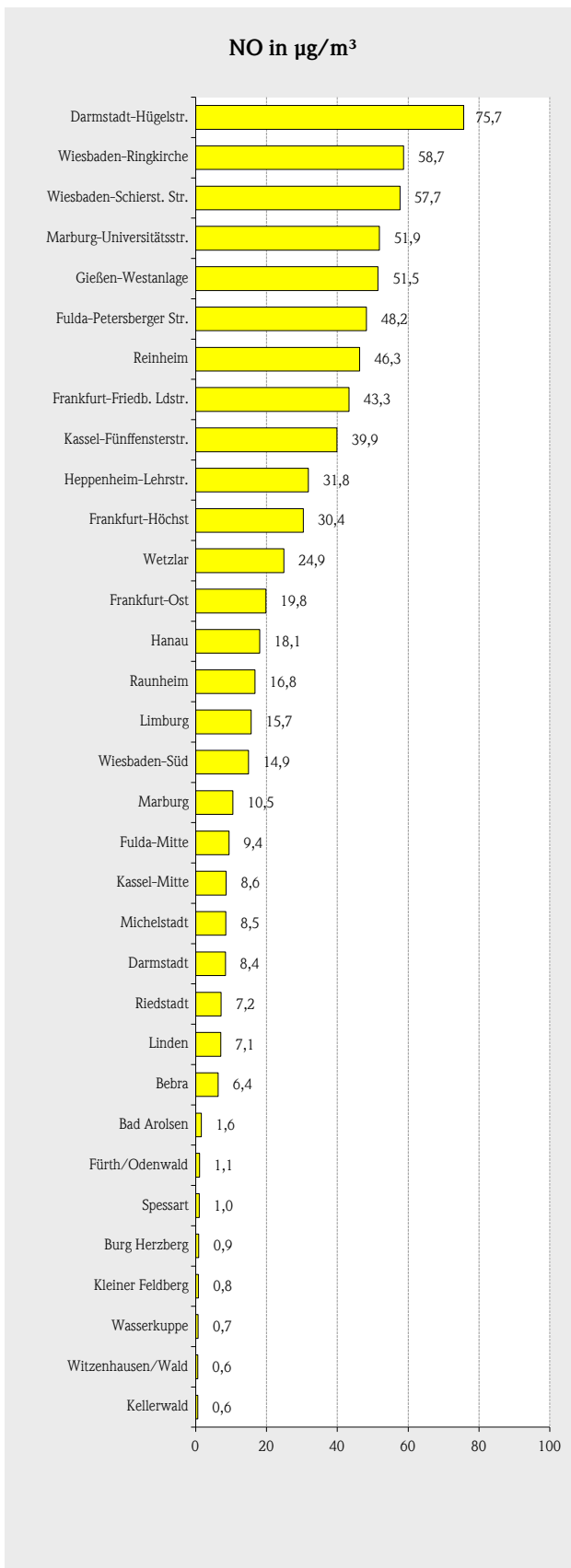
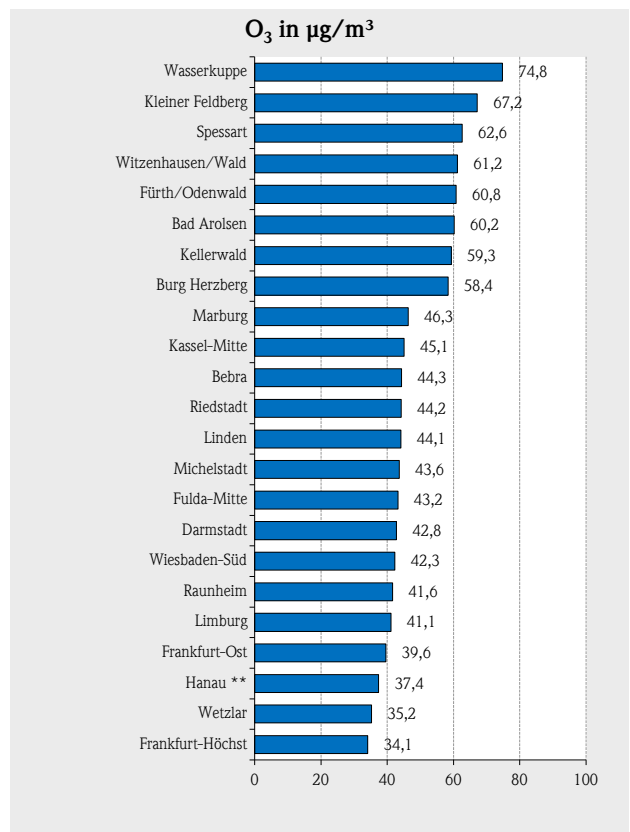
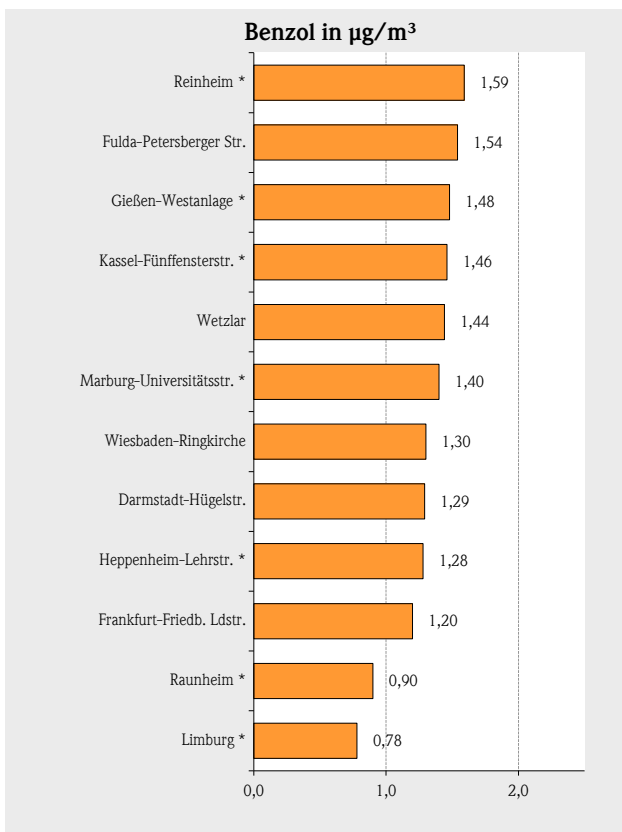
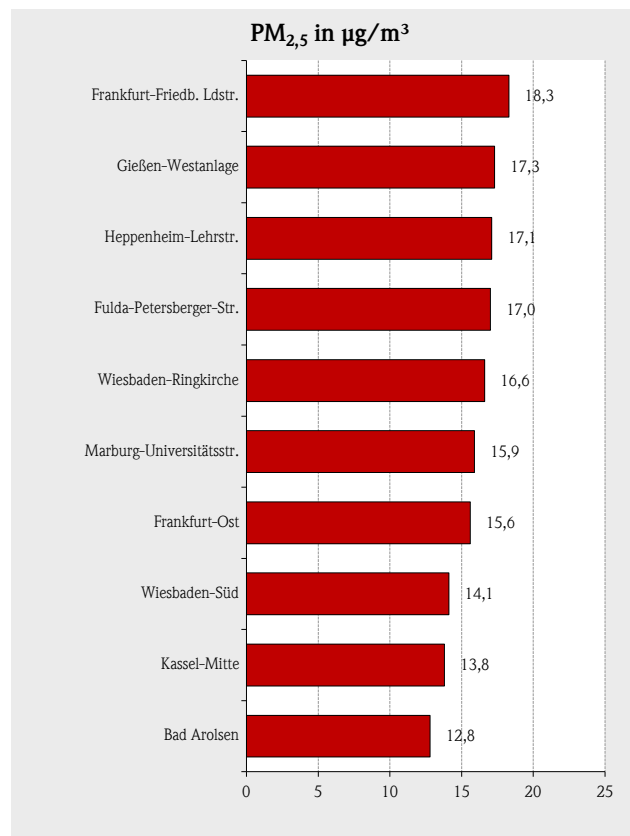
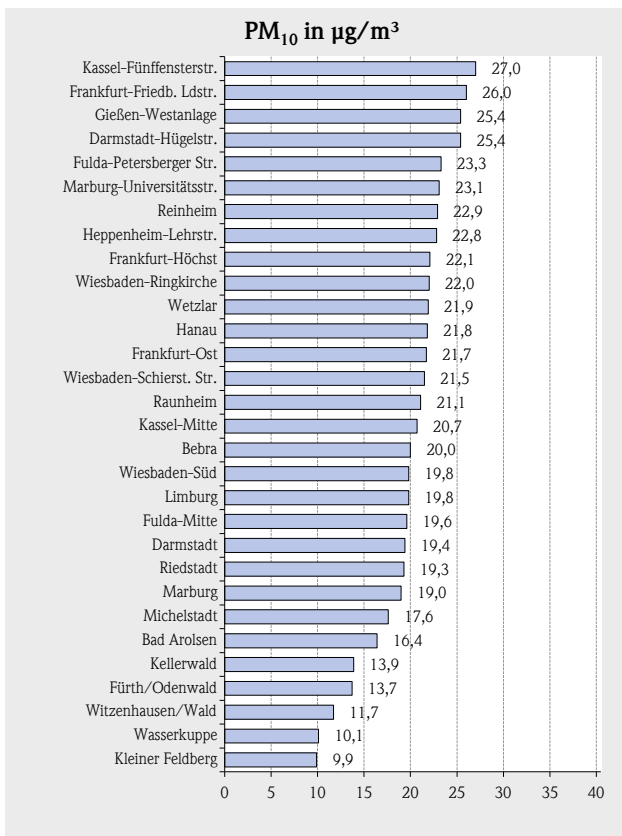


Abb. 3: Jahresmittelwerte 2013 (absteigend sortiert)

Erläuterungen:

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)



Fortsetzung der Abb. 3: Jahresmittelwerte 2013 (absteigend sortiert)

Erläuterungen:

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

** Belegungskriterien für zwei Sommermonate nicht erfüllt

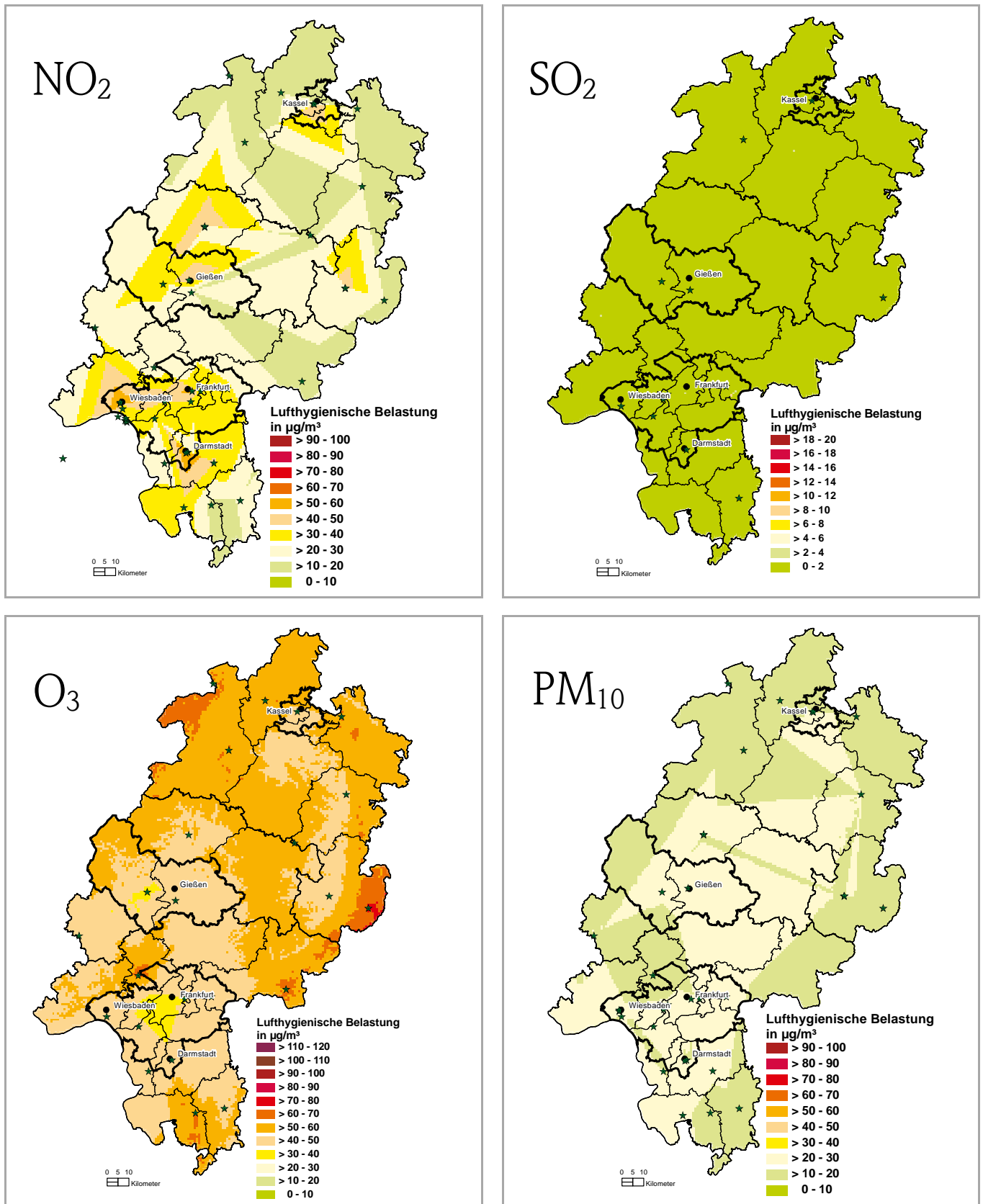


Abb. 4: Flächenhafte Darstellung der Jahresmittelwerte 2013 (Interpolation nach Triangulierung)

Erläuterungen:

★ = zur Berechnung verwendete Stationen

Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Geofachdaten Hessen © HLUG – alle Rechte vorbehalten

Geofachdaten Rheinland-Pfalz © LUWG Rheinland-Pfalz – alle Rechte vorbehalten

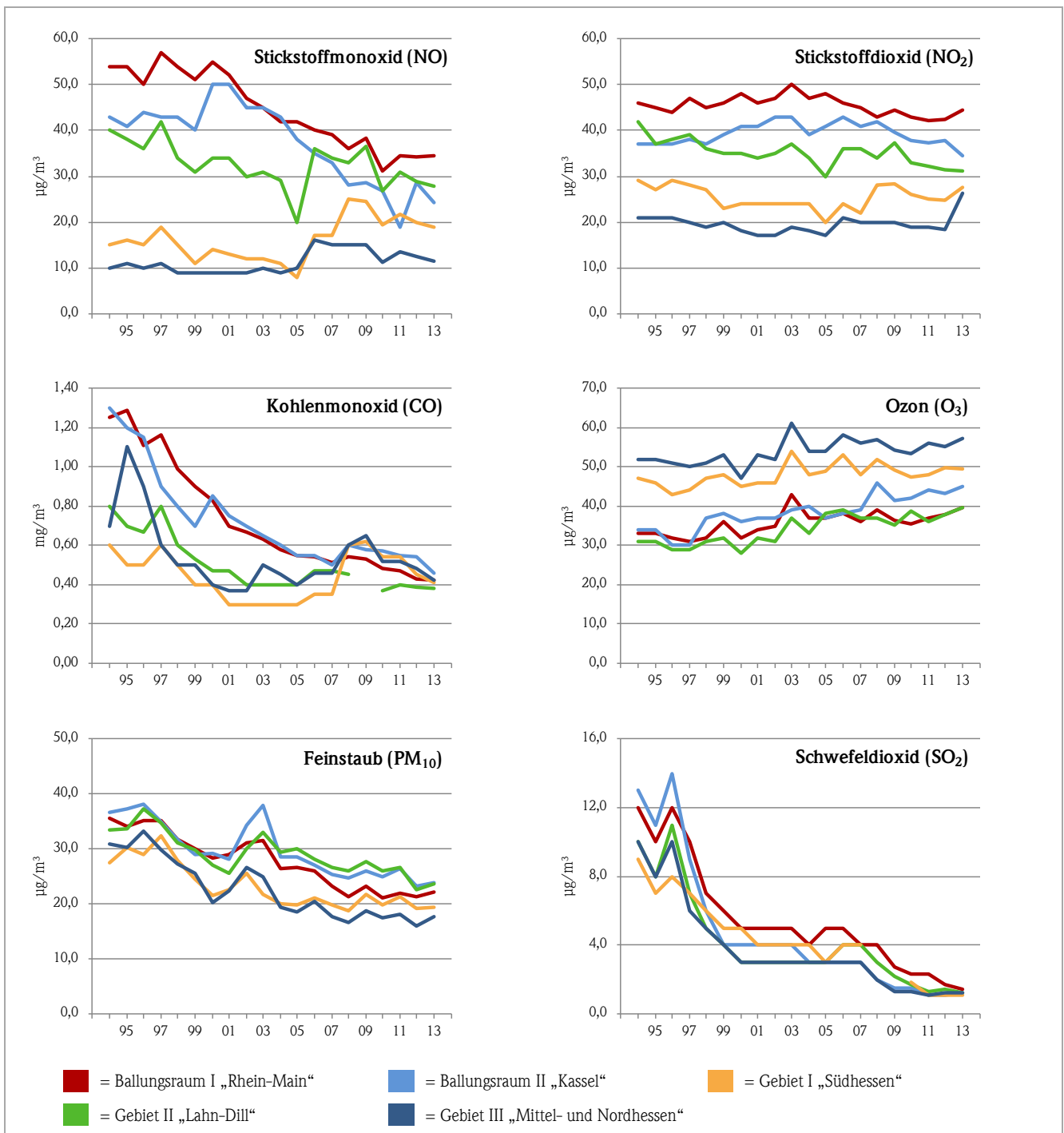


Abb. 5: Zeitreihen der Jahresmittelwerte 1994–2013

Erläuterungen:

Ballungsraum I „Rhein-Main“: Darmstadt, Darmstadt-Hügelstraße, Frankfurt-Friedberger Landstraße, Frankfurt-Höchst, Frankfurt-Ost, Hanau, Offenbach Bieberer Str., Offenbach Mainstr., Offenbach Untere Grenzstr., Raunheim, Rüsselsheim Rugby-Ring, Wiesbaden-Ringkirche, Wiesbaden-Schiersteiner Straße, Wiesbaden-Süd

Ballungsraum II „Kassel“: Kassel-Fünfensterstraße, Kassel-Mitte

Gebiet I „Süd Hessen“: Breuberg Hainstadt, Fürth/Odenwald, Heppenheim-Lehrstraße, Lampertheim Andreasstr., Lampertheim Römerstr., Michelstadt, Reinheim, Riedstadt

Gebiet II „Lahn-Dill“: Gießen-Westanlage, Linden, Wetzlar, Wetzlar Linsenbergrstr.

Gebiet III „Mittel- u. Nordhessen“: Bad Arolsen, Bebra, Burg Herzberg, Fulda-Mitte, Fulda-Petersberger Straße, Kellerwald, Kleiner Feldberg, Limburg, Limburg Diezer Str., Limburg Frankfurter Str., Limburg Schiede I, Limburg Schiede II, Marburg, Marburg-Universitätsstraße, Spessart, Wasserkuppe, Witzenhausen/Wald

Überschreitungen von Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten

Tab. 6: Überschreitungen von Grenzwerten (ggf. inklusive Toleranzmarge) im Jahr 2013 für PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂ und C₆H₆

Komponente	PM ₁₀		PM _{2,5}	SO ₂				C ₆ H ₆ (Benzol)
	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³				µg/m ³
Einheit	24-h	Jm	Jm	1-h	24-h	Jm ¹⁾	Wm ¹⁾	Jm
Grenzwert (+ Toleranzmarge)	50	40	26	350	125	20	20	5
Zulässige Überschreitungen/Jahr	35			24	3			
Situation in 2013	Anzahl	Wert	Wert	Anzahl		Wert		Wert
■ Bad Arolsen	6	16,4	12,8					
● Bebra	11	20,0						
■ Burg Herzberg								
● Darmstadt	7	19,4		0	0	1,2	1,6	
▲ Darmstadt-Hügelstraße	17	25,4						1,29
▲ Frankfurt-Friedb. Landstraße	21	26,0	18,3					1,20
● Frankfurt-Höchst	10	22,1		0	0	1,8	2,1	
● Frankfurt-Ost	12	21,7	15,6					
● Fulda-Mitte	10	19,6						
▲ Fulda-Petersberger Straße	12	23,3	17,0					1,54
■ Fürth/Odenwald	2	13,7						
▲ Gießen-Westanlage	14	25,4	17,3					1,48*
● Hanau	11	21,8		0	0	1,2	1,2	
▲ Heppenheim-Lehrstraße	10	22,8	17,1					1,28*
▲ Kassel-Fünffensterstraße	19	27,0						1,46*
● Kassel-Mitte	10	20,7	13,8	0	0	1,2	1,6	
■ Kellerwald	5	13,9		0	0	1,2	1,4	
■ Kleiner Feldberg	1	9,9						
● Limburg	11	19,8						0,78*
■ Linden				0	0	1,1	1,4	
● Marburg	8	19,0						
▲ Marburg-Universitätsstraße	15	23,1	15,9					1,40*
● Michelstadt	6	17,6		0	0	1,1	1,2	
● Raunheim	14	21,1		0	0	1,6	2,1	0,90*
▲ Reinheim	10	22,9						1,59*
■ Riedstadt	6	19,3						
■ Spessart								
■ Wasserkuppe	1	10,1		0	0	1,1	1,3	
● Wetzlar	13	21,9		0	0	1,2	1,5	1,44
▲ Wiesbaden-Ringkirche	11	22,0	16,6					1,30
▲ Wiesbaden-Schiersteiner Str.	10	21,5						
● Wiesbaden-Süd	9	19,8	14,1	0	0	1,4	1,9	
■ Witzenhausen/Wald	3	11,7						

Abkürzungen:

Anzahl: Anzahl der aufgetretenen Überschreitungenfälle **Wert:** Wert der Jahreskenngröße

Jm: Jahresmittel **Wm:** Wintermittel (01.10.12–31.03.13)

Erläuterungen:

¹⁾ Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation abseits anthropogener Quellen, Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

Darstellung von Grenzwertüberschreitungen, ggf. inklusive Toleranzmarge (39. BImSchV): in der Farbe „rot“

● Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum

Tab. 7: Überschreitungen von Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten im Jahr 2013 für O₃, NO₂, NO_x und CO

Komponente	O ₃				NO ₂		NO _x	CO
Einheit	µg/m ³			µg/m ³ ·h	µg/m ³		µg/m ³	mg/m ³
Kenngröße	1-h	1-h	max. 8-h ¹⁾	AOT40 ²⁾	1-h	Jm	Jm ³⁾	max. 8-h
Grenz- / Ziel- / Schwellenwert	180	240	120	18.000	200	40	30 ³⁾	10
Zulässige Überschreitungen/Jahr	-	-	25		18			-
Situation in 2013	Anzahl			Wert	Anzahl	Wert	Wert	Anzahl
■ Bad Arolsen	4	0	24	12.420	0	10,5	13	
● Bebra	0	0	16	11.899	0	17,6	27	
● Breuberg Hainstadt						30,1*		
■ Burg Herzberg	0	0	20	9.990	0	10,4	12	
● Darmstadt	6	0	18	13.174	0	25,2	38	0
▲ Darmstadt-Hügelstraße					44	58,9	175	0
▲ Frankfurt-Friedb. Landstraße					1	54,7	121	0
● Frankfurt-Höchst	0	0	7	7.227	0	43,9	91	
● Frankfurt-Ost	1	0	14	10.996	0	33,8	64	
● Fulda-Mitte	0	0	16	13.034	0	25,8	40	
▲ Fulda-Petersberger Straße					0	42,9	117	0
■ Fürth/Odenwald	9	0	35	15.495	0	10,2	12	
▲ Gießen-Westanlage					0	46,7	126	0
● Hanau	0**	0**	8**	9.011**	0	32,2	60	
▲ Heppenheim-Lehrstraße					0	36,0	85	
▲ Kassel-Fünfensterstraße					0	45,2	106	0
● Kassel-Mitte	1	0	17	11.712	0	23,8	37	
■ Kellerwald	2	0	17	12.344	0	7,4	8	
■ Kleiner Feldberg	5	0	38	16.270	0	8,2	9	
● Lampertheim Andreasstr.						33,5*		
● Lampertheim Römerstr.						34,2*		
● Limburg	0	0	16	12.131	1	26,0	50	
● Limburg Diezer Str.						46,3*		
● Limburg Frankfurter Str.						46,4*		
● Limburg Schiede I						66,4*		
● Limburg Schiede II						52,2*		
■ Linden	5	0	18	12.579	0	17,8	29	0
● Marburg	10	0	20	12.643	0	21,9	38	
▲ Marburg-Universitätsstraße					0	45,1	125	0
● Michelstadt	0	0	24	15.930	0	18,1	31	
● Offenbach Bieberer Str.						47,6*		
● Offenbach Mainstr.						54,6*		
● Offenbach Untere Grenzstr.						50,3*		

Abkürzungen:

Anzahl: Anzahl der aufgetretenen Überschreitungsfälle **Wert:** Wert der Jahreskenngröße **Jm:** Jahresmittel
AOT40: accumulated exposure over a threshold of 40 ppb

Erläuterungen:

¹⁾ max. 8-h-Mittelwert über 3 Jahre (2010–2012), ²⁾ Mittelwert über 5 Jahre (2008–2012), ersatzweise über 3 Jahre,
³⁾ Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation abseits anthropogener Quellen, Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt
* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)
** Belegungskriterien für zwei Sommermonate nicht erfüllt

Darstellung von Grenzwertüberschreitungen (39. BImSchV): in der Farbe „rot“

Darstellung von Zielwertüberschreitungen (39. BImSchV): kursiv in der Farbe „rot“

● Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum
● Passivsammler NO₂

Fortsetzung Tab. 7: Überschreitungen von Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten im Jahr 2013 für O₃, NO₂, NO_x und CO

Komponente	O ₃				NO ₂		NO _x	CO
	µg/m ³			µg/m ³ ·h	µg/m ³		µg/m ³	mg/m ³
Einheit	1-h	1-h	max. 8-h ¹⁾	AOT40 ²⁾	1-h	Jm	Jm ³⁾	max. 8-h
Kenngröße								
Grenz- / Ziel- / Schwellenwert	180	240	120	18 000	200	40	30 ³⁾	10
Zulässige Überschreitungen/Jahr	-	-	25		18			-
Situation in 2013	Anzahl			Wert	Anzahl	Wert	Wert	Anzahl
● Raunheim	8	0	20	13.934	0	30,3	56	0
▲ Reinheim					0	39,2	110	0
■ Riedstadt	5	0	17	15.813	0	20,0	31	
● Rüsselsheim Rugby-Ring						44,4*		
■ Spessart	1	0	31	15.877	0	7,7	9	
■ Wasserkuppe	2	0	38	18.313	0	6,0	7	
● Wetzlar	0	0	3	6.684	0	31,6	70	
● Wetzlar Linsenbergstr.						28,1*		
▲ Wiesbaden-Ringkirche					0	55,2	145	0
▲ Wiesbaden-Schiersteiner Str.					1	58,8	147	
● Wiesbaden-Süd	5	0	21	13.413	0	31,6	54	
■ Witzhausen/Wald	0	0	23	12.454	0	7,5	8	

Abkürzungen:

Anzahl: Anzahl der aufgetretenen Überschreitungsfälle **Wert:** Wert der Jahreskenngröße **Jm:** Jahresmittel

AOT40: accumulated exposure over a threshold of 40 ppb

Erläuterungen:

¹⁾ max. 8-h-Mittelwert über 3 Jahre (2010–2012), ²⁾ Mittelwert über 5 Jahre (2008–2012), ersatzweise über 3 Jahre,

³⁾ Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation abseits anthropogener Quellen, Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

Darstellung von Grenzwertüberschreitungen (39. BImSchV): in der Farbe „rot“

Darstellung von Zielwertüberschreitungen (39. BImSchV): *kursiv* in der Farbe „rot“

● Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum

● Passivsammler NO₂

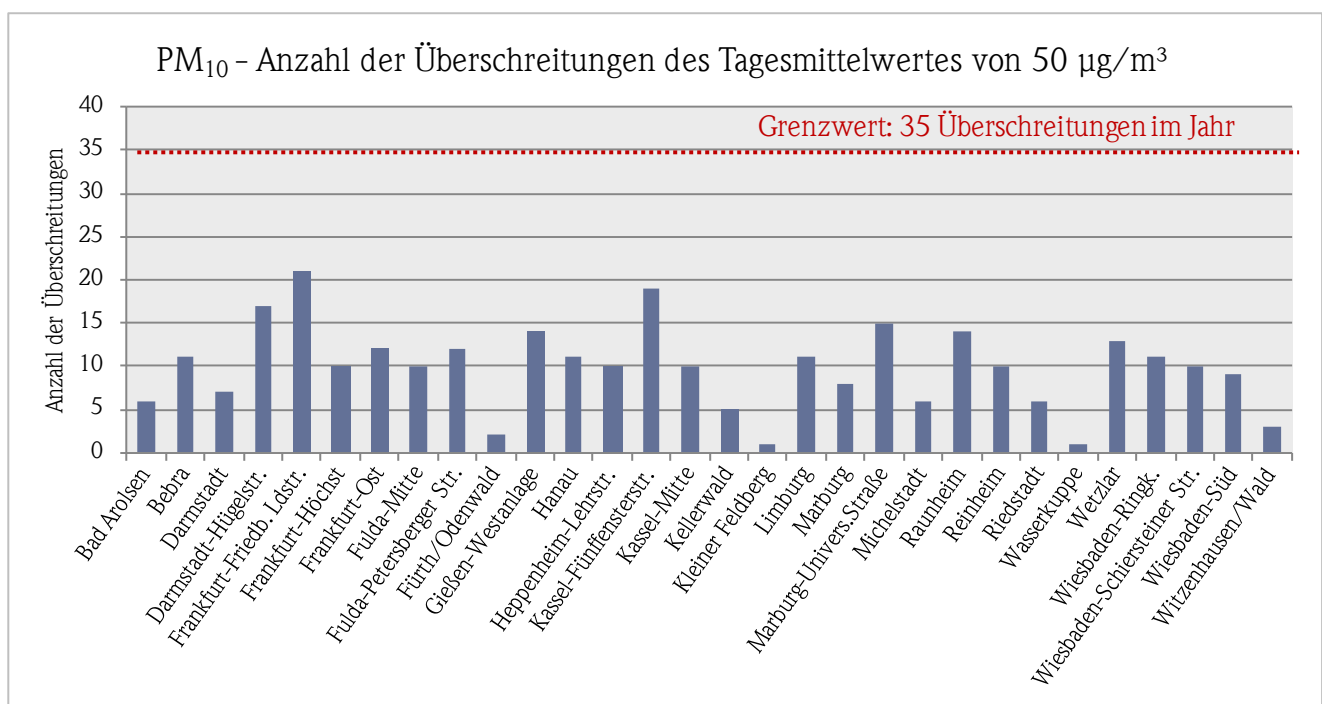


Abb. 6: Feinstaub (PM₁₀) – Überschreitungen des Grenzwertes für die kurzfristige Belastung im Messjahr 2013

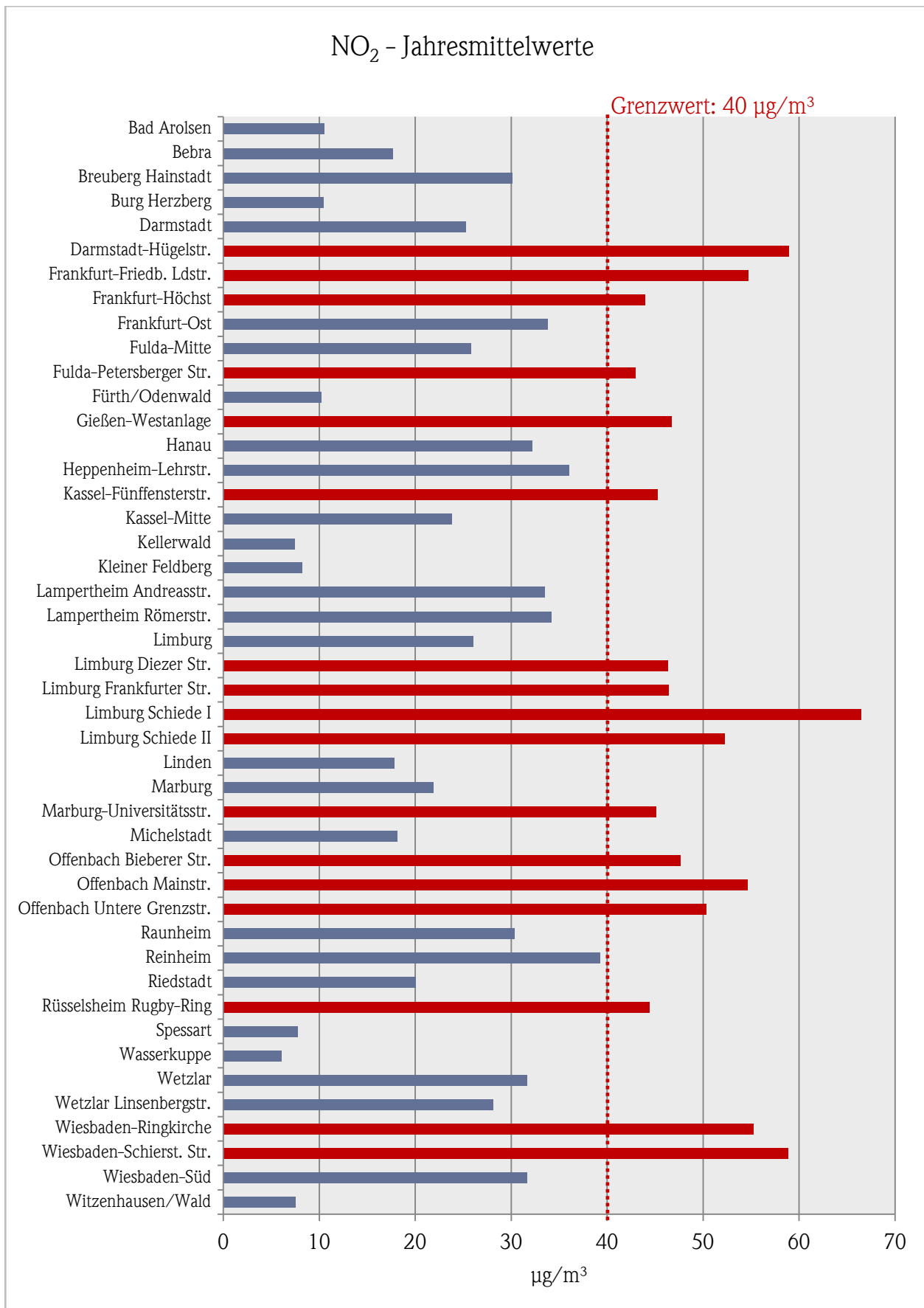


Abb. 7: Stickstoffdioxid (NO₂) – Überschreitungen des Grenzwertes für die langfristige Belastung im Messjahr 2013

Maximalwerte

Tab. 8: Maximalwerte Messjahr 2013

Stationsname	O ₃		PM ₁₀	NO ₂	SO ₂		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 ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	mg/m ³
■ Bad Arolsen	205,3	181,0	70,2	75,6			
● Bebra	162,8	154,2	77,3	67,4			
■ Burg Herzberg	150,4	137,9		63,0			
● Darmstadt	212,7	167,9	99,2	103,3	35,2	5,6	1,31
▲ Darmstadt-Hügelstraße			110,2	281,5			2,25
▲ Frankfurt-Friedb. Landstraße			102,7	225,5			1,86
● Frankfurt-Höchst	173,2	148,0	92,7	141,0	30,9	5,4	
● Frankfurt-Ost	181,8	151,9	96,8	136,2			
● Fulda-Mitte	180,4	151,1	95,9	118,2			
▲ Fulda-Petersberger Straße			97,2	156,5			2,26
■ Fürth/Odenwald	210,2	182,0	64,3	66,9			
▲ Gießen-Westanlage			104,0	153,3			1,98
● Hanau	176,6*	152,3*	126,7	126,6	17,5	6,3	
▲ Heppenheim-Lehrstraße			111,6	144,4			
▲ Kassel-Fünffensterstraße			100,7	134,3			1,42
● Kassel-Mitte	185,1	156,9	70,7	107,5	17,4	12,6	
■ Kellerwald	192,8	168,5	69,2	67,9	13,9	10,3	
■ Kleiner Feldberg	194,1	173,9	54,1	71,3			
● Limburg	179,4	162,8	85,3	230,7			
■ Linden	201,6	182,3		95,6	10,0	6,9	1,28
● Marburg	231,0	205,3	88,6	91,5			
▲ Marburg-Universitätsstraße			99,9	145,6			1,96
● Michelstadt	175,3	153,8	96,2	80,5	21,1	5,7	
● Raunheim	202,6	181,7	110,9	120,9	24,9	6,7	1,88
▲ Reinheim			123,7	144,5			1,85
■ Riedstadt	210,3	165,7	94,5	94,7			
■ Spessart	181,1	160,0		54,5			
■ Wasserkuppe	182,1	166,3	50,8	60,7	17,0	5,4	
● Wetzlar	158,8	134,0	91,8	114,4	13,4	5,2	
▲ Wiesbaden-Ringkirche			97,6	188,0			2,39
▲ Wiesbaden-Schiersteiner Str.			86,7	217,7			
● Wiesbaden-Süd	194,6	175,9	92,9	143,1	35,0	4,8	
■ Witzenhausen/Wald	155,2	149,0	59,2	58,4			

Abkürzungen:

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

Erläuterungen:

* Belegungskriterien für zwei Sommermonate nicht erfüllt

● Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum

Immissionsbeurteilung

Die Beurteilung der Luftqualität richtet sich nach definierten Grenz- und Zielwerten. Die 39. BImSchV enthält konkrete Vorgaben über die Durchführung der Messungen sowie über die Mindestzahl der Messstationen und Kriterien für die Standortauswahl. Entsprechend dieser Vorgaben wird das Luftmessnetz Hessen betrieben. 2013 waren im Hessischen Luftmessnetz 37 Luftmessstationen, davon 1 temporäre Station, in Betrieb. Darüber hinaus wurden an 12 Messstellen NO₂-Messungen mittels Passivsammler durchgeführt.

Nach den gesetzlichen Anforderungen ist das Land Hessen in Gebiete und Ballungsräume aufzuteilen. Zurzeit sind dies: Rhein-Main und Kassel (Ballungsräume) sowie Südhessen, Lahn-Dill und Mittel- und Nordhessen (Gebiete) (siehe Abb. 1).

Tab. 5 enthält neben den Jahresmittelwerten den erreichten Belegungsgrad des jeweiligen Datenkollektivs. Die Jahresmittelwerte sind darüber hinaus in Balkendiagrammen der Konzentration nach geordnet in Abb. 3 dargestellt. Abb. 4 zeigt die mit dem Programm FLADIS erzeugten flächendeckenden Darstellungen zur mittleren NO₂-, SO₂-, O₃- und PM₁₀-Belastung. Abb. 5 gibt einen Überblick über die zeitliche Entwicklung, gemittelt über den jeweiligen Ballungsraum oder das jeweilige Gebiet, ab 1994. Die Tab. 6 und 7 enthalten die Auswertungen entsprechend der Immissionsbewertung nach der 39. BImSchV. Tab. 8 gibt die ermittelten Maximalwerte mit den in der 39. BImSchV genannten Zeitbezügen für die Kurzzeitgrenzwerte wieder (maximale 1-h-, 8-h- und 24-h-Mittelwerte). In Abb. 6 wird die Anzahl der Überschreitungen des kritischen PM₁₀-Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ und in Abb. 7 werden die NO₂-Jahresmittelwerte grafisch dargestellt.

Die Beurteilung der Luftqualität richtet sich - wie oben erläutert - nach den definierten Grenz- und Zielwerten. Werden in bestimmten Gebieten oder Ballungsräumen die Immissionsgrenzwerte überschritten, müssen Luftreinhaltepläne aufgestellt werden. Eine Zusammenstellung der erstellten Luftreinhaltepläne ist über die HLUg-Homepage zugänglich.

Stickstoffoxide (NO und NO₂):

Bedingt durch die geringe atmosphärische Verweilzeit von NO und die relativ große Entfernung zu den Quellgebieten sind die emissionsfernen Standorte wie Wasserkuppe, Witzenhausen/Wald, Kellerwald und Kleiner Feldberg am geringsten durch NO, aber auch NO₂ belastet, wohingegen die höchste Belastung für beide Stoffe an den verkehrsbezogenen messenden Stationen zu finden ist. Wie in den vergangenen Jahren wurde an den meisten verkehrsbezogenen Messstationen sowie am Stadtstandort Frankfurt-Höchst der Grenzwert von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert überschritten. Hinzu kamen Überschreitungen an weiteren verkehrsbezogenen Messstellen in Offenbach, Limburg und Rüsselsheim, die mit Hilfe von NO₂-Passivsammlern erfasst wurden. Die NO₂-Jahresmittelwerte bewegen sich seit Jahren auf einem vergleichsweise hohen Niveau, was zu erheblichen Problemen mit der Einhaltung des NO₂-Langzeitgrenzwertes führt. Abb. 7 illustriert diese Überschreitungen des NO₂-Langzeitgrenzwertes. Als wesentliche Ursache der NO₂-Überschreitungen sind die Emissionen des Kfz-Verkehrs anzusehen. Maximale NO₂-Stundenwerte liegen allerdings auch an verkehrsbezogenen Messstellen in der Regel deutlich unter der Schwelle von 200 µg/m³. Nur am Standort Darmstadt-Hügelstraße wird die Anzahl der zulässigen 18 Überschreitungen dieses Stundenmittels mit 44 Überschreitungen deutlich übertroffen. Der NO₂-Kurzzeitgrenzwert ist damit an dieser Stelle überschritten.

Feinstaub (PM₁₀):

Mit Jahresmittelwerten von bis zu 27 µg/m³ rangieren die verkehrsbezogenen Standorte auch bei Feinstaub (PM₁₀) an der Spitze. Ähnlich wie die Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten in Wiesbaden (Wiesbaden-Ringkirche und Wiesbaden-Schiersteiner Str.) erreichen auch die Stationen Hanau, Frankfurt-Höchst und Frankfurt-Ost sowie Wetzlar Werte um 22 µg/m³. Am Standort Wetzlar mit einem Jahresmittelwert von 21,9 µg/m³ ist der Einfluss industrieller Quellen mit in Betracht zu ziehen. Der Langzeitgrenzwert für Feinstaub (PM₁₀) von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert) wurde an allen hessischen Luftmessstationen eingehalten.

Im Jahr 2013 wurde auch der PM_{10} -Kurzzeitgrenzwert an keinem der Standorte überschritten. Am häufigsten lag der Tagesmittelwert an der Verkehrsstation Frankfurt-Friedberger Landstraße über der Marke von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mit 21 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen die Immissionswerte an dieser Station jedoch deutlich unter dem Grenzwert von zulässigen 35 Überschreitungen. Abb. 6 dokumentiert die Anzahl der Überschreitungen des PM_{10} -Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maximale 24-h-Werte liegen meist unter $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, an einigen verkehrsbezogen messenden Stationen werden Werte von rund $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht. Das höchste 24-h-Maximum, $126,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wurde im Jahr 2013 an der Station Hanau gemessen.

Feinstaub ($PM_{2,5}$):

In der 39. BImSchV wurde ein Jahresmittelwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zunächst als Zielwert eingeführt, der sich 2015 in einen Grenzwert umwandeln wird. Bis dahin gilt eine jährlich geringer werdende Toleranzmarge (Tab. 3). Der Grenzwert für $PM_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel (mit Toleranzmarge: $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2013) wird schon jetzt an allen Messstationen mit Werten von maximal $18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sicher eingehalten. An straßenverkehrsbezogenen Messstationen werden dabei die höchsten Werte erreicht. Dort hat $PM_{2,5}$ einen Anteil von ca. 70 % der PM_{10} -Konzentration. Die räumliche Verteilung dieser Messgröße ist sehr homogen. Die im städtischen Hintergrund gemessenen Konzentrationen liegen ca. 15 bis 20 % niedriger.

Ozon:

Grundlage der Bewertung der Ozonbelastung sind Zielwerte. Aus juristischer Sicht sind Zielwertüberschreitungen zwar nicht mit Grenzwertverletzungen gleichzusetzen, sie machen aber deutlich, dass noch einiges zu leisten ist, um die Ozonbelastung unter die Zielwerte abzusenken. Obwohl es sich bei dem Jahr 2013 um kein außergewöhnliches Jahr bezüglich der Ozon-Situation handelt, wurde an 4 von 23 Ozon-Messstationen der Zielwert für die Beurteilung der 8-Stunden-Mittelwerte sowie an 1 Station der AOT40-Zielwert überschritten. Im Jahresmittel sind die Ozonwerte vergleichbar mit dem Vorjahr. Bedingt durch die Höhenlage sowie die dort geringeren Konzentrationen ozonzerstörender Substanzen stehen die Stationen in Mittelgebirgslagen und die Waldstatio-

nen beim Jahresmittelwert am oberen Ende der Skala. Auch bei dem über 3 Jahre gemittelten maximalen 8-h-Mittelwert weisen diese Stationen die meisten Überschreitungen des Schwellenwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. Die zulässige Anzahl von 25 Überschreitungen des Wertes konnte an den Stationen Fürth/Odenwald, Kleiner Feldberg, Spessart und Wasserkuppe nicht eingehalten werden. Die Größenordnung der maximalen Stundenmittelwerte im Jahr 2013 ist mit dem Vorjahr vergleichbar. Die Alarmschwelle für Ozon, mit $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Stundenmittelwert, wurde an keiner Station überschritten. Die Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei deren Überschreitung ein erster Hinweis auf erhöhte Ozonkonzentrationen an die Bevölkerung ergeht, wurde an 60% der Stationen, die Ozon erfassen, mindestens 1-mal überschritten. Die Station Marburg weist mit 10 die höchste Anzahl der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes auf.

Schwefeldioxid:

Wie in den vergangenen Jahren bewegen sich bei diesem Schadstoff die Jahresmittelwerte auf einem sehr niedrigen Niveau. Mit maximal $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel und $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Wintermittel werden die Grenzwerte von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unterschritten. Auch die im Stunden- bzw. 24-h-Mittel beobachteten Maximalwerte liegen mindestens 90 % unter den Kurzzeitgrenzwerten.

Kohlenmonoxid:

Die Jahresmittelwerte bewegen sich seit mehreren Jahren auf konstant niedrigem Niveau. Auch die maximalen 8-h-Mittelwerte für CO (Kohlenmonoxid) liegen dauerhaft unter dem Grenzwert der 39. BImSchV von $10 \text{mg}/\text{m}^3$. An den verkehrsbezogen messenden Stationen werden erwartungsgemäß höhere Immissionen registriert, der höchste 8-h-Mittelwert beträgt hier aber auch nur $2,39 \text{mg}/\text{m}^3$ (Wiesbaden-Ringkirche).

Benzol:

Die Jahresmittelwerte von Benzol bewegen sich seit Jahren auf niedrigem Niveau, mit weiterhin leicht fallender Tendenz. Erwartungsgemäß wurden die höchsten Jahresmittelwerte an den Verkehrsschwerpunkten gemessen. Trotzdem bleibt auch der höchste Benzol-Jahresmittelwert mit $1,59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Reinheim) deutlich unter dem Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM_{2,5}-Exposition

Mit der EU-Richtlinie für Luftqualität und saubere Luft in Europa wird als zusätzliches lufthygienisches Ziel die Reduzierung der durchschnittlichen, deutschlandweiten PM_{2,5}-Exposition angestrebt. Die Verfolgung dieses Ziels wird mit Hilfe des nationalen Indikators für die durchschnittliche Exposition (Average Exposure Indicator – AEI) beobachtet. Der AEI wird als Mittelwert über drei Jahre und über alle für die Verfolgung dieser Größe in Deutschland ausgewählten 36 Messstellen im städtischen Hintergrund berechnet. Zum ersten Mal wurde der AEI aus den Messungen der Jahre 2008, 2009 und 2010 gebildet. Ausgehend von diesem „Startwert“ soll die PM_{2,5}-Konzentration bis 2020 um einen bestimmten Prozentsatz reduziert werden. Das Reduktionsziel hängt von der Höhe des Startwertes ab. Der Startwert liegt für Deutschland bei 16,4 µg/m³. Den Anforderungen der 39. BImSchV entsprechend muss diese Konzentration bis 2020 um 15 % verringert werden.

Als Beitrag Hessens an der Ermittlung des AEI werden Messungen an drei Stationen durchgeführt; die Entwicklung der Ergebnisse seit 2008 ist in Tab. 9 zusammengefasst.

Tab. 9: Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration zur Ermittlung des Average Exposure Indicator (AEI)

Einheit (Jm): µg/m³ Einheit (Bel.): %

Jahr	Frankfurt-Ost		Wiesbaden-Süd		Kassel-Mitte	
	Jm	Bel.	Jm	Bel.	Jm	Bel.
2008	16,3	90	16,8	94	15,2	96
2009	18,5	96	18,6	98	16,5	96
2010	18,7	100	18,0	100	16,8	100
2011	17,6	100	16,8	97	15,7	98
2012	15,1	99	13,8	100	13,5	98
2013	15,6	100	14,1	96	13,8	96

Abkürzungen:

Jm: Jahresmittelwert

Bel.: Belegung (Prozentsatz verwertbarer Daten eines Jahres)

Luftbelastung im Bereich der Einflugschneise auf die Nordwest-Landebahn des Frankfurter Flughafens

Nach Inbetriebnahme der Nordwest-Landebahn auf dem Rhein-Main-Flughafen sollte die Luftqualität in deren Einzugsbereich untersucht werden. Von Mai 2012 bis Juni 2013 wurde eine Luftmessstation im östlichen Einzugsbereich der Landebahn in Frankfurt-Sachsenhausen (Siedlung Lerchesberg) betrieben. Den einjährigen Messungen zufolge liegt die Immissionsbelastung in diesem Gebiet eher niedriger oder höchstens in gleicher Größenordnung wie an anderen Luftmessstationen im näheren Umfeld. Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden weit unterschritten. Im Juli 2013 wurde die Luftmessstation auf die westliche Seite der Landebahn verlegt, um auch dort die Luftqualität zu untersuchen. Die Station befindet sich in Flörsheim, im Christian-Georg-Schütz-Park. Der zeitliche Anteil mit „Ostbetrieb“, d.h. Anflug über Flörsheim, liegt zwar „nur“ bei ca. 30 %, die Überflughöhe ist jedoch deutlich niedriger als über der vorher untersuchten Lage in Frankfurt-Sachsenhausen. Folgende Schadstoffe werden kontinuierlich gemessen: PM₁₀, PM_{2,5}, NO, NO₂, CO, SO₂, O₃, Ruß und Gesamtkohlenwasserstoffe (C_nH_m). Mit Hilfe von Passivsammlern wird zusätzlich die Komponente Benzol erfasst. Die

Messungen werden für ein Jahr durchgeführt, um möglichst verlässliche Aussagen zur Immissionsbelastung ableiten zu können. Nach den bis Ende 2013 vorliegenden Daten sind bisher in der Regel keine auffällig erhöhten oder ungewöhnlichen Immissionsbelastungen aufgetreten. Bei den Partikelkonzentrationen sind zwar bisweilen kurzfristig erhöhte Werte zu beobachten. Diese treten jedoch unabhängig von der Betriebsrichtung auf, also auch wenn der Anflug nicht über Flörsheim erfolgt. Die Ursache dafür ist daher eher in lokalen, bodennahen Quellen zu sehen. Insgesamt liegt die Immissionsbelastung an dieser Stelle in ähnlicher Größenordnung wie an anderen Luftmessstationen im näheren Umfeld im „städtischen Hintergrund“. Beispielhaft ist dies am zeitlichen Verlauf der NO₂-Tagesmittelwerte dargestellt (Abb. 8). Die Darstellung zeigt auch die Verteilung der Betriebsrichtung. Zum Vergleich sind mehrere Stationen im städtischen Hintergrund sowie eine verkehrsnaher Station (Frankfurt-Friedberger Landstraße) herangezogen worden. Ähnliche Verhältnisse sind auch für die anderen Luftschadstoffe zu finden.

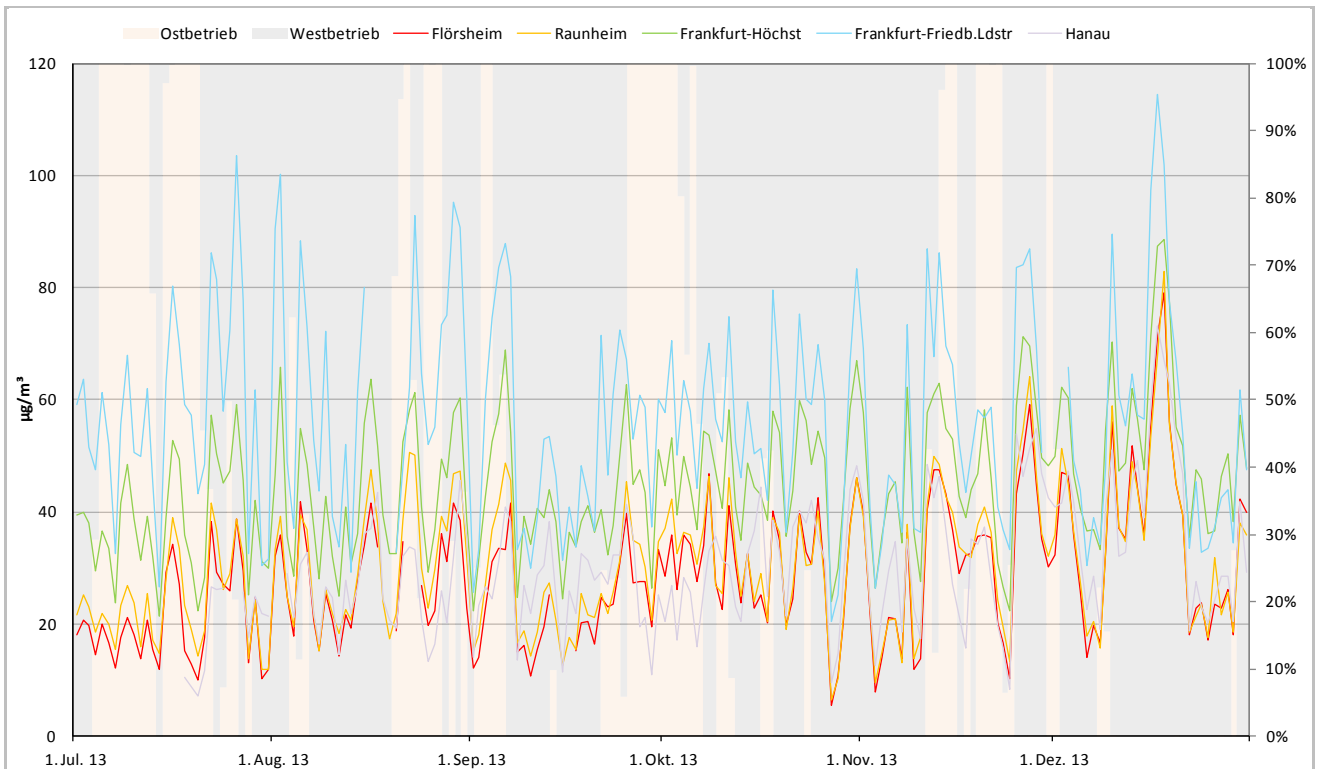


Abb. 8: Zeitlicher Verlauf der NO₂-Tagesmittelwerte sowie die Verteilung der beiden möglichen Betriebsrichtungen bei Anflug auf den Flughafen Rhein-Main in Prozent, Station Flörsheim im Vergleich zu umliegenden Stationen

Tab. 10 zeigt Mittelwerte der Immissionskonzentration aller kontinuierlich gemessenen Schadstoffe (Juni bis Dezember 2013). Dies belegt das vergleichsweise niedrige bis maximal ähnlich hohe Immissionsbelastungsniveau im Vergleich zu den anderen Stationen im städtischen Hintergrund. Auch die

Benzolkonzentration liegt mit 0,9 µg/m³ am unteren Rand der gemessenen Belastung. Große Ähnlichkeit zeigt sich beispielsweise zur Situation an der Station Raunheim. An stärker verkehrsbelasteten Standorten (z.B. Ffm-Höchst, Ffm-Friedberger-Landstr.) sind hingegen deutlich höhere Konzentrationen zu finden.

Tab. 10: Mittelwerte der Immissionsbelastung (Juli bis Dezember 2013) in µg/m³ an der Messstation Flörsheim im Vergleich zu ausgewählten anderen Messstationen

	Flörsheim	Raunheim	Hanau	Kassel-Mitte	Frankfurt-Höchst	Frankfurt-Friedb. Landstraße
PM ₁₀	17,4	18,4	17,6	18,0	19,6	23,9
PM _{2,5}	12,8					15,3
NO	16,0	21,9	15,2	10,0	33,9	47,3
NO ₂	28,3	30,4	30,1	23,4	45,0	56,7
CO ¹⁾	0,3	0,3	-	-	-	0,4
SO ₂	1,3	1,4	1,2	0,9	1,8	-
C _n H _m ²⁾	0,06	0,07	-	-	-	-
O ₃	37,9	37,8	35,8	40,0	30,8	-

Erläuterungen:

¹⁾ Darstellung in mg/m³ ²⁾ Darstellung in ppb

Angesichts der bisher gefundenen Verhältnisse wird die Überschreitung von Immissionsgrenzwerten auch für die problematischen Komponenten PM₁₀ und NO₂ als unwahrscheinlich eingestuft. Gleichwohl bleibt für eine abschließende Beurteilung ein vollständiges

Jahreskollektiv an Daten abzuwarten. Nach Abschluss der Messungen wird die Station eventuell in das Gebiet südlich des Flughafens verlagert werden, um auch dort die Luftqualität zu untersuchen.

Trendanalyse

Neben der Darstellung und Bewertung der Datenkollektive des Bezugsjahres ist es auch von Interesse, in welchem längerfristigen Zusammenhang die bei den Einzelkomponenten festgestellten Konzentrationswerte zu sehen sind. Tab. 11 beschreibt die zeitliche Veränderung der Konzentration in einem linearen Ansatz. Die Berechnung der linearen Regression erfolgt auf Basis von Tagesmittelwerten. Es wird ausschließlich der Zeitraum der vergangenen 10 Jahre berücksichtigt. Nur Messstationen mit ausreichend Messwerten in der Zeitspanne 2004–2013 finden Eingang in die Darstellung¹⁾. Als Bezugswert für die prozentuale Änderung der Immissions-

konzentration wird jeweils der für den Beginn des Zeitraums mittels linearer Regression errechnete Immissionswert zugrunde gelegt. Es muss ausdrücklich betont werden, dass die Trendaussagen nur für den betrachteten Messzeitraum gelten und aufgrund der großen Schwankungsbreite der meteorologischen Bedingungen von Jahr zu Jahr auch nicht überbewertet werden dürfen. Auch können z. B. über einen längeren Zeitraum bestehende Baustellen oder eine geänderte Verkehrsführung die Aussagekraft der Trendanalyse beeinträchtigen. Die Tabelle ist somit nur als eine Orientierungshilfe zu verstehen.

Tab. 11: Trendanalyse 2004 - 2013 (Lineare Regression)

Prozentuale Änderung der Immissionskonzentration in den vergangenen 10 Jahren (2004–2013) in Bezug auf den durch lineare Regression berechneten Immissionswert zu Beginn des Zeitraums								
	Stationsname	SO ₂	CO	NO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	Benzol
■	Bad Arolsen			- 75	- 14	- 10	- 9	
●	Bebra			- 21	- 17	- 6	- 24	
●	Darmstadt	- 78	- 23	- 40	- 27	- 1	- 29	
▲	Darmstadt-Hügelstraße		- 50	- 36	- 17		- 26	- 63
▲	Frankfurt-Friedb. Landstraße		- 52	- 23	- 20		- 24	- 44
●	Frankfurt-Höchst	- 71		+ 1	- 3	- 6	- 26	
●	Frankfurt-Ost			- 16	- 20	- 4	- 22	
■	Fürth/Odenwald			- 87	- 26	- 8	- 17	
●	Hanau	- 86		- 32	- 21	- 3	- 32	
▲	Kassel-Fünfensterstraße		- 41	- 11	0		- 19	
■	Kleiner Feldberg			- 95	- 30	- 3		
●	Limburg			- 15	- 17	- 1	- 24	
■	Linden	- 81	- 24	- 41	- 26	+ 9		
●	Marburg			- 23	- 19	+ 2	- 11	
●	Michelstadt	- 75		- 26	- 23	- 5	- 19	
●	Raunheim	- 87	- 21	- 25	- 18	+ 1	- 20	
■	Riedstadt			- 40	- 26	- 5	- 18	
■	Spessart			- 89	- 33	- 6		
■	Wasserkuppe	- 80		- 94	- 17	- 11	- 17	
●	Wetzlar	- 74		- 21	- 17	- 7	- 29	- 52
▲	Wiesbaden-Ringkirche		- 46	- 17	- 14		- 17	- 68
●	Wiesbaden-Süd	- 69		- 18	- 13	+ 4	- 27	
■	Witzenhausen/Wald			- 98	- 17	- 13	- 37	

Erläuterungen:

● Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum

¹⁾ Dargestellt wird der Trend von Messstationen, die bzgl. des Luftschadstoffs sowohl zu Beginn als auch zum Ende des Betrachtungszeitraums aktiv waren und bei denen mindestens 3000 Tagesmittelwerte im betrachteten Zeitraum vorliegen.

Luftmessstationen – Standortdetails und Geräteausstattung

Tab. 12: Standorte und Stationscharakteristiken der Luftmessstationen/Luftmessstellen

	Stationsname	RW (GK)	HW (GK)	Höhe ü. NN (m)	Längengrad (WGS 84)	Breitengrad (WGS 84)	Stationsklassifizierung
■	Bad Arolsen	3495077	5699586	343	8°55'41"	51°25'51"	ländliches Gebiet, Hintergrund
○	Bebra	3556285	5648616	204	9°48'0"	50°58'12"	städtisches Gebiet, Hintergrund
●	Breuberg Hainstadt	3503093	5521839	143	9°2'31"	49°49'59"	ländlich regional, Verkehr
■	Burg Herzberg	3532481	5626202	491	9°27'33"	50°46'13"	ländliches Gebiet, Hintergrund
○	Darmstadt	3475965	5526257	158	8°39'52"	49°52'20"	städtisches Gebiet, Hintergrund
▲	Darmstadt-Hügelstraße	3475182	5525944	158	8°39'13"	49°52'10"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Flörsheim	3459134	5542677	93	8°25'43"	50°1'8"	städtisches Gebiet, Hintergrund
▲	Frankfurt-Friedb. Landstraße	3478042	5554310	119	8°41'30"	50°7'28"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Frankfurt-Höchst	3467310	5551838	104	8°32'31"	50°6'6"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Frankfurt-Ost	3481935	5554378	100	8°44'46"	50°7'31"	städtisches Gebiet, Hintergrund
○	Frankfurt-Sindlingen	3465402	5549498	99	8°30'56"	50°4'50"	städtisches Gebiet, Hintergrund
○	Fulda-Mitte	3548422	5601730	272	9°40'55"	50°32'57"	städtisches Gebiet, Hintergrund
▲	Fulda-Petersberger Straße	3548612	5601813	277	9°41'5"	50°33'0"	städtisches Gebiet, Verkehr
■	Fürth/Odenwald	3486878	5501879	484	8°49'2"	49°39'12"	ländliches Gebiet, Hintergrund
▲	Gießen-Westanlage	3476601	5605432	162	8°40'6"	50°35'2"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Hanau	3494466	5555511	108	8°55'17"	50°8'8"	städtisches Gebiet, Verkehr
▲	Heppenheim-Lehrstraße	3474218	5500787	110	8°38'31"	49°38'35"	städtisches Gebiet, Verkehr
▲	Kassel-Fünffensterstraße	3534316	5686479	179	9°29'28"	51°18'43"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Kassel-Mitte	3533776	5686717	181	9°29'0"	51°18'51"	städtisches Gebiet, Hintergrund
■	Kellerwald	3502294	5668872	483	9°1'54"	51°9'17"	ländlich regional, Hintergrund
■	Kleiner Feldberg	3460543	5565240	811	8°26'45"	50°13'18"	ländliches Gebiet, Hintergrund
●	Lampertheim Andreasstr.	3461162	5496273	97	8°27'42"	49°36'7"	ländlich regional, Verkehr
●	Lampertheim Römerstr.	3461730	5497134	97	8°28'10"	49°36'35"	ländlich regional, Verkehr
○	Limburg	3433288	5583454	128	8°3'39"	50°22'59"	städtisches Gebiet, Hintergrund
●	Limburg Diezer Str.	3432767	5583598	132	8°3'13"	50°23'4"	städtisches Gebiet, Verkehr
●	Limburg Frankfurter Str.	3433950	5583950	143	8°4'13"	50°22'59"	städtisches Gebiet, Verkehr
●	Limburg Schiede I	3433184	5583778	122	8°3'34"	50°23'10"	städtisches Gebiet, Verkehr
●	Limburg Schiede II	3433147	5583933	122	8°3'32"	50°23'15"	städtisches Gebiet, Verkehr
■	Linden	3477697	5599738	172	8°41'3"	50°31'58"	ländliches Gebiet, Hintergrund
○	Marburg	3483812	5629895	182	8°46'9"	50°48'15"	städtisches Gebiet, Hintergrund
▲	Marburg-Universitätsstraße	3483818	5630202	186	8°46'9"	50°48'25"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Michelstadt	3500217	5503981	209	9°0'7"	49°40'21"	städtisches Gebiet, Hintergrund
●	Offenbach Bieberer Str.	3484038	5551801	109	8°46'33"	50°6'8"	städtisches Gebiet, Verkehr
●	Offenbach Mainstr.	3483821	5552327	101	8°46'22"	50°6'25"	städtisches Gebiet, Verkehr
●	Offenbach Untere Grenzstr.	3484673	5551676	107	8°47'5"	50°6'4"	städtisches Gebiet, Verkehr
▲	Offenbach-Untere Grenzstraße	3484688	5551719	108	8°47'5"	50°6'5"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Raunheim	3460759	5541699	90	8°27'5"	50°0'37"	städtisches Gebiet, Hintergrund
▲	Reinheim	3488002	5521264	161	8°49'55"	49°49'39"	städtisches Gebiet, Verkehr
■	Riedstadt	3465305	5521072	87	8°31'0"	49°49'30"	ländlich stadtnah, Hintergrund
●	Rüsselsheim Rugby-Ring	3458787	5540072	92	8°25'27"	49°59'44"	städtisches Gebiet, Hintergrund
■	Spessart	3528614	5558773	502	9°23'57"	50°9'51"	ländlich regional, Hintergrund
■	Wasserkuppe	3566475	5596188	931	9°56'9"	50°29'51"	ländliches Gebiet, Hintergrund
○	Wetzlar	3464693	5603616	152	8°30'2"	50°34'1"	städtisches Gebiet, Verkehr
●	Wetzlar Linsenbergr.	3464067	5604490	164	8°29'30"	50°34'30"	städtisches Gebiet, Verkehr
▲	Wiesbaden-Ringkirche	3444979	5549276	145	8°13'49"	50°4'37"	städtisches Gebiet, Verkehr
▲	Wiesbaden-Schiersteiner Str.	3444869	5548713	140	8°13'43"	50°4'19"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Wiesbaden-Süd	3445997	5546279	121	8°14'41"	50°3'1"	städtisches Gebiet, Hintergrund
■	Witzenhausen/Wald	3554105	5684389	610	9°46'28"	51°17'30"	ländliches Gebiet, Hintergrund
■	Zierenberg	3518964	5691815	489	9°16'16"	51°21'38"	ländliches Gebiet, Hintergrund

Abkürzungen:

RW: Rechtswert **HW:** Hochwert **GK:** Gauß-Krüger **H. ü. NN:** Höhe über Normalnull

Erläuterungen:

○ Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum ● Passivsammler NO₂

Tab. 13: Ortsbezeichnung der Luftmessstationen/Luftmessstellen

	Stationsname	Post-leitzahl	Stadt/Gemeinde	Straße	Einstufung der Immissionsbelastung
■	Bad Arolsen	34454	Bad Arolsen	An der Thale	niedrig
○	Bebra	36179	Bebra	Goethestraße	durchschnittlich
●	Breuberg Hainstadt	64747	Breuberg	Mainstr.	durchschnittlich
■	Burg Herzberg	36287	Breitenbach		niedrig
○	Darmstadt	64287	Darmstadt	Rudolf-Mueller-Anlage	durchschnittlich
▲	Darmstadt-Hügelstraße	64283	Darmstadt	Hügelstr./Wilhelm-Glässig-Str.	hoch
○	Flörsheim	65439	Flörsheim	Epsteiner Straße	durchschnittlich
▲	Frankfurt-Friedb. Landstraße	60316	Frankfurt am Main	Friedberger Landstraße	hoch
○	Frankfurt-Höchst	65929	Frankfurt am Main	Höchst-Bahnhof	hoch
○	Frankfurt-Ost	60487	Frankfurt am Main	Hanauer Landstraße	durchschnittlich
○	Frankfurt-Sindlingen	65931	Frankfurt am Main	Küferstraße	durchschnittlich
○	Fulda-Mitte	36043	Fulda	Franzosenwäldchen	durchschnittlich
▲	Fulda-Petersberger Straße	36037	Fulda	Petersberger Straße	hoch
■	Fürth/Odenwald	64658	Fürth	Erzbergstraße	niedrig
▲	Gießen-Westanlage	35390	Gießen	Westanlage	hoch
○	Hanau	63450	Hanau	Am Freiheitsplatz	durchschnittlich
▲	Heppenheim-Lehrstraße	64646	Heppenheim	Lehrstraße	hoch
▲	Kassel-Fünfensterstraße	34121	Kassel	Fünfensterstraße	hoch
○	Kassel-Mitte	34117	Kassel	Hinter der Komödie	durchschnittlich
■	Kellerwald	34594	Edertal	Peterskopfstraße	niedrig
■	Kleiner Feldberg	61479	Glashütten		niedrig
●	Lampertheim Andreasstr.	68623	Lampertheim	Andreasstraße	durchschnittlich
●	Lampertheim Römerstr.	68623	Lampertheim	Römerstraße	durchschnittlich
○	Limburg	65549	Limburg	Eisenbahnstraße	durchschnittlich
●	Limburg Diezer Str.	65549	Limburg	Diezer Straße	hoch
●	Limburg Frankfurter Str.	65549	Limburg	Frankfurter Straße	hoch
●	Limburg Schiede I	65549	Limburg	Schiede	hoch
●	Limburg Schiede II	65549	Limburg	Schiede	hoch
■	Linden	35440	Linden	Steinweg	niedrig
○	Marburg	35037	Marburg	Gutenbergstraße	durchschnittlich
▲	Marburg-Universitätsstraße	35037	Marburg	Universitätsstraße	hoch
○	Michelstadt	64720	Michelstadt	Ludwig-Arzt-Straße	niedrig
●	Offenbach Bieberer Str.	63071	Offenbach	Bieberer Straße	hoch
●	Offenbach Mainstr.	63071	Offenbach	Mainstraße	hoch
●	Offenbach Untere Grenzstr.	63071	Offenbach	Untere Grenzstraße	hoch
▲	Offenbach-Untere Grenzstr.	63075	Offenbach	Untere Grenzstraße	hoch
○	Raunheim	65479	Raunheim	Starkenburger Straße	durchschnittlich
▲	Reinheim	64354	Reinheim	Darmstädter Straße	hoch
■	Riedstadt	64560	Riedstadt	bei Goddelau	niedrig
●	Rüsselsheim Rugby-Ring	65428	Rüsselsheim	Rugby-Ring	hoch
■	Spessart	63637	Jossgrund	Feldmark Lettgenbrunn	niedrig
■	Wasserkuppe	36129	Gersfeld/Rhön	Liegenschaft Wasserkuppe	niedrig
○	Wetzlar	35576	Wetzlar	Hermannsteiner Straße	durchschnittlich
●	Wetzlar Linsenbergrstr.	35586	Wetzlar	Linsenbergrstraße	durchschnittlich
▲	Wiesbaden-Ringkirche	65185	Wiesbaden	Rheinstraße	hoch
▲	Wiesbaden-Schiersteiner Str.	65185	Wiesbaden	Schiersteiner Straße	hoch
○	Wiesbaden-Süd	65203	Wiesbaden	Am Hohen Stein	durchschnittlich
■	Witzenhausen/Wald	37213	Witzenhausen	Bielstein/Walburger Straße	niedrig
■	Zierenberg	34289	Zierenberg	Bärenberg	niedrig

Erläuterungen:

○ Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum ● Passivsammler NO₂

Tab. 14: Geräteausstattung der Luftmessstationen/Luftmessstellen (die Jahreszahlen geben das Jahr des Messbeginns an)

	Stationsname	Schwefeldioxid	Kohlenmonoxid	Stickstoffmonoxid	Stickstoffdioxid	Benzol, Toluol, m-/p-Xylol	Ozon	Feinstaub (PM ₁₀)	Feinstaub (PM _{2,5})	Windrichtung	Windgeschwindigkeit	Temperatur	Relative Feuchte	Luftdruck	Globalstrahlung	Niederschlag
■	Bad Arolsen			99	99		99	00	10	00	00	99	99	04	99	
●	Bebra			88	88		88	00		88	88	88				
●	Breuberg Hainstadt				12**											
■	Burg Herzberg			11	11		11			11	11	11	11	11		11
●	Darmstadt	77	77	77	77		84	00		03	03	03	03	03		
▲	Darmstadt-Hügelstraße		94	94	94	99		00								
●	Flörsheim	13	13	13	13	13	13	13	13							
▲	Frankfurt-Friedb. Landstraße		93	93	93	96		01	10							
●	Frankfurt-Höchst	79		80	80		84	00		04	04	04	04			
●	Frankfurt-Ost			84	84		84	00	08*	84	84	84	84	99		
●	Frankfurt-Sindlingen									08	08	08	08			
●	Fulda-Mitte			06	06		06	06		06	06	06	06			
▲	Fulda-Petersberger Straße		06	06	06	06		06	10							
■	Fürth/Odenwald			87	87		87	03		87	87	87	87	90	87	87
▲	Gießen-Westanlage		06	06	06	08**		06	10							
●	Hanau	77		77	77		92	00		82	82	77	77	03		
▲	Heppenheim-Lehrstraße			06	06	06**		06	10							
▲	Kassel-Fünffensterstraße		99	99	99	99***		00								
●	Kassel-Mitte	08		08	08		08	08	08*	08	08	08	08	08	08	
■	Kellerwald	06		06	06		06	06		06	06	06	06	06	06	06
■	Kleiner Feldberg			92	92		92	10		76	76	98	98		98	
●	Lampertheim Andreasstr.				12**											
●	Lampertheim Römerstr.				12**											
●	Limburg			98	98	11**	98	00		98	98	98	98			99
●	Limburg Diezer Str.				09**											
●	Limburg Frankfurter Str.				09**											
●	Limburg Schiede I				09**											
●	Limburg Schiede II				09**											
■	Linden	95	95	95	95		95			96	96	96	96	07	99	
●	Marburg			88	88		88	00		04	04	04	04			
▲	Marburg-Universitätsstraße		06	06	06	08**		06	10							
●	Michelstadt	09		99	99		99	00		99	99	99	99		99	
●	Offenbach Bieberer Str.				09**											
●	Offenbach Mainstr.				09**											
●	Offenbach Untere Grenzstr.				09**											
▲	Offenbach-Untere Grenzstr.		13	13	13			13								
●	Raunheim	76	76	79	79	13**	82	00		81	81	77	77			
▲	Reinheim		07	07	07	08**		07								
■	Riedstadt			96	96		96	00		96	96	96	96	04	96	
●	Rüsselsheim Rugby-Ring				11**											
■	Spessart			86	86		86			86	86	86	86	91	86	86
■	Wasserkuppe	00		00	00		00	00		00	00	00	00		00	02
●	Wetzlar	79		79	79	04	92	00		82	82	81	81	83	90	03
●	Wetzlar Linsenbergr.				09**											
▲	Wiesbaden-Ringkirche		92	91	91	95		00	10							
▲	Wiesbaden-Schiersteiner Str.			11	11			11								
●	Wiesbaden-Süd	77		77	77		82	00	08*	82	82	84	84	01		
■	Witzenhausen/Wald			83	83		83	04		83	83	83	83	92	84	83
■	Zierenberg			13	13		13	13		13	13	13	13	13	13	13

Erläuterungen:

* Erhebung gravimetrisch

Anmerkung: Vor dem Jahr 2000 wurde Schwebstaub als Gesamtstaub gemessen.

** Erhebung seit Beginn mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

*** Erhebung zurzeit mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

● Luftmessstationen in Städten ▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten ■ Luftmessstationen im ländlichen Raum ● Passivsammler NO₂

Impressum

Lufthygienischer Jahresbericht 2013

Teil I: Kontinuierliche Messungen

Titelbild: Luftmessstation Kleiner Feldberg

Bearbeitung: W. Fehlinger
Dr. M. Hemfler
Prof. Dr. S. Jacobi
B. Oehme
D. Schwarzloh
K. Wucher
W. Wunderlich

Layout: K. Wucher
D. Schwarzloh

Herausgeber: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Postfach 3209
65022 Wiesbaden

Telefon: 0611 6939-0
Fax: 0611 6939-555
Homepage: www.hlug.de

© Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie – alle Rechte vorbehalten

