

Lufthygienischer Jahresbericht 2015

Teil I: Kontinuierliche Messungen



Inhalt

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

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 Baudenkmälern, 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 Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) 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 sowie mit Messgeräten zur Erfassung meteorologischer Einflussgrößen ausgestattet. Die ermittelten Daten werden direkt an die Messnetzzentrale im HLNUG 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 2015. 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 auch auf der Internetseite des HLNUG.

Prof. Dr. Thomas Schmid

Präsident des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht informiert über die wichtigsten Kenngrößen der kontinuierlichen Messungen zur Überwachung der Luftqualität in Hessen für das Jahr 2015. Ebenso sind die Ergebnisse der Erhebungen mit Passivsammlern für die Komponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und Benzol (C₆H₆) aufgeführt.

Meteorologisch gesehen ist das Jahr 2015 gegenüber dem langjährigen Mittel (Referenzzeitraum 1981–2010) wie folgt zu charakterisieren: Den Temperaturverhältnissen nach war es zu warm. Die Sonnenscheindauer war insgesamt durchschnittlich und entsprechend der Niederschlagsverhältnisse war es überwiegend 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 EU-Luftqualitätsrichtlinien umgesetzt sind. Die Immissionsbelastung durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe stellte auch im Jahr 2015 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 2015 an allen hessischen Luftmessstationen eingehalten. Selbst an der am höchsten belasteten Station erreichte der PM₁₀-Jahresmittelwert nur 64% des Grenzwertes. Aber im

Verlauf einiger austauscharmer Wetterlagen im Frühjahr und im Herbst kam es an fast 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 nur 18 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 2015 an allen Messstellen sicher eingehalten. Selbst an der am höchsten belasteten Station erreichte der PM_{2,5}-Jahresmittelwert nur 65% des Grenzwertes. Die Ozon-Belastung fiel höher aus als im Vorjahr. Während der sommerlichen Schönwetterperioden von Juni bis August wurde die Ozon-Informationsschwelle an insgesamt 17 Tagen überschritten. Im Juli kam es sogar an zwei Tagen zur Überschreitung der Ozon-Alarmschwelle, wobei am 3. Juli um 19:00 Uhr bei einer Lufttemperatur von 36 Grad Celsius mit 283 µg/m³ der höchste Einstundenmittelwert der Ozon-Saison 2015 gemessen wurde. Wie in den vergangenen Jahren lagen im Jahr 2015 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. Wie bereits im Vorjahr wird die Berichterstattung über die Luftbelastung im Umfeld des Frankfurter Flughafens fortgeschrieben.

Publikation der Messergebnisse

- Internet: www.hlnug.de
(Lufthygienischer Tagesbericht, Monatskurz-, Monats- und Jahresbericht sowie aktuelle Messwerte)
- Informationstelefon des HLNUG: 0611 6939-666
(aktuelle Messwerte)
- Videotext – Hessischer Rundfunk – Hessentext:
Tafeln 160 bis 168 (aktuelle Messwerte)
Tafeln 174 bis 178 (Wetterdaten)
- Mobilfunk: <http://wap.hlnug.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 Immissionssituation in Hessen betreibt das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit kontinuierlich arbeitenden Luftmessstationen. Deren Standorte sind so gewählt, dass eine gebietsbezogene Immissionsüberwachung gewährleistet werden kann. Im Jahr 2015 wurden insgesamt 35 Immissionsmessstationen unterhalten: 14 Stationen in Städten, 11 Stationen im ländlichen Raum und 10 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 (Stand: 2015)

Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
Geofachdaten: © HLNUG – 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 gewährleisten, 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. Daher kann es zu Namens-Doppelungen kommen. 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 Naturschutz, 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

Die Tabelle stellt nur einen Auszug dar; der komplette Akkreditierungsumfang (Urkunde und Anlage) ist über folgende Internetseite einsehbar: www.hlnug.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 Labore 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	Kenngroße	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

Erläuterung:

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. 3) 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 2015 war es in Hessen nach Analysen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und nach eigenen Auswertungen im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (Referenzzeitraum 1981–2010) zu warm. Die Sonnenscheindauer war insgesamt durchschnittlich und entsprechend der Niederschlagsverhältnisse war es überwiegend zu trocken. Der über dem Durchschnitt liegende

Jahresmittelwert der Temperatur ergab sich aus einer längeren teilweise zu warmen Periode von Januar bis April und den viel zu warmen Monaten Juli, August, November und Dezember. Bis auf die Monate Januar und November, die zu nass ausfielen, war es den Niederschlagsverhältnissen nach zu trocken. Im Einzelnen ergaben sich folgende Monatscharakterisierungen:

Tab. 4: Wettergeschehen 2015: Monatscharakterisierungen

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

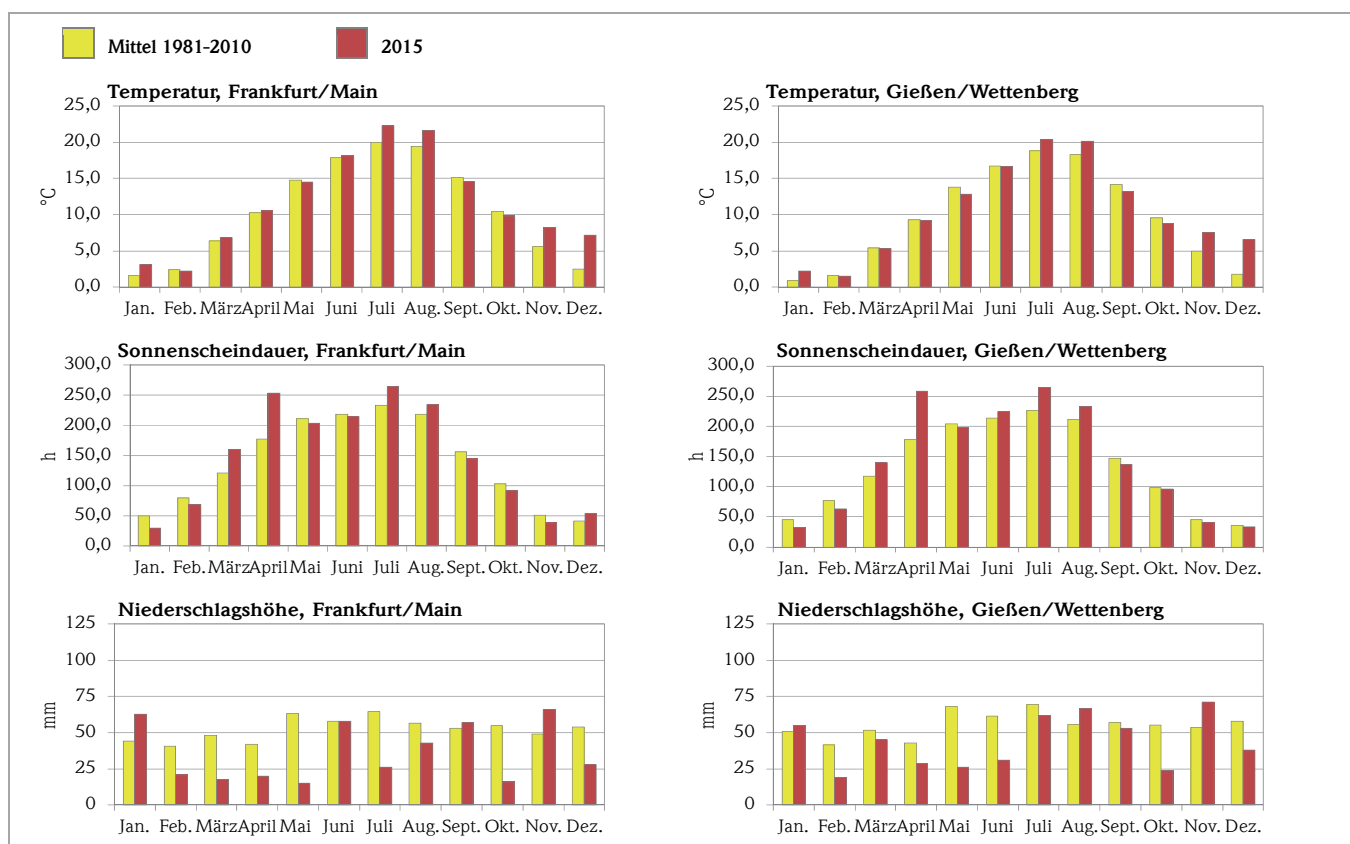


Abb. 2: Monatsauswertungen von Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlagshöhe an den Stationen des Deutschen Wetterdienstes in Frankfurt/Main und Gießen/Wettenberg

Jahresmittelwerte

Tab. 5: Jahresmittelwerte 2015 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, für CO: mg/m^3)
und Belegungsgrad 2015 (%) (Prozentsatz verwertbarer Daten eines Jahres)

Komponente	Bad Arolsen		Bebra		Bensheim Nibelungen- straße		Burg Herzberg		Darmstadt		Darmstadt- Hügelstraße	
	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung
SO ₂									1,0	99,9		
CO									0,21	98,7	0,49	100
NO	1,0	99,0	6,6	99,8			0,7	99,7	9,3	99,8	75,8	99,9
NO ₂	9,4	99,2	15,3	99,8	45,5*	100	8,8	99,9	25,3	99,8	60,5	99,9
O ₃	58,3	99,3	43,9	99,9			62,2	99,9	43,6	99,0		
PM ₁₀	14,4	98,7	18,6	99,6					18,1	99,8	24,0	99,3
PM _{2,5}	11,4	98,8										
Benzol											1,55	96,3
Toluol											3,96	96,3
m-/p-Xylol											1,91	96,3

Komponente	Frankfurt- Friedberger Landstraße		Frankfurt- Höchst		Frankfurt- Ost		Fulda- Mitte		Fulda- Petersberger Straße		Fürth/ Odenwald	
	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung
SO ₂			1,8	99,9								
CO	0,41	99,8							0,45	99,3		
NO	39,2	99,7	21,4	99,9	20,6	99,8	9,8	99,8	45,6	99,2	1,0	99,7
NO ₂	52,8	99,7	36,1	99,9	34,3	99,8	24,3	99,8	41,5	99,2	9,6	99,8
O ₃			38,8	99,9	40,5	99,7	41,0	99,8			66,0	99,9
PM ₁₀	24,5	99,3	20,4	99,7	21,2	98,3	18,3	99,3	22,0	98,9	13,3	99,5
PM _{2,5}	16,3	97,2			13,0	98,4			15,2	98,6		
Benzol	1,24	97,7							1,44	96,5		
Toluol	4,23	97,7							3,76	96,5		
m-/p-Xylol	1,85	97,7							2,93	96,5		

Komponente	Gießen- Westanlage		Hanau		Heppenheim- Lehrstraße		Kassel- Fünfenster- straße		Kassel- Mitte		Kellerwald	
	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung	Jahres- mittelwert	Bele- gung
SO ₂			1,0	99,9					1,0	99,7	0,9	99,8
CO	0,43	100			0,37	97,9	0,39	99,7				
NO	48,5	98,8	12,4	99,6	29,3	99,8	37,0	99,9	8,6	99,7	0,6	99,3
NO ₂	45,0	98,8	24,2	99,6	35,4	99,8	42,1	99,9	22,3	99,7	7,2	99,3
O ₃			41,7	100					47,5	99,9	60,6	99,8
PM ₁₀	23,7	98,4	19,5	99,9	21,3	99,1	25,6	99,4	18,8	98,0	13,0	97,7
PM _{2,5}	15,1	97,7			15,1	98,0			11,9	99,2		
Benzol	1,17*	100			1,12*	100	1,24*	100				
Toluol	3,39*	100			2,87*	100	3,11*	100				
m-/p-Xylol	1,92*	100			1,79*	100	2,02*	100				

Erläuterungen:

- Luftmessstationen in Städten
 - Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten
 - Luftmessstationen im ländlichen Raum
- * Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

Fortsetzung der Tab. 5: Jahresmittelwerte 2015 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, für CO: mg/m^3)
und Belegungsgrad 2015 (%)

Komponente	Kleiner Feldberg		Limburg		Limburg Diezer Straße		Limburg Frankfurter Straße		Limburg Schiede I		Limburg Schiede II	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂												
CO												
NO	0,7	99,9	16,9	99,8								
NO ₂	7,7	99,9	24,8	99,9	37,6*	100	52,7*	90,7	63,2*	100	47,2*	100
O ₃	68,8	100	40,2	100								
PM ₁₀	10,1	99,6	18,6	100								
PM _{2,5}												
Benzol			0,68*	100								
Toluol			1,60*	100								
m-/p-Xylol			0,88*	100								

Komponente	Linden		Marburg		Marburg-Universitätsstraße		Michelstadt		Offenbach Bieberer Straße		Offenbach Mainstaße	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂	0,9	99,7					0,9	99,9				
CO	0,24	99,4			0,51	99,7						
NO	7,2	99,6	11,6	99,7	66,4	99,4	8,7	99,8				
NO ₂	18,5	99,6	24,5	99,7	47,1	99,4	17,5	99,9	42,2*	100	52,5*	91,6
O ₃	43,5	99,7	40,7	99,7			45,3	99,9				
PM ₁₀			18,9	99,7	21,2	99,4	16,8	100				
PM _{2,5}					15,0	99,4						
Benzol					1,27*	100						
Toluol					4,15*	100						
m-/p-Xylol					2,14*	100						

Komponente	Offenbach Untere Grenzstr.		Offenbach-Untere Grenzstraße		Raunheim		Riedstadt		Rüsselsheim Rugby-Ring		Spessart	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂					1,4	99,8						
CO			0,34	99,6	0,33	99,9						
NO			36,5	99,5	16,5	99,9	7,6	99,7			0,7	99,7
NO ₂	48,6*	100	40,2	99,5	29,1	99,9	20,1	99,8	41,6*	100	8,0	99,9
O ₃					41,3	99,9	45,5	99,9			64,7	99,9
PM ₁₀			22,4	98,6	19,9	99,5	18,4	97,8				
PM _{2,5}												
Benzol			0,92*	92,9								
Toluol			2,88*	92,9								
m-/p-Xylol			1,75*	92,9								

Erläuterungen:

- Luftmessstationen in Städten
 Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten
 Luftmessstationen im ländlichen Raum
- * Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

Fortsetzung der Tab. 5: Jahresmittelwerte 2015 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, für CO: mg/m^3)
und Belegungsgrad 2015 (%)

Komponente	Wasserkuppe		Wetzlar		Wetzlar Linsenbergstr.		Wiesbaden-Ringkirche		Wiesbaden-Schiersteiner Str.		Wiesbaden-Süd	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂	1,0	99,6	1,1	99,8							1,1	99,8
CO							0,45	100				
NO	0,6	99,8	22,3	99,6			55,9	99,9	55,8	99,9	14,2	99,8
NO ₂	5,2	99,8	29,0	99,8	22,9*	100	52,8	99,9	53,5	99,9	28,6	99,8
O ₃	77,6	99,9	37,2	99,9							41,8	99,4
PM ₁₀	9,9	99,8	23,4	99,6			21,4	99,7	20,6	98,4	18,5	99,7
PM _{2,5}							14,6	99,3			12,0	99,5
Benzol			1,11	96,6			1,52	96,4				
Toluol			2,40	93,0			4,20	96,4				
m-/p-Xylol			3,00	93,0			1,91	96,4				

Komponente	Witzenhausen/Wald		Zierenberg	
	Jahresmittelwert	Belegung	Jahresmittelwert	Belegung
SO ₂				
CO				
NO	0,6	97,6	0,8	99,7
NO ₂	6,8	97,9	9,3	99,8
O ₃	62,5	97,6	59,4	98,9
PM ₁₀	12,1	97,6	13,5	99,9
PM _{2,5}				
Benzol				
Toluol				
m-/p-Xylol				

Erläuterungen:

- Luftmessstationen in Städten
 Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten
 Luftmessstationen im ländlichen Raum
- * Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)

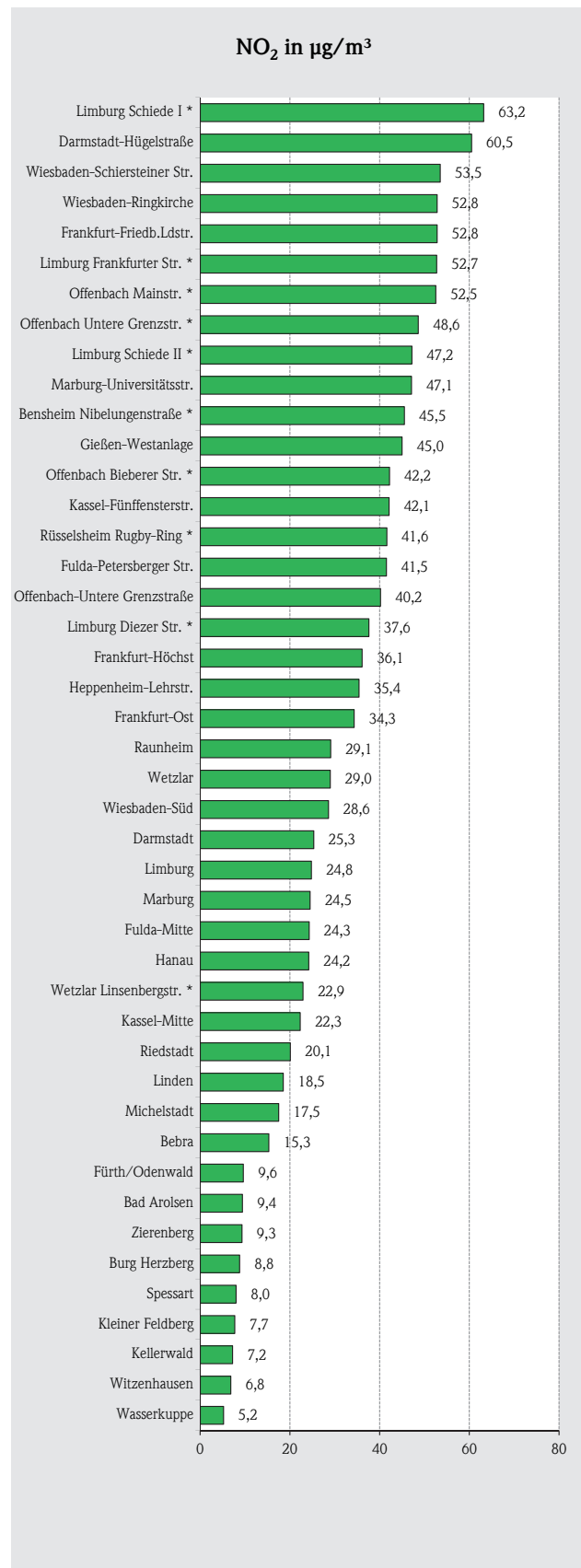
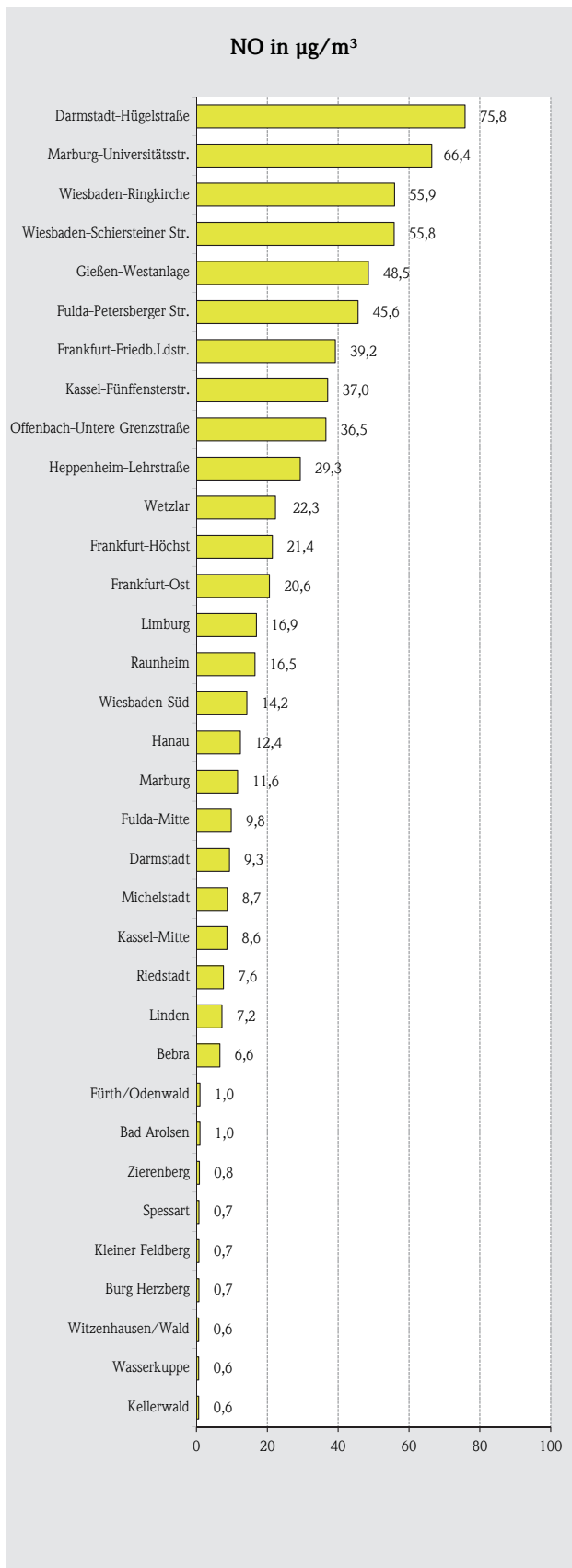
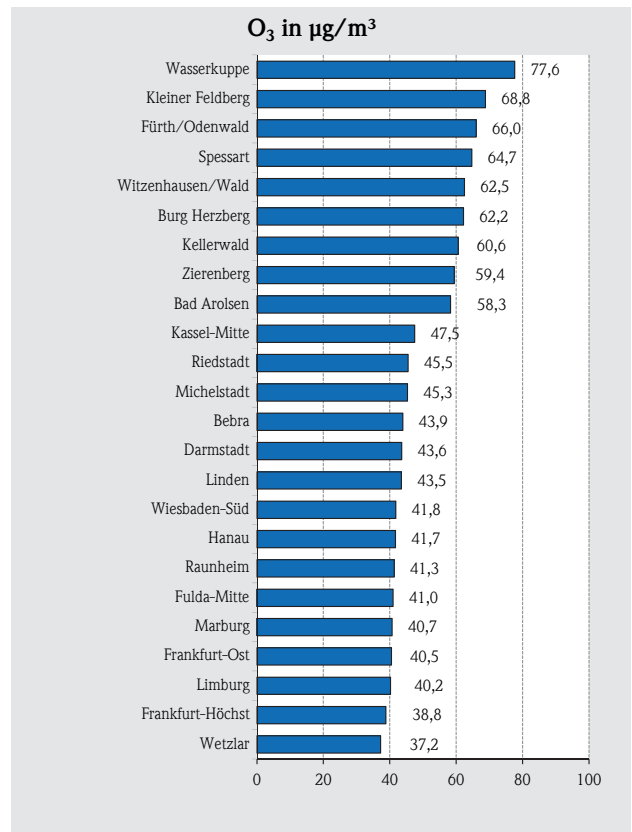
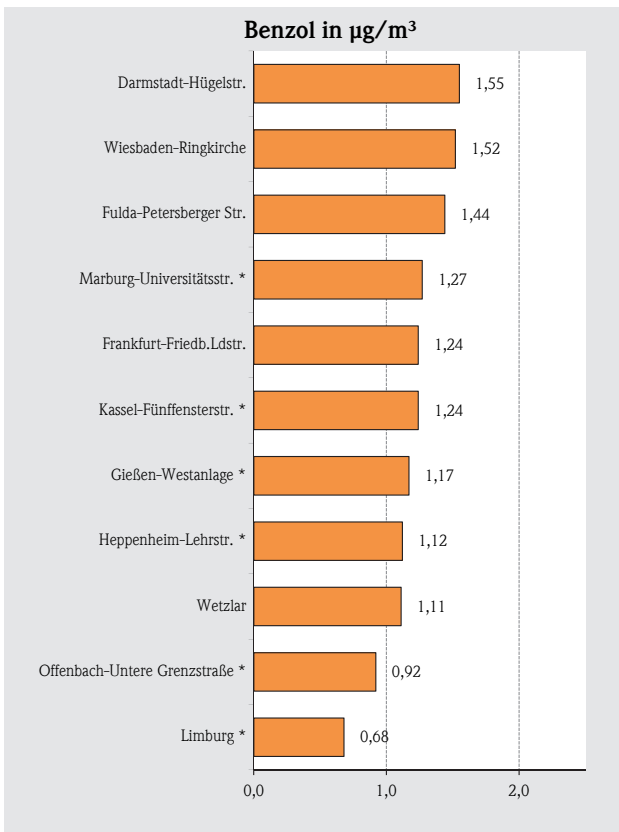
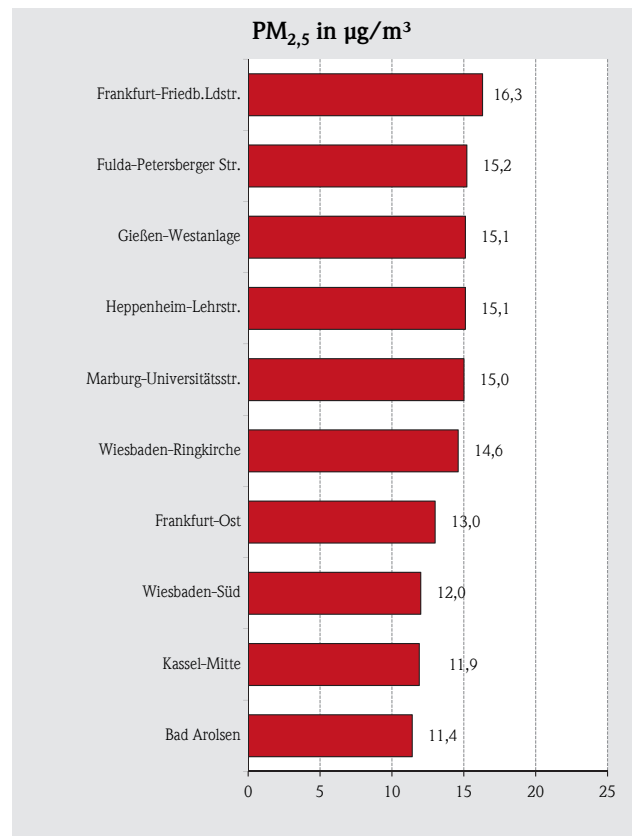
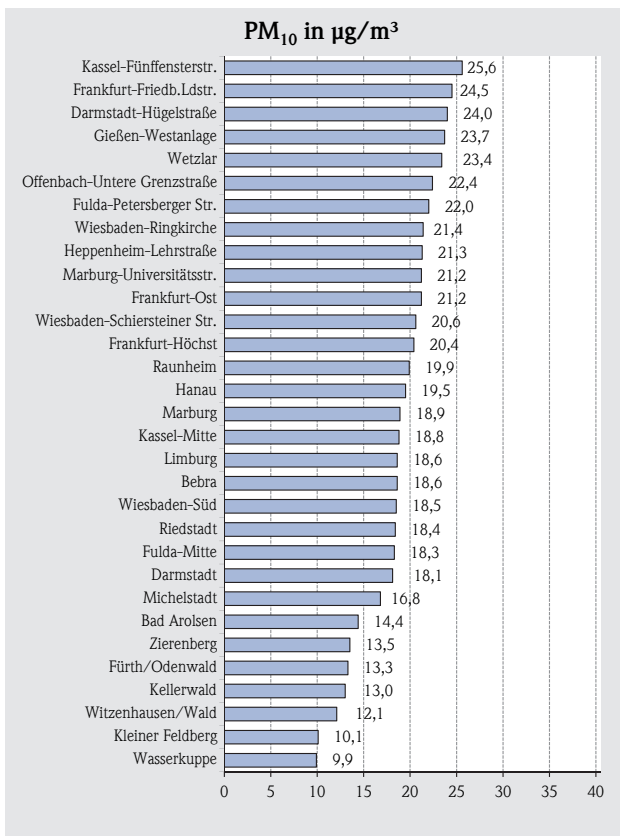


Abb. 3: Jahresmittelwerte 2015 (absteigend sortiert)

Erläuterung:

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



Fortsetzung der Abb. 3: Jahresmittelwerte 2015 (absteigend sortiert)

Erläuterung:

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

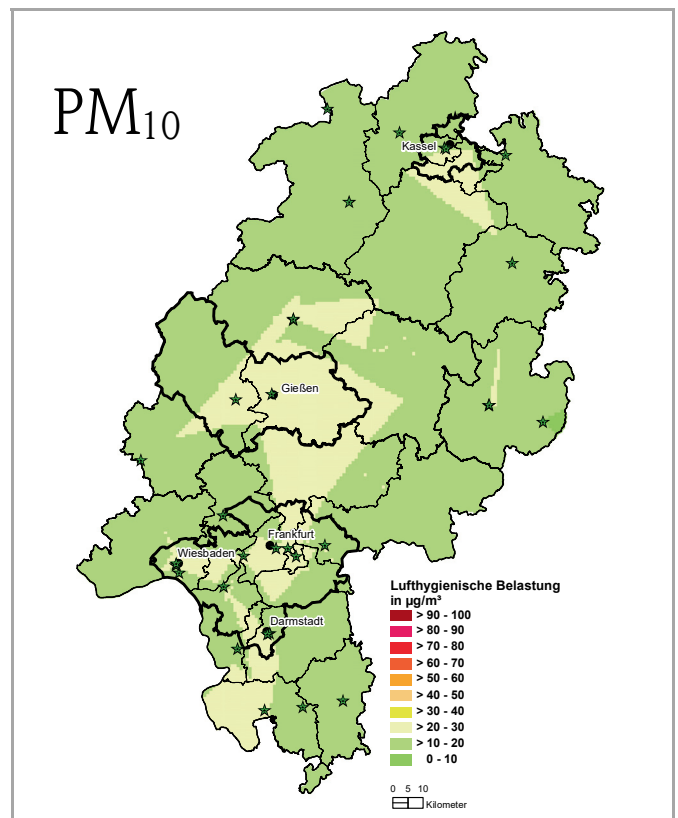
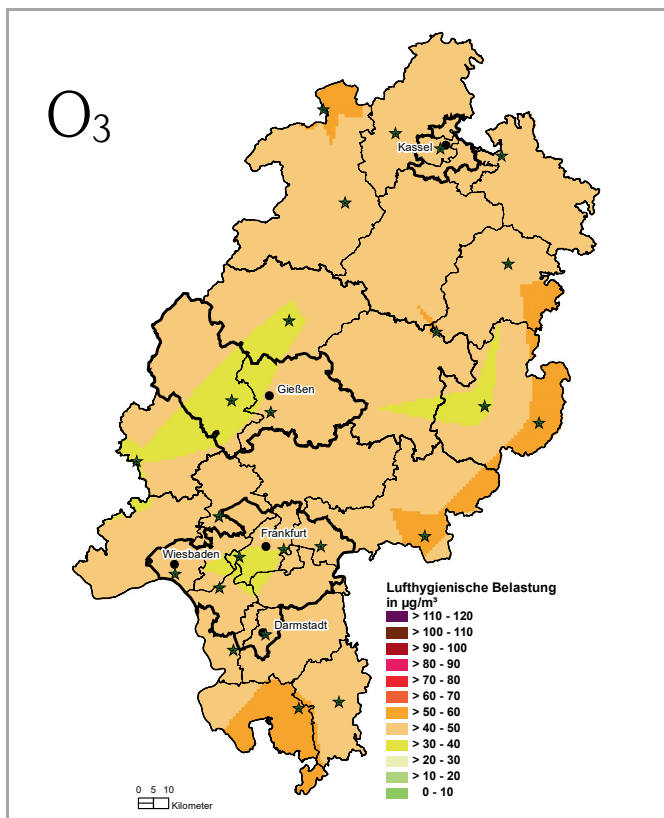
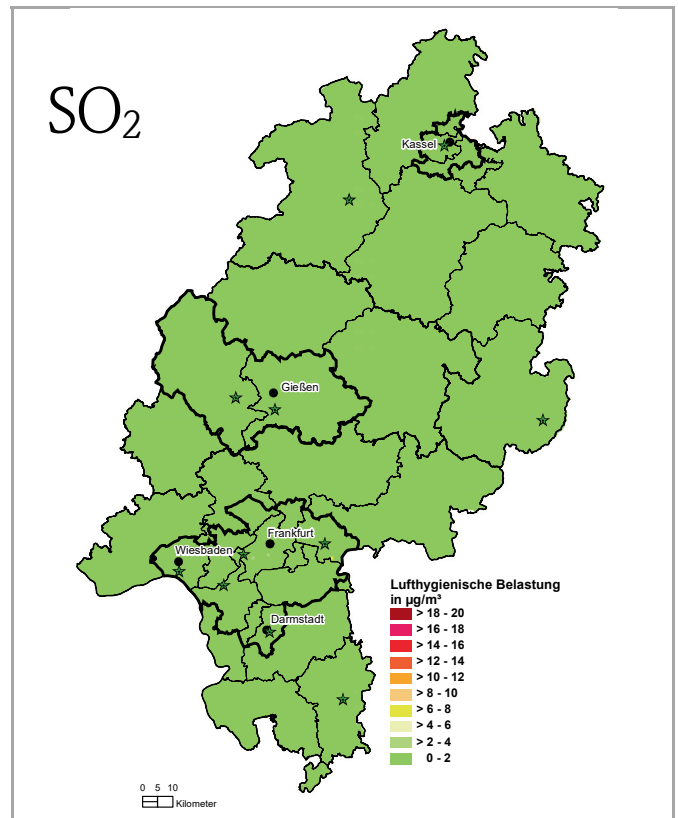
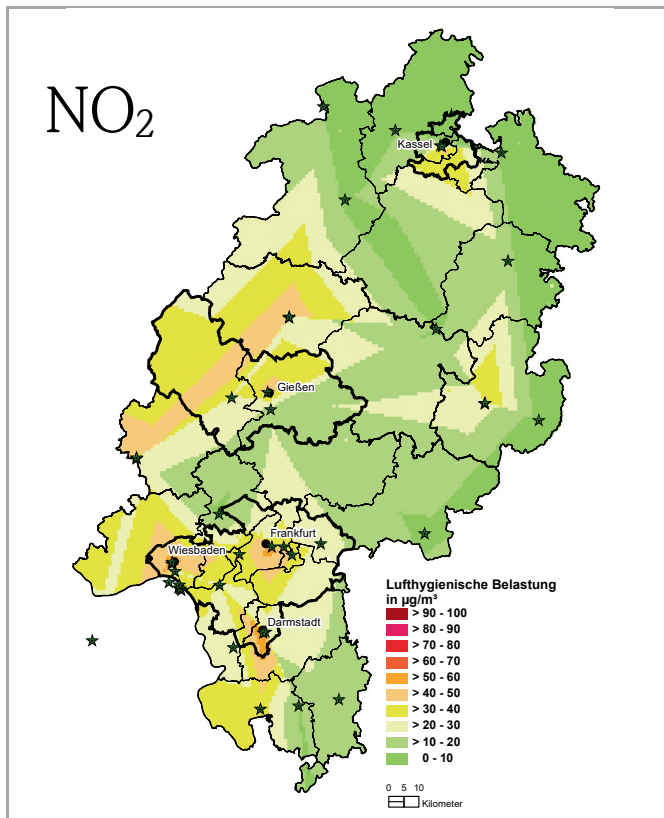


Abb. 4: Flächenhafte Darstellung der Jahresmittelwerte 2015 (Interpolation nach Triangulierung)

Erläuterungen:

★ = zur Berechnung verwendete Stationen; bei NO₂ auch Stationen in Rheinland-Pfalz

Hessenkarte mit Kreisgrenzen

Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Geofachdaten Hessen © HLNUG – alle Rechte vorbehalten

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

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung der Schadstoffe Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Feinstaub (PM₁₀) sowie Ozon in den vergangenen 20 Jahren. Für die Ermittlung der Jahresmittelwerte wurde ein arithmetisches Mittel über alle Stationen gleichen Charakters (Verkehrsschwerpunkte, Städte, ländlicher Raum) in ganz Hessen gebildet. Dabei wurden die Werte aller im jeweiligen Jahr verfügbaren Messstationen zur Berechnung herangezogen.

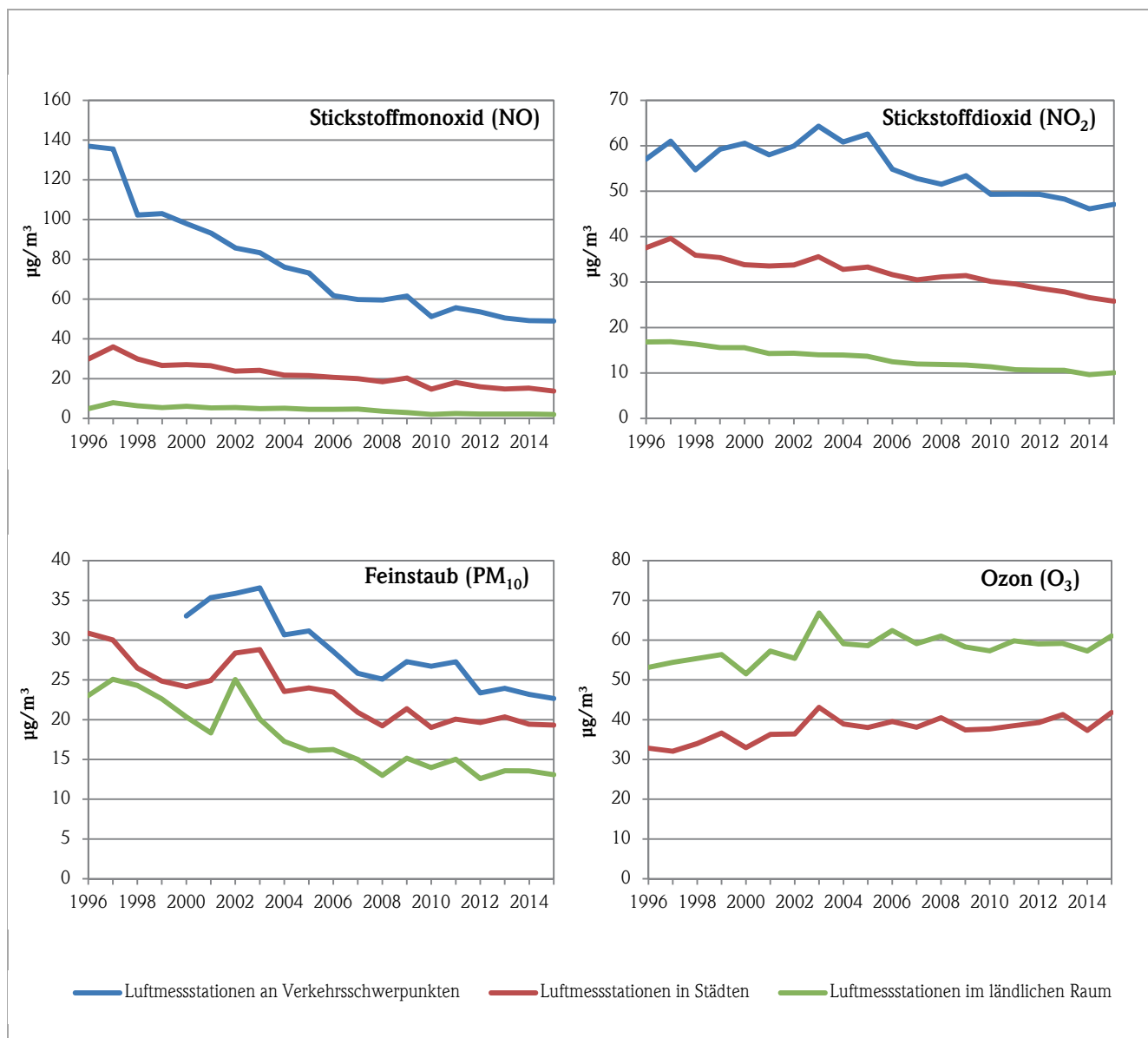


Abb. 5: Zeitreihen der Jahresmittelwerte 1996–2015

Erläuterungen:

Vor dem Jahr 2000 wurde Feinstaub (PM₁₀) als Gesamtstaub gemessen.

Für Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten liegen erst ab dem Jahr 2000 Messwerte für Feinstaub (PM₁₀) vor.

Beurteilung auf Basis von Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten

Tab. 6: Einhaltung/Überschreitung von Grenzwerten (ggf. inkl. Toleranzmarge) im Jahr 2015 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
Kenngröße	24-h	Jm	Jm	1-h	24-h	Jm ¹⁾	Wm ¹⁾	Jm
Grenzwert (+ Toleranzmarge)	50	40	25	350	125	20	20	5
Zulässige Überschreitungen/Jahr	35			24	3			
	Anzahl	Wert	Wert	Anzahl	Wert		Wert	Wert
■ Bad Arolsen	4	14,4	11,4					
● Bebra	8	18,6						
■ Burg Herzberg								
● Darmstadt	6	18,1		0	0	1,0	1,0	
▲ Darmstadt-Hügelstraße	12	24,0						1,55
▲ Frankfurt-Friedb. Landstraße	18	24,5	16,3					1,24
● Frankfurt-Höchst	9	20,4		0	0	1,8	1,8	
● Frankfurt-Ost	10	21,2	13,0					
● Fulda-Mitte	7	18,3						
▲ Fulda-Petersberger Straße	8	22,0	15,2					1,44
■ Fürth/Odenwald	1	13,3						
▲ Gießen-Westanlage	11	23,7	15,1					1,17*
● Hanau	9	19,5		0	0	1,0	1,0	
▲ Heppenheim-Lehrstraße	10	21,3	15,1					1,12*
▲ Kassel-Fünfensterstraße	12	25,6						1,24*
● Kassel-Mitte	9	18,8	11,9	0	0	1,0	1,2	
■ Kellerwald	4	13,0		0	0	0,9	1,0	
■ Kleiner Feldberg	1	10,1						
● Limburg	6	18,6						0,68*
■ Linden				0	0	0,9	0,9	
● Marburg	6	18,9						
▲ Marburg-Universitätsstraße	8	21,2	15,0					1,27*
● Michelstadt	3	16,8		0	0	0,9	1,0	
▲ Offenbach-Untere Grenzstraße	10	22,4						0,92*
● Raunheim	8	19,9		0	0	1,4	1,6	
■ Riedstadt	5	18,4						
■ Spessart								
■ Wasserkuppe	0	9,9		0	0	1,0	1,0	
● Wetzlar	11	23,4		0	0	1,1	1,3	1,11
▲ Wiesbaden-Ringkirche	8	21,4	14,6					1,52
▲ Wiesbaden-Schiersteiner Str.	6	20,6						
● Wiesbaden-Süd	5	18,5	12,0	0	0	1,1	1,1	
■ Witzenhausen/Wald	1	12,1						
■ Zierenberg	3	13,5						

Abkürzungen:

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

Jm: Jahresmittel **Wm:** Wintermittel (01.10.14–31.03.15)

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: Einhaltung/Überschreitung von Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten im Jahr 2015 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		180	240	120	18.000	200	40	30 ³⁾	10
Grenz- / Ziel- / Schwellenwert		–	–	25		18			–
Zulässige Überschreitungen/Jahr		Anzahl			Wert	Anzahl	Wert	Wert	Wert
■	Bad Arolsen	0	0	21	13.044	0	9,4	12	
⊙	Bebra	3	0	18	12.822	0	15,3	25	
▲	Bensheim Nibelungenstraße						45,5*		
■	Burg Herzberg	16	0	24	12.724	0	8,8	10	
⊙	Darmstadt	27	4	21	14.308	0	25,3	40	0,85
▲	Darmstadt-Hügelstraße					57	60,5	177	2,07
▲	Frankfurt-Friedb. Landstraße					12	52,8	113	2,16
⊙	Frankfurt-Höchst	16	4	15	9.036	0	36,1	69	
⊙	Frankfurt-Ost	20	3	19	12.887	0	34,3	66	
⊙	Fulda-Mitte	3	0	18	13.189	0	24,3	39	
▲	Fulda-Petersberger Straße					0	41,5	111	1,59
■	Fürth/Odenwald	28	0	38	17.399	0	9,6	11	
▲	Gießen-Westanlage					2	45,0	119	1,51
⊙	Hanau	17	1	28	13.873	0	24,2	43	
▲	Heppenheim-Lehrstraße					0	35,4	80	1,20
▲	Kassel-Fünfensterstraße					0	42,1	99	1,71
⊙	Kassel-Mitte	7	0	19	12.915	0	22,3	35	
■	Kellerwald	14	2	13	11.436	0	7,2	8	
■	Kleiner Feldberg	53	3	39	17.758	0	7,7	9	
⊙	Limburg	17	0	18	12.519	0	24,8	51	
▲	Limburg Diezer Str.						37,6*		
▲	Limburg Frankfurter Str.						52,7*		
▲	Limburg Schiede I						63,2*		
▲	Limburg Schiede II						47,2*		
■	Linden	27	0	21	13.917	0	18,5	30	0,88
⊙	Marburg	13	0	21	13.377	0	24,5	42	
▲	Marburg-Universitätsstraße					0	47,1	149	2,17
⊙	Michelstadt	18	0	27	16.920	0	17,5	31	
▲	Offenbach Bieberer Str.						42,2*		
▲	Offenbach Mainstr.						52,5*		
▲	Offenbach Untere Grenzstr.						48,6*		
▲	Offenbach-Untere Grenzstraße					0	40,2	96	1,36
⊙	Raunheim	20	2	27	15.818	0	29,1	60	1,35
■	Riedstadt	32	3	25	15.824	0	20,1	32	

Abkürzungen:

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

Erläuterungen:

¹⁾ max. 8-h-Mittelwert über 3 Jahre (2013–2015), ²⁾ Mittelwert über 5 Jahre (2011–2015), 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

Forts. Tab. 7: Einhaltung/Überschreitung von Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten im Jahr 2015 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	
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			-
		Anzahl			Wert	Anzahl	Wert	Wert	Wert
▲	Rüsselsheim Rugby-Ring						41,6*		
■	Spessart	15	0	31	16.804	0	8,0	9	
■	Wasserkuppe	24	0	46	20.256	0	5,2	6	
●	Wetzlar	6	0	5	6.393	0	29,0	63	
●	Wetzlar Linsenbergstr.						22,9*		
▲	Wiesbaden-Ringkirche					0	52,8	139	1,44
▲	Wiesbaden-Schiersteiner Str.					1	53,5	139	
●	Wiesbaden-Süd	41	6	22	13.962	0	28,6	50	
■	Witzenhausen/Wald	3	0	23	13.127	0	6,8	7	
■	Zierenberg	0	0	18	10.024	0	9,3	10	

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 (2013–2015), ²⁾ Mittelwert über 5 Jahre (2011–2015), 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

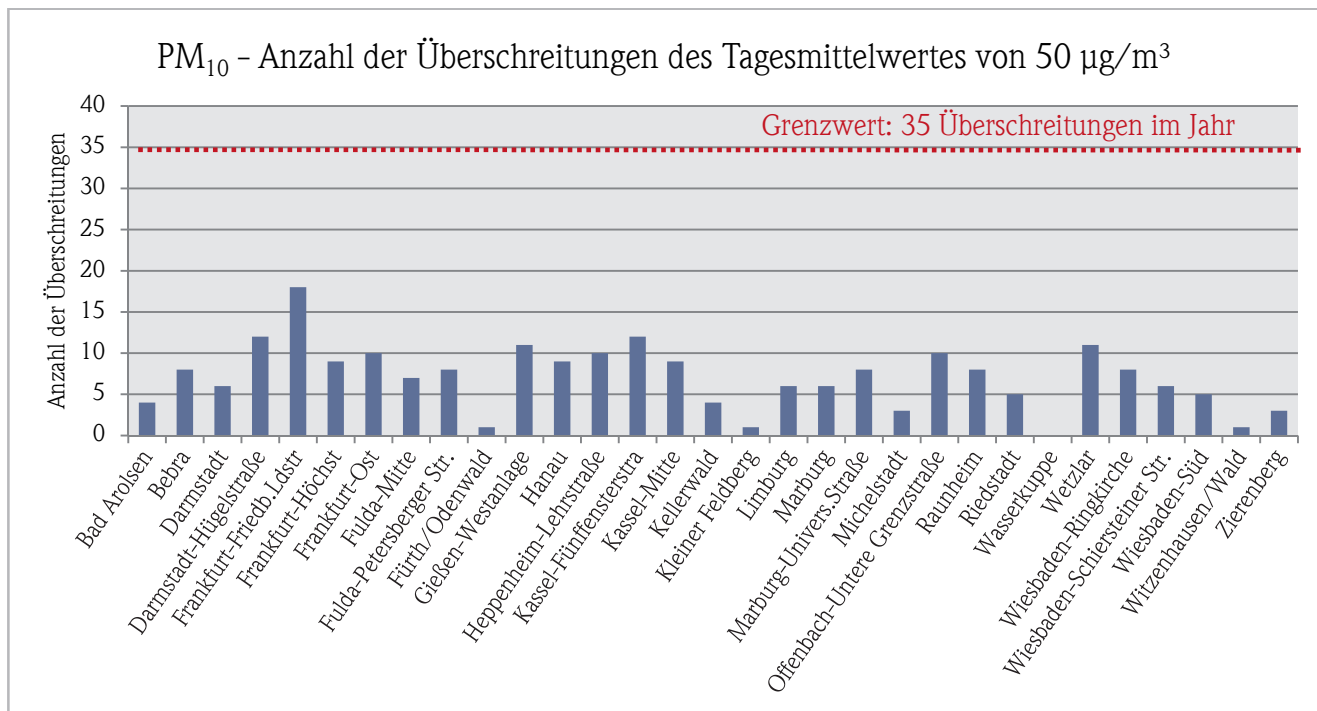


Abb. 6: Feinstaub (PM₁₀) – Überschreitungen des Grenzwertes für die kurzfristige Belastung im Jahr 2015

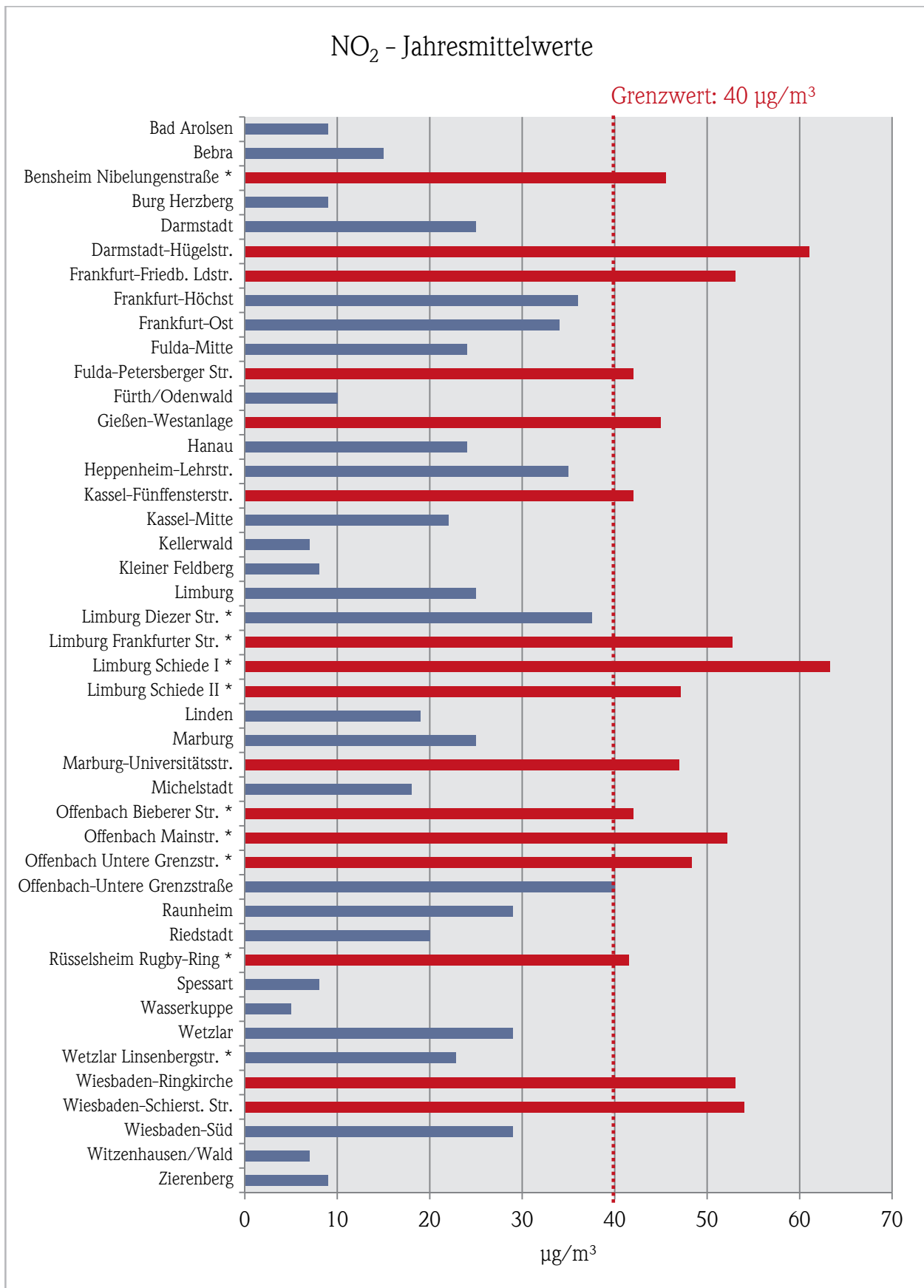


Abb. 7: Stickstoffdioxid (NO₂) – Überschreitungen des Grenzwertes für die langfristige Belastung im Jahr 2015

Erläuterungen:

* Erhebung mit Passivsammlern (Messung durch externes nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Labor)
 Darstellung von Grenzwertüberschreitungen (39. BImSchV): in der Farbe „rot“

Maximalwerte

Tab. 8: Maximalwerte im Jahr 2015

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	173,2	162,7	80,5	60,0			
● Bebra	193,6	170,9	62,2	61,9			
■ Burg Herzberg	209,1	186,0		55,2			
● Darmstadt	253,0	231,4	117,0	124,5	28,8	4,0	0,85
▲ Darmstadt-Hügelstraße			120,0	337,9			2,07
▲ Frankfurt-Friedb. Landstraße			155,7	261,1			2,16
● Frankfurt-Höchst	277,3	231,9	181,9	113,5	35,3	7,3	
● Frankfurt-Ost	249,5	224,0	99,7	132,7			
● Fulda-Mitte	188,6	167,5	59,5	102,9			
▲ Fulda-Petersberger Straße			62,3	119,0			1,59
■ Fürth/Odenwald	207,7	201,0	53,9	56,3			
▲ Gießen-Westanlage			73,2	180,1			1,51
● Hanau	244,2	214,5	127,3	101,8	29,4	3,5	
▲ Heppenheim-Lehrstraße			140,7	139,0			
▲ Kassel-Fünfensterstraße			88,0	145,4			1,20
● Kassel-Mitte	184,6	174,7	85,6	80,1	16,1	3,8	
■ Kellerwald	266,5	228,1	71,7	57,9	9,2	3,2	
■ Kleiner Feldberg	268,2	237,6	50,9	68,7			
● Limburg	203,9	191,4	94,2	112,2			
■ Linden	216,7	189,6		70,9	6,6	3,1	0,88
● Marburg	213,8	193,4	75,2	105,8			
▲ Marburg-Universitätsstraße			79,6	176,7			2,17
● Michelstadt	204,6	189,6	58,8	80,6	13,2	3,2	
▲ Offenbach-Untere Grenzstraße			138,5	131,4			1,36
● Raunheim	246,1	220,6	138,2	116,7	17,2	4,6	1,35
■ Riedstadt	246,4	228,2	104,6	82,0			
■ Spessart	193,8	185,0		59,0			
■ Wasserkuppe	220,4	211,5	42,3	58,2	28,8	3,6	
● Wetzlar	200,8	173,7	79,1	99,7	16,0	3,3	
▲ Wiesbaden-Ringkirche			191,2	262,6			1,44
▲ Wiesbaden-Schiersteiner Str.			190,2	224,7			
● Wiesbaden-Süd	282,6	245,9	111,8	118,4	21,1	3,5	
■ Witzenhausen/Wald	197,0	177,9	52,7	56,8			
■ Zierenberg	176,4	161,8	76,1	60,7			

Abkürzung:

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

Erläuterungen:

● 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. 2015 waren im Hessischen Luftmessnetz 35 Luftmessstationen, davon 1 temporäre Station, in Betrieb. Darüber hinaus wurden an 10 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 der Komponenten NO, NO₂, PM₁₀ und O₃, gemittelt über alle Stationen gleichen Charakters, ab 1996. 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-Tagesmittelwerts von 50 µg/m³ und in Abb. 7 werden die NO₂-Jahresmittelwerte grafisch dargestellt.

Die Beurteilung der Luftqualität richtet sich 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 Internetseite des HLNUG zugänglich (<http://www.hlnug.de/?id=6567>).

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 z. B. Wasserkuppe, Witzenhausen/Wald, Kellerwald oder 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 der Grenzwert von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert überschritten. Hinzu kamen Überschreitungen an weiteren verkehrsbezogenen Messstellen in Bensheim, Limburg, Offenbach 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 Einhaltungproblemen 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 57 Überschreitungen deutlich übertroffen. Der NO₂-Kurzzeitgrenzwert ist damit an dieser Stelle überschritten.

Feinstaub (PM₁₀):

Mit Jahresmittelwerten zwischen ca. 21 bis 26 µg/m³ rangieren verkehrsbezogene Standorte auch bei Feinstaub (PM₁₀) an der Spitze. Aufgrund einer relativ homogenen räumlichen Verteilung können aber auch im städtischen Hintergrund Jahresmittelwerte im Bereich von 20 µg/m³ gefunden werden. Am Standort Wetzlar mit einem Jahresmittelwert von 23,4 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.

Wie im Vorjahr wurde auch in 2015 der PM₁₀-Kurzzeitgrenzwert an keinem der Standorte überschritten. Am häufigsten lag der Tagesmittelwert an der Verkehrsstation Frankfurt-Friedberger Landstraße über der Marke von 50 µg/m³. Mit

18 Überschreitungen des Tagesmittelwerts von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen die Immissionswerte jedoch auch an dieser Station deutlich unter dem Grenzwert von zulässigen 35 Überschreitungen. Abb. 6 dokumentiert die Anzahl der Überschreitungen des PM_{10} -Tagesmittelwerts von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maximale 24-h-Werte liegen meist unter $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Das höchste 24-h-Maximum wurde 2015 mit $191,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Wiesbaden-Ringkirche gemessen.

Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$):

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 umgewandelt hat. Dieser Grenzwert für $\text{PM}_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wurde im Jahr 2015 an allen Messstationen mit Werten von maximal $16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sicher eingehalten. An straßenverkehrsbezogenen Messstationen werden dabei die höchsten Werte erreicht. Die im städtischen Hintergrund gemessenen Konzentrationen liegen ca. 15 bis 20 % niedriger. $\text{PM}_{2,5}$ hat einen Anteil von ca. 70 % an der PM_{10} -Konzentration.

Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol:

Wie in den vergangenen Jahren bewegen sich die Jahresmittelwerte dieser Schadstoffe auf einem niedrigen Niveau. Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden überall mit Abstand sicher eingehalten, auch an verkehrsbelasteten Stationen.

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. Im Sommer 2015 führten Episoden besonders hoher Temperatur auch zu

entsprechend hohen Ozonkonzentrationen. Beispielhaft ist dies am Verlauf der Tagesmittelwerte an der Station Riedstadt dargestellt (Abb. 8). Insgesamt fiel die Belastung zwar nicht so hoch aus wie im „Jahrhundertsummer“ 2003, sehr häufig aber wurden Konzentrationen gemessen, die weit über dem langjährigen Mittel liegen. Besonders auffällig waren zwei „Ozon-Episoden“ Anfang Juli und Mitte August. Bedingt durch die Höhenlage sowie die dort geringeren Konzentrationen ozonzerstörender Substanzen stehen die Stationen in Mittelgebirgslagen und die Waldstationen 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 Schwellenwerts von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. Die zulässige Anzahl von 25 Überschreitungen des Werts konnte an 7 von 24 Stationen (Fürth/Odenwald, Hanau, Kleiner Feldberg, Michelstadt, Raunheim, Spessart und Wasserkuppe) nicht eingehalten werden. An der Station Wasserkuppe wurde auch der AOT40-Zielwert überschritten. Im Jahresmittel fielen die Ozonwerte deutlich höher aus als im Vorjahr. Auch die maximal erreichten Stundenmittelwerte lagen deutlich höher als im Vorjahr. Mit $282,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ trat der höchste Wert an der Station Wiesbaden-Süd auf. Die Alarmschwelle für Ozon mit $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Stundenmittelwert wurde an 9 Stationen 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 im Laufe des Sommers an fast allen Stationen, die Ozon erfassen, mindestens 1-mal überschritten. Die Bergstation Kleiner Feldberg weist mit 53 die höchste Anzahl der Überschreitungen des Informationsschwellenwerts auf.

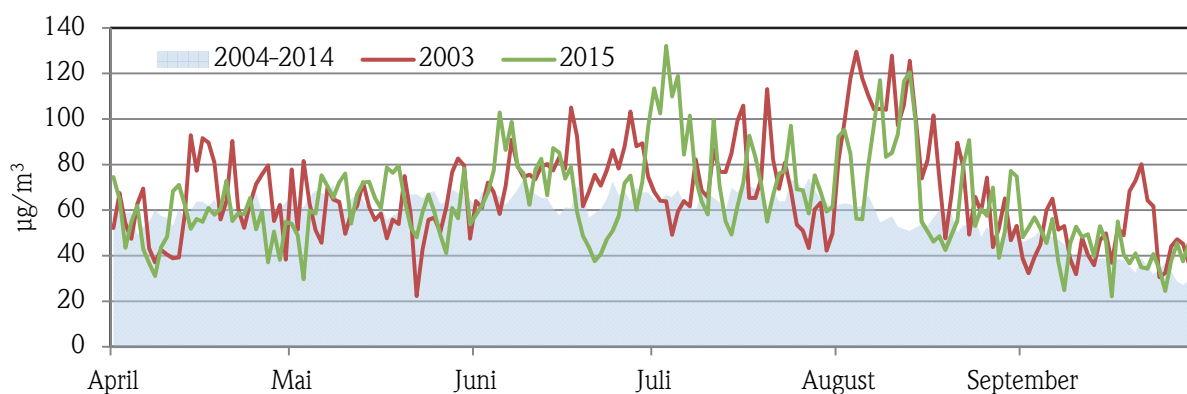


Abb. 8: Tagesmittelwerte der O_3 -Konzentration an der Station Riedstadt im Sommer 2015 im Vergleich zum Ausnahmesommer 2003 und zum langfristigen Mittel (2004 - 2014).

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)

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
2014	14,2	98	13,1	96	14,0	100
2015	13,0	98	12,0	99	11,9	99

Abkürzungen:

Jm: Jahresmittelwert in µg/m³

Bel.: Belegung (Prozentsatz verwertbarer Daten eines Jahres)

Luftbelastung im Umfeld des Frankfurter Flughafens

Von September 2014 bis August 2015 wurde die Luftqualität am südlichen Rand der Stadt Mörfelden-Walldorf untersucht. Das Gebiet liegt im potentiellen Einflussbereich des Flughafens Frankfurt. Ein Großteil der von der Startbahn-West startenden Flugzeuge schwenkt nach dem Start nach Osten und passiert Mörfelden-Walldorf am südlichen Rand, genau dort, wo die Luftmessstation stand. Nach Abschluss der Messungen können die Ergebnisse wie folgt zusammengefasst werden. Tab. 10 zeigt

Jahresmittelwerte der Immissionskonzentration aller kontinuierlich gemessenen Schadstoffe. Dies belegt das vergleichsweise niedrige bis maximal ähnlich hohe Immissionsbelastungsniveau im Vergleich zu den anderen Stationen im städtischen Hintergrund. Größere Ähnlichkeiten zeigen sich beispielsweise zur Situation an den Stationen Raunheim oder Hanau. An stärker verkehrsbelasteten Standorten (z. B. Ffm-Höchst, Ffm-Friedberger Landstr.) sind hingegen deutlich höhere Konzentrationen zu finden.

Tab. 10: Jahresmittelwerte der Immissionsbelastung (September 2014 bis August 2015) in µg/m³ an der Messstation Mörfelden-Walldorf im Vergleich zu ausgewählten anderen Messstationen

	Mörfelden-Walldorf	Raunheim	Hanau	Kassel-Mitte	Frankfurt-Höchst	Frankfurt-Friedb. Landstraße
PM ₁₀	18,3	20,5	19,5	19,3	21,4	25,4
PM _{2,5}	12,3	-	-	-	-	17,2
NO	8,0	16,0	10,7	8,0	23,3	39,9
NO ₂	20,3	30,5	24,3	22,3	35,4	52,8
CO ¹⁾	0,3	0,3	-	-	-	0,4
SO ₂	0,9	1,4	1,0	1,1	1,7	-
C _n H _m ²⁾	0,04	0,06	-	-	-	-
Ruß	1,04	1,48	-	-	-	2,55
O ₃	37,0	39,9	40,9	46,8	37,7	-

Erläuterungen: ¹⁾ Angabe in mg/m³

²⁾ Angabe in ppb

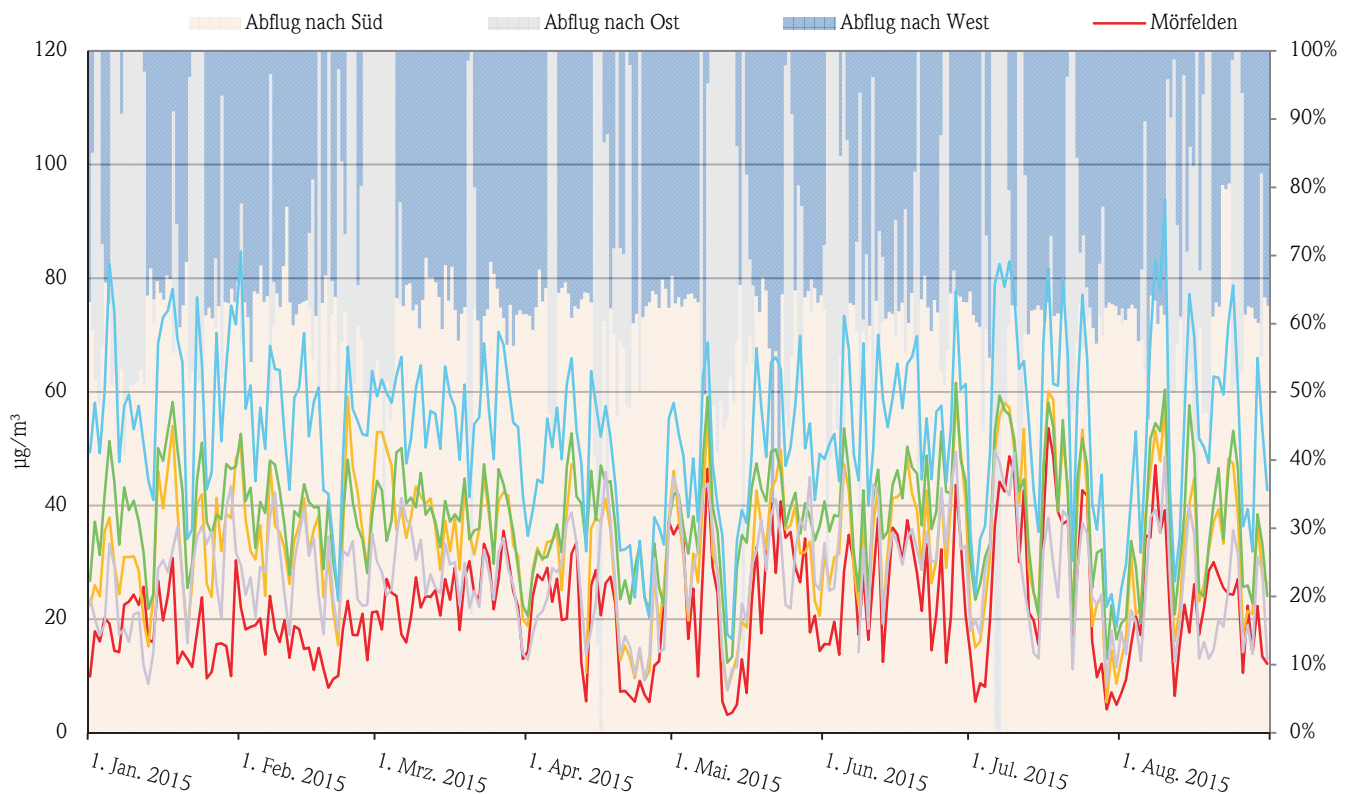


Abb. 9: Zeitlicher Verlauf der NO₂-Tagesmittelwerte sowie die Verteilung der möglichen Betriebsrichtungen beim Abflug vom Flughafen Rhein-Main in Prozent; Station Mörfelden-Walldorf im Vergleich zu umliegenden Stationen

Auch der zeitliche Verlauf der Konzentrationen, dargestellt am Beispiel NO₂ (Abb. 9), belegt das vergleichsweise niedrige Belastungsniveau. Nachdem seit 2012 bereits an drei Standorten rund um den Flughafen die Luftqualität untersucht worden ist (Frankfurt-Lerchesberg, Flörsheim, Mörfelden-Walldorf), wurde die Station nun an den nördlichen Rand von Neu-Isenburg verlegt. Der Standort liegt im Einflussbereich der An- und Abflüge auf dem Parallelbahnsystem, auf dem Gelände einer Kindertagesstätte (Abb. 10). Der Standort sollte so gewählt sein, dass eine direkte Beeinflussung durch andere Emissionsquellen, z. B. Straßenverkehr, möglichst vermieden wird, um eine Beeinflussung durch den Flugverkehr erkennen zu können. Die Exposition der Bevölkerung ist an diesem Standort besonders gut gegeben. Die Messungen beginnen am 1. Februar 2016 und werden, wie immer, für ein Jahr fortgeführt. Die Daten der kontinuierlichen Messungen werden online veröffentlicht. Die Ergebnisse der Messungen rund um den Flughafen sind auf der Internetseite des HLNUG veröffentlicht (<http://www.hlnug.de/?id=6588>).



Abb. 10: Luftmessstation Neu-Isenburg

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 7 Jahre berücksichtigt. Nur Messstationen mit ausreichend Messwerten in der Zeitspanne 2009–2015 finden Eingang in die Darstellung¹⁾. Als Bezugswert für die

prozentuale Änderung der Immissionskonzentration wird jeweils der für den Beginn des Zeitraums mittels linearer Regression errechnete Immissionswert zugrunde gelegt. Die Trendaussagen gelten nur für den betrachteten Messzeitraum und dürfen aufgrund der großen Schwankungsbreite der meteorologischen Bedingungen von Jahr zu Jahr auch nicht überbewertet werden. 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 2009–2015 (Lineare Regression)

Prozentuale Änderung der Immissionskonzentration in den vergangenen 7 Jahren (2009–2015) 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			3	-14	-6	-27	
○	Bebra			-8	-21	-1	-7	
○	Darmstadt	-60	-32	-24	-21	1	-5	
▲	Darmstadt-Hügelstraße		-35	-17	-15		-34	-52
▲	Frankfurt-Friedb. Landstraße		-34	-28	-17		-25	-47
○	Frankfurt-Höchst	-61		-26	-24	18	-14	
○	Frankfurt-Ost			-4	-9	8	-9	
○	Fulda-Mitte			-18	-16	-5	-5	
▲	Fulda-Petersberger Straße		-40	-22	-9		-28	-68
■	Fürth/Odenwald			-6	-17	1	-20	
▲	Gießen-Westanlage		-34	-20	-13		-19	
○	Hanau	-80		-70	-43	17	0	
▲	Heppenheim-Lehrstraße			-25	-15		-28	
▲	Kassel-Fünffensterstraße		-35	-17	-21		-15	
○	Kassel-Mitte	-42		-3	-17	6	-23	
■	Kellerwald	-34		-18	-17	-6	-20	
■	Kleiner Feldberg			-5	-15	-7	-16	
○	Limburg			-16	-19	0	-17	
■	Linden	-61	-13	-17	-17	4		
○	Marburg			-4	-10	-5	-1	
▲	Marburg-Universitätsstraße		-16	3	-10		-23	
○	Michelstadt	-58		-19	-23	0	-19	
○	Raunheim	-78	-22	-23	-12	0	12	
■	Riedstadt			-21	-16	-1	-12	
■	Spessart			-38	-26	-5		
■	Wasserkuppe	-35		-60	-30	1	-16	
○	Wetzlar	-68		-23	-23	2	-24	-72
▲	Wiesbaden-Ringkirche		-31	-2	-16		-13	-45
○	Wiesbaden-Süd	-62		-22	-21	-1	-7	
■	Witzenhausen/Wald			-2	-21	-8	-14	

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 2100 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
▲	Bensheim Nibelungenstraße	3472874	5505180	112	49°40'58"	8°37'23"	städtisches Gebiet, 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
▲	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, Hintergrund
○	Frankfurt-Ost	3481935	5554378	100	8°44'46"	50°7'31"	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, Hintergrund
▲	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
○	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	5583435	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
○	Mörfelden	3468926	5536603	99	8°33'57"	49°57'54"	städtisches Gebiet, Hintergrund
▲	Offenbach Bieberer Str. *	3484038	5551801	109	8°46'33"	50°6'8"	städtisches Gebiet, Verkehr
▲	Offenbach Mainstr. *	3483821	5552327	102	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	3484680	5551717	108	8°47'5"	50°6'5"	städtisches Gebiet, Verkehr
○	Raunheim	3460759	5541699	90	8°27'5"	50°0'37"	städtisches Gebiet, Hintergrund
■	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-Schiefersteiner 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 **Höhe ü. NN:** Höhe über Normalnull **WGS 84:** World Geodetic System 1984

Erläuterungen: * NO₂-Passivsammler Probenahmestelle

○ Luftmessstationen in Städten

▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten

■ Luftmessstationen im ländlichen Raum

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
▲	Bensheim Nibelungenstraße	64625	Bensheim	Nibelungenstraße	hoch
■	Burg Herzberg	36287	Breitenbach		niedrig
○	Darmstadt	64287	Darmstadt	Rudolf-Mueller-Anlage	durchschnittlich
▲	Darmstadt-Hügelstraße	64283	Darmstadt	Hügelstr./Wilhelm-Glässing-Str.	hoch
▲	Frankfurt-Friedb. Landstraße	60316	Frankfurt am Main	Friedberger Landstraße	hoch
○	Frankfurt-Höchst	65929	Frankfurt am Main	Höchst-Bahnhof	hoch
○	Frankfurt-Ost	60314	Frankfurt am Main	Hanauer Landstraße	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	34117	Kassel	Fünfensterstraße	hoch
○	Kassel-Mitte	34117	Kassel	Hinter der Komödie	durchschnittlich
■	Kellerwald	34549	Edertal	Peterskopfstraße	niedrig
■	Kleiner Feldberg	61479	Glashütten		niedrig
○	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
○	Mörfelden	64546	Mörfelden	Siemensstraße	durchschnittlich
▲	Offenbach Bieberer Str. *	63071	Offenbach	Bieberer Straße	hoch
▲	Offenbach Mainstr. *	63065	Offenbach	Mainstraße	hoch
▲	Offenbach Untere Grenzstr. *	63071	Offenbach	Untere Grenzstraße	hoch
▲	Offenbach-Untere Grenzstraße	63075	Offenbach	Untere Grenzstraße	hoch
○	Raunheim	65479	Raunheim	Starkenburger Straße	durchschnittlich
■	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 Linsenbergr. *	35586	Wetzlar	Linsenbergr. *	durchschnittlich
▲	Wiesbaden-Ringkirche	65185	Wiesbaden	Rheinstraße	hoch
▲	Wiesbaden-Schiersteiner Str.	65187	Wiesbaden	Schiersteiner Straße	hoch
○	Wiesbaden-Süd	65203	Wiesbaden	Am Hohen Stein	durchschnittlich
■	Witzenhausen/Wald	34298	Witzenhausen	Bielstein	niedrig
■	Zierenberg	34289	Zierenberg	Bärenberg	niedrig

Erläuterungen:

* NO₂-Passivsammler Probenahmestelle

○ Luftmessstationen in Städten

▲ Luftmessstationen an Verkehrsschwerpunkten

■ Luftmessstationen im ländlichen Raum

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	88			
▲	Bensheim Nibelungenstraße				14**											
■	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								
▲	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		
○	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				77	77	03		
▲	Heppenheim-Lehrstraße		15	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	
○	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	
○	Mörfelden	14	14	14	14	14	14	14	14							
▲	Offenbach Bieberer Str.				09**											
▲	Offenbach Mainstr.				09**											
▲	Offenbach Untere Grenzstr.				09**											
▲	Offenbach-Untere Grenzstraße		13	13	13			13								
○	Raunheim	76	76	79	79	13**	82	00		81	81	77	77			
■	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

Impressum

Lufthygienischer Jahresbericht 2015

Teil I: Kontinuierliche Messungen

Titelbild: Luftmessstationen Bad Arolsen, Heppenheim-Lehrstraße, Frankfurt-Höchst

Bearbeitung: Dr. M. Hemfler
Prof. Dr. S. Jacobi
D. Schwarzloh
S. Stifter
W. Wunderlich

Layout: D. Schwarzloh

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

Telefon: 0611 6939-0

Fax: 0611 6939-555

Homepage: www.hlnug.de

Version	Veröffentlicht	Bemerkung
1.0	Mai 2016	

© Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – alle Rechte vorbehalten