

Lufthygienischer Jahresbericht 2024



Lufthygienischer Jahresbericht 2024

Wiesbaden, November 2025

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Impressum

Lufthygienischer Jahresbericht 2024

Bearbeitung: Dr. Florian Ditas, Nicolai Föll, Dr. Diana Rose, Daniel Schwarzloh, Maximilian Steinbach,
Kerstin Wolf, Katja Wucher

Titelbild: Katja Wucher

Layout: Nadine Monika Fechner

Herausgeber, © und Vertrieb:
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden
Telefon: 0611 69 39-111
Telefax: 0611 69 39-555
E-Mail: vertrieb@hlnug.hessen.de

www.hlnug.de

Version	Veröffentlicht	Bemerkung
1.0	November 2025	

Inhalt

Vorwort	4
1 Einleitung	5
2 Überwachung der Luftqualität in Hessen	6
2.1 Kontinuierliche Messungen	6
2.2 Einsatz von Passivsammlern	7
2.3 Schwermetalle im Feinstaub PM ₁₀	7
2.4 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feinstaub PM ₁₀	8
2.5 Indikator für die durchschnittliche Exposition von Feinstaub PM _{2,5} (AEI)	8
2.6 Messprogramm für den Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe	8
2.7 Messprogramm für ultrafeine Partikel	9
3 Immissionswerte nach 39. BImSchV, TA Luft und Richtlinie (EU) 2024/2881	10
3.1 Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte sowie kritische Werte nach 39. BImSchV	10
3.2 Immissionswerte nach TA Luft	11
3.3 Grenzwerte, Zielwerte, Schwellenwerte und kritische Werte nach Richtlinie (EU) 2024/2881	11
4 Witterung	13
5 Stickstoffdioxid (NO₂), Stickoxide (NO_x) und Stickstoffmonoxid (NO)	15
5.1 Kenngrößen	15
5.2 Immissionsbeurteilung	18
6 Ozon (O₃)	19
6.1 Kenngrößen	19
6.2 Immissionsbeurteilung	21
7 Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-/m-/p-Xylol (BTEX)	22
7.1 Kenngrößen	22
7.2 Immissionsbeurteilung	23
8 Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO)	23
8.1 Kenngrößen	23
8.2 Immissionsbeurteilung	24
9 Partikel	25
9.1 Feinstaub PM ₁₀ , Feinstaub PM _{2,5} sowie Ruß	25
9.2 Inhaltsstoffe im Feinstaub PM ₁₀ : Schwermetalle	30
9.3 Inhaltsstoffe im Feinstaub PM ₁₀ : PAK	32
9.4 Staubbiederschlag	33
9.5 Ultrafeine Partikel (UFP)	38
10 Interessantes aus dem Berichtsjahr	39
10.1 Vergleichsmessung mit unterschiedlichen Gerätetypen zur Erfassung der Rußkonzentration	39
10.2 Automatisierung der Ozonvorhersage und -benachrichtigung	42
11 Qualitätssicherung	44
12 Details zu den Luftmessstellen und -gebieten	45
12.1 Tabellarische Übersicht	45
12.2 Kartenübersicht	50

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 Bau-
denkmälern, 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.

Auf europäischer Ebene definieren Luftqualitätsrichtlinien Anforderungen an die Beurteilung der Luftqualität und die Luftreinhalteplanung. Diese Vorgaben sind in nationales Recht umzusetzen. Rechtliche Grundlage der Luftreinhaltung in Deutschland ist deshalb das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). 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 Geräten zur Analyse der gasförmigen Schadstoffkomponenten sowie des Feinstaubes ausgestattet. Außerdem werden über Messgeräte auch meteorologische Einflussgrößen erfasst. Die ermittelten Daten werden direkt an die Messnetzzentrale im HLNUG nach Wiesbaden übertragen. Von dort aus werden die Daten über verschiedene Medien zeitnah veröffentlicht, damit sich Interessierte aktuell informieren können. Des Weiteren führt das HLNUG auch diskontinuierliche

Messungen mit Hilfe von Passivsammlern durch. Ergänzt werden die Messdaten durch die Analyse von Schwermetallen und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Feinstaub PM_{10} . Ebenso wird der Staubbiederschlag hinsichtlich des Masseintrags und der daran gebundenen Inhaltsstoffe analysiert. Die Untersuchung von ultrafeinen Partikeln hat in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen und wurde deshalb als dauerhafter Bestandteil in der Berichterstattung aufgenommen.

Die Messdaten sind eine wesentliche Grundlage für die hessische Luftreinhalteplanung, deren Ziel das Erreichen und Einhalten anspruchsvoller Luftqualitätsstandards ist.

Zu Jahresbeginn wurde in einem Kurzbericht über die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen, der Messungen von NO_2 mittels Passivsammlern sowie der gravimetrischen Messungen von $PM_{2,5}$ aus dem Vorjahr informiert.

Im vorliegenden Lufthygienischen Jahresbericht werden nun sämtliche Ergebnisse und Auswertungen zur Überwachung der Luftqualität in Hessen umfassend dargestellt.

Den Lufthygienischen Jahres**kurz**bericht sowie den nun vorliegenden ausführlichen Lufthygienischen Jahresbericht finden Sie auch auf der Internetseite des HLNUG.

A handwritten signature in black ink that reads "Thomas Schmid". The signature is written in a cursive, flowing style.

Prof. Dr. Thomas Schmid
Präsident des Hessischen Landesamtes für Naturschutz,
Umwelt und Geologie

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht informiert über die Überwachung der Luftqualität in Hessen im Jahr 2024. Er enthält die Darstellung der wichtigsten Kenngrößen zur Immissionsbeurteilung. Des Weiteren werden die Ergebnisse aus den Messprogrammen für Feinstaub PM₁₀ und seinen Inhaltsstoffen, dem Messprogramm für ultrafeine Partikel sowie dem Messprogramm zum Staubniederschlag und seinen Inhaltsstoffen berichtet. Darüber hinaus wird über die Vergleichsmessungen mit unterschiedlichen Gerätetypen zur Erfassung der Rußkonzentration informiert. Abgerundet wird die Berichterstattung mit einem Blick auf die Einführung der automatisierten Ozonvorhersage und -benachrichtigung.

Die Beurteilung der lufthygienischen Situation basiert auf den Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten der 39. BImSchV, einer Verordnung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG), in der die EU-Luftqualitätsrichtlinien umgesetzt sind. Demnach 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). Werden in diesen Gebieten oder Ballungsräumen die Immissionsgrenzwerte überschritten, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um zukünftig wieder eine Unterschreitung der Grenzwerte zu erreichen. Diese werden in so genannten Luftreinhalteplänen festgesetzt.

Weiterhin werden Basisdaten für die Beurteilung der lufthygienischen Vorbelastung im Rahmen von Genehmigungsverfahren ermittelt und in diesem Bericht dargestellt. Hier werden als Beurteilungsgrundlagen für den Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe die Immissionswerte der TA Luft herangezogen.

Am 20.11.2024 wurde die Richtlinie (EU) 2024/2881 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2024 über Luftqualität und saubere Luft für Europa im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht. Die neue Luftqualitätsrichtlinie ist 20 Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft getreten. Sie muss nun von den Mitgliedsstaaten bis zum 11. Dezember 2026 in nationales Recht umgesetzt werden. Im HLNUG finden bereits Betrachtungen der hessischen Messwerte hinsichtlich der Anforderungen, wie sie in der neuen Luftqualitätsrichtlinie formuliert sind, statt. Neben der Verschärfung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden dann auch neue Großmessstationen mit zusätzlichen Luftqualitätsmessungen zur Pflicht.

Die aktuellen Messergebnisse (nicht abschließend geprüft) sowie Werte aus dem Zeitraum der jeweils 20 letzten Jahre finden Sie im Messdatenportal auf der Internetseite des HLNUG unter <https://www.hlnug.de/daten>.

2 Überwachung der Luftqualität in Hessen

Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie betreibt ein landesweit ausgerichtetes Messnetz zur gebietsbezogenen Überwachung und Beurteilung der Luftqualität. Dazu werden neben kontinuierlichen Messverfahren auch solche eingesetzt, bei denen die Messergebnisse erst nach einer anschließenden Laboranalyse vorliegen.

Die Messung der Luftschadstoffe im kontinuierlichen Verfahren erfolgt in den Messstationen mit automatisierten Analysatoren. Die Messplatzanforderung für diese Geräte macht es in der Regel erforderlich, eine Luftmessstation als begehbaren Laborraum mit gleichbleibender Innentemperatur und Luftfeuchtigkeit auszulegen. Jede Messstation setzt sich aus dem Probenahmesystem, den einzelnen Messgeräten mit Kalibriereinheit und der Stationselektronik zusammen. Die Mess- und Kalibrierverfahren sind jeweils komponentenspezifisch. Eingesetzt werden physikalische Messverfahren, da diese Verfahren wartungsfreundlich sind. Die Stationselektronik steuert die Messstation und verwaltet die Messwerte. Der Stationsrechner fragt die Messwerte in kurzen Sekundenabständen ab (in der Regel alle 5 Sekunden) und berechnet daraus die Halbstundenmittelwerte; diese werden anschließend in die Messnetzzentrale des HLNUG übertragen. Dort werden die Daten überprüft, gespeichert und weiterverarbeitet.

Bei den Messverfahren mit anschließender Untersuchung im Labor erfolgt die Probenahme über eine definierte Zeitdauer, die abhängig von der zu untersuchenden Komponente ist. Der Messwert liegt demnach als Mittelwert über den Probenahmezeitraum vor. Die Probenahme kann zum Beispiel über einen Filter erfolgen, durch den für eine bestimmte Zeitdauer die Luft gesaugt wird. Auf diesem Weg können Feinstaub PM_{10}

und Feinstaub $PM_{2,5}$ erfasst werden. Nach der gravimetrischen Bestimmung der Feinstaubmasse können im Labor weitere Analysen der Inhaltsstoffe stattfinden. Auch bei der Staubbiederschlagsmessung, bei der sich Staub in Sammelgefäßen ablagert, werden nachfolgend Laboranalysen zur Bestimmung der Inhaltsstoffe des Staubbiederschlags durchgeführt. Die Probenahme mittels Passivsammlern gehört ebenfalls zu den Messverfahren mit anschließender Laboranalyse. Bei diesem Verfahren diffundiert die Luft an ein Sorbens (z. B. Aktivkohle). Im Anschluss findet im Labor eine chemische Analyse des Schadstoffgehalts statt. Diese Vorgehensweise eignet sich für die Bestimmung von gasförmigen Luftschadstoffen wie Stickstoffdioxid (NO_2) sowie Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol und m-/p-Xylol (BTEX).

Detaillierte Informationen sowie Kartendarstellungen zu den einzelnen Messstellen und Messgebieten (Staubbiederschlag) sind am Ende des Berichts aufgeführt.

Im Folgenden wird die Bezeichnung „Messstelle“ als Oberbegriff für alle Standorte mit Luftschadstoffmessungen genutzt. Unter dem Begriff einer „Messstation“ ist die besondere Form einer „Messstelle“ zu verstehen, die einen klimatisierten Container für den Betrieb kontinuierlich laufender Analysatoren für eine größere Anzahl verschiedener Schadstoffe voraussetzt.

Im Jahresbericht werden nur die Messwerte der Messstellen dargestellt, die mindestens ein Kalenderjahr in Betrieb sind. Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden, sind im Bericht in kursiver Schreibweise dargestellt.

2.1 Kontinuierliche Messungen

Kontinuierliche Messungen werden an Messstationen im städtischen Hintergrund, im ländlichen Hintergrund und an Verkehrsschwerpunkten durchgeführt. Für insgesamt 37 kontinuierliche Immissionsmessstationen lagen im Jahr 2024 genügend Daten für eine auf das Kalenderjahr bezogene Immissionsbeurteilung vor. Dies trifft auch auf die temporären Messungen an den Messstationen Kelsterbach und Offenbach Wetterpark zu.

Die Luftmessstationen sind zur Erfassung folgender Komponenten ausgerüstet: Schwefeldioxid (SO_2), Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO_2), Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol und m-/p-Xylol (BTEX), Ozon (O_3), Feinstaub PM_{10} , Feinstaub $PM_{2,5}$, ultrafeine Partikel (UFP) und Ruß. Wobei nicht an allen Luftmessstationen alle genannten Komponenten gemessen werden.

Zusätzlich sind einige Messstationen zur Erfassung meteorologischer Parameter ausgelegt. Diese dienen dazu, die für die Entstehung und die Ausbreitung von Luftverunreinigungen bedeutsamen meteorologischen

Bedingungen zu erfassen. Gemessen werden Windrichtung und -geschwindigkeit, Temperatur sowie relative Feuchte.

2.2 Einsatz von Passivsammlern

Neben den Messungen mit kontinuierlich arbeitenden Analysatoren hat sich seit einigen Jahren das Passivsammlerverfahren als verlässliche Methode für die Erhebung der mittleren Konzentration von Stickstoffdioxid (NO₂) erwiesen. Letztmalig im Jahr 2024 wurden Passivsammler auch ergänzend zur Erfassung der Konzentration von Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol und m-/p-Xylol (BTEX) eingesetzt.

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 des Luftschadstoffes. Nach dem zu Grunde liegenden physikalischen Prinzip kann auf seine Außenluftkonzentration im Probenahmezeitraum geschlossen werden. Um die Gleichwertigkeit der so ermittelten Werte mit dem kontinuierlichen Referenzmessverfahren zu gewährleisten, werden fortlaufend auch Parallelmessungen an ausgewählten Messstationen des Luftmessnetzes durchgeführt.

Passivsammler benötigen, im Gegensatz zu kontinuierlich messenden Geräten, keine Stromversorgung. Als vergleichsweise einfaches und preiswertes Verfahren kann damit eine größere Anzahl von Messstellen in der Fläche realisiert werden. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Platzbedarf. Der Nachteil des Passivsammlerverfahrens liegt in der begrenzten zeitlichen Auflösung (ein Messwert pro Monat). Für die Ermittlung eines Jahresmittelwertes hat sich das Verfahren jedoch bewährt.

Auf Grund der zahlreichen NO₂-Messungen kann es zu sehr ähnlich lautenden Bezeichnungen von Messstationen und Passivsammler-Messstellen kommen. In der zusammenfassenden Tabelle „Geräteausstattung der Luftmessstellen, Jahr des Messbeginns“ ist explizit gekennzeichnet, welche Messstellen bei welchen Komponenten mit Passivsammlern arbeiten.

2.3 Schwermetalle im Feinstaub PM₁₀

Zur Erfassung der Schwermetallbelastung im Feinstaub PM₁₀ führt das HLNUG Messungen im gravimetrischen Verfahren durch. Im Jahr 2024 wurden an insgesamt 13 Messstellen Staubprobensammler betrieben. Zur Probenahme wird Umgebungsluft durch einen Filter gesaugt, wobei sich die in der Luft enthaltenen Partikel auf dem Filter abscheiden. Die gesammelten Staubproben werden anschließend auf 13 Schwermetalle untersucht. In diesem Bericht werden allerdings nur die Messergebnisse der Komponenten näher beschrieben, für die ein Grenz- oder Zielwert in der 39. BImSchV vorgegeben ist, dies sind Arsen, Blei, Cadmium und Nickel.

Aufgrund einer geringeren zeitlichen Abdeckung von 122 Proben im Jahr werden die im Rahmen dieser Untersuchungen gleichzeitig gravimetrisch erhobenen

PM₁₀-Messwerte für die Beurteilung der PM₁₀-Belastung nicht mit herangezogen und daher auch nicht in diesem Bericht aufgeführt. Nur die Messstelle Wetzlar Im Köhlersgarten weist im Jahr 2024 eine vollständige Abdeckung eines Jahreskollektives auf und erlaubt damit die Beurteilung bezüglich der Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte. Die Ergebnisse dieser Messstelle wird im Kapitel „Feinstaub PM₁₀, Feinstaub PM_{2,5} sowie Ruß“ dokumentiert.

Die Schwermetallkonzentration im Feinstaub PM₁₀ wird auf Basis der Analyse von 60 Proben pro Jahr und Messstelle ermittelt, dabei wird eine gleichmäßige Verteilung der Probenahmetage über die Wochentage und das Jahr festgelegt. Die Probenanzahl reicht für die Beurteilung der Schwermetallbelastung aus, da für die genannten Komponenten die in

der 39. BImSchV jeweils vorgeschriebenen unteren Beurteilungsschwellen unterschritten werden. Auch hier weisen die Messstellen Wetzlar Im Köhlersgar-

ten eine Besonderheit auf. Hier erfolgt eine tägliche Probenahme und eine anschließende Bestimmung der Konzentration aus Wochenmischproben.

2.4 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feinstaub PM₁₀

Nach der 39. BImSchV sind bestimmte polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) als Bestandteile der PM₁₀-Fraktion zu erfassen. Im hessischen PAK Messprogramm wurden deshalb im Jahr 2024 an 10 Messstellen in einem diskontinuierlichen Verfahren Proben zur Analyse dieser PAK genommen. Zur Probenahme wird Umgebungsluft durch einen Filter gesaugt, wobei sich die in der Luft enthaltenen Partikel auf dem Filter abscheiden. Die Staubproben werden im Labor auf PAK analysiert.

Die Messungen der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzo[a]pyren (BaP), Benzo[a]anthracen (BaA), Benzo[b,j,k]fluoranthren (B[b+j+k]F), Dibenzo[a,h]anthracen (DBA) und Indeno[1,2,3-cd]pyren (INP) erfolgen demnach als Bestandteile der PM₁₀-Staubfraktion. Benzo[a]pyren dient als Leitkomponente für die Immissionsbelastung durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Deshalb wurde für diese Komponente in der 39. BImSchV ein Zielwert festgelegt.

2.5 Indikator für die durchschnittliche Exposition von Feinstaub PM_{2,5} (AEI)

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 3 Jahre und über alle für die Beobachtung 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“ sollte

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 musste diese Konzentration bis 2020 um 15 % verringert werden. Darüber hinaus darf der Indikator für die durchschnittliche PM_{2,5}-Exposition ab 2015 den Wert von 20 µg/m³ nicht mehr überschreiten. Als Beitrag Hessens an der Ermittlung des AEI werden Messungen an 3 Stationen durchgeführt. Die Daten werden dort mit dem gravimetrischen Referenzmessverfahren (DIN EN 12341) erfasst.

2.6 Messprogramm für den Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe

Als Staubbiederschlag (Deposition) wird die Gesamt-ablagerung von Stoffen bezeichnet, die als trockene oder nasse Deposition aus der Atmosphäre auf Oberflächen wie Böden, Pflanzen, Gebäude oder Gewässer gelangt. Mit dem Bergerhoff-Verfahren wird die Gesamtdeposition des Staubbiederschlags mess-

punktbezogen ermittelt. Monatlich wird zunächst die Masse des Staubbiederschlags erfasst. Dieser wird im Labor zusätzlich auf seine Inhaltsstoffe analysiert. Für die Inhaltsstoffanalysen werden jeweils 6 Monate zu Halbjahresmischproben zusammengefasst. Das Komponentenspektrum umfasst Antimon, Arsen, Blei,

Cadmium, Chrom, Kobalt, Eisen, Nickel, Vanadium, Kupfer, Mangan, Thallium und Zink. Im Jahr 2024 wurde der Staubniederschlag in 8 Messgebieten an insgesamt 220 Messpunkten ermittelt. Das Messraster in diesen Messgebieten weist regulär eine Maschenweite von 1 km × 1 km auf. Zur Beurteilung werden

die Jahresmittelwerte der Messpunkte herangezogen. Die Bewertung der Immissionsituation erfolgt auf Basis der TA Luft, die für einige der Komponenten Immissionswerte vorgibt. Zur weiteren Charakterisierung der Situation in den Messgebieten werden in diesem Bericht die Gebietsmittelwerte dargestellt.

2.7 Messprogramm für ultrafeine Partikel

Als ultrafeine Partikel (UFP) werden alle Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 100 Nanometer (nm) bezeichnet. Sie stellen eine Teilmenge des Feinstaubes dar, tragen aber aufgrund ihrer geringen Größe kaum zur Massenkonzentration der Feinstaubfraktionen PM₁₀ oder PM_{2,5} bei. Man gibt ihre Konzentration deshalb auch nicht als Massen- sondern als Anzahlkonzentration an.

Zur Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration kommen im hessischen Luftmessnetz zwei verschiedene Messverfahren zum Einsatz. Zum einen misst man mit Hilfe von Kondensationspartikelzählern (engl. Condensation Particle Counter, CPC) die integrale Anzahlkonzentration aller Partikel im Größenbereich von 7–2 000 nm (CEN TS 16976:2016). Bei diesem Messverfahren ist es jedoch technisch nicht möglich, ausschließlich Partikel kleiner 100 nm, also ausschließlich ultrafeine Partikel zu erfassen. Die im Bericht dargestellten Ergebnisse umfassen daher sowohl ultrafeine als auch größere Partikel. Aus diesem Grund wird der Begriff *Partikelanzahlkonzentration* und nicht *UFP-Konzentration* verwendet.

Zum anderen misst man mit Hilfe von Mobilitätspartikelspektrometern (engl. Scanning Mobility Particle Sizer, SMPS) die Anzahlgrößenverteilung im Größenbereich von 10–500 nm (CEN TS 17434). Aus dieser Anzahlgrößenverteilung kann wiederum die integrale Anzahlkonzentration aller Partikel im Bereich 10–500 nm berechnet werden. Einige SMPS-Geräte des Messnetzes wurden in Vorbereitung auf künftige Regularien bereits für die Messung im Größenbereich von 10–800 nm technisch umgerüstet. Auf die berichtete Partikelanzahlkonzentration hat diese Umrüstung keine Auswirkung, da in der Regel über 99,9% der Partikel kleiner als 500 nm sind.

Die unterschiedliche untere Messgrenze der verschiedenen Messgeräte (CPC: 7 nm und SMPS: 10 nm)

kann jedoch einen erheblichen Einfluss auf die gemessene Partikelanzahl haben. Dies hängt maßgeblich davon ab, wie viele Partikel im Größenbereich kleiner als 10 nm vorhanden sind. In der Atmosphäre treten in diesem Größenbereich sehr unterschiedlich hohe Konzentrationen auf. Die Ergebnisse der beiden Messverfahren mit unterschiedlicher unterer Messgrenze (CPC und SMPS) sind daher nur eingeschränkt vergleichbar.

Ultrafeinstaub ist in den letzten Jahren vor allem durch mögliche gesundheitliche Auswirkungen in den Fokus geraten, gesetzliche Vorgaben zur Überwachung oder gar Grenzwerte gibt es bisher nicht. Die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie (EU 2024/2881), welche Ende 2024 in Kraft getreten ist, sieht jedoch die Messung der Partikelanzahlkonzentration und Partikelanzahl-Größenverteilung an stark belasteten Orten sowie im Rahmen von Großmessstationen vor.

Die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) 2021 veröffentlichten Luftgüteleitlinien enthalten jedoch erstmals auch Empfehlungen zur Beurteilung der Partikelanzahl- bzw. UFP-Konzentration. Laut WHO-Leitlinien kann von einer hohen Belastung durch UFP ausgegangen werden, wenn ein Tagesmittelwert von 10 000 Partikeln pro Kubikzentimeter oder ein Stundenmittelwert von 20 000 Partikeln pro Kubikzentimeter überschritten wird.

Das HLNUG beschäftigt sich seit 2015 mit dem Thema ultrafeine Partikel, da insbesondere der Flughafen Frankfurt als eine wichtige Quelle für Ultrafeinstaub in der Rhein-Main-Region näher untersucht werden soll. Dadurch werden bereits jetzt die zukünftigen Messverpflichtungen im Rahmen der EU-Luftqualitätsrichtlinie in Hessen erfüllt. Weitere Informationen finden Sie unter: <https://www.hlnug.de/?id=14862>.

3 Immissionswerte nach 39. BImSchV, TA Luft und Richtlinie (EU) 2024/2881

3.1 Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte sowie kritische Werte nach 39. BImSchV

Beim Vergleich der Messwerte mit den Grenzwerten und anderen Werten nach der 39. BImSchV ist die

kaufmännische Rundung nach DIN 1333 zu berücksichtigen.

Tab. 1: Grenzwerte, Zielwerte, Schwellenwerte und kritische Werte nach 39. BImSchV

Komponente	Mittelungszeitraum	Immissionswert	Schutzziel	Bemerkungen
Schwefeldioxid (SO ₂)	Stunde	350 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 24-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Tag	125 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Kalenderjahr	20 µg/m ³	Vegetation	kritischer Wert, emissionsfern ¹⁾
	Winterhalbjahr (01.10.–31.03.)	20 µg/m ³	Vegetation	kritischer Wert, emissionsfern ¹⁾
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Stunde	200 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Kalenderjahr	40 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Stickstoffoxide (NO _x)	Kalenderjahr	30 µg/m ³	Vegetation	kritischer Wert, emissionsfern ¹⁾
Feinstaub PM ₁₀	Tag	50 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 35-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Kalenderjahr	40 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Feinstaub PM _{2,5}	Kalenderjahr	25 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Benzol (C ₆ H ₆)	Kalenderjahr	5 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Kohlenmonoxid (CO)	höchster Achtstundenmittelwert pro Tag	10 mg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Ozon (O ₃)	Stunde	180 µg/m ³	Gesundheit	Informationsschwelle
	Stunde	240 µg/m ³	Gesundheit	Alarmschwelle
	höchster Achtstundenmittelwert pro Tag	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 5 Jahre	Vegetation	Zielwert
Blei ²⁾	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Arsen ²⁾	Kalenderjahr	6 ng/m ³	Gesundheit, Umwelt	Zielwert
Cadmium ²⁾	Kalenderjahr	5 ng/m ³	Gesundheit, Umwelt	Zielwert
Nickel ²⁾	Kalenderjahr	20 ng/m ³	Gesundheit, Umwelt	Zielwert
Benzo[<i>a</i>]pyren ³⁾	Kalenderjahr	1 ng/m ³	Gesundheit, Umwelt	Zielwert

Abkürzung:

AOT40: accumulated exposure over a threshold of 40 ppb; Summe der Differenzen zwischen Stundenmittelwerten 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

²⁾ als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion

³⁾ als Marker für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

NO_x: NO + NO₂ (als NO₂)

PM₁₀: Feinstaub (Particulate Matter), Durchmesser < 10 µm **PM_{2,5}:** Feinstaub (Particulate Matter), Durchmesser < 2,5 µm

höchster Achtstundenmittelwert pro Tag: aus stündlich gleitenden Achtstundenmittelwerten

3.2 Immissionswerte nach TA Luft

Tab. 2: Immissionswerte für den Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe nach TA Luft

Komponente	Mittelungszeitraum	Immissionswert	Schutzziel
Staubbiederschlag	Kalenderjahr	0,35 g/m ² ×d	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag
Arsen	Kalenderjahr	4 µg/m ² ×d	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
Blei	Kalenderjahr	100 µg/m ² ×d	
Cadmium	Kalenderjahr	2 µg/m ² ×d	
Nickel	Kalenderjahr	15 µg/m ² ×d	
Thallium	Kalenderjahr	2 µg/m ² ×d	
Quecksilber	Kalenderjahr	1 µg/m ² ×d	

3.3 Grenzwerte, Zielwerte, Schwellenwerte und kritische Werte nach Richtlinie (EU) 2024/2881

Tab. 3: Grenzwerte, Zielwerte, Schwellenwerte und kritische Werte nach Richtlinie (EU) 2024/2881

Komponente	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Schutzziel	Bemerkungen
Schwefeldioxid (SO ₂)	Stunde	350 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Stunde	275 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾	Gesundheit	Informationsschwelle
	Stunde	350 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾ über 3 aufeinanderfolgende Stunden	Gesundheit	Alarmschwelle
	Tag	50 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Kalenderjahr	20 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
	Winterhalbjahr (01.10.–31.03.)	20 µg/m ³	Vegetation	kritischer Wert, emissionsfern ¹⁾
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Stunde	200 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Stunde	150 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾	Gesundheit	Informationsschwelle
	Stunde	200 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾ über 3 aufeinanderfolgende Stunden	Gesundheit	Alarmschwelle
	Tag	50 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Kalenderjahr	20 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert

Komponente	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Schutzziel	Bemerkungen
Stickstoffoxide (NO _x)	Kalenderjahr	30 µg/m ³	Vegetation	kritischer Wert, emissionsfern ¹⁾
Feinstaub PM ₁₀	Tag	45 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Tag	90 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾	Gesundheit	Informationsschwelle
	Tag	90 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾ an 3 aufeinander folgenden Tagen	Gesundheit	Alarmschwelle
	Kalenderjahr	20 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Feinstaub PM _{2,5}	Tag	25 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
	Tag	50 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾	Gesundheit	Informationsschwelle
	Tag	50 µg/m ³ an bestimmten Standorten ⁴⁾ an 3 aufeinander folgenden Tagen	Gesundheit	Alarmschwelle
	Kalenderjahr	10 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Benzol (C ₆ H ₆)	Kalenderjahr	3,4 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Kohlenmonoxid (CO)	höchster Achtstundenmittelwert pro Tag	10 mg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
	Tag	4 mg/m ³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	Gesundheit	Grenzwert
Ozon (O ₃)	Stunde	180 µg/m ³	Gesundheit	Informationsschwelle
	Stunde	240 µg/m ³	Gesundheit	Alarmschwelle
	höchster Achtstundenmittelwert pro Tag	120 µg/m ³ dürfen an höchstens 18 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre ab 1.1.2050: 100 µg/m ³ dürfen an höchstens 3 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre (99. Perzentil)	Gesundheit	Zielwert
	AOT40	18 000 µg/m ³ ·h, gemittelt über 5 Jahre ab 1.1.2050: 6 000 µg/m ³ ·h, gemittelt über 5 Jahre	Vegetation	Zielwert
Blei ²⁾	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Arsen ²⁾	Kalenderjahr	6,0 ng/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Cadmium ²⁾	Kalenderjahr	5,0 ng/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Nickel ²⁾	Kalenderjahr	20 ng/m ³	Gesundheit	Grenzwert
Benzo[a]pyren ³⁾	Kalenderjahr	1,0 ng/m ³	Gesundheit	Grenzwert

Abkürzung:

AOT40: accumulated exposure over a threshold of 40 ppb; Summe der Differenzen zwischen Stundenmittelwerten 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

²⁾ als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion

³⁾ als Marker für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

⁴⁾ an Standorten, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindestens 100 km² oder im gesamten Gebiet repräsentativ sind, je nachdem, welche Fläche kleiner ist

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
höchster Achtstundenmittelwert pro Tag: aus stündlich gleitenden Achtstundenmittelwerten

4 Witterung

In dieser Publikation stellen wir aktuelle Umweltdaten dar, die zur Referenzperiode 1991–2020 in Bezug gesetzt werden. Dies ermöglicht Vergleiche mit den gegenwärtigen Klimabedingungen. Für die Interpretation langfristiger Klimaänderungen ist dieser Vergleich nicht geeignet. Um Effekte des Klimawandels zu berücksichtigen, empfiehlt die WMO (World Meteorological Organization) einen Bezug auf die Referenzperiode 1961–1990. Da sich das Klima auch bei uns in Hessen schon heute geändert hat, sind sowohl die aktuellen Messungen als auch die hier verwendete Referenzperiode teilweise bereits durch den Klimawandel beeinflusst. Unter <https://www.hlnug.de/?id=20538> finden Sie einige Beispiele für Vergleiche zwischen verschiedenen Referenzperioden und welche Unterschiede sich daraus ergeben. Für die Betrachtung der Witterung ist die verwendete Referenzperiode jedoch gut geeignet.

Im Jahr 2024 war es in Hessen im Vergleich zum langjährigen Mittelwert der Jahre 1991–2020 mit einer Abweichung von 1,4 °C deutlich zu warm. Es war mit 10,7 °C das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen (1881) und hat sogar das Jahr 2023 auf den zweiten Platz der Rangliste verwiesen. Das Jahr 2024 startete etwas zu warm, gefolgt von einem deutlich zu warmen Februar. Er erwies sich mit einer Durchschnittstemperatur von 6,7 °C als wärmster Februar seit Beginn der Aufzeichnungen. Auch das nachfolgende Frühjahr zeichnete sich durch höhere Temperaturwerte aus und erreichte den Rang des zweitwärmsten Frühlings seit 1881. In sämtlichen Monaten des Jahres 2024 lagen die durchschnittlichen Temperaturwerte höher als in der Vergleichsperiode.

Den Niederschlagsverhältnissen nach war das Jahr 2024 eher nass. Mit einer Menge von über 888 l/m³ lag der landesweite Mittelwert zwar nicht ganz so hoch wie im Vorjahr, jedoch deutlich über dem Wert von durchschnittlich rund 760 l/m³ in der Referenzperiode. Im Mai 2024 fiel eine Niederschlagsmenge von 125 l/m³, dies bedeutet 80 % mehr Niederschlag als im Mai der Referenzperiode. Im gesamten Jahresverlauf traten keine ausgeprägten Trockenperioden auf.

Im Gegensatz zum sehr sonnigen Vorjahr konnten in Hessen 2024 sogar etwas weniger Sonnenstunden als in der Referenzperiode verzeichnet werden. Das Jahr begann zwar sonnig, aber dann bewegten sich die Werte meist um die Durchschnittswerte der Referenzperiode oder etwas darunter. Einzige Ausnahme stellt der August dar, der im Vergleich zu Referenzperiode rund ein Drittel mehr an Sonnenstunden aufweisen konnte.

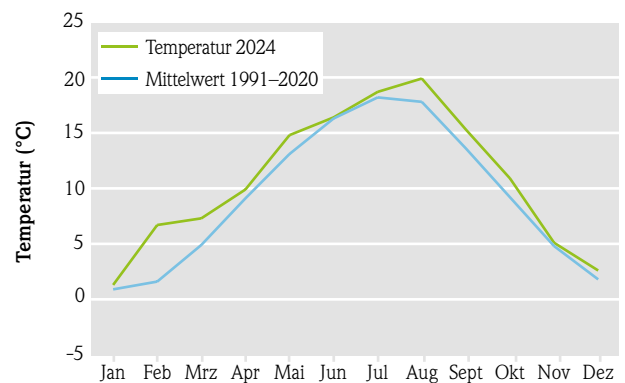


Abb. 1: Temperatur in Hessen, Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

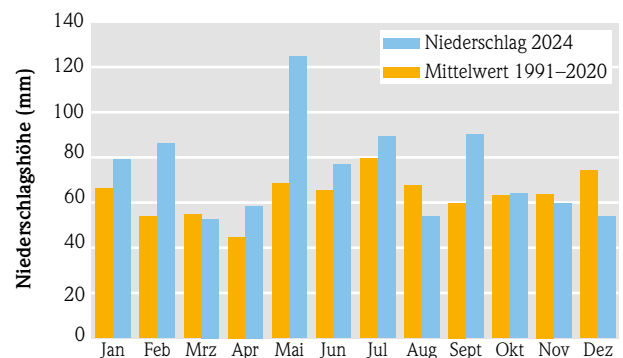


Abb. 2: Niederschlagshöhe in Hessen, Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

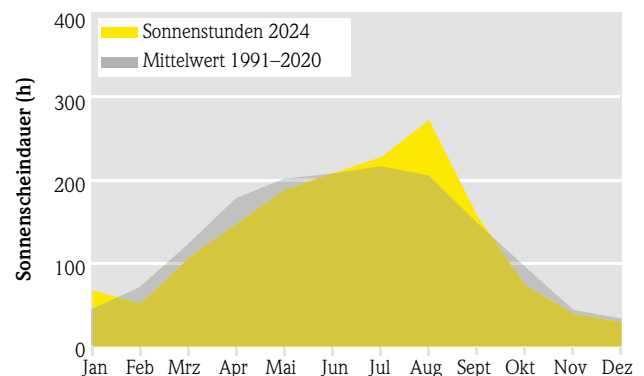


Abb. 3: Sonnenscheindauer in Hessen, Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

5 Stickstoffdioxid (NO₂), Stickoxide (NO_x) und Stickstoffmonoxid (NO)

5.1 Kenngrößen

Tab. 4: Einhaltung/Überschreitung der Grenzwerte im Jahr 2024 für NO₂ und NO_x sowie Jahresmittelwerte für NO

Komponente	Stickstoffdioxid (NO ₂)			Stickoxide (NO _x)	Stickstoffmonoxid (NO)
	Einheit	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³
Mittelungszeitraum	Stunde	Kalenderjahr	Stunde	Kalenderjahr	Kalenderjahr
Grenzwert	200	40		30 ¹⁾	
Zulässige Überschreitungen/Jahr	18				
Messstelle	Anzahl	Wert	max. Wert	Wert	Wert
Bebra	0	9,7	49,2	13,3	2,4
Bensheim Nibelungenstraße		26,1			
Burg Herzberg	0	4,4	31,6	4,7	0,4
Darmstadt	0	13,1	70,7	16,7	2,4
Darmstadt Heinrichstraße		27,2			
Darmstadt Hügelstraße	0	20,3	102,0	36,0	10,3
Darmstadt Hügelstraße I		34,4			
Frankfurt Am Erlenbruch I		27,2			
Frankfurt Am Erlenbruch II		31,2			
Frankfurt Battonnstraße		31,8			
Frankfurt Friedberger Landstraße	0	25,9	107,0	44,6	12,2
Frankfurt Hochstraße		31,7			
Frankfurt-Höchst	0	26,3	91,4	46,2	13,0
Frankfurt Kasinostraße		27,2			
Frankfurt-Lerchesberg		11,3			
Frankfurt Mainkai		26,5			
Frankfurt Mainzer Landstraße		34,5			
Frankfurt Ost	0	20,3	77,1	30,8	6,9
Frankfurt-Riederwald		15,8			
Frankfurt-Schwanheim	0	15,0	63,6	20,2	3,6
Fulda Petersberger Straße	0	25,3	84,3	54,6	19,1
Fulda Zentral	0	12,9	67,4	18,2	3,5
Fürth/Odenwald	0	5,0	40,8	5,3	0,5
Gießen Johannette-Lein-Gasse		17,0			
Gießen Westanlage	0	27,0	83,6	55,6	18,7
Hanau	0	16,3	79,7	22,1	3,8
Heppenheim Lehrstraße	0	19,3	72,4	37,1	11,6
Kassel Fünffensterstraße	0	25,5	92,8	51,4	16,9
Kassel Mitte	0	13,6	67,3	17,3	2,5
Kellerwald	0	3,7	37,1	3,9	0,4
Kelsterbach	0	18,1	89,4	25,5	4,9
Kleiner Feldberg	0	3,8	34,3	3,8	0,4
Limburg	0	15,7	78,8	25,9	6,7
Limburg Eschhöfer Weg		23,6			
Limburg Frankfurter Straße		26,0			
Limburg Grabenstraße		22,7			
Limburg Schiede	0	27,9	128,3	67,3	25,7

Lufthygienischer Jahresbericht 2024

Komponente	Stickstoffdioxid (NO ₂)			Stickoxide (NO _x)	Stickstoffmonoxid (NO)
	Einheit	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³
Mittelungszeitraum	Stunde	Kalenderjahr	Stunde	Kalenderjahr	Kalenderjahr
Grenzwert	200	40		30 ¹⁾	
Zulässige Überschreitungen/Jahr	18				
Messstelle	Anzahl	Wert	max. Wert	Wert	Wert
Limburg Schiede I		35,9			
Limburg Schiede II		24,1			
Linden	0	9,6	52,6	8,7	1,9
Marburg	0	14,8	77,4	21,2	4,2
Marburg Bahnhofstraße		27,7			
Marburg Universitätsstraße	0	21,4	98,9	36,9	10,2
Marburg Universitätsstraße I		23,1			
Michelstadt	0	11,4	61,0	18,0	4,3
Offenbach Mainstraße		30,5			
Offenbach Untere Grenzstraße	0	22,9	84,7	44,4	14,0
Offenbach Untere Grenzstraße I		28,4			
<i>Offenbach Wetterpark</i>	0	12,6	61,8	16,2	2,5
Raunheim	0	18,0	87,1	27,2	6,0
Riedstadt	0	10,3	97,8	13,1	2,1
Rüsselsheim Rugby-Ring		25,2			
Spessart	0	4,1	33,5	4,4	0,4
Wasserkuppe	0	2,8	23,9	3,0	0,4
Wetzlar	0	18,7	78,4	33,5	9,7
Wetzlar Linsenbergstraße		15,6			
Wiesbaden Ringkirche	0	26,2	98,1	50,5	15,8
Wiesbaden Schiersteiner Straße	0	27,7	93,4	58,2	19,9
Wiesbaden Süd	0	16,9	72,1	23,4	4,3
Witzenhausen/Wald	0	3,5	31,2	3,6	0,4
Zierenberg	0	4,6	33,5	4,8	0,4

Erläuterungen:

¹⁾ „kritische Werte“ (Grenzwerte) zum Schutz der Vegetation abseits anthropogener Quellen, Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt
 Darstellung von Grenzwertüberschreitungen (39. BImSchV): in der Farbe „rot“

Kursiv: Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden

Luftmessstellen im städtischen Hintergrund
 Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund
 Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

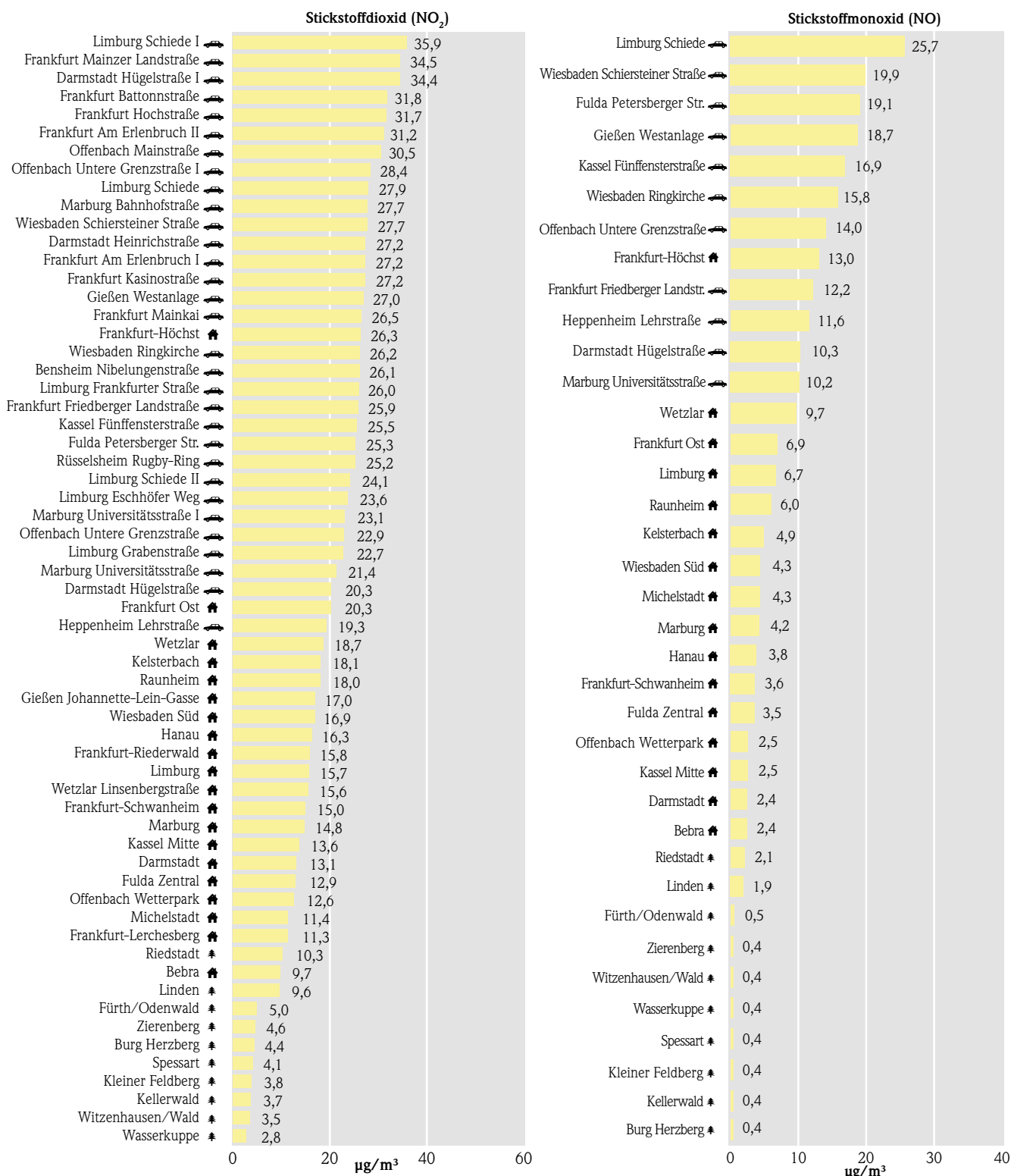


Abb. 4: Jahresmittelwerte 2024, Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid (absteigend sortiert)

Erläuterungen:

Darstellung von Grenzwertüberschreitungen (39. BImSchV) als rote Balken

🏠 Luftmessstellen im städtischen Hintergrund 🌳 Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund 🚗 Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

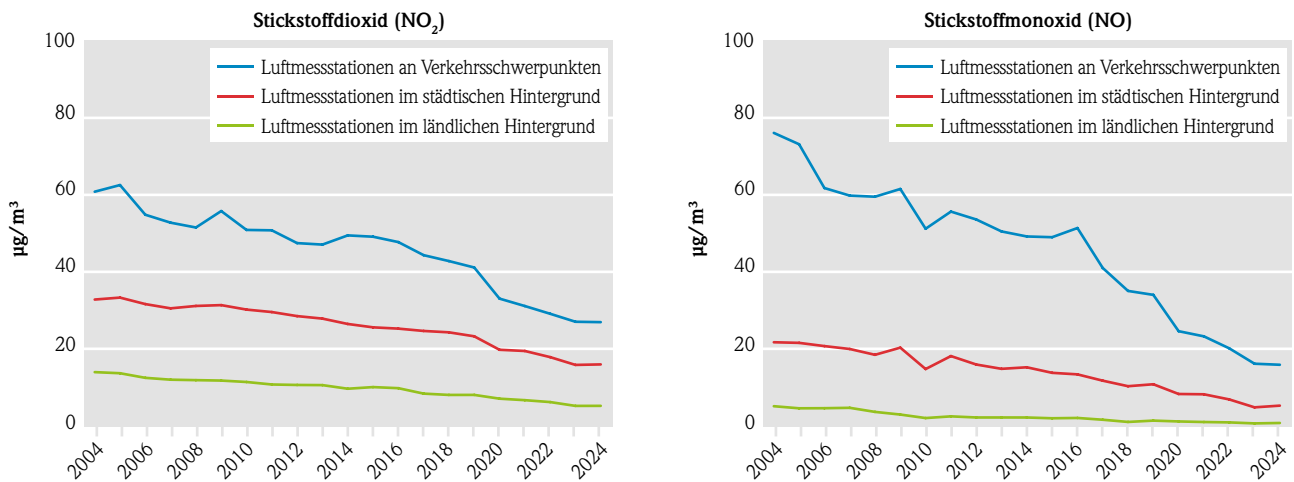


Abb. 5: Zeitreihen der Jahresmittelwerte 2004–2024 an Messstellen für Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid. Für die Ermittlung der Jahresmittelwerte wurde ein arithmetisches Mittel über alle Luftmessstellen gleichen Charakters (Verkehrsschwerpunkte, städtischer Hintergrund, ländlicher Hintergrund) in ganz Hessen gebildet. Dabei wurden die Werte aller im jeweiligen Jahr verfügbaren Messstellen, die zur Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden, in der Berechnung verwendet.

5.2 Immissionsbeurteilung

Die höchste Immissionsbelastung durch NO und NO₂ wird regelmäßig an den verkehrsbezogenen Messstellen registriert, da der Straßenverkehr Hauptverursacher ist. An Messstellen im städtischen Hintergrund liegt der Jahresmittelwert circa 30 % bis 40 % niedriger. 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 oder Kleiner Feldberg am geringsten durch NO, aber auch NO₂ belastet. Der NO₂-Wert für das Jahresmittel beträgt dort nur rund ein Fünftel des an verkehrsbezogenen Messstellen erfassten Jahresmittelwerts.

Die Grenzwerte für Stickstoffdioxid wurden, wie in den vergangenen Jahren in ganz Hessen, auch im Jahr 2024 eingehalten. An der Messstelle Limburg Schiede I wurde mit 35,9 µg/m³ der höchste Jahresmittelwert erfasst. Sämtliche NO₂-Stundenwerte lagen deutlich unter 200 µg/m³, der höchste Wert wurde an der Messstation Limburg Schiede mit 128,3 µg/m³ ermittelt. Der Kurzzeitgrenzwert wird demnach zuverlässig eingehalten.

Die Messdaten belegen, dass die konsequente Luftreinhalteplanung Erfolge zeigt. Doch auch wenn die

vollständige Einhaltung der gültigen Grenzwerte eine sehr positive Entwicklung in der Belastung durch Stickstoffdioxid abbildet, ergibt sich bei der Gegenüberstellung mit den Grenzwerten, die in der neuen europäischen Luftqualitätsrichtlinie (EU) 2024/2881 formuliert und ab dem Jahr 2030 einzuhalten sind, ein etwas anderes Bild.

Beim Kurzzeitgrenzwert bleibt künftig die Schwelle von 200 µg/m³ für den Stundenmittelwert erhalten, erlaubt werden dann jedoch nur noch 3 Überschreitungen sein. Die hessischen Messwerte aus dem Jahr 2024 könnten diese Anforderung umfänglich erfüllen. Künftig wird aber auch der Tagesmittelwert geprüft werden: 50 µg/m³ dürfen nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden. An 27 % der Messstellen wurde 2024 der Schwellenwert von 50 µg/m³ für das Tagesmittel überschritten, maximal kam es zu 11 Überschreitungstagen. Für das Jahresmittel muss ab 2030 ein Grenzwert von 20 µg/m³ eingehalten werden. Dieser Wert wurde jedoch 2024 an der Hälfte der hessischen Messstellen überschritten. Es ist deshalb unerlässlich, Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität konsequent fortzuführen.

6 Ozon (O₃)

6.1 Kenngrößen

Tab. 5: Einhaltung/Überschreitung von Ziel- oder Schwellenwerten im Jahr 2024 für O₃ sowie maximale Stunden- und Achtstundennittelwerte

Komponente	Ozon (O ₃)					
	Einheit	µg/m ³			µg/m ³ ×h	µg/m ³
Mittelungszeitraum	Stunde	Stunde	höchster Achtstundennittelwert pro Tag ¹⁾	AOT40 ²⁾	Stunde	8 Stunden
Ziel-/Schwellenwert	180	240	120	18 000		
Zulässige Überschreitungen/Jahr			25			
Messstelle	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Wert	max. Wert	max. Wert
Bebra	0	0	8	10 191	147,7	135,2
Burg Herzberg	0	0	26	12 795	168,7	145,6
Darmstadt	0	0	15	12 940	156,9	140,2
Frankfurt-Höchst	0	0	10	9 069	160,0	136,7
Frankfurt Ost	0	0	15	12 250	166,5	145,7
Frankfurt-Schwanheim	0	0	19	13 462	158,4	146,0
Fulda Zentral	0	0	8	10 776	143,7	125,4
Fürth/Odenwald	0	0	23	13 024	154,2	139,5
Hanau	0	0	19	13 876	163,1	137,9
Kassel Mitte	0	0	9	10 849	144,7	131,1
Kellerwald	0	0	9	10 939	129,2	115,1
Kleiner Feldberg	0	0	46	17 487	164,0	156,6
Limburg	0	0	14	12 195	161,4	144,1
Linden	0	0	20	13 622	167,8	143,1
Marburg	0	0	15	11 778	154,7	139,2
Michelstadt	0	0	13	14 470	151,8	140,1
Raunheim	0	0	21	14 106	170,1	142,6
Riedstadt	0	0	21	14 720	163,6	144,2
Spessart	0	0	26	14 461	150,8	140,5
Wasserkuppe	0	0	42	18 899	153,0	147,0
Wetzlar	0	0	5	7 273	150,8	134,4
Wiesbaden Süd	0	0	20	13 194	160,5	146,5
Witzenhausen/Wald	0	0	22	12 892	154,5	145,1
Zierenberg	0	0	8	7 595	122,7	114,6

Abkürzungen:

AOT40: accumulated exposure over a threshold of 40 ppb; Summe der Differenzen zwischen Stundenmittelwerten über 80 µg/m³ (40 ppb) und dem Wert 80 µg/m³ im Zeitraum 8–20 Uhr von Mai bis Juli

Erläuterungen:

¹⁾ Mittelwert über 3 Jahre (2022–2024), ersatzweise über mind. 1 Jahr

²⁾ Mittelwert über 5 Jahre (2020–2024), ersatzweise über mind. 3 Jahre

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

Kursiv: Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden

■ Luftmessstellen im städtischen Hintergrund ■ Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund

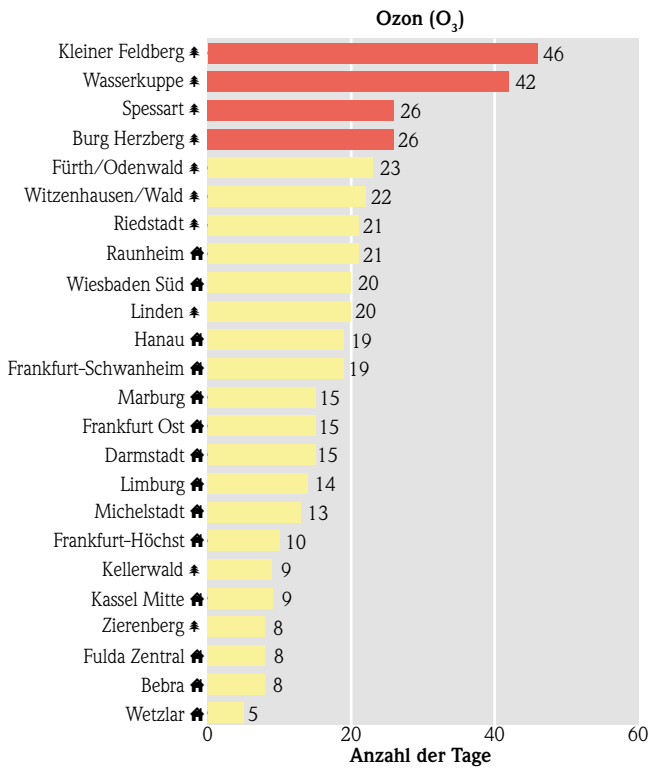


Abb. 6: Anzahl der Tage (Mittelwert über 3 Jahre: 2022–2024), an denen der höchste Achtstundenmittelwert (über 3 Jahre) den Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreitet, 2024, Ozon (absteigend sortiert)

Erläuterungen:

Darstellung von Zielwertüberschreitungen (39. BImSchV) als rote Balken

🏠 Luftmessstellen im städtischen Hintergrund

⚡ Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund

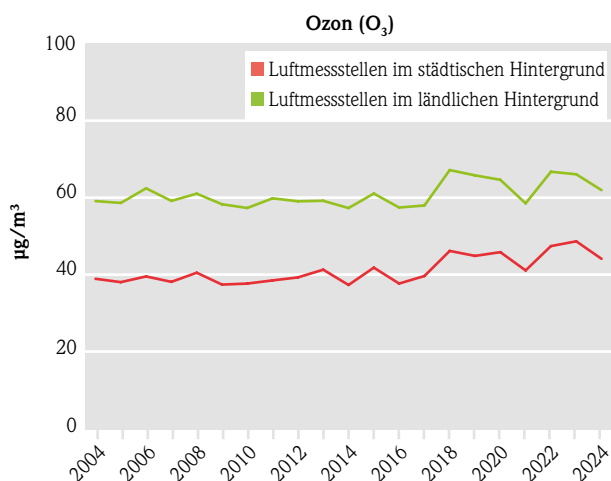


Abb. 7: Zeitreihe der Jahresmittelwerte für Ozon, 2004–2024. Für die Ermittlung der Jahresmittelwerte wurde ein arithmetisches Mittel über alle Luftmessstellen gleichen Charakters (städtischer Hintergrund, ländlicher Hintergrund) in ganz Hessen gebildet. Dabei wurden die Werte aller im jeweiligen Jahr verfügbaren Messstellen, die zur Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden, in der Berechnung verwendet.

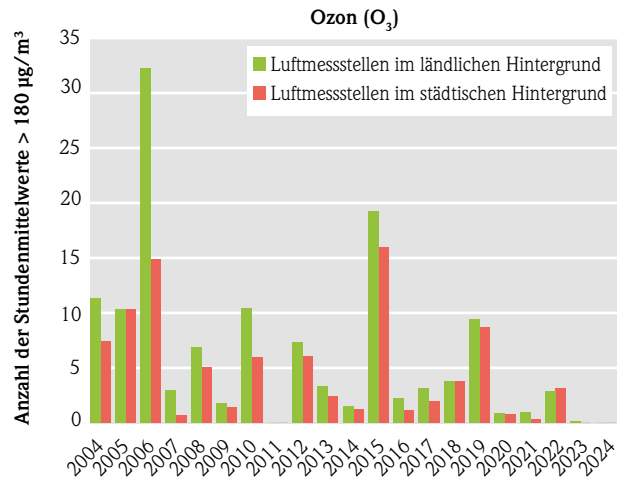


Abb. 8: Zeitreihe der Anzahl der Stundenmittelwerte $> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr als Mittelwert über alle verfügbaren Messstellen gleichen Typs, 2004–2024, Ozon

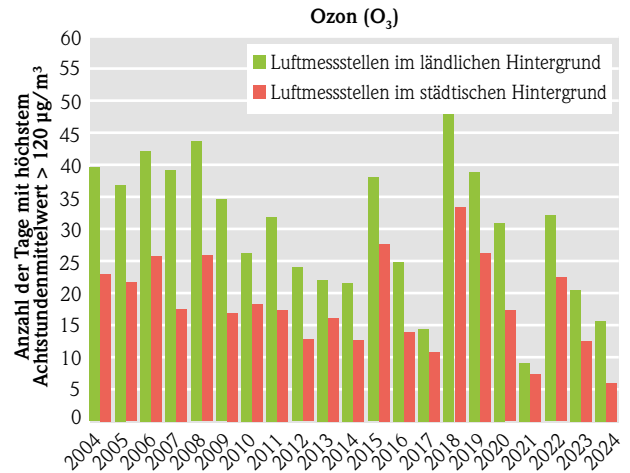


Abb. 9: Anzahl der Tage mit höchstem Achtstundenmittelwert $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr, als Mittelwert pro Kalenderjahr über alle verfügbaren Messstellen gleichen Typs, 2004–2024, Ozon

6.2 Immissionsbeurteilung

Grundlage der Bewertung der Ozonbelastung sind Zielwerte. Aus juristischer Sicht sind Zielwertüberschreitungen zwar nicht mit Grenzwertverletzungen gleichzusetzen, sie machen aber deutlich, dass es anzustreben ist, die Ozonbelastung weiter unter die Zielwerte zu senken.

Da Ozon in Anwesenheit von ausreichend intensiver UV-Strahlung aus verschiedenen Vorläufergasen (z. B. Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen) gebildet wird, treten erhöhte Ozonkonzentrationen vor allem in den Sommermonaten auf. Aus diesem Grund ist für Ozon kein Schwellenwert festgelegt, der sich auf den Jahresmittelwert bezieht. Stattdessen existiert einerseits ein Zielwert für das maximale Achtstundenmittel eines Tages sowie Informations- und Alarmschwellen, die sich auf Stundenmittelwerte beziehen (vgl. Tabelle 1). Die Ozonkonzentration erreicht vor allem in Jahren mit langanhaltenden, sehr sonnigen Witterungsphasen vermehrt hohe Werte. Bedingt durch die Höhenlage und dadurch intensivere UV-Strahlung sowie die dort geringeren Konzentrationen ozonzerstörender Substanzen weisen die Stationen in Mittelgebirgslagen und die Waldstationen typischerweise höhere Ozonwerte auf als die Stationen in Städten.

Im Sommer 2024 kam es vor allem Ende Juli, während einer trockenen und sonnenscheinreichen Periode, zu den höchsten Stundenmittelwerten. Die definierte Alarmschwelle für Ozon von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Stundenmittelwert wurde an keiner Station überschritten. Am 31. Juli 2024 wurde an der Messstation Raunheim ein Stundenmittelwert von $170,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt (höchster Stundenmittelwert des Jahres). An diesem Tag erreichten noch 8 weitere Messstationen ihren maximalen Stundenmittelwert. Jedoch blieben alle unter dem Schwellenwert von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei dessen Überschreitung ein erster Hinweis auf erhöhte Ozonkonzentrationen an die Bevölkerung ergeht.

Auch wurden die höchsten Konzentrationen für Achtstundenmittelwerte dementsprechend vor allem Ende Juli und weiterhin Anfang September erfasst.

Die zulässige Anzahl von 25 Überschreitungen des maximalen Achtstundenmittelwerts pro Tag von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gemittelt über 3 Jahre, konnte an rund einem Achtel der Stationen nicht eingehalten wer-

den. Dabei handelt es sich ausschließlich um Messstationen im ländlichen Hintergrund. An der Messstation Kleiner Feldberg kam es sogar zu 46 Überschreitungen. Der höchste Wert für das Achtstundenmittel wurde 2024 an der Station Kleiner Feldberg mit $156,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen.

Das Balkendiagramm in Abb. 6 zeigt die Anzahl der Tage, an denen der höchste Achtstundenmittelwert den Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreitet, gemittelt über 3 Jahre. Um die zeitliche Entwicklung zu verdeutlichen, wird in Abb. 9 die Anzahl der Tage, an denen der höchste Achtstundenmittelwert den Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreitet, pro Kalenderjahr dargestellt. Hier wird ersichtlich, dass sich die Immissionswerte für Ozon von Jahr zu Jahr deutlich unterscheiden.

Die Einhaltung des AOT40-Zielwerts, mit dem ein besserer Schutz der Vegetation erreicht werden soll, wurde lediglich an der Messstation Wasserkuppe nicht erreicht.

Die Jahresmittelwerte lagen etwas niedriger als im Vorjahr, bestätigen jedoch rückblickend auf die letzten 20 Jahre weiterhin den durchschnittlichen Anstieg der Jahresmittelwerte.

Damit setzt sich die Entwicklung fort, dass Spitzenkonzentrationen weniger häufig auftreten, die Jahresmittelwerte aber auf etwa gleichem Niveau bleiben oder sogar leicht ansteigen. Dies liegt daran, dass zusätzlich zum selteneren Auftreten der Spitzenkonzentrationen auch geringe Ozonkonzentrationen seltener und mittelhohe stattdessen häufiger auftreten.

In der neuen europäischen Luftqualitätsrichtlinie (EU) 2024/2881 wurden auch für Ozon Zielwerte formuliert, die ab dem Jahr 2030 erreicht werden sollen. Die Anzahl von zulässigen Überschreitungen des maximalen Achtstundenmittelwerts pro Tag von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gemittelt über 3 Jahre, beträgt ab 2030 nur noch 18 statt 25 Überschreitungen. Dieses Ziel zum Schutz der Gesundheit konnte 2024 an der Hälfte der hessischen Messstationen nicht eingehalten werden. Der AOT40-Zielwert bleibt ab 2030 unverändert. Die Richtlinie sieht ab dem Jahr 2050 eine weitere Verschärfung der Langfristziele vor.

7 Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-/m-/p-Xylol (BTEX)

7.1 Kenngrößen

Tab. 6: Einhaltung/Überschreitung des Grenzwerts für Benzol im Jahre 2024 sowie Jahresmittelwerte für Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol und m-/p-Xylol (BTEX)

Komponente	Benzol	Toluol	Ethylbenzol	o-Xylol	m-/p-Xylol
Einheit	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Mittelungszeitraum	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr
Grenzwert	5				
Darmstadt Hügelstraße	0,59	1,46	0,30	0,31	0,74
Frankfurt Friedberger Landstraße	0,80	2,05	0,37	0,46	1,06
Fulda Petersberger Straße	0,73	1,95	0,33	0,46	1,43
Gießen Westanlage	0,79	1,84	0,32	0,38	1,41
Heppenheim Lehrstraße	0,66	1,52	0,23	0,24	1,09
Kassel Fünfensterstraße	0,88	2,15	0,41	0,36	1,37
Limburg	0,45	1,04	0,23	0,20	0,82
Marburg Universitätsstraße	0,58	1,39	0,24	0,24	0,98
Offenbach Untere Grenzstraße	0,61	1,75	0,25	0,34	1,24
Wetzlar	0,55	1,03	0,47	0,51	1,52
Wiesbaden Ringkirche	0,76	2,06	0,39	0,43	1,14

Erläuterungen:

■ Messstellen im städtischen Hintergrund ■ Messstellen an Verkehrsschwerpunkten

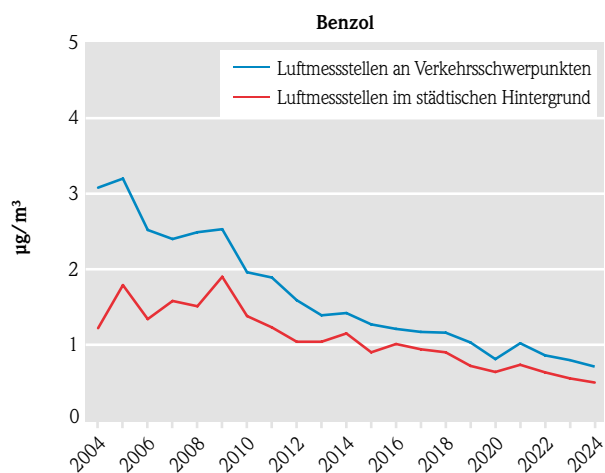


Abb. 10: Zeitreihen der Jahresmittelwerte 2004–2024 an Messstellen für Benzol. Für die Ermittlung der Jahresmittelwerte wurde ein arithmetisches Mittel über alle Luftmessstellen gleichen Charakters (Verkehrsschwerpunkte, städtischer Hintergrund) in ganz Hessen gebildet. Dabei wurden die Werte aller im jeweiligen Jahr verfügbaren Messstellen, die zur Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden, in der Berechnung verwendet.

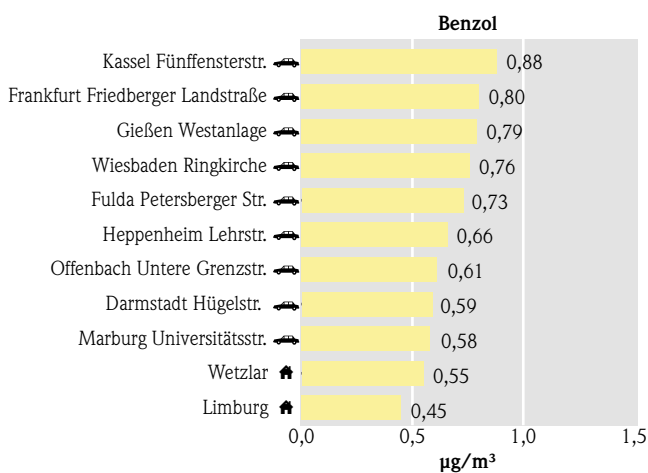


Abb. 11: Jahresmittelwerte 2024, Benzol (absteigend sortiert)

Erläuterung:

- Luftmessstellen im städtischen Hintergrund
- Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

7.2 Immissionsbeurteilung

Die Abkürzung BTEX steht dabei für die Gesamtheit der Stoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol und m-/p-Xylol. Chemisch sind sie den aromatischen Kohlenwasserstoffen zuzuordnen.

Die 39. BImSchV definiert für Benzol einen Grenzwert von 5 µg/m³ im Jahresmittel. Dieser wird an allen Messstellen mit Abstand sicher eingehalten. Während die Belastung insbesondere an Verkehrsschwerpunkten Anfang der 2000er Jahre noch kon-

tinuierlich stark gesunken ist, hat sich der Abfall in der letzten Dekade aufgrund der inzwischen deutlich niedrigeren Konzentrationswerte verlangsamt. In den letzten Jahren bewegen sich die Jahresmittelwerte auf vergleichbarem, niedrigem Niveau, im Jahr 2024 haben sie ihren tiefsten Stand erreicht. Der in der neuen europäischen Luftqualitätsrichtlinie (EU) 2024/2881 für Benzol genannte und ab 2030 geltende Grenzwert von 3,4 µg/m³ im Jahresmittel wird demnach in Hessen deutlich unterschritten.

8 Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO)

8.1 Kenngrößen

Tab. 7: Einhaltung/Überschreitung der Grenzwerte für SO₂ und CO im Jahr 2024

Komponente	Schwefeldioxid (SO ₂)						Kohlenmonoxid (CO)
	µg/m ³						mg/m ³
Einheit							
Mittelungszeitraum	Stunde	Stunde	Tag	Tag	Kalenderjahr	Winterhalbjahr	höchster Achtstundenmittelwert pro Tag
Grenzwert	350		125		20 ¹⁾	20 ¹⁾	10
Zulässige Überschreitungen/Jahr	24		3				
Messstelle	Anzahl	max. Wert	Anzahl	max. Wert	Wert	Wert	max. Wert
Frankfurt-Höchst	0	17,5	0	3,5	1,1	1,3	
Frankfurt-Schwanheim	0	22,8	0	2,2	0,9	0,9	
Gießen Westanlage							1,27
Heppenheim Lehrstraße							0,93
Kassel Fünffensterstraße							0,89
Kassel Mitte	0	15,3	0	3,0	0,9	0,8	
Limburg Schiede							1,42
Michelstadt	0	3,6	0	1,0	0,8	0,8	
Raunheim							1,10
Wasserkuppe	0	3,7	0	1,2	0,8	0,8	
Wetzlar	0	12,3	0	3,0	0,9	0,9	
Wiesbaden Ringkirche							1,17

Erläuterungen:

¹⁾ Grenzwerte zum Schutz der Vegetation abseits anthropogener Quellen, Abstandskriterium in Hessen nicht erfüllt (Wintermittel: 01.10.23–31.03.24)

Kursiv: Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden

■ Luftmessstellen im städtischen Hintergrund ■ Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund ■ Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

8.2 Immissionsbeurteilung

Die Jahresmittelwerte der Schadstoffe Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid bewegen sich wie in den vergangenen Jahren auf einem niedrigen Niveau und liegen weit unterhalb der Grenzwerte.

Bei Schwefeldioxid wurde der Grenzwert für das Jahresmittel und das Wintermittel zu maximal 5% ausgeschöpft. Die Grenzwerte für das Stundenmittel und das Tagesmittel, für die eine bestimmte Anzahl Überschreitungen pro Jahr zulässig sind, wurden in keinem Fall überschritten. Der höchste Stundenmittelwert wurde in Frankfurt-Schwanheim mit einer SO_2 -Konzentration von $22,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erfasst.

Der höchste Wert für das maximale Achtstundenmittel für Kohlenmonoxid wurde mit $1,42 \text{ mg}/\text{m}^3$ an der Messstation Limburg Schiede ermittelt und liegt damit weit unterhalb des Grenzwertes.

Die für Schwefeldioxid geltenden Kurzzeitgrenzwerte zum Schutz der Gesundheit werden durch die neue europäische Luftqualitätsrichtlinie (EU) 2024/2881 geändert. Ab dem Jahr 2030 darf der Wert von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Stundenmittel nicht öfter als 3-mal im Kalenderjahr überschritten werden. Der Schwellenwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Tagesmittel darf nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden.

Für Kohlenmonoxid bleibt das maximale tägliche Achtstundenmittel unverändert mit einem Grenzwert von $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ bestehen, neu ab 2030 ist die Anforderung, dass ein Tagesmittel von $4 \text{ mg}/\text{m}^3$ nicht öfter als 18-mal überschritten werden darf.

Die künftigen Grenzwerte werden sowohl für Schwefeldioxid als auch für Kohlenmonoxid in Hessen bei weitem nicht ausgeschöpft.

9 Partikel

9.1 Feinstaub PM₁₀, Feinstaub PM_{2,5} sowie Ruß

Bei Feinstaub PM₁₀ handelt es sich um Partikel, deren aerodynamischer Durchmesser kleiner 10 µm ist.

Bei Feinstaub PM_{2,5} ist der aerodynamische Durchmesser kleiner 2,5 µm.

9.1.1 Kenngrößen

Tab. 8: Einhaltung/Überschreitung der Grenzwerte im Jahr 2024 für PM₁₀ und PM_{2,5} sowie Jahresmittelwerte für Ruß

Komponente	PM ₁₀			PM _{2,5}		Ruß
	µg/m ³			µg/m ³		µg/m ³
Mittelungszeitraum	Tag	Kalenderjahr	Tag	Kalenderjahr	Tag	Kalenderjahr
Grenzwert	50	40		25		
Zulässige Überschreitungen/Jahr	35					
Messstelle	Anzahl	Wert	max. Wert	Wert	max. Wert	Wert
Bebra	2	13,4	61,6	8,4	38,5	
Darmstadt	0	13,0	43,4	8,1	36,0	
Darmstadt Hügelstraße	0	13,3	42,6	8,2	35,7	
Frankfurt Friedberger Landstraße	1	18,4	51,2	9,6	32,5	
Frankfurt-Höchst	0	13,9	40,2	8,6	32,5	
Frankfurt Ost	0	14,5	47,6	9,3	31,4	
Frankfurt-Schwanheim	0	13,1	46,3	7,6	27,4	0,69
Fulda Petersberger Straße	2	14,6	56,2	8,6	45,7	
Fulda Zentral	1	12,4	56,5	7,9	39,7	
Fürth/Odenwald	1	10,2	57,4	6,5	24,4	
Gießen Westanlage	1	15,0	56,6	8,9	33,4	
Hanau	0	13,1	45,4	8,3	39,3	
Heppenheim Lehrstraße	1	13,4	53,8	8,5	38,5	
Kassel Fünffensterstraße	2	18,7	70,0	10,2	33,2	
Kassel Mitte	1	13,2	63,3	8,2	30,2	
Kellerwald	0	9,7	41,3	6,1	23,7	
Kelsterbach	0	12,8	41,3	7,7	23,7	
Kleiner Feldberg	0	7,7	46,6	4,9	22,3	
Limburg	0	12,2	45,1	7,6	34,2	
Limburg Schiede	2	16,0	63,4	9,0	41,0	
Marburg	0	13,2	41,7	8,3	27,0	
Marburg Universitätsstraße	0	13,3	41,0	8,2	25,4	
Michelstadt	0	12,0	38,0	7,8	32,7	
Offenbach Untere Grenzstraße	1	16,8	51,5	9,4	37,1	
Offenbach Wetterpark	0	12,7	39,3	7,7	33,3	
Raunheim	0	13,2	44,4	8,4	36,5	0,84
Riedstadt	1	13,7	67,7	8,2	36,1	
Wasserkuppe	2	7,5	85,8	4,7	25,7	
Wetzlar	0	14,0	43,7	8,1	27,0	

Komponente	PM ₁₀			PM _{2,5}		Ruß
Einheit	µg/m ³			µg/m ³		µg/m ³
Mittelungszeitraum	Tag	Kalenderjahr	Tag	Kalenderjahr	Tag	Kalenderjahr
Grenzwert	50	40		25		
Zulässige Überschreitungen/Jahr	35					
Messstelle	Anzahl	Wert	max. Wert	Wert	max. Wert	Wert
Wetzlar Im Köhlersgarten	0	14,7	40,8			
Wiesbaden Ringkirche	0	13,9	46,8	8,2	31,6	1,05
Wiesbaden Schiersteiner Straße	0	14,9	48,1	8,7	27,2	
Wiesbaden Süd	0	13,5	46,3	8,0	28,6	0,72
Witzenhausen/Wald	2	9,7	73,2	6,3	25,2	
Zierenberg	1	10,7	55,2	6,6	23,7	

Erläuterungen:

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

Kursiv: Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden

Luftmessstellen im städtischen Hintergrund
 Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund
 Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

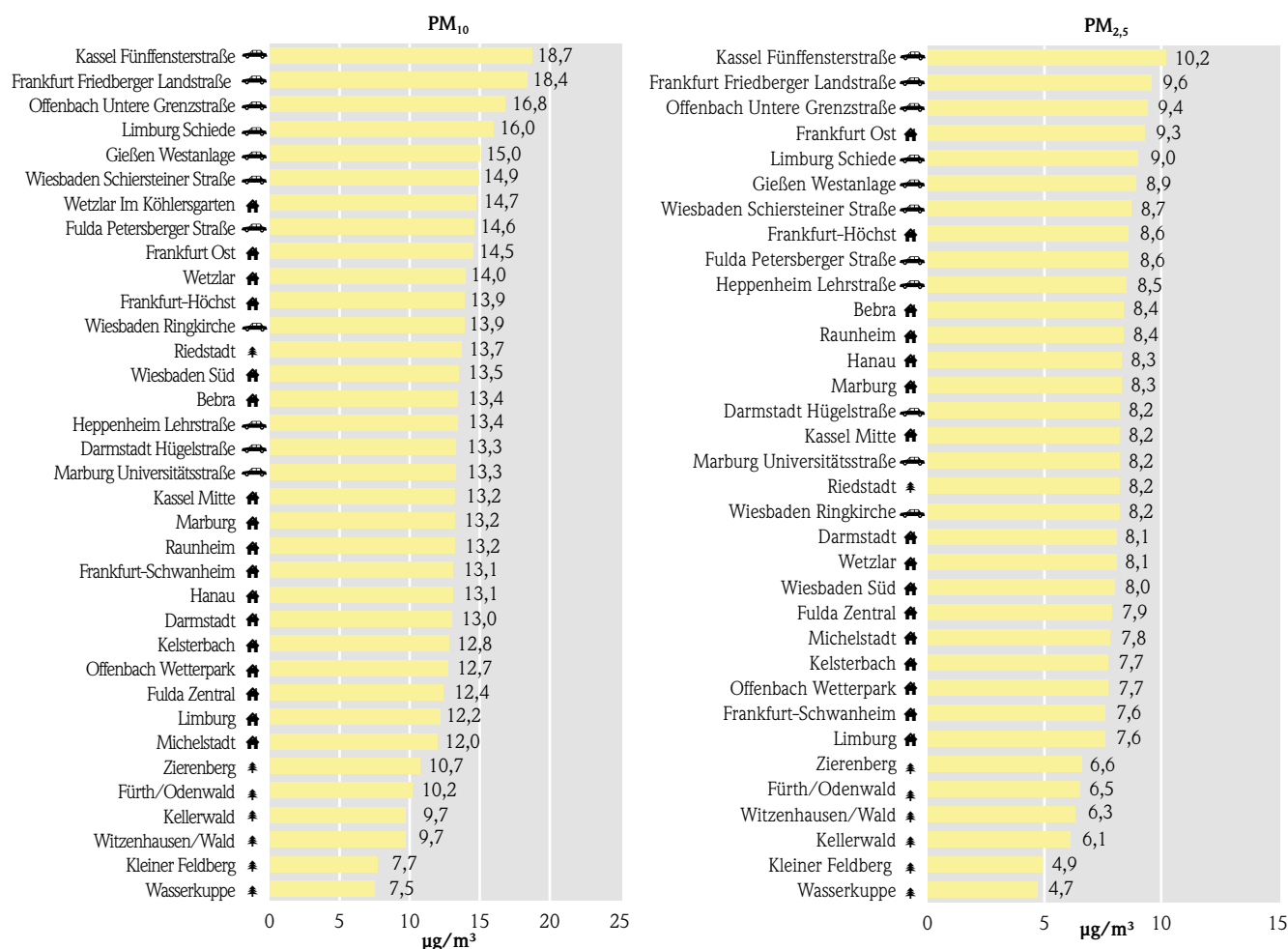


Abb. 12: Jahresmittelwerte 2024, Feinstaub PM₁₀ und Feinstaub PM_{2,5} (absteigend sortiert)

Erläuterungen:

Luftmessstellen im städtischen Hintergrund
 Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund
 Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

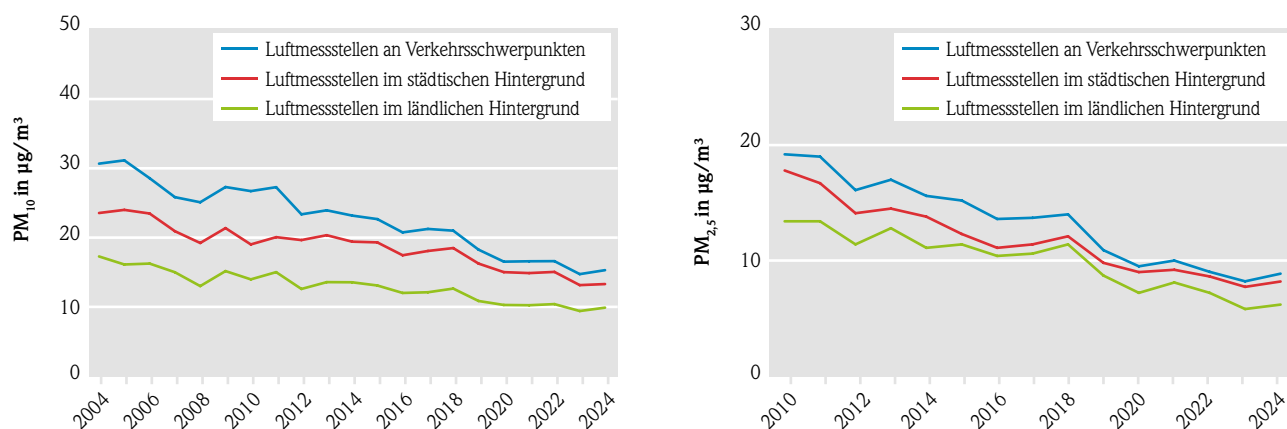


Abb. 13: Zeitreihen der Jahresmittelwerte 2004–2024, Feinstaub PM₁₀ und 2010–2024, Feinstaub PM_{2,5}. Für die Ermittlung der Jahresmittelwerte wurde ein arithmetisches Mittel über alle Messstellen gleichen Charakters (Verkehrsschwerpunkte, städtischer Hintergrund, ländlicher Hintergrund) in ganz Hessen gebildet. Dabei wurden die Werte aller im jeweiligen Jahr verfügbaren Messstellen zur Berechnung herangezogen.

9.1.2 Indikator für die durchschnittliche Exposition von Feinstaub PM_{2,5} (AEI)

Der AEI (Average Exposure Indicator) als nationaler Indikator wird als Mittelwert über 3 Jahre und über alle für die Beobachtung dieser Größe in Deutschland ausgewählten 36 Messstellen im städtischen Hintergrund berechnet. Als Beitrag Hessens an der Ermittlung des AEI werden Messungen an den 3 Stationen Frankfurt Ost, Kassel Mitte und Wiesbaden Süd durchgeführt.

Der Startwert (Mittel über 2008–2010 über alle Stationen) lag bezogen auf die 3 hessischen Stationen bei 17,3 µg/m³, der für das Reduktionsziel bis 2020 entscheidende bundesweite Mittelwert lag bei 16,4 µg/m³. Aus den Anforderungen der Luftqualitätsrichtlinie ergab sich daraus ein Reduktionsziel von 15 %. Der Endwert (Mittel über 2018–2020 über alle Stationen) lag in Hessen bei

10,2 µg/m³ und bundesweit bei 11 µg/m³. Das entspricht einem Rückgang der bundesweiten PM_{2,5}-Belastung um ca. 33 % (in Hessen 41 %). Damit konnte das Ziel, innerhalb von 10 Jahren die durchschnittliche Exposition gegenüber PM_{2,5} im städtischen Hintergrund um 15 % zu verringern, deutlich übererfüllt werden. Der aktuelle Endwert der Reduktion (Mittel über 2020–2024 über alle Stationen) lag in Hessen bei 8,5 µg/m³ und bundesweit nach vorläufigen Daten bei ca. 9,1 µg/m³. Das entspricht einem Rückgang der bundesweiten PM_{2,5}-Belastung um ca. 45 % (in Hessen 48 %).

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

Jahr	Frankfurt Ost	Kassel Mitte	Wiesbaden Süd
	Jahresmittel in µg/m ³	Jahresmittel in µg/m ³	Jahresmittel in µg/m ³
2008	16,3	15,2	16,8
2009	18,5	16,5	18,6
2010	18,7	16,8	18,0
2011	17,6	15,7	16,8
2012	15,1	13,5	13,8
2013	15,6	13,8	14,1
2014	14,2	14,0	13,1
2015	12,0	13,0	12,0
2016	11,6	11,2	10,5
2017	12,2	11,4	10,7
2018	12,6	11,8	11,5
2019	10,6	9,7	9,5
2020	9,4	8,3	8,1
2021	9,6	8,7	8,2
2022	10,0	8,6	8,8
2023	8,5	7,7	8,0
2024	9,3	8,2	8,0

9.1.3 Immissionsbeurteilung

Feinstaub PM₁₀:

Die Konzentration von Feinstaub PM₁₀ lag im Jahr 2024 auf ähnlichem Niveau wie in den Vorjahren. Mit Jahresmittelwerten zwischen ca. 13 und 19 µg/m³ rangieren bei Feinstaub PM₁₀ überwiegend die verkehrsbezogenen Standorte an der Spitze. Aufgrund einer relativ homogenen räumlichen Verteilung können aber auch im städtischen Hintergrund Jahresmittelwerte im Bereich von bis zu 15 µg/m³ gefunden werden. Dabei sind bei Jahresmittelwerten von 14,0 µg/m³ an der Messstelle Wetzlar sowie 14,7 µg/m³ an der Messstelle Wetzlar Im Köhlersgarten der Einfluss industrieller Quellen mitzubedenken. Der Langzeitgrenzwert für Feinstaub PM₁₀ von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert) wurde an allen hessischen Luftmessstellen deutlich unterschritten.

Der gesetzlich vorgeschriebene PM₁₀-Kurzzeitgrenzwert wurde im Jahr 2024 an keinem der Standorte überschritten. Die Anzahl der Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwerts von 50 µg/m³ lag jeweils weit unter den zulässigen 35 Überschreitungen pro Standort. Maximal kam es zu 2 Überschreitungen pro

Standort, dieser Wert wurde an 6 von 35 Messstellen erreicht.

Während die Verkehrsemissionen im Jahresverlauf betrachtet eher gleichmäßig zu einer Belastung mit Feinstaub PM₁₀ beitragen, spielen unter anderem der Einfluss bestimmter Wetterlagen sowie atmosphärische Ferntransporte eine große Rolle bei der Ausprägung der Feinstaubkonzentration in kurzen Zeiträumen.

Hochdruckwetterlagen gehen in der Regel mit schlechten Austauschbedingungen einher, sodass sich Schadstoffe in der unteren Atmosphäre stärker anreichern können. Treten diese während der Wintermonate auf, werden sie zudem häufig von kalten Temperaturen begleitet, sodass ebenfalls verstärkt Emissionen aus dem Heizen zur Feinstaubkonzentration beitragen.

Das Jahr 2024 war – wie auch das Jahr 2023 – geprägt von häufigen wechselhaften und niederschlagsreichen Witterungsphasen. Diese führten vor allem

in den Wintermonaten zu Jahresbeginn, in denen normalerweise auch höhere Feinstaubwerte auftreten können, zu vergleichsweise niedrigen Feinstaubkonzentrationen. Kurze Episoden erhöhter PM_{10} -Konzentrationen traten vor allem im Zusammenhang mit dem Eintrag von Saharastaub Ende März sowie Mitte April 2024 auf. Dabei kam es zu Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwerts von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im hessischen Luftmessnetz.

Die neue europäische Luftqualitätsrichtlinie (EU) 2024/2881 sieht für Feinstaub PM_{10} verschärfte Grenzwerte vor, die ab dem Jahr 2030 eingehalten werden müssen. Dies betrifft die Immissionsbelastung

Feinstaub $PM_{2,5}$:

Die Feinstaubbelastung $PM_{2,5}$ bewegte sich im Jahr 2024 weiterhin auf niedrigem Niveau im Vergleich zu den Vorjahren, obgleich durchschnittlich etwas höhere Konzentrationen als im Jahr 2023 verzeichnet wurden.

Der Grenzwert für $PM_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wurde an allen Messstationen sicher eingehalten. Der höchste Jahresmittelwert von $10,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde für die Messstation Kassel Fünffensterstraße ermittelt.

Die räumliche Verteilung dieser Messgröße ist vergleichsweise homogen. An verkehrsbezogenen Messstationen werden dabei die höchsten Werte erreicht. Sowohl im städtischen Hintergrund als auch an verkehrsnahen Messstellen erfasste Konzentrationen von Feinstaub $PM_{2,5}$ stellen einen Anteil von ungefähr 60 % der PM_{10} -Konzentration dar.

Die höchsten $PM_{2,5}$ -Tagesmittelwerte traten in Zusammenhang mit einer kalten und austauscharmen Wetterlage im Januar auf. Während kalter Wintermonate können lokale und regionale Emissionen aus dem Heizen zu vergleichsweise hohen $PM_{2,5}$ -Konzentrationen führen. Im Gegensatz dazu zählten die $PM_{2,5}$ -Konzentrationen im März nicht

Ruß:

In den 1990er-Jahren in Deutschland noch gesetzlich reguliert, sollte die Erhebung von Ruß durch die Einführung EU-weiter Grenzwerte für Feinstaub

im Jahresmittel, die dann den Wert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschreiten darf. Der Grenzwert beträgt damit nur noch die Hälfte des aktuell geltenden Grenzwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im Jahr 2024 wurde der höchste Jahresmittelwert mit $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt. Eine weitere Änderung betrifft den Tagesmittelwert: ab 2030 dürfen $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden. Bei der Gegenüberstellung mit den Werten aus dem Jahr 2024 ergibt sich eine Anzahl von maximal 4 Überschreitungen des neuen Schwellenwertes - und damit deutlich weniger als die Anzahl der in Zukunft erlaubten 18 Überschreitungen, allerdings traten die Überschreitungen bei 60 % der Messstellen auf.

zu den höchsten, obwohl in dieser Zeit auch erhöhte PM_{10} -Konzentrationen auftraten. Da jedoch auch an quellfernen Stationen hohe PM_{10} -Werte gemessen wurden, waren diese Konzentrationsspitzen auf Aufwirbelung und Ferntransport, unter anderem von Saharastaub, zurückzuführen.

Während der gesetzliche Grenzwert nach 39. BImSchV für $PM_{2,5}$ problemlos eingehalten werden kann, zeigt sich beim Vergleich mit den Grenzwerten für Feinstaub $PM_{2,5}$, deren Einhaltung in der neuen europäischen Luftqualitätsrichtlinie 2024/2881 ab 20230 gefordert wird, ein etwas anderes Bild. Bei rund 80 % der Messstellen kam es zu Überschreitungen des künftigen Schwellenwerts von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Tagesmittel. Die Anzahl der 18 dann erlaubten Überschreitungen wurde jedoch bei den Messwerten 2024 nicht ausgeschöpft, maximal kam es zu 8 Überschreitungen. Beim Langzeitgrenzwert ist ab 2030 die Einhaltung eines Grenzwerts von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Jahresmittel vorgesehen. Im Jahr 2024 wurde an 2 Messstellen (mit Verkehrsschwerpunkt) Jahresmittelwerte von $10,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $9,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erfasst; der künftige Grenzwert wäre damit nur äußerst knapp eingehalten.

PM_{10} mit abgedeckt werden. Im Jahr 2012 wurde Dieselruß von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als Karzinogen der Klasse 1 eingestuft. Nach

zwischenzeitlicher Einstellung (im Jahr 2005) werden in Hessen seit dem Jahr 2013 wieder Rußmessungen an einigen Luftmessstationen durchgeführt.

Den Messungen zufolge hat sich die Immissionsbelastung durch Ruß seit dem Jahr 2013 mehr als halbiert. Im Jahr 2024 wurde im Jahresmittel verkehrsnah eine Konzentration von $1,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen, im städtischen Hintergrund traten Werte von $0,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Frankfurt-Schwanheim bis $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstation in Raunheim auf.

Neben dem Verkehr wird auch die Rolle der Holzfeuerung bei der Betrachtung der Rußkonzentration immer relevanter. Durch den milden und nieder-

schlagsreichen Winter war die Rußkonzentration im Jahr 2024 gegenüber den Vorjahren jedoch deutlich reduziert. Erhöhte Rußwerte traten lediglich im Zusammenhang mit der kalten Witterungsperiode Mitte und Ende Januar auf, in der verstärkt geheizt wurde.

Rußpartikel können auch aus Verbrennungsprozessen von Biomasse in der Subsahara zusammen mit aufgewirbeltem Saharastaub nach Europa transportiert werden. Die Saharastaubereignisse Ende März und Mitte April führten zwar zu vergleichsweise erhöhten Rußkonzentrationen, die jedoch deutlich niedriger als die Konzentrationsspitzen im Januar ausgeprägt waren.

9.2 Inhaltsstoffe im Feinstaub PM_{10} : Schwermetalle

9.2.1 Kenngrößen

Tab. 10: Einhaltung/Überschreitung der Grenz- und Zielwerte im Jahr 2024 für Schwermetalle im Feinstaub PM_{10}

Komponente	Arsen	Blei	Cadmium	Nickel
Einheit	ng/m^3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3	ng/m^3
Mittelungszeitraum	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr
Immissionswert	6	0,5	5	20
Messstelle	Zielwert	Grenzwert	Zielwert	Zielwert
Darmstadt	0,20	0,002	0,06	2,02
Frankfurt-Höchst	0,34	0,003	0,07	2,27
Frankfurt Mitte	0,22	0,002	0,07	2,31
Frankfurt Ost	0,27	0,003	0,06	2,61
Kassel Mitte	0,23	0,002	0,08	2,30
Kleiner Feldberg	0,12	0,001	0,03	1,71
Linden	0,20	0,002	0,07	2,44
Raunheim	0,25	0,003	0,07	2,29
Riedstadt	0,25	0,002	0,06	2,22
Wetzlar-Hermannstein	0,54	0,004	0,13	3,58
Wetzlar Im Köhlersgarten	0,98	0,014	0,38	6,64
Wiesbaden Ringkirche	0,27	0,003	0,06	2,31
Wiesbaden Süd	0,27	0,003	0,06	2,11

Erläuterungen:

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

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

Luftmessstellen im städtischen Hintergrund
 Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund
 Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

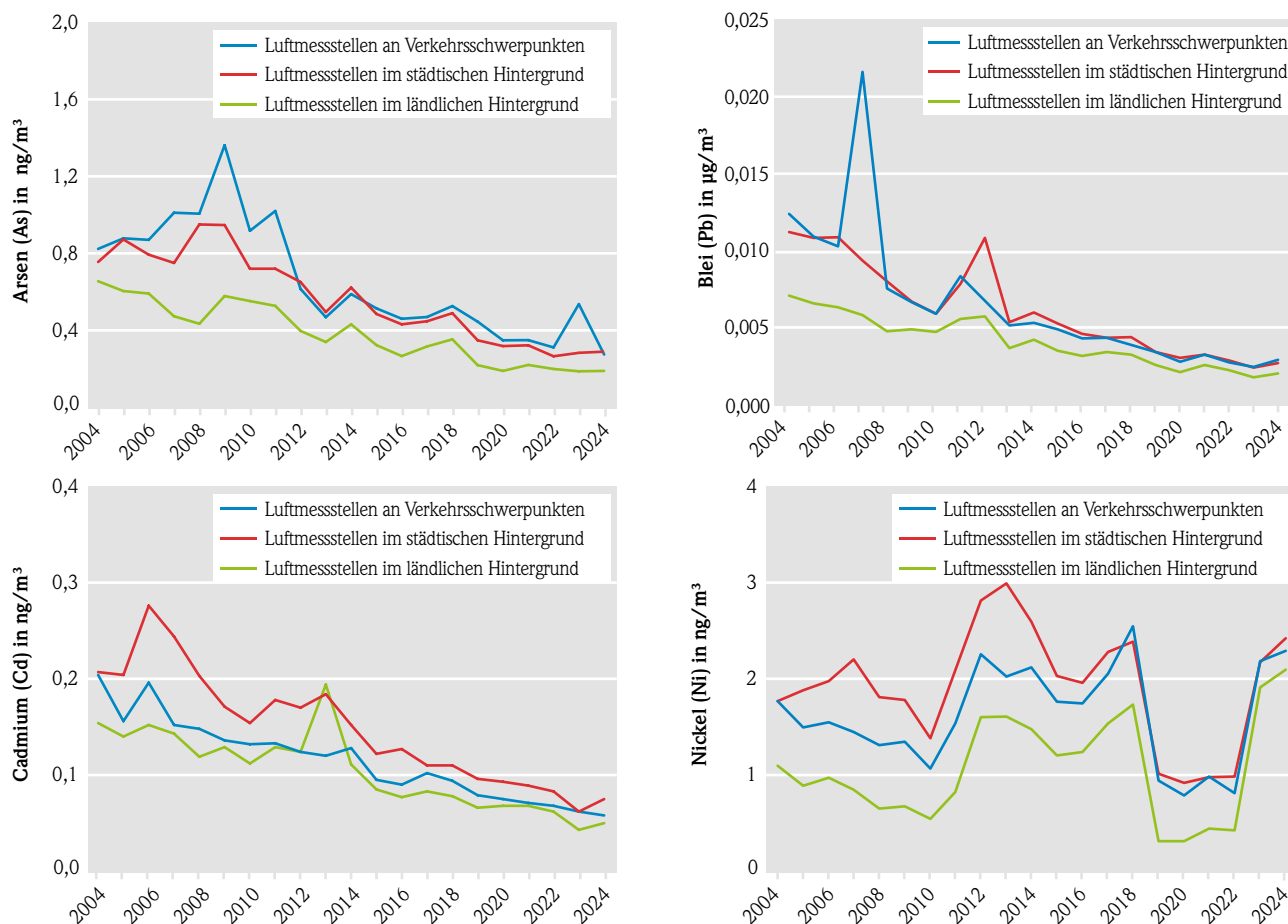


Abb. 14: Zeitreihen der Jahresmittelwerte 2004–2024, Schwermetalle als Bestandteil des Feinstaubs PM_{10} . Für die Ermittlung der Jahresmittelwerte wurde ein arithmetisches Mittel über alle Messstellen mit gleichem Charakter im jeweiligen Jahr gebildet. Die Messstelle Wetzlar Im Köhlersgarten wird in dieser Darstellung nicht berücksichtigt.

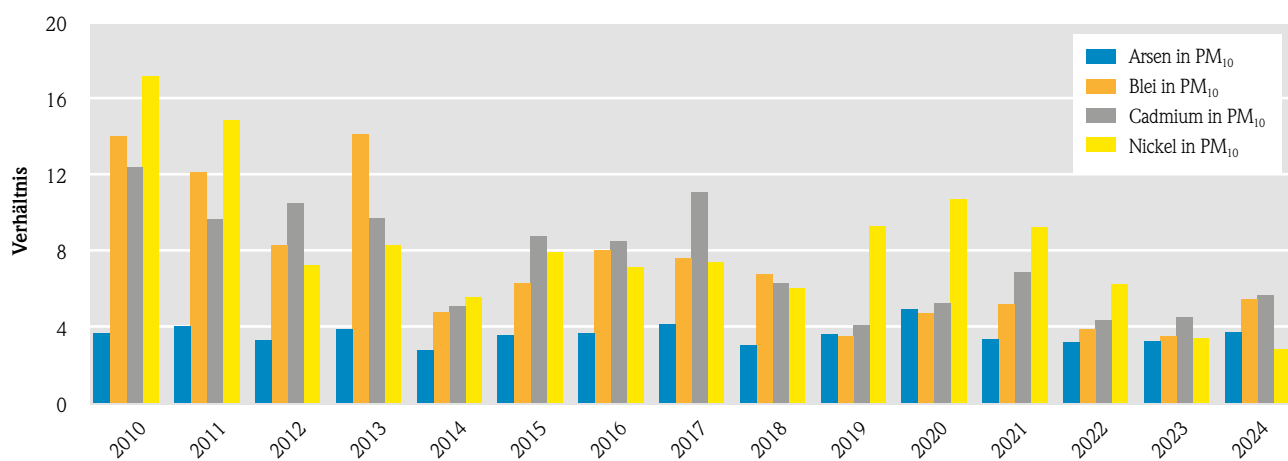


Abb. 15: Verhältnis der Immissionsbelastung am Standort Wetzlar Im Köhlersgarten zum Mittel über alle anderen hessischen Messstellen (auf Basis von Jahresmittelwerten) als Bestandteil des Feinstaubs PM_{10}

9.2.2 Immissionsbeurteilung

Die Grenz- und Zielwerte für Arsen, Blei, Cadmium und Nickel in PM₁₀ wurden 2024 an allen hessischen Messstellen sicher eingehalten. Selbst an der industriell geprägten Messstelle Wetzlar Im Köhlersgarten lagen die höchsten Schwermetallkonzentrationen deutlich unter den vorgeschriebenen Werten der 39. BImSchV.

Erfahrungsgemäß verzeichnen die Messstellen im ländlichen Hintergrund die geringsten Schwermetallbelastungen. Da aktuell nur an der „Wiesbaden-Ringkirche“ vergleichbare Verkehrsbezugswerte erhoben werden, bildet die Grafik das Gesamtbild verkehrsnaher Belastungen in Hessen nur unvollständig ab. Ein direkter Rückschluss auf alle verkehrsnahen

Standorte ist daher nicht möglich.

Die Jahresmittelwerte aller Messstellen zeigen seit Beginn der 2000er-Jahre einen beständigen Rückgang und pendeln gegenwärtig auf einem sehr niedrigen Niveau.

Um den Trend an „Wetzlar Im Köhlersgarten“ differenzierter zu betrachten, zeigt Abb. 15 das Verhältnis der Immissionsbelastung zu allen übrigen hessischen Messstellen. Dabei wird erkennbar, dass die relative Belastung mit Blei, Cadmium und Nickel in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen ist, während Arsen sich ähnlich wie an anderen Standorten entwickelt hat.

9.3 Inhaltsstoffe im Feinstaub PM₁₀: PAK

9.3.1 Kenngrößen

9.3.2 Immissionsbeurteilung

Tab. 11: Einhaltung/Überschreitung des Zielwerts für BaP im Feinstaub PM₁₀ im Jahr 2024 sowie Jahresmittelwerte für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Komponente	BaP	BaA	B[b+j+k]F	DBA	INP
	Benzo[a]pyren	Benzo[a]-anthracen	Benzo[b,j,k]-fluoranthren	Dibenzo[a,h]-anthracen	Indeno[1,2,3-cd]-pyren
Einheit	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
Mittelungszeitraum	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Kalenderjahr
Zielwert	1				
Frankfurt Höhenstraße	0,18	0,11	0,54	0,03	0,22
Frankfurt Palmengarten	0,11	0,06	0,35	0,02	0,15
Fulda Künzeller Straße	0,19	0,09	0,53	0,03	0,22
Fulda Petersberger Straße	0,17	0,10	0,52	0,03	0,21
Heppenheim Lehrstraße	0,25	0,12	0,67	0,03	0,28
Kassel Fünfensterstraße	0,15	0,08	0,45	0,02	0,18
Kleiner Feldberg	0,02	0,01	0,07	0,00	0,03
Raunheim	0,18	0,09	0,52	0,03	0,21
Wetzlar	0,25	0,12	0,72	0,04	0,28
Wiesbaden Ringkirche	0,14	0,09	0,42	0,02	0,16

Erläuterungen:

Luftmessstellen im städtischen Hintergrund
 Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund
 Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

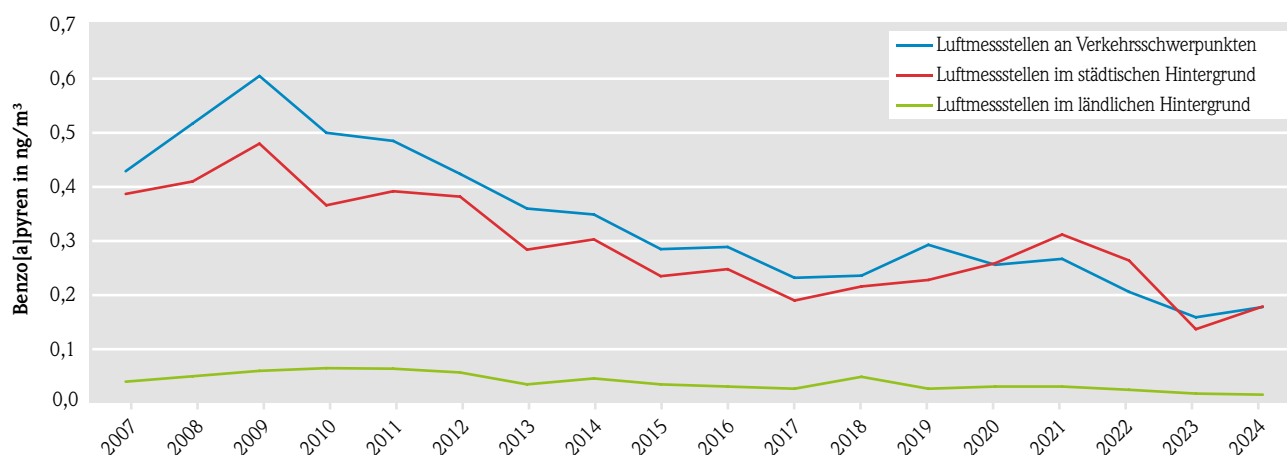


Abb. 16: Zeitreihe der Jahresmittelwerte 2007–2024, Benzo[a]pyren als Bestandteil des Feinstaubes PM_{10} . Für die Ermittlung der Jahresmittelwerte wurde ein arithmetisches Mittel über alle Messstellen gleichen Charakters (Verkehrsschwerpunkte, städtischer Hintergrund, ländlicher Hintergrund) in ganz Hessen gebildet. Dabei wurden die Werte aller im jeweiligen Jahr verfügbaren Messstellen zur Berechnung herangezogen.

Der Zielwert für Benzo[a]pyren (BaP) wurde im Jahr 2024 an allen Stationen sicher eingehalten. Die höchsten Jahresmittelwerte ($0,25 \text{ ng/m}^3$) wurden an den Messstellen Heppenheim Lehrstraße und Wetzlar gemessen. Die niedrigsten Messwerte weist seit Jahren die im ländlichen Hintergrund liegende Messstelle Kleiner Feldberg ($0,02 \text{ ng/m}^3$) auf. Im Vergleich zum Jahr 2023 zeigten im Jahr 2024 mehrere Stationen leichte Anstiege in den Jahresmittelwerten, was sich auch bei den PM_{10} -Konzentrationen widerspiegelt.

Die BaP-Konzentrationen sind bis etwa 2015 an allen Messstellen kontinuierlich gesunken. Seitdem stagnieren die Werte in städtischen und verkehrsnahen Bereichen auf niedrigem Niveau. Dieser Trend setzte sich auch im Jahresverlauf 2024 fort.

Die höchsten Werte treten erfahrungsgemäß in den kalten Monaten auf, bedingt durch unvollständige Verbrennung (etwa in Kleinf Feuerungsanlagen). Insgesamt bewegen sich die BaP-Konzentrationen in Hessen dauerhaft deutlich unterhalb des Zielwerts.

9.4 Staubniederschlag

9.4.1 Kenngrößen

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der Staubniederschlagsmessungen für das Jahr 2024 zusammen. Die Gebietsmittelwerte werden aus den Mittelwerten der Einzelpunktdata des jeweiligen Messgebiets berechnet, wobei der Auswertung für den Staubniederschlag im Idealfall 12 Messwerte je Messpunkt (monatliche Analyse) zugrunde liegen.

Der Jahresmittelwert der Schwermetalldepositionen setzt sich dagegen aus 2 Werten je Messpunkt (halbjährliche Mischproben-Analyse) zusammen. Nähere Informationen zu den einzelnen Messgebieten können der entsprechenden Tabelle im Kapitel 12 entnommen werden.

Tab. 12: Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und dessen Inhaltsstoffe im Jahr 2024

Messgebiet	Komponente	Immissionswert TA Luft	Einheit	punktweise Auswertung		Gebietsmit- telwert
				Minimum	Maximum	
Gießen	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	37	99	57
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,1	0,7	0,3
	Blei	100	µg/m ² ×d	0,9	4,0	1,7
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,02	0,28	0,06
	Nickel	15	µg/m ² ×d	1,9	6,0	3,1
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,03	0,01
Hünfelden	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	38	128	67
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,2	0,9	0,3
	Blei	100	µg/m ² ×d	1,0	2,9	1,4
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,03	0,06	0,05
	Nickel	15	µg/m ² ×d	1,0	3,2	1,5
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,05	0,02
Kassel	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	34	218	65
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,2	1,4	0,3
	Blei	100	µg/m ² ×d	1,4	39,9	4,2
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,02	0,51	0,08
	Nickel	15	µg/m ² ×d	1,3	29,5	4,2
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,03	0,01
Ulrichstein	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	41	119	71
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,2	0,3	0,2
	Blei	100	µg/m ² ×d	1,0	1,5	1,2
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,04	0,15	0,06
	Nickel	15	µg/m ² ×d	1,6	3,5	2,1
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,01	0,01
Untermain	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	33	356	98
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,1	4,0	0,5
	Blei	100	µg/m ² ×d	1,1	16,9	3,5
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,02	0,55	0,07
	Nickel	15	µg/m ² ×d	1,2	16,5	3,4
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,30	0,02
Wetzlar	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	36	273	94
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,2	0,9	0,3
	Blei	100	µg/m ² ×d	0,9	6,0	2,2
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,04	0,37	0,11
	Nickel	15	µg/m ² ×d	1,2	14,8	4,5
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,05	0,02
Wiesbaden	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	43	261	105
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,2	3,1	0,6
	Blei	100	µg/m ² ×d	1,6	34,6	4,3
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,02	0,57	0,08
	Nickel	15	µg/m ² ×d	1,4	17,1	3,1
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,43	0,04
Wetzlar Sonder- messgebiet	Staubniederschlag	350	mg/m ² ×d	41	73	59
	Arsen	4	µg/m ² ×d	0,3	0,7	0,6
	Blei	100	µg/m ² ×d	1,5	7,2	3,5
	Cadmium	2	µg/m ² ×d	0,06	0,30	0,17
	Nickel	15	µg/m ² ×d	5,0	22,2	11,4
	Thallium	2	µg/m ² ×d	0,01	0,01	0,01

Erläuterung:

Darstellung von Überschreitungen eines Immissionswerts nach TA Luft in der Farbe „rot“

Die nachfolgenden Abbildungen beschreiben die zeitliche Entwicklung der Depositionsraten für Staubbiederschlag sowie der Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium und Nickel im Zeitraum von 2004 bis 2024. Für das Element Thallium wird auf eine Trenddarstellung verzichtet, da die ermittelten Depositionsraten in der Regel unterhalb der Nachweis-

grenze des angewandten Messverfahrens liegen. Im Messgebiet Gießen werden Schwermetalle erst ab dem Jahr 2005 erfasst, sodass dort für die Vorjahre nur Ergebnisse für den Staubbiederschlag ohne die Inhaltsstoffe vorliegen. Die Erfassung der Depositionen im Sondermessgebiet Wetzlar erfolgte ebenfalls erst ab dem Jahr 2005.

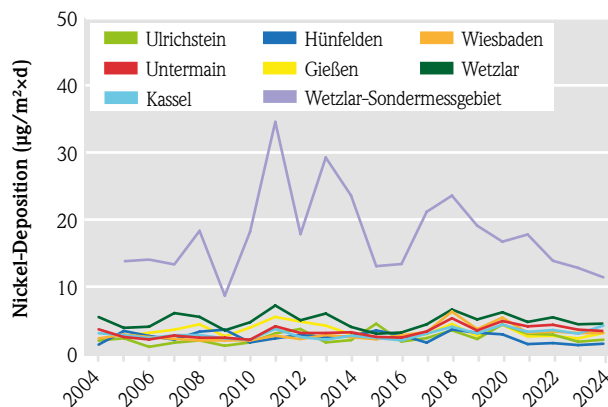
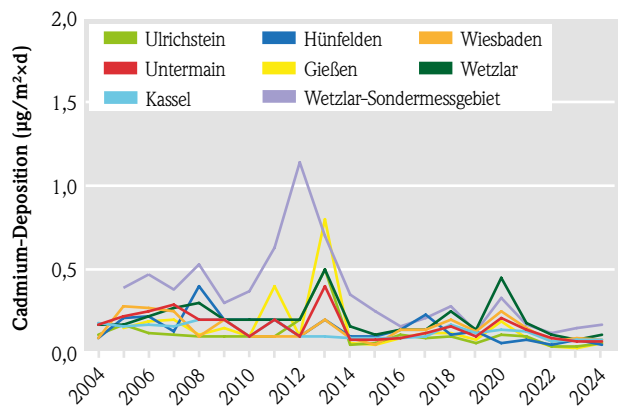
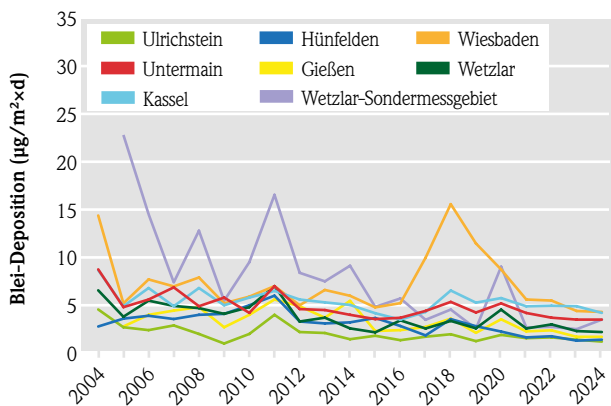
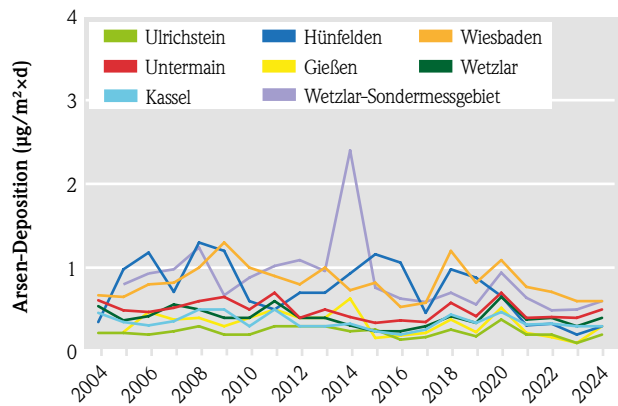
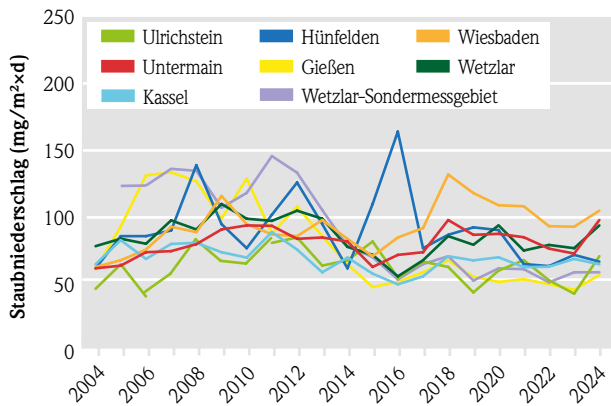


Abb. 17: Zeitreihen der mittleren Belastung durch Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe 2004–2024

9.4.2 Immissionsbeurteilung

Die Immissionssituation wird auf Basis der in der TA Luft für Staubbiederschlag, Arsen, Blei, Cadmium,

Nickel und Thallium vorgeschriebenen Immissionswerte beurteilt.

Staubniederschlag:

Der für die Einzelpunktbelastung vorgeschriebene Immissionswert für Staubbiederschlag wird im Jahr 2024 an einem der hessischen Beurteilungspunkte überschritten. Der maximal ermittelte Wert beträgt $356 \text{ mg/m}^2 \times \text{d}$ und wurde in der Geleitstraße in Offenbach gemessen. Der niedrigste Einzelpunktwert wurde mit $33 \text{ mg/m}^2 \times \text{d}$ im Messgebiet Untermain in Großauheim ermittelt.

Bei Betrachtung der Gebietsmittelwerte weist das Messgebiet Wiesbaden mit $105 \text{ mg/m}^2 \times \text{d}$ den

höchsten Wert auf. In Relation zu den übrigen Messgebieten verbleibt Wiesbaden damit auf einem höheren Niveau. Mit Ausnahme der Messgebiete Kassel, Hünfelden und des Sondermessgebiets Wetzlar weisen alle weiteren Gebiete einen leichten Anstieg gegenüber dem Vorjahr auf. Am deutlichsten zeigt sich der Anstieg der Staubdeposition im Messgebiet Ulrichstein. Hier ist der Gebietsmittelwert im Vergleich zum Vorjahr um $28 \text{ mg/m}^2 \times \text{d}$ gestiegen.

Arsen:

Der vorgeschriebene Immissionswert für Arsen wird im Jahr 2024 an keinem Beurteilungspunkt in Hessen überschritten. Die maximal gemessene Arsendeposition beträgt $4,0 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ und wurde im Messgebiet Untermain in Klein-Krotzenburg gemessen. Der niedrigste Wert für die Arsendeposition wurde mit $0,1 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ sowohl an einem Messpunkt im Messgebiet Untermain als auch in Gießen ermittelt.

Den höchsten Gebietsmittelwert weisen die Messgebiete Wiesbaden und das Sondermessgebiet Wetzlar ($0,6 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$) auf. Im Vergleich zum Vorjahr verbleibt Wiesbaden auch hier, trotz sinkender Tendenz, auf einem höheren Niveau. Die Messergebnisse für Kassel und das Sondermessgebiet Wetzlar sind auf einem ähnlichen Niveau wie im Vorjahr angesiedelt. In allen weiteren Messgebieten ist ein leichter Anstieg zu verzeichnen.

Blei:

Der Immissionswert für Blei wird im Jahr 2024 an keinem der hessischen Beurteilungspunkte überschritten. Die maximal gemessene Bleideposition beträgt $39,9 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ und wurde – wie im Vorjahr – im Messgebiet Kassel in unmittelbarer Nähe des Müllheizkraftwerks Kassel gemessen. Der niedrigste Wert für die Bleideposition wurde mit $0,9 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ im Messgebiet Wetzlar ermittelt.

Den höchsten Gebietsmittelwert weist mit $4,3 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ das Messgebiet Wiesbaden auf. Mit Ausnahme des Sondermessgebiets Wetzlar sind alle weiteren Messergebnisse für das Jahr 2024 auf einem ähnlichen Niveau wie im Vorjahr angesiedelt.

Cadmium:

Der Immissionswert für Cadmium wird im Jahr 2024 an keinem der hessischen Beurteilungspunkte überschritten. Die maximal gemessene Cadmiumdeposition wurde mit $0,56 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ – wie auch im Vorjahr – im Messgebiet Wiesbaden auf dem Betriebshof der ELW ermittelt. Die geringste Cadmiumdeposition

betrug $0,02 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ und wurde unter anderem im Messgebiet Untermain erfasst.

Bei Betrachtung der Gebietsmittelwerte weist das Sondermessgebiet Wetzlar mit $0,17 \text{ } \mu\text{g/m}^2 \times \text{d}$ den höchsten Wert auf.

Nickel:

Der für die Einzelpunktbelastung vorgeschriebene Immissionswert für Nickel wird im Jahr 2024 an 5 der hessischen Beurteilungspunkte überschritten. Die maximal gemessene Nickeldeposition beträgt $29,5 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$ und wurde im Messgebiet Kassel ermittelt. Der Immissionswert für Nickel wird außerdem an einem weiteren Beurteilungspunkt im Messgebiet Kassel ($19,8 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$) überschritten. Weitere Überschreitungen sind im Sondermessgebiet Wetzlar ($22,2 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$), im Messgebiet Wiesbaden

($17,1 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$) und Untermain ($16,5 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$) zu verzeichnen. Der niedrigste Wert für die Nickeldeposition wurde mit $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$ im Messgebiet Hünfelden ermittelt.

Der höchste Gebietsmittelwert ist mit $11,4 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$ im Sondermessgebiet Wetzlar zu verzeichnen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert weiter gesunken und unterschreitet somit das dritte Jahr in Folge den vorgeschriebenen Immissionswert für Nickel.

Thallium:

Der Immissionswert für Thallium wird im Jahr 2024 an keinem der hessischen Beurteilungspunkte überschritten. Die maximal gemessene Thalliumdeposition wurde mit $0,43 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$ an einem Beurteilungspunkt in Mainz-Amöneburg ermittelt. Unabhängig vom vorgeschriebenen Immissionswert

für Thallium, ist der Wert dennoch als leicht erhöht anzusehen, da die ermittelten Depositionsraten für Thallium in Hessen üblicherweise so gering sind, dass die Ergebnisse unterhalb der Nachweisgrenze des angewandten Messverfahrens liegen.

9.5 Ultrafeine Partikel (UFP)

Als ultrafeine Partikel (UFP) werden alle Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 100 nm bezeichnet. Bei der Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration mit Hilfe von Kondensationspartikelzählern ist es jedoch

technisch nicht möglich, ausschließlich Partikel kleiner 100 nm zu erfassen (siehe auch Kap. 2.7). Aus diesem Grund findet im Folgenden statt des Begriffs „UFP“ der Begriff „Partikelanzahlkonzentration“ Verwendung.

9.5.1 Kenngrößen

Tab. 13: Mittelwerte für die Partikelanzahlkonzentration sowie Überschreitung der in den Luftgüteleitlinien der WHO genannten Schwellenwerte im Jahr 2024

Komponente	Partikelanzahlkonzentration			
	10–500 nm ¹⁾	7–2000 nm ²⁾	Prozent	Prozent
Messbereich	10–500 nm ¹⁾	7–2000 nm ²⁾		
Einheit	Partikel/cm ³	Partikel/cm ³	Prozent	Prozent
Mittelungszeitraum	Kalenderjahr	Kalenderjahr	Tag	Stunde
Schwellenwert: Einschätzung der WHO als „hohe Konzentration“			>10 000 Partikel/cm ³	>20 000 Partikel/cm ³
			Häufigkeit Überschreitung Schwellenwert	Häufigkeit Überschreitung Schwellenwert
	Wert	Wert	Wert	Wert
Frankfurt Friedberger Landstraße	11 100		59	10
<i>Frankfurt-Oberrad³⁾</i>		9 000	33	5
<i>Frankfurt-Sachsenhausen</i>		10 600	49	9
Frankfurt-Schwanheim	12 400		55	19
<i>Kelsterbach</i>	11 400		52	15
<i>Offenbach Wetterpark</i>	6 100		5	<1
Raunheim	8 900		35	7

Erläuterungen:

¹⁾ Messungen mit SMPS: Scanning Mobility Particle Sizer; Messbereich 10–500 nm

²⁾ Messungen mit CPC: Condensation Particle Counter; Messbereich 7–2000 nm

³⁾ geringe Messwertabdeckung von 54 % aufgrund technischer Probleme

kursiv: temporäre Messstellen

■ Luftmessstellen im städtischen Hintergrund ■ Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

9.5.2 Immissionsbeurteilung

Die mittlere Partikelanzahlkonzentration lag 2024 an den Standorten in Hessen im Bereich von ca. 6 000 bis 12 400 Partikeln/cm³. Die niedrigsten Konzentrationswerte wurden an der Messstelle Offenbach-Wetterpark gemessen. Hier lag der Jahresmittelwert bei 6 100 Partikeln/cm³ und der WHO-Schwellenwert für den Tagesmittelwert wurde an weniger als 5 % aller Messtage überschritten. Diese Messstelle befindet sich im städtischen Hintergrund, weit entfernt von großen Emissionsquellen wie beispielsweise stark befahrenen Straßen oder dem Flughafen Frankfurt. An den anderen hessischen UFP-Messstellen

lag die mittlere Partikelanzahlkonzentration deutlich höher (siehe Tab. 13), außerdem wurde der WHO-Schwellenwert für den Tagesmittelwert an diesen Messstellen an mindestens 33 % der Tage überschritten. Besonders häufig (> 50 % aller Tage) wurde der Schwellenwert an den Messstellen in Frankfurt-Schwanheim, Frankfurt Friedberger Landstraße und Kelsterbach überschritten. Die Schwellenwerte für die Stundenmittelwerte wurden an allen Stationen deutlich seltener überschritten. Hierbei ist zu beachten, dass sowohl die Partikelanzahlkonzentration als auch die Anzahl der Überschreitungen der Schwellenwerte

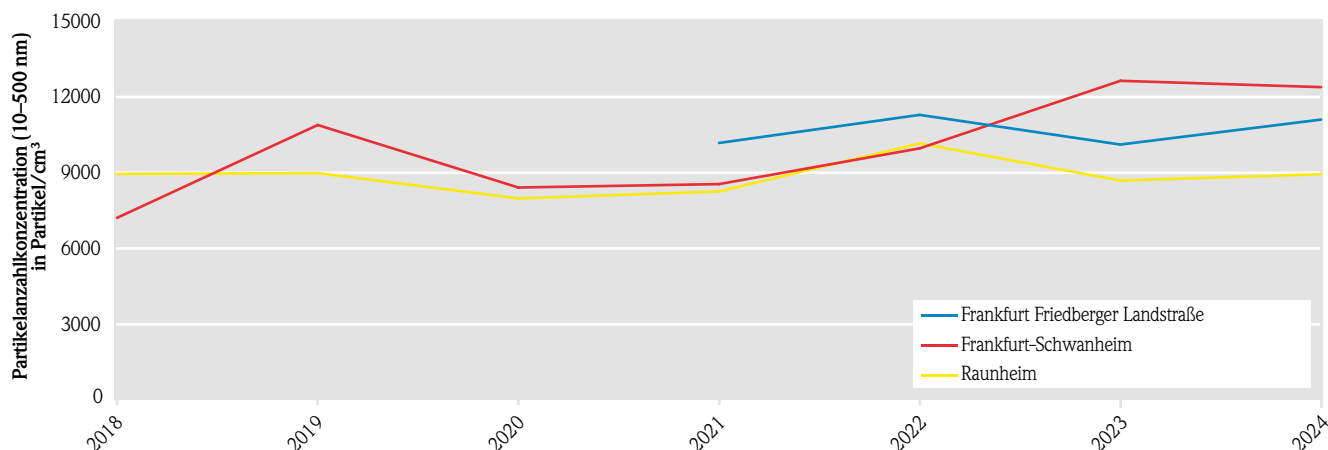


Abb. 18: Zeitreihen der Jahresmittelwerte 2018–2024 für die Partikelanzahlkonzentration an den Messstationen Frankfurt Friedberger Landstraße, Frankfurt Schwanheim und Raunheim (Messbereich 10–500 nm). An diesen Messstellen werden zur Beurteilung langfristiger Konzentrationsentwicklungen permanente UFP-Messungen durchgeführt.

lenwerte für Messstellen mit unterschiedlichen Messgeräten (CPC und SMPS) nur eingeschränkt vergleichbar sind.

Die zeitliche Entwicklung der Jahresmittelwerte der Partikelanzahlkonzentration an den permanenten UFP-Messstellen zeigt eine hohe Variabilität von Jahr zu Jahr und lässt derzeit keine Schlüsse in Bezug auf längerfristige Trends zu. Die vergleichsweise geringen Konzentrationen in den Jahren 2020 und 2021 sind jedoch vermutlich auf die geringeren Emissionen während der COVID-19-Pandemie zurückzuführen.

Aus den bisherigen Berichten zu den Messungen ultrafeiner Partikel des HLNUG ist bekannt, dass der Flugbetrieb des Frankfurter Flughafens einen erheb-

lichen Einfluss auf die Partikelanzahlkonzentration im Rhein-Main-Gebiet hat. Insbesondere die vergleichsweise hohen Konzentrationen in Frankfurt-Schwanheim, und Kelsterbach spiegeln dies wider. Wie stark ein Standort durch die Emissionen des Flugbetriebs beeinflusst wird, hängt davon ab, wie weit der Standort vom Flughafen entfernt ist und wie häufig sich dieser Standort in der Abluft des Flughafens und der tiefen Flugrouten (niedriger als 400 m) befindet.

Die bisherigen Erkenntnisse zum Einfluss des Flugbetriebs auf die Partikelanzahlkonzentration im Rhein-Main-Gebiet können den Sonderberichten des HLNUG entnommen werden: <https://www.hlnug.de/?id=14862>.

10 Interessantes aus dem Berichtsjahr

10.1 Vergleichsmessung mit unterschiedlichen Gerätetypen zur Erfassung der Rußkonzentration

Seit 2013 werden vom HLNUG kontinuierlich Rußmessungen (BC = Black Carbon, schwarzer Kohlenstoff) an mehreren Standorten des hessischen Luftmessnetzes mit einem Multi-Angle Absorption

Photometer (MAAP) Modell 5012 durchgeführt. Der Hersteller der MAAP-Messgeräte hat jedoch seine Produktion eingestellt und wird auch zukünftig keinen technischen Support mehr liefern.

Um die BC-Messungen an den bisherigen Standorten trotzdem fortführen und ggf. um weitere Standorte erweitern zu können, wurden an 2 Standorten Vergleichsmessungen zwischen MAAP und dem Aethalometer AE33 des Herstellers Aerosol Magee Scientific durchgeführt. Damit soll untersucht werden, ob eine Weiterführung der Rußmessreihen mit dem neuen Messgerät möglich ist und perspektivisch das AE33 die MAAP-Messgeräte ersetzen kann. Zudem besteht durch die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie eine Messverpflichtung von BC an Großmessstationen, was einer zukunftsicheren Fortführung der Rußmessungen eine zusätzliche Notwendigkeit verleiht.

Als Standorte für die Vergleichsmessungen wurden die beiden Messstationen Frankfurt-Schwanheim und Raunheim ausgewählt, an denen bereits

BC-Messungen mit den MAAP-Geräten stattfanden. Dort wurden zusätzlich zum MAAP jeweils ein AE33 mit separater Probenahme eingebaut. Die Station Raunheim befindet sich im städtischen Hintergrund, die Station Frankfurt-Schwanheim im vorstädtischen Hintergrund, sodass mit der Wahl dieser beiden Standorte auch der mögliche Einfluss einer unterschiedlichen Quellcharakteristik beobachtet werden konnte. Die Vergleichsmessungen fanden im Zeitraum vom 01.09.2022 bis 31.08.2023 statt.

Beim Messaufbau und in der Funktionsweise gibt es Unterschiede zwischen beiden Messgeräten. Die Probenahmeluft beim MAAP wird über eine separate Probenahme mit einem PM_{10} -Abscheider geführt, beim AE33 findet hingegen die Ansaugung über das Gasprobenahmesystem und einen $PM_{2,5}$ -Abscheider statt.

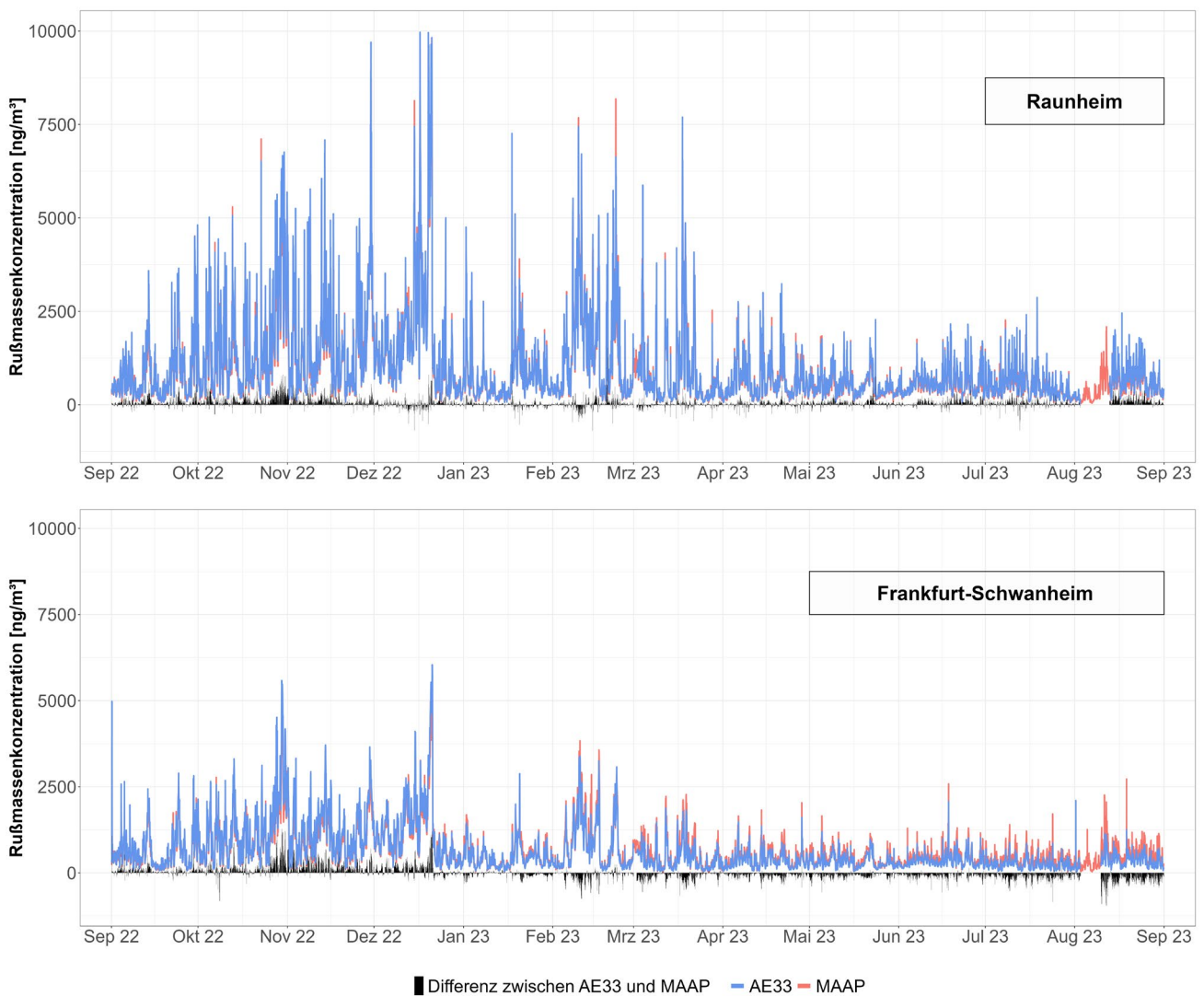


Abb. 19: Verlauf der Rußmassenkonzentration (gemittelt über 1h) von MAAP und AE33 für die Stationen Raunheim (oben) und Frankfurt-Schwanheim (unten), sowie die Differenz der Werte von AE33 und MAAP

Die Durchflussrate ist mit 16,67 l/min beim MAAP deutlich höher verglichen mit 5 l/min beim AE33. Anschließend werden bei beiden Geräten die Partikel des Volumenstroms auf einem Filterband abgeschieden. Das Filterband wird mit Laserlicht beleuchtet und die Lichtabschwächung durch die zunehmende Schwärzung des Filterspots wird von Detektoren (beim MAAP oberhalb und unterhalb des Filterbandes, beim AE33 unterhalb des Filterbandes) erfasst. Diese wird in eine entsprechende Rußmassenkonzentration umgerechnet. Der Zusatznutzen des AE33 besteht darin, dass die Abschwächung des Lichts in 7 verschiedenen Wellenlängen (370 nm–950 nm) anstatt nur bei einer Wellenlänge im MAAP stattfindet. Hierdurch können Rückschlüsse auf die unterschiedlichen quellspezifischen Anteile der Rußmasse gezogen werden.

Trotz der Unterschiede im Messaufbau und in der Funktionsweise zeigte sich eine große Übereinstimmung der BC-Messungen mit MAAP und AE33 bei zu Stundenmitteln aggregierten Werten, sowohl in den absoluten Werten als auch im zeitlichen Verlauf.

Die zeitlichen Verläufe sind in Abbildung 19 dargestellt.

Die sehr gute Vergleichbarkeit beider Messungen zeigt sich auch in der Korrelation beider Zeitreihen, die in Form von Scatterplots dargestellt ist. An beiden Messstellen ist mit einem $r > 0,9$ von einer sehr starken Korrelation auszugehen. Die mittlere Abweichung der Messwerte an beiden Stationen beträgt dabei weniger als 5 %. Die größten Abweichungen treten in den Sommermonaten an der Messstelle Frankfurt-Schwanheim auf, die jedoch höchstwahrscheinlich auf eine größere Empfindlichkeit des AE33 gegenüber Schwankungen der Luftfeuchtigkeit zurückzuführen sind.

Insgesamt lässt sich daraus schlussfolgern, dass die BC-Messungen von MAAP und AE33 vergleichbar sind. Basierend auf den Ergebnissen werden die BC-Messreihen im hessischen Luftmessnetz nach und nach auf AE33-Messungen umgestellt. Dies stellt die zukünftige Überwachung der Luftqualität in Bezug auf Ruß sicher.

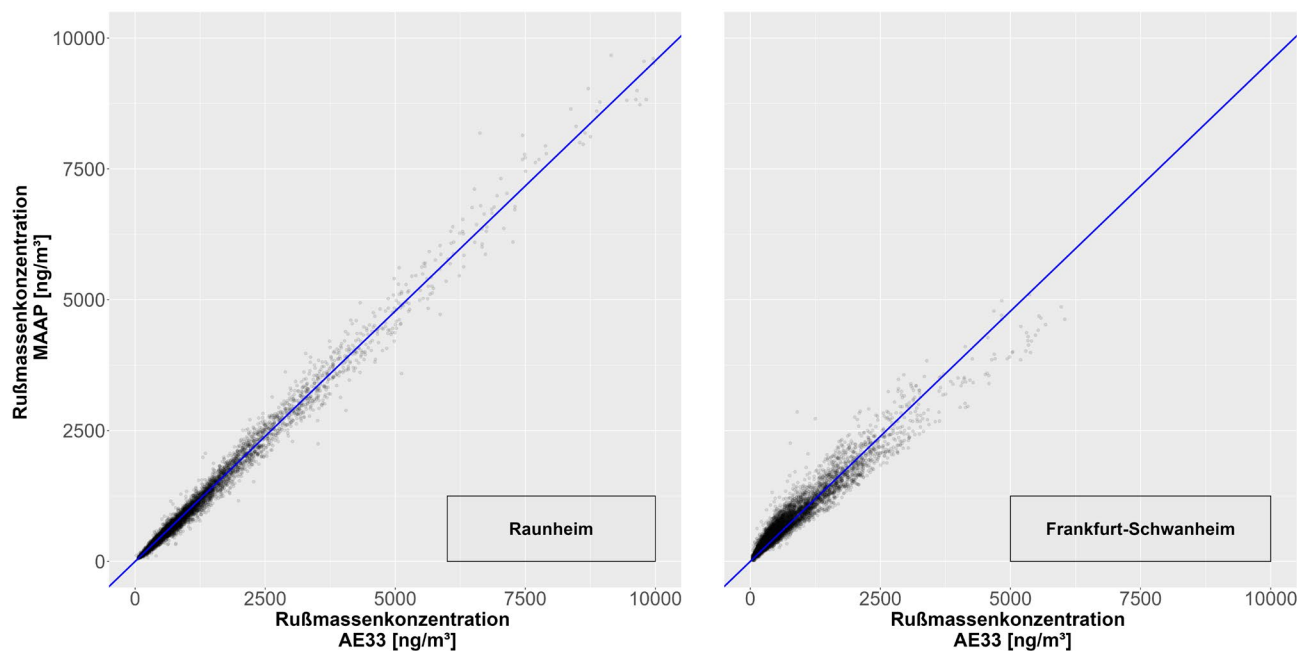


Abb. 20: Scatterplot BC 1h-Mittelwerte MAAP gegen AE33 an der Station Raunheim (links) und Frankfurt-Schwanheim (rechts).

10.2 Automatisierung der Ozonvorhersage und -benachrichtigung

Aufgrund der gesundheitlichen und ökologischen Risiken von erhöhten Ozonkonzentrationen in der Atemluft sieht die **39. BImSchV** die verpflichtende Unterrichtung der Bevölkerung beim Überschreiten der Informations- und Alarmschwelle vor. Darüber hinaus muss eine tägliche Vorhersage der Ozonkonzentrationen veröffentlicht werden. Dies bildet die Grundlage für den hessischen Ozondienst, der in den frühen 1990er-Jahren eingeführt wurde. Wie dessen Prozesse bis zum Jahr 2023 schrittweise vollständig automatisiert wurden, wird in diesem Kapitel beschrieben.

Die Anfänge

Die organisatorische Umsetzung des Ozondienstes erfolgte in Hessen zunächst auf Grundlage einer Dienstanweisung aus den 1990er-Jahren. Diese stellte während der Ozonsaison (April bis September) sicher, dass sich täglich zwischen 12 und 19 Uhr – auch an Wochenenden und Feiertagen – eine Person um die Ozonvorhersage für den Folgetag sowie um die Benachrichtigung bei Überschreitungen kümmerte. Anfangs wurde die tägliche Vorhersage durch die diensthabende Person von Hand erstellt. Hierbei wurde eine per Fax vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bereitgestellte Wetterprognose für den nächsten Tag sowie die aktuell gemessenen Ozonkonzentrationen herangezogen. Mit diesen Daten wurde über Tabellen in Papierform der maximale Ozonwert für den nächsten Tag abgeschätzt und mittels Datenfernübertragung an den Videotext des hessischen Rundfunks sowie den Telefonansagedienst, den Faxabruf und später die Internetseiten des HLNUG übertragen.

Im Falle einer Überschreitung der Informations- oder Alarmschwelle wurde von der diensthabenden Person die entsprechende Benachrichtigung verschickt, zunächst per Fax, später per E-Mail. Versendet wurde dabei lediglich die erste Überschreitung der Informations- bzw. Alarmschwelle eines Tages. Über weitere Überschreitungen sowie die tatsächliche Entwicklung der Konzentrationen an diesem Tag wurde also nicht weiter informiert.

Automatisierung der Ozonvorhersage

Im Rahmen der Modernisierung wurde der Prozess der Ozonvorhersage bereits 2016 vollständig automatisiert. Grundlage der Berechnung sind weiterhin die vom DWD – nun per digitalem Datenabruf – bereitgestellten Temperaturprognosen für den Folgetag sowie die aktuellen Messwerte der Ozonkonzentration um 15 Uhr. Diese Daten werden mit einem gebiets-spezifischen Faktor verknüpft und daraus wird ein Vorhersagewert berechnet.

Die Berechnung und Veröffentlichung der Vorhersage auf der Internetseite des HLNUG sowie die Übertragung zum hessischen Rundfunk erfolgt seit 2016 vollständig automatisiert täglich um kurz nach 15 Uhr.

Automatisierung der Ozonwarnungen

Auch die Benachrichtigung bei Überschreitungen der Informations- ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde grundlegend überarbeitet. Seit 2023 erfolgt eine automatisierte stündliche Prüfung der Messwerte. Jede Überschreitung wird unabhängig von der Tageszeit erkannt und unmittelbar, automatisiert per E-Mail an öffentliche Stellen (Umweltbundesamt, Rundfunk, Polizei, Gesundheitsamt etc.) kommuniziert. Durch die Automatisierung entfällt die bisherige Notwendigkeit des Ozonbereitschaftsdienstes und damit auch die Einschränkung auf den Zeitraum zwischen 12 und 19 Uhr.


Die automatisierten Warn-E-Mails enthalten nun neben der Angabe der überschrittenen Schwelle auch das betroffene Gebiet (Nordhessen, Mittelhessen, Südhessen oder „Höhenlagen über 350 m“). Zusätzlich wird der höchste 8-Stunden-Mittelwert des Tages dargestellt. Alle relevanten Informationen sind direkt in der E-Mail enthalten, ein Anhang im PDF-Format entfällt. Diese Informationen in Verbindung mit der stündlichen Benachrichtigung über anhaltende oder weitere Überschreitungen ermöglicht es den Empfängern, die aktuelle Belastungssituation besser einzuschätzen und die Bevölkerung zeitnah

und zielgerichtet zu informieren. Der gesamte Vorgang läuft damit ohne manuelle Eingriffe ab.

Bewertung und Grenzen

Mit der Automatisierung konnten Aktualität, Transparenz und Verlässlichkeit der Informationen deutlich verbessert werden. Nachteilig ist jedoch, dass die Ozonwerte vor Versand der Warnungen keiner

manuellen Plausibilitätsprüfung mehr unterzogen werden. Zwar erfolgt eine mehrstufige automatische Validierung, dennoch können im Einzelfall durch Messgerätefehler Falschmeldungen entstehen. Die Empfänger werden darüber nachträglich entsprechend informiert. Das HLNUG nimmt dieses äußerst geringe Risiko bewusst in Kauf, da die Vorteile der zeitnahen, durchgängigen und automatisierten Benachrichtigung überwiegen.



HESSEN
HESSISCHES LANDESAMT
FÜR UMWELT UND GEOLOGIE

OZON-INFORMATION

Wiesbaden, den M

Unterrichtung der Bevölkerung über erhöhte Ozonkonzentrationen in Hessen
Überschreitung der Informationsschwelle gemäß der 39. BImSchV

Heute um Uhr überstiegen die gemessenen Einstundenmittelwerte an hessischen Messstation(en) (siehe beigefügte Tabelle) den Konzentrationswert von **180 Mikrogramm Ozon pro Kubikmeter Luft**.

Kindern und Jugendlichen sowie Personen, die erfahrungsgemäß empfindlich auf erhöhte Ozonkonzentrationen reagieren, wird vorsorglich empfohlen, anstrengende körperliche Tätigkeiten im Freien zu vermeiden. Von sportlichen Ausdauerleistungen wird abgeraten.

In den Abendstunden ist mit einem Rückgang der Ozonkonzentration zu rechnen.

Bei der heutigen Wetterlage ist zu erwarten, dass noch an weiteren Messstationen in Hessen die Ozonkonzentration den Wert von 180 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft übersteigen wird.

und/oder

Soweit die heutige Wetterlage anhält, können ähnlich hohe Werte auch morgen Nachmittag wieder auftreten.

oder


Aufgrund der meteorologischen Entwicklung ist morgen mit niedrigeren Ozonwerten zu rechnen.

oder

Aufgrund der meteorologischen Entwicklung ist morgen mit höheren Ozonwerten zu rechnen.

Über die aktuellen Ozonwerte und die Vorhersage der Ozonentwicklung informieren:

- Der automatische Ansagedienst: Tel.-Nr. 0611/6939-666
- Videotext im 3. Hessischen Fernsehprogramm: Hessentext, Tafel 166
- Abruffax: aktuelle Ozonwerte 0611/18061-007, Vorhersage 0611/18061-008
- Internet: www.hlug.de



Rheingaustraße 186 · 65203 Wiesbaden · Telefon (0611) 69 39-0 · Telefax (0611) 69 39-555
Besuche bitte nach Vereinbarung

Von: Immission HLNUG
Gesendet: Freitag, 9. Juni 2023 14:54
An: Immission HLNUG
Betreff: Hohe Ozonkonzentrationen in Hessen

Unterrichtung der Bevölkerung über erhöhte Ozonkonzentrationen in Hessen

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit informieren wir Sie über erhöhte Ozonkonzentrationen in Hessen.

Am 26.06.2019 um 18:00 Uhr lag an den folgenden Stationen der gemessene Stundenmittelwert für die Ozonkonzentration über der Informationsschwelle von 180 µg/m³ bzw. über der Alarmschwelle von 240 µg/m³.

Gebiet	Messstelle	Zeitpunkt [MESZ]	Überschreitung	Stundenmittelwert [µg/m ³]	höchster 8h-Mittelwert [µg/m ³]	Zeitpunkt des höchsten 8h-Mittelwertes [MESZ]
Mittelhessen	Limburg	18:00	Alarmschwelle	251	209	18:00
	Darmstadt	18:00	Informationsschwelle	217	167	18:00
Südhessen	Rauheim	18:00	Informationsschwelle	182	178	18:00
	Riedstadt	18:00	Informationsschwelle	237	200	18:00
	Küllenhwald	18:00	Informationsschwelle	187	175	18:00
in Höhen über 350 m	Witzenshausen/Wald	18:00	Informationsschwelle	182	179	18:00
	Zierenberg	18:00	Informationsschwelle	197	208	18:00

Bei gleichbleibender Witterung ist zu erwarten, dass noch an weiteren Messstellen in Hessen die Schwellenwerte von 180 µg/m³ bzw. 240 µg/m³ überschritten werden.

Allgemein ist in den Abendstunden mit einem Rückgang der Ozonkonzentration zu rechnen.

Die Vorhersage für die morgige Ozonkonzentration finden Sie ab ca. 15:30 Uhr auf unserer Internetseite <https://www.hlug.de/26-7-113>.

Verhaltensempfehlungen
Bei Ozonkonzentrationen über 180 µg/m³ im Stundenmittel wird Kindern und Jugendlichen sowie Personen, die erfahrungsgemäß empfindlich auf erhöhte Ozonkonzentrationen reagieren, vorsorglich empfohlen, anstrengende körperliche Tätigkeiten im Freien zu vermeiden. Von sportlichen Ausdauerleistungen wird abgeraten. Bei Ozonkonzentrationen über 240 µg/m³ im Stundenmittel richtet sich diese Empfehlung an alle Personen.

Weiterführende Informationen
Die aktuellen Ozonwerte finden Sie auf unserer Internetseite <https://www.hlug.de/messwerte/datenportal/tabelle/1/15/2>.

Zusätzlich informieren wir Sie über den Videotext des Hessischen Rundfunks auf Tafel 166.

Die Messwerte und die Ozonentwicklung für ganz Deutschland können Sie auf der Internetseite des Umweltbundesamtes unter der Adresse <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/aktuelle-luftdaten> einsehen.

Hinweis
Ab dem 01.04.2023 haben wir die Information über erhöhte Ozonkonzentrationen überarbeitet. Sie erhalten nun im Fall einer Überschreitung sündlich eine Übersicht aller Stationen mit erhöhten Ozonkonzentrationen. Zusätzlich geben wir den höchsten Achtstundenmittelwert des aktuellen Tages mit aus.

Diese E-Mail enthält maschinell vorgeprüfte Messwerte und wurde automatisch von der Luftmessnetzzentrale Hessen versendet.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden
Tel.: +49(0)611 6939-0
E-Mail: immission@hlug.hessen.de
Internet: <https://www.hlug.de/>

Abb. 21: Eine Benachrichtigung aus dem Jahr 2011, die noch per Fax verschickt wurde und die aktuelle, automatisierte Überschreitungsmeldung per E-Mail.

11 Qualitätssicherung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) hat dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Dezernat I2 Luftreinhaltung, Immissionen – Rheingastr. 186, 65203 Wiesbaden) die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025 zugesprochen, 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
- Meteorologische Messungen zur Immissionsüberwachung
- Prüfungen zur Qualitätssicherung von Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Immissionen
- Modul Immissionsschutz

Das HLNUG hat ein effektives Qualitätsmanagementsystem gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 eingeführt und ist seit 11.02.2008 akkreditiert. Der international anerkannte Kompetenznachweis wurde durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) mehrfach bestätigt und durch die aktuelle Akkreditierungsurkunde vom 11.09.2025 dokumentiert (D-PL-14551-01-00).



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14551-01-00

Die Tabelle stellt nur einen Auszug dar; der komplette Akkreditierungsumfang (Urkunde und Anlage) ist über folgende Internetseite einsehbar: www.hlnug.de/?id=8768. Bei einem Teil der im vorliegenden Bericht dokumentierten Untersuchungen kommt es zu einer Zweiteilung. Die Probenahme und Betreuung der Probenahmesysteme sowie die spätere Plausibilitätsprüfung werden vom HLNUG durchgeführt. Die Analyse von Passivsammlern auf Benzol und NO₂ sowie die Analyse auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und anorganischer Inhaltsstoffe (insbesondere Schwermetalle) im Feinstaub PM₁₀ und in der Deposition werden von beauftragten Laboren durchgeführt. Diese Labore sind ihrerseits ebenfalls nach DIN EN ISO/IEC 17025 als Prüflabor akkreditiert. Die Akkreditierungen sind unter folgenden Internetseiten einzusehen:

- <https://www.passam.ch>
- <https://www.aneco.de>

Tab. 14: Übersicht der Messverfahren und Normen

Komponente	Messverfahren	Norm
SO ₂	Ultraviolett(UV)-Fluoreszenz	DIN EN 14212:2012
CO	Nicht-dispersive Infrarot-Photometrie (NDIR)	DIN EN 14626:2012
NO/NO ₂	Chemilumineszenz Passivsammler	DIN EN 14211:2012 DIN EN 16339:2013
O ₃	Ultraviolett(UV)-Photometrie	DIN EN 14625:2012
BTEX	Gaschromatographie Passivsammler	DIN EN 14662-3:2016 DIN EN 14662-5:2005
PM ₁₀ /PM _{2,5}	Radiometrie/Nephelometrie, Optische Verfahren Gravimetrie	DIN EN 16450:2017 DIN EN 12341:2023
Staubinhaltsstoffe Schwermetalle, PAK	Massenspektroskopie Gaschromatographie	DIN EN 14902:2005 DIN EN 15549:2008
Deposition	Bergerhoff-Verfahren	VDI 4320 Blatt 2:2012 VDI 2267 Blatt 2:2019
Ruß	Transmission/Reflexion	Akkreditierte Hausverfahren SOP I2 P 03: 2025 SOP I2 P 05: 2025

12 Details zu den Luftmessstellen und -gebieten

12.1 Tabellarische Übersicht

Tab. 15: Standorte und Charakteristika der Luftmessstellen

Messstelle	Code ¹⁾	Messstellentyp	Höhe (m) ²⁾	Längen-grad ³⁾	Breiten-grad ³⁾	Klassifizierung
Bebra	DEHE032	Messstation	204	9°48'00"	50°58'12"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Bensheim Nibelungenstraße	DEHE133	Passivsammler	112	8°37'23"	49°40'57"	städtisches Gebiet, Verkehr
Burg Herzberg	DEHE039	Messstation	491	9°27'33"	50°46'13"	ländliches Gebiet, Hintergrund
Darmstadt	DEHE001	Messstation	158	8°39'52"	49°52'20"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Darmstadt Heinrichstraße	DEHE138	Passivsammler	143	8°38'54"	49°51'55"	städtisches Gebiet, Verkehr
Darmstadt Hügelstraße	DEHE040	Messstation	158	8°39'13"	49°52'10"	städtisches Gebiet, Verkehr
Darmstadt Hügelstraße I	DEHE132	Passivsammler	157	8°39'11"	49°52'09"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt Am Erlenbruch I	DEHE139	Passivsammler	101	8°43'50"	50°07'49"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt Am Erlenbruch II	DEHE140	Passivsammler	101	8°44'18"	50°07'52"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt Battonnstraße	DEHE136	Passivsammler	99	8°41'14"	50°06'44"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt Friedberger Landstraße	DEHE041	Messstation	119	8°41'30"	50°07'28"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt-Griesheim	DEHE053	Inhaltsstoffe PM ₁₀	98	8°36'12"	50°05'43"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Frankfurt Hochstraße	DEHE151	Passivsammler	104	8°40'24"	50°06'55"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt-Höchst	DEHE005	Messstation	103	8°32'33"	50°06'06"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Frankfurt Höhenstraße	DEHE036	Inhaltsstoffe PM ₁₀	122	8°42'00"	50°07'26"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt Kasinostraße	DEHE157	Passivsammler	100	8°32'59"	50°06'10"	städtisches Gebiet, Verkehr
<i>Frankfurt-Lerchesberg</i>	DEHE162	Passivsammler	138	8°40'58"	50°04'52"	städtisches Gebiet, Hintergrund
<i>Frankfurt Mainkai</i>	DEHE144	Passivsammler	95	8°41'03"	50°06'33"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt Mainzer Landstraße	DEHE158	Passivsammler	97	8°39'50"	50°06'38"	städtisches Gebiet, Verkehr
Frankfurt Mitte	DEHE056	Inhaltsstoffe PM ₁₀	103	8°41'01"	50°06'38"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Frankfurt Ost	DEHE008	Messstation	100	8°44'46"	50°07'31"	städtisches Gebiet, Hintergrund
<i>Frankfurt-Oberrad</i>	DEHE171	Ultrafeinstaub	129	8°43'23"	50°05'44"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Frankfurt Palmengarten	DEHE096	Inhaltsstoffe PM ₁₀	105	8°39'23"	50°07'32"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Frankfurt-Riederwald	DEHE145	Passivsammler	99	8°43'57"	50°07'56"	städtisches Gebiet, Hintergrund
<i>Frankfurt-Sachsenhausen</i>	DEHE172	Ultrafeinstaub	128	8°40'54"	50°05'11"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Frankfurt-Schwanheim	DEHE135	Messstation	94	8°34'34"	50°04'31"	vorstädtisches Gebiet, Hintergrund
Fulda Künzeller Straße	DEHE097	Inhaltsstoffe PM ₁₀	280	9°41'45"	50°32'33"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Fulda Petersberger Straße	DEHE059	Messstation	277	9°41'05"	50°33'00"	städtisches Gebiet, Verkehr
Fulda Zentral	DEHE134	Messstation	271	9°40'48"	50°32'46"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Fürth/Odenwald	DEHE028	Messstation	484	8°49'02"	49°39'12"	ländliches Gebiet, Hintergrund
Gießen Johannette-Lein-Gasse	DEHE137	Passivsammler	162	8°40'16"	50°35'07"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Gießen Westanlage	DEHE061	Messstation	162	8°40'06"	50°35'02"	städtisches Gebiet, Verkehr
Hanau	DEHE011	Messstation	108	8°55'17"	50°08'08"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Heppenheim Lehrstraße	DEHE063	Messstation	110	8°38'31"	49°38'35"	städtisches Gebiet, Verkehr
Kassel Fünfensterstraße	DEHE049	Messstation	179	9°29'28"	51°18'43"	städtisches Gebiet, Verkehr
Kassel Mitte	DEHE013	Messstation	181	9°29'00"	51°18'51"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Kellerwald	DEHE060	Messstation	483	9°01'54"	51°09'17"	ländlich regional, Hintergrund
<i>Kelsterbach</i>	DEHE174	Messstation	108	8°47'09"	50°05'23"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Kleiner Feldberg	DEHE052	Messstation	811	8°26'45"	50°13'18"	ländliches Gebiet, Hintergrund

Lufthygienischer Jahresbericht 2024

Messstelle	Code ¹⁾	Messstellentyp	Höhe (m) ²⁾	Längen-grad ³⁾	Breiten-grad ³⁾	Klassifizierung
Limburg	DEHE044	Messstation	128	8°03'39"	50°22'59"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Limburg Eschhöfer Weg	DEHE168	Passivsammler	123	8°03'59"	50°23'11"	städtisches Gebiet, Verkehr
Limburg Frankfurter Straße	DEHE101	Passivsammler	143	8°04'13"	50°22'59"	städtisches Gebiet, Verkehr
Limburg Grabenstraße	DEHE169	Passivsammler	123	8°03'49"	50°23'13"	städtisches Gebiet, Verkehr
Limburg Schiede	DEHE131	Messstation	122	8°03'35"	50°23'11"	städtisches Gebiet, Verkehr
Limburg Schiede I	DEHE099	Passivsammler	122	8°03'34"	50°23'10"	städtisches Gebiet, Verkehr
Limburg Schiede II	DEHE100	Passivsammler	122	8°03'32"	50°23'15"	städtisches Gebiet, Verkehr
Linden	DEHE042	Messstation	172	8°41'03"	50°31'58"	ländliches Gebiet, Hintergrund
Marburg	DEHE030	Messstation	182	8°46'09"	50°48'15"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Marburg Bahnhofstraße	DEHE163	Passivsammler	186	8°46'17"	50°49'02"	städtisches Gebiet, Verkehr
Marburg Universitätsstraße	DEHE062	Messstation	190	8°46'13"	50°48'25"	städtisches Gebiet, Verkehr
Marburg Universitätsstraße I	DEHE142	Passivsammler	191	8°46'12"	50°48'25"	städtisches Gebiet, Verkehr
Michelstadt	DEHE045	Messstation	209	9°00'07"	49°40'21"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Offenbach Mainstraße	DEHE104	Passivsammler	102	8°46'22"	50°06'25"	städtisches Gebiet, Verkehr
Offenbach Untere Grenzstraße	DEHE116	Messstation	108	8°47'05"	50°06'05"	städtisches Gebiet, Verkehr
Offenbach Untere Grenzstraße I	DEHE102	Passivsammler	107	8°47'04"	50°06'05"	städtisches Gebiet, Verkehr
<i>Offenbach Wetterpark</i>	DEHE173	Messstation	114	8°47'09"	50°05'23"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Raunheim	DEHE018	Messstation	90	8°27'05"	50°00'37"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Riedstadt	DEHE043	Messstation	87	8°31'00"	49°49'30"	ländlich stadtnah, Hintergrund
Rüsselsheim Rugby-Ring	DEHE111	Passivsammler	92	8°25'27"	49°59'44"	städtisches Gebiet, Verkehr
Spessart	DEHE026	Messstation	502	9°23'57"	50°09'51"	ländlich regional, Hintergrund
Wasserkuppe	DEHE051	Messstation	931	9°56'09"	50°29'51"	ländliches Gebiet, Hintergrund
Wetzlar	DEHE020	Messstation	152	8°30'02"	50°34'01"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Wetzlar-Hermannstein	DEHE057	Inhaltsstoffe PM ₁₀	183	8°29'42"	50°34'40"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Wetzlar Im Köhlersgarten	DEHE095	Inhaltsstoffe PM ₁₀	161	8°29'31"	50°34'31"	städtisches Gebiet, Industrie
Wetzlar Linsenbergstraße	DEHE105	Passivsammler	164	8°29'30"	50°34'30"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Wiesbaden Ringkirche	DEHE037	Messstation	145	8°13'49"	50°04'37"	städtisches Gebiet, Verkehr
Wiesbaden Schiersteiner Straße	DEHE112	Messstation	140	8°13'43"	50°04'19"	städtisches Gebiet, Verkehr
Wiesbaden Süd	DEHE022	Messstation	121	8°14'41"	50°03'01"	städtisches Gebiet, Hintergrund
Witzenhausen/Wald	DEHE024	Messstation	610	9°46'28"	51°17'30"	ländliches Gebiet, Hintergrund
Zierenberg	DEHE050	Messstation	489	9°16'16"	51°21'38"	ländliches Gebiet, Hintergrund

Erläuterungen:

¹⁾ **Code:** Stationscode Umweltbundesamt ²⁾ **Höhe (m):** Höhe über Normalnull ³⁾ **Koordinaten:** World Geodetic System 1984 (WGS 84)
 Luftmessstellen im städtischen Hintergrund Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten
Kursiv: Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden

Tab. 16: Geräteausstattung der Luftmessstellen, Jahr des Messbeginns

Messstelle	Schwefel-dioxid	Kohlen-monoxid	Stickstoff-monoxid	Stickstoff-dioxid	BTEX	Ozon	Feinstaub PM ₁₀	Feinstaub PM _{2,5}	Ruß	Ultrafeine Partikel	Schwermetalle im Feinstaub PM ₁₀	PAK im Feinstaub PM ₁₀
Bebra			88	88		88	00					
Bensheim Nibelungenstraße				14**								
Burg Herzberg			11	11		11						
Darmstadt			77	77		84	00	20			02*	
Darmstadt Heinrichstraße				16**								
Darmstadt Hügelstraße			94	94	99		00	20				
Darmstadt Hügelstraße I				14**								
Frankfurt Am Erlenbruch I				16**								
Frankfurt Am Erlenbruch II				16**								
Frankfurt Battonnstraße				17**								
Frankfurt Friedberger Landstraße			93	93	96		01	10		21		
Frankfurt-Griesheim											02*	
Frankfurt Hochstraße				21**								
Frankfurt-Höchst	79		80	80		84	00	20			02*	
Frankfurt Höhenstraße												07*
Frankfurt Kasinostraße				21**								
Frankfurt-Lerchesberg				13**								
Frankfurt Mainkai				19**								
Frankfurt Mainzer Landstraße				21**								
Frankfurt Mitte											03*	
Frankfurt-Oberrad										20		
Frankfurt Ost			84	84		84	00	08*			01*	
Frankfurt Palmengarten												07*
Frankfurt-Riederwald				16**								
Frankfurt-Sachsenhausen										19		
Frankfurt-Schwanheim	18		18	18		18	18	18	18	18		
Fulda Künzeller Straße												08*
Fulda Petersberger Straße			06	06	06**		06	10				07*
Fulda Zentral			17	17		17	17	22				
Fürth/Odenwald			87	87		87	03	23				
Gießen Johannette-Lein-Gasse				15**								
Gießen Westanlage		06	06	06	08**		06	10				
Hanau			77	77		92	00					
Heppenheim Lehrstraße		15	06	06	06**		06	10				07*
Kassel Fünffensterstraße		99	99	99	99**		00	22				07*
Kassel Mitte	08		08	08		08	08	08*			08*	
Kellerwald			06	06		06	06					
Kelsterbach			24	24			24	24		24		
Kleiner Feldberg			92	92		92	10				01*	01*
Limburg			98	98	11**	98	00	22				
Limburg Diezer Straße				09**								
Limburg Eschhöfer Weg				22**								
Limburg Frankfurter Straße				09**								

Lufthygienischer Jahresbericht 2024

Messstelle	Schwefeldioxid	Kohlenmonoxid	Stickstoffmonoxid	Stickstoffdioxid	BTEX	Ozon	Feinstaub PM ₁₀	Feinstaub PM _{2,5}	Ruß	Ultrafeine Partikel	Schwermetalle im Feinstaub PM ₁₀	PAK im Feinstaub PM ₁₀
Limburg Grabenstraße				22**								
Limburg Schiede		15	15	15			15	22				
Limburg Schiede I				09**								
Limburg Schiede II				09**								
Linden			95	95		95					01*	
Marburg			88	88		88	00	20				
Marburg Bahnhofstraße				19**								
Marburg Universitätsstraße			06	06	08**		06	10				
Marburg Universitätsstraße I				19**								
Michelstadt	09		99	99		99	00					
Offenbach Mainstraße				09**								
Offenbach Untere Grenzstraße			13	13	14**		13					
Offenbach Untere Grenzstraße I				09**								
Offenbach Wetterpark			24	24			24	24		24		
Raunheim		76	79	79		82	00	18	13	18	02*	02*
Riedstadt			96	96		96	00				01*	
Rüsselsheim Rugby-Ring				11**								
Spessart			86	86		86						
Wasserkuppe	00		00	00		00	00					
Wetzlar	79		79	79	04	92	00					07*
Wetzlar-Hermannstein											02*	
Wetzlar Im Köhlersgarten							08*				08*	
Wetzlar Linsenbergstraße				09**								
Wiesbaden Ringkirche		92	91	91	95		00	10	13		01*	07*
Wiesbaden Schiersteiner Straße			11	11			11	19				
Wiesbaden Süd			77	77		82	00	08*	15		01*	
Witzenhausen/Wald			83	83		83	04	23				
Zierenberg			13	13		13	13					

Abkürzungen:

BTEX: Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-/m-/p-Xylol

Erläuterungen:

* Erhebung gravimetrisch; Anmerkung: Vor dem Jahr 2000 wurde Schwebstaub als Gesamtstaub gemessen.

**Erhebung mit Passivsammlern

Luftmessstellen im städtischen Hintergrund Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten

Kursiv: Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden

Tab. 17: Geräteausstattung der Luftmessstationen (Meteorologie), Jahr des Messbeginns

Messstation	Windrichtung	Windgeschwindigkeit	Temperatur	Relative Feuchte
Bebra	88	88	88	88
Burg Herzberg	11	11	11	11
Darmstadt	03	03	03	03
Frankfurt-Höchst	04	04	04	04
Frankfurt Ost	84	84	84	84
Frankfurt-Schwanheim	18	18	18	18
Fulda Zentral	17	17	17	17
Fürth/Odenwald	87	87	87	87
Hanau			77	77
Kassel Mitte	08	08	08	08
Kellerwald	06	06	06	06
Kelsterbach	24	24	24	24
Kleiner Feldberg	76	76	98	98
Limburg	98	98	98	98
Linden	96	96	96	96
Marburg	04	04	04	04
Michelstadt	99	99	99	99
Raunheim	81	81	77	77
Riedstadt	96	96	96	96
Spessart	86	86	86	86
Wasserkuppe	00	00	00	00
Wetzlar	82	82	81	81
Wiesbaden Ringkirche			14	14
Wiesbaden Süd	82	82	84	84
Witzenhausen/Wald	83	83	83	83
Zierenberg	13	13	13	13

Erläuterungen:

Luftmessstellen im städtischen Hintergrund
 Luftmessstellen im ländlichen Hintergrund
 Luftmessstellen an Verkehrsschwerpunkten
Kursiv: Messstellen, die nicht zur gebietsbezogenen Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden

Tab. 18: Beschreibung der Messgebiete für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe

Messgebiete	Rechtswert	Hochwert	Anzahl der Messpunkte	Größe des Messgebiets in km ²	Gebietsbeschreibung
Gießen	3476-3478	5603-5605	9	4	Stadtgebiet, teilweise Industrie
Hünfelden	3436-3438	5576-5578	9	4	ländliches, emissionsfernes Vergleichsmessgebiet (Intensivlandwirtschaft)
Kassel	3534-3538	5685-5689	21	13	Stadtgebiet, teilweise Industrie
Ulrichstein	3509-3511	5608-5610	9	4	ländliches, emissionsfernes Vergleichsmessgebiet (Grünland)
Untermain	3466-3500	5548-5557	111	73	Stadtgebiet, teilweise Industrie
Wetzlar	3462-3466	5602-5606	25	16	Stadtgebiet, teilweise Industrie
Wiesbaden	3443-3449	5543-5550	32	21	Stadtgebiet, teilweise Industrie
Wetzlar Sondermessgebiet	3464-3464	5603-5605	4	0,25	Stadtgebiet, überwiegend Industrie

Erläuterung:

Die Messpunkte der jeweiligen Messgebiete liegen innerhalb der durch die oben genannten Rechts- und Hochwerte begrenzten Flächen.

12.2 Kartenübersicht

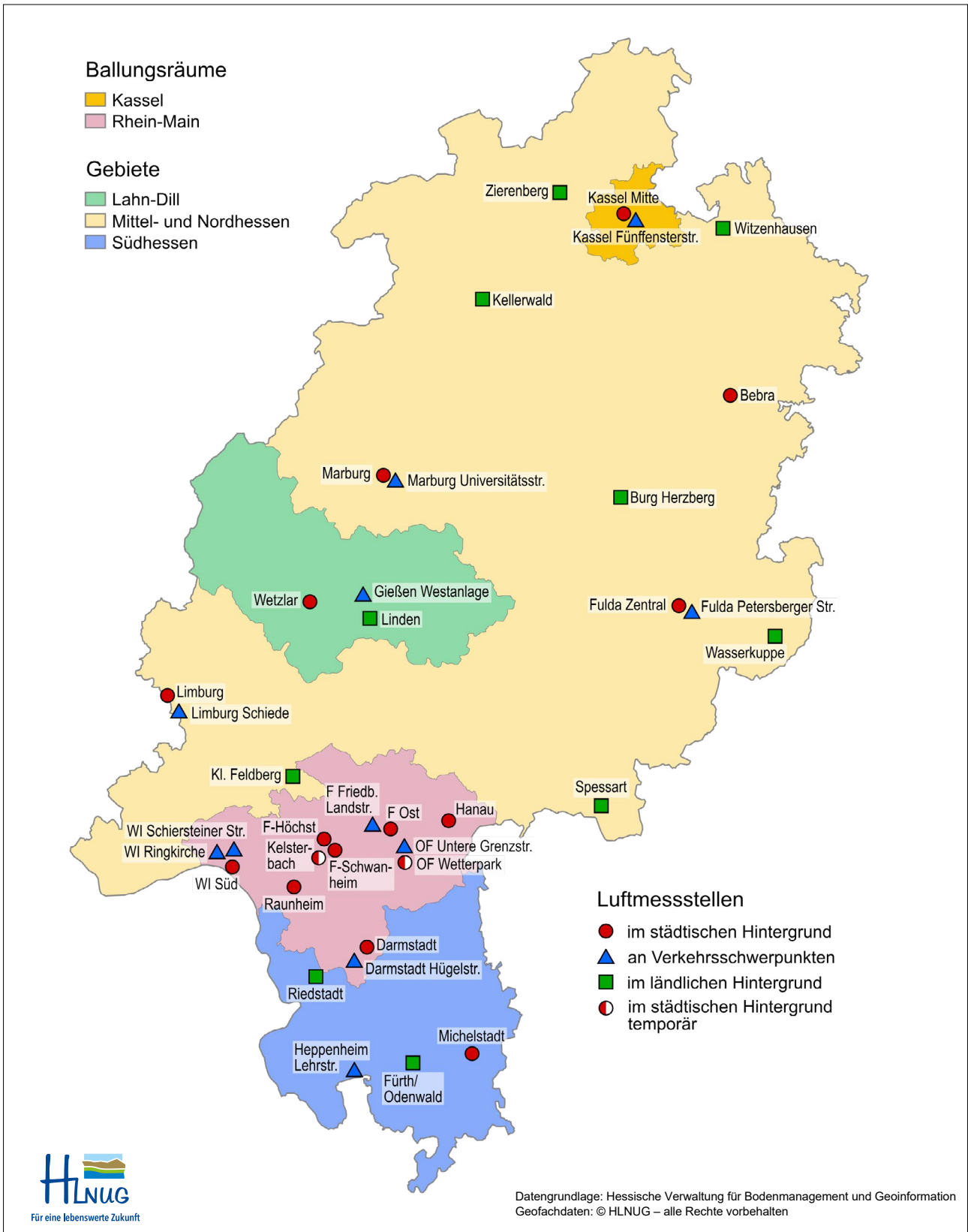


Abb. 22: Hessisches Messnetz zur kontinuierlichen Überwachung der Luftqualität, einschließlich Messstationen, an denen zusätzlich auch Messverfahren zur gravimetrischen Erfassung von Feinstaub $PM_{2,5}$ oder Passivsammler zur Messung von BETX betrieben werden. (Stand 2024)

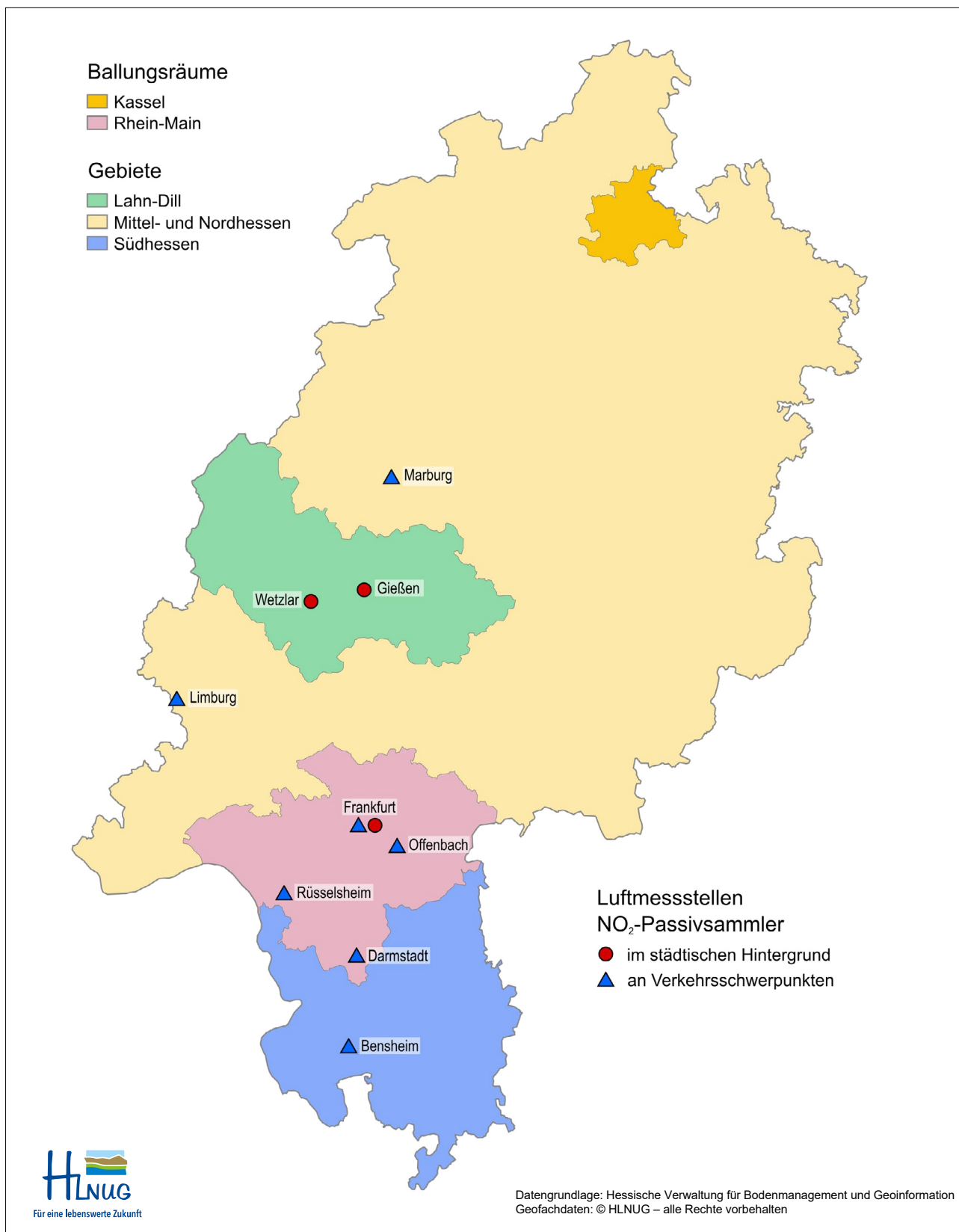


Abb. 23: Luftmessstellen mit NO₂-Passivsammlern (Stand 2024). In einzelnen Städten werden mehrere Passivsammler eingesetzt, Details sind der Tabelle zur Geräteausstattung der Luftmessstellen zu entnehmen.

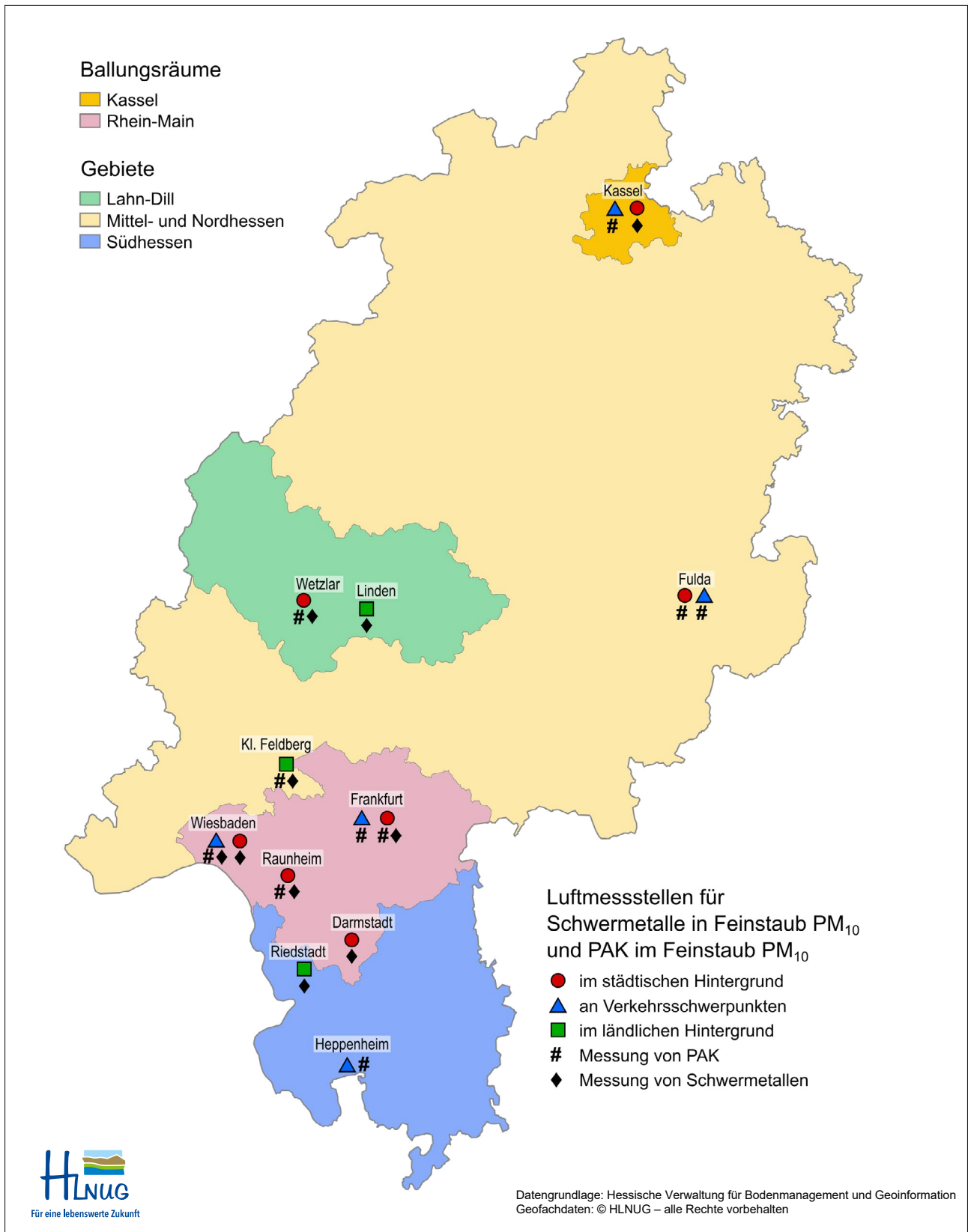


Abb. 24: Hessisches Messnetz zur Erfassung von Schwermetallen sowie von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Feinstaub PM₁₀ (Stand 2024). In einzelnen Städten gibt es mehrere Messstellen zur Erfassung von Schwermetallen bzw. PAK im Feinstaub PM₁₀, Details sind der Tabelle zur Geräteausstattung der Luftmessstellen zu entnehmen.

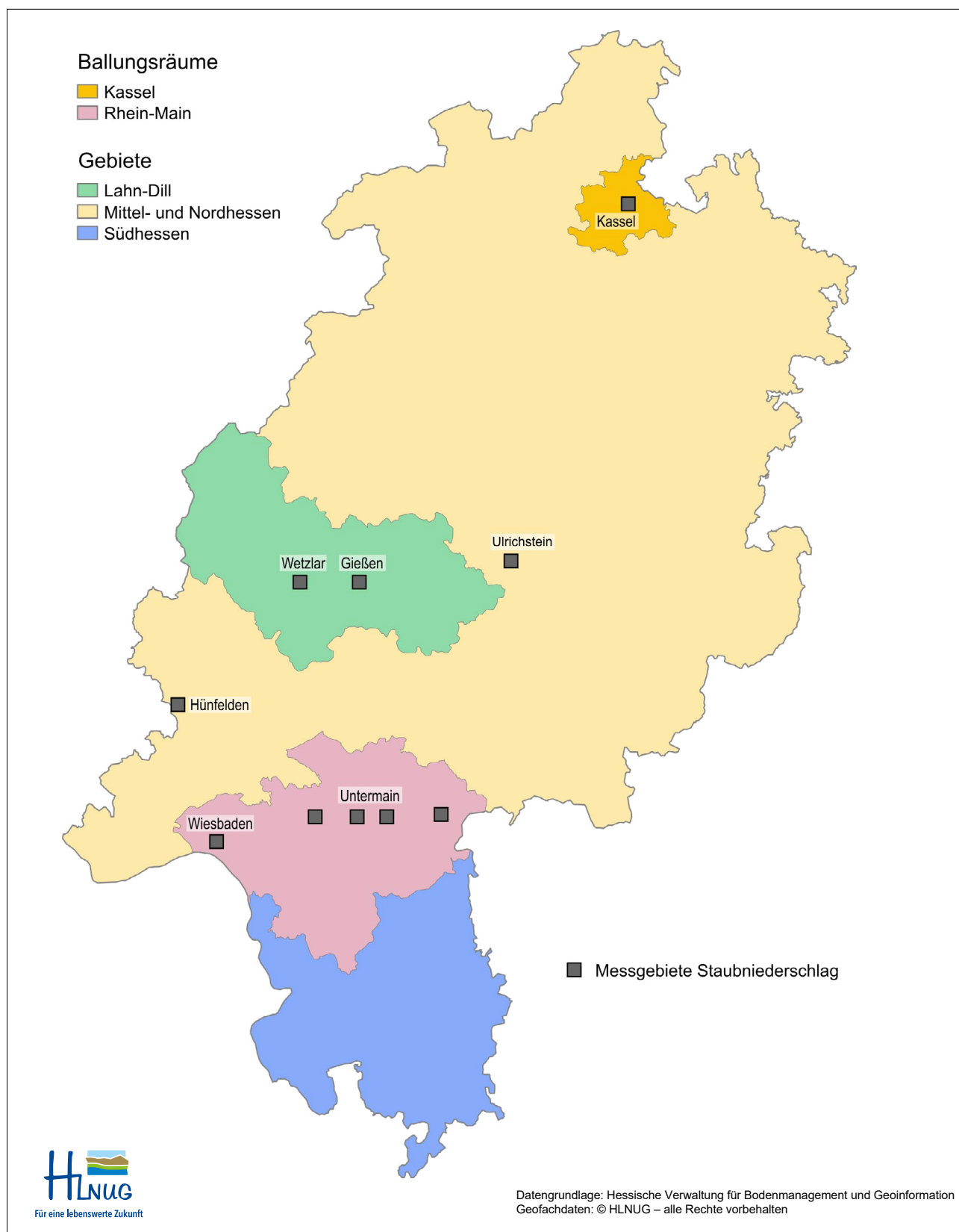


Abb. 25: Messgebiete zur Erfassung des Staubbiederschlags in Hessen (Stand 2024)

Publikation der Messergebnisse

- Messnetzberichte (Lufthygienischer Tages-, Monatskurz-, Monats-, Jahreskurz- und Jahresbericht) im Internet: <https://www.hlnug.de/themen/luft/luftqualitaet/luftmessnetz/messnetzberichte>
- Messdaten im Internet: <https://www.hlnug.de/messwerte/datenportal/luftmessnetz>
- Videotext – Hessischer Rundfunk – Hessentext: Tafeln 160 bis 168 (aktuelle Messwerte)
Tafeln 174 bis 178 (Wetterdaten)

Gesetzliche Grundlagen

- Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa in Verbindung mit der Richtlinie (EU) 2015/1480 der Kommission vom 28. August 2015
- Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft in Verbindung mit der Richtlinie (EU) 2015/1480 der Kommission vom 28. August 2015
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) in der Fassung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1341)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) in der Fassung vom 18. August 2021 (GMBI. 2021 Nr. 48-54, S. 1050)
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) in der Fassung vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202)



Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und Geologie
Für eine lebenswerte Zukunft

www.hlnug.de

 [linkedin.com/
company/hlnug](https://www.linkedin.com/company/hlnug)

 [@hlnug_hessen](https://www.instagram.com/hlnug_hessen)