



Überwachung der Luftqualität in Nordrhein-Westfalen

Nur saubere Luft ist gesund

Saubere Luft ist eine Grundvoraussetzung für die menschliche Gesundheit und für eine intakte Umwelt. Daher gibt es gesetzlich festgeschriebene Grenzwerte für eine Vielzahl an Luftschadstoffen. Sie orientieren sich an den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation WHO.

In Nordrhein-Westfalen hat das LANUV den gesetzlichen Auftrag, die Luftqualität zu überwachen. Es betreibt hierzu ein landesweites Messnetz. Ergänzende Messungen sowie Modellierungen der Luftqualität vervollständigen das Bild.

Über die gesetzliche Aufgabe hinaus leistet das LANUV auch Entwicklungsarbeit, etwa bei der Erprobung neuer Messtechniken. Bei allen Untersuchungen legt das LANUV Wert auf eine hohe Qualität, die es sich von unabhängigen Stellen regelmäßig bescheinigen lässt.

Rechtliche Grundlagen

Die EU-Richtlinie zur Luftqualität legt europaweit fest, für welche Luftschadstoffe welche Grenzwerte gelten und wie die Messung der Luftqualität erfolgen muss. Die 39. Bundesimmissionsschutzverordnung (39. BImSchV) setzt die EU-Richtlinie in deutsches Recht um.

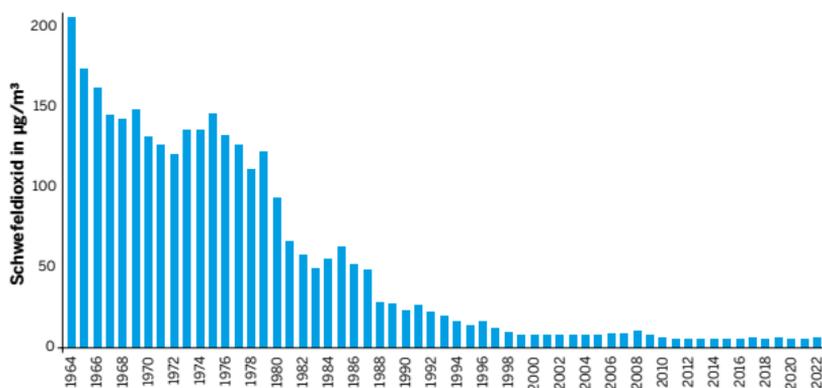
Entwicklung der Luftqualität

In NRW wird die Luftqualität systematisch und flächendeckend seit den 1960er-Jahren überwacht. Seitdem ist die Luft deutlich sauberer geworden. Die anspruchsvollen gesetzlichen Vorgaben haben dazu geführt, dass heute in deutlich geringeren Konzentrationen nachgewiesen werden, was positive Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hat. Dieser Erfolg ist auf zahlreiche Maßnahmen zur Minderung des Schadstoffausstoßes zurückzuführen, zum Beispiel in der Industrie, aber auch an den Heizanlagen der privaten Haushalte.

Auch zukünftig bleibt die weitere Verbesserung der Luftqualität eine Aufgabe. Im Herbst 2021 hat die WHO auf der Grundlage des fortgeschrittenen wissenschaftlichen Kenntnisstandes aktualisierte Empfehlungen zur Luftqualität herausgegeben, die zum Teil deutlich niedrigere Werte beinhalten als die aktuell gültigen Grenzwerte. In welcher Form diese in die Gesetzgebung einfließen, bleibt abzuwarten.



Beispiel Schwefeldioxid

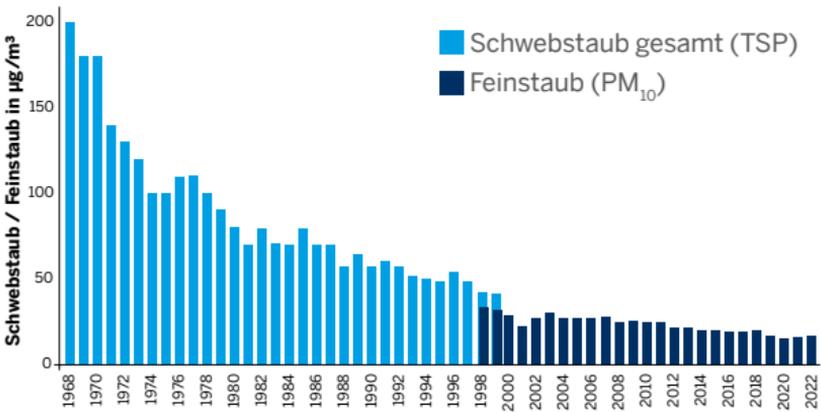


Langjähriger Trend der Schwefeldioxidbelastung in NRW

Die Schwefeldioxidbelastung (SO_2) ist seit Beginn der Messungen im Jahr 1964 von über 200 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) auf ungefähr fünf Mikrogramm pro Kubikmeter Luft seit 2010 gesunken. Dieser Erfolg wurde durch die Rauchgasentschwefelung in Kraftwerken, den starken Rückgang der privaten Kohleheizungen und die Minderung des Schwefelgehalts von Kraftstoffen erzielt. Auch der Rückgang der Schwerindustrie spielt eine Rolle.



Beispiel Feinstaub

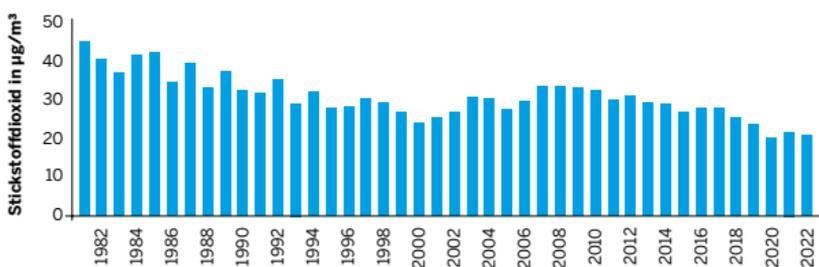


Langjähriger Trend der Schwebstaub- / Feinstaubbelastung an Hintergrundstationen im Rhein-Ruhr-Gebiet

Auch die Feinstaubbelastung wird schon seit vielen Jahren erfasst und ist über die Jahrzehnte deutlich gesunken. War es früher noch der gesamte Schwebstaub (TSP = total suspended particulate matter), so wird seit Ende der 1990er-Jahre Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5} gemessen. Feinstaub PM₁₀ ist der feinere Anteil des Schwebstaubs, der beim Einatmen bis in die Lunge gelangen kann und der damit besonders gesundheitsrelevant ist. Exemplarisch dargestellt sind die Werte für PM₁₀.

Viele der Maßnahmen, die zur Reduktion des Schwefeldioxids in der Außenluft geführt haben, hatten auch eine Minderung von Schwebstaub zur Folge. In der Vergangenheit zählte dazu vor allem die Entstaubung und allgemein der Rückgang der privaten Kohleheizungen. Die Einführung von Partikelfiltern bei Dieselfahrzeugen reduzierte die Belastung weiter.

Beispiel Stickstoffdioxid

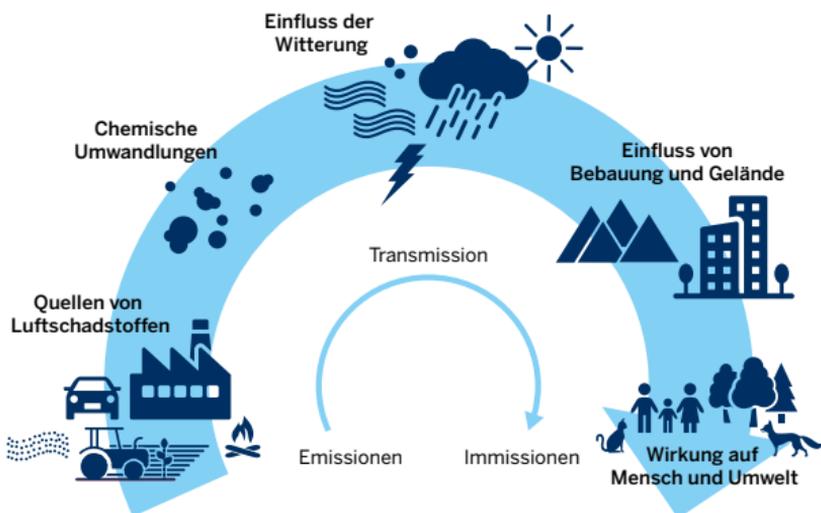


Trend der Stickstoffdioxidbelastung in NRW, gemessen im Basisnetz

Nach wie vor werden in vielen Städten relevante Belastungen mit Stickstoffdioxid (NO_2) gemessen. Sie stammen im Wesentlichen aus dem motorisierten Straßenverkehr. Die höchsten Belastungen werden daher an eng bebauten, viel befahrenen Straßen gemessen. Mithilfe von Luftreinhalteplänen gehen die Städte dieses Problem an. Erfolge zeigen sich in einer NRW-weit rückläufigen Belastungskurve. Die Reduzierung der Stickstoffdioxidbelastung bleibt jedoch eine Herausforderung der Luftreinhalteplanung.



Schadstoffe in der Luft



Schadstoffkonzentrationen in der Luft werden durch die Höhe der Emissionen, aber auch das Wetter und die Bebauungssituation beeinflusst

Stammten die Luftschadstoffe früher vor allem aus der Industrie, so ist heute der Verkehr die Hauptquelle insbesondere für Stickstoffdioxid. Beim Feinstaub spielen die Holzfeuerung und die Landwirtschaft ebenfalls eine wesentliche Rolle. Auch Stoffe aus natürlichen Quellen, wie Seesalz oder Saharastaub, tragen zur Feinstaubbelastung bei.

Die freigesetzten Schadstoffe werden in der Luft chemisch umgewandelt. Die Witterung, vor allem Wind, Niederschlag und Strahlung, beeinflusst die Höhe der Luftschadstoffbelastung.

Gesundheit



Schadstoffe, die mit der Luft eingeatmet werden, können gesundheitliche Auswirkungen haben. Informationen über akute und chronische Wirkungen der wichtigsten Luftschadstoffe finden Sie auf unserer » [Internetseite](#).

Luftreinhaltung

Wenn die Belastung mit Luftschadstoffen, die in der EU-Luftqualitätsrichtlinie festgelegten Grenzwerte überschreitet, sind Luftreinhaltepläne aufzustellen, um die Belastung zu mindern. In NRW ist das die Aufgabe der Bezirksregierungen. Das LANUV unterstützt sie dabei fachlich. Ziel eines Luftreinhalteplans ist es, die Hauptverursacher schlechter Luftqualität zu identifizieren und deren Schadstoffausstoß zu vermindern.

Die ersten Luftreinhaltepläne wurden ab 1975 aufgestellt. Die darin vorgegebenen Maßnahmen führten zu deutlichen Emissionsminderungen, vor allem in der Industrie.

Seit dem Jahr 2000 bilden europäische Regelungen die Grundlage der Luftqualitätsgesetzgebung in Deutschland und NRW.



Im LANUV kann ermittelt werden, wie sich Maßnahmen zu Luftreinhaltung räumlich auswirken

Messnetz zur Überwachung der Luftqualität

Das LANUV betreibt ein landesweites Messnetz zur Überwachung der Luftqualität in NRW. Für die großräumige Beurteilung kombiniert es Messungen mit Modellsimulationen. An lokalen Belastungsschwerpunkten erfolgen zusätzliche Messungen, um die potenziell höchsten Belastungen zu erfassen, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist.



Messplanung

Die Standorte neuer Messungen in NRW werden im Rahmen der jährlichen Messplanung festgelegt. Dazu können Kommunen und Bezirksregierungen Messanträge stellen; das LANUV schlägt zusätzlich relevante Messorte anhand eigener Auswertungen vor. Dabei berücksichtigt es die lokale Luftschadstoffbelastung in Kombination mit der Einwohnerzahl.

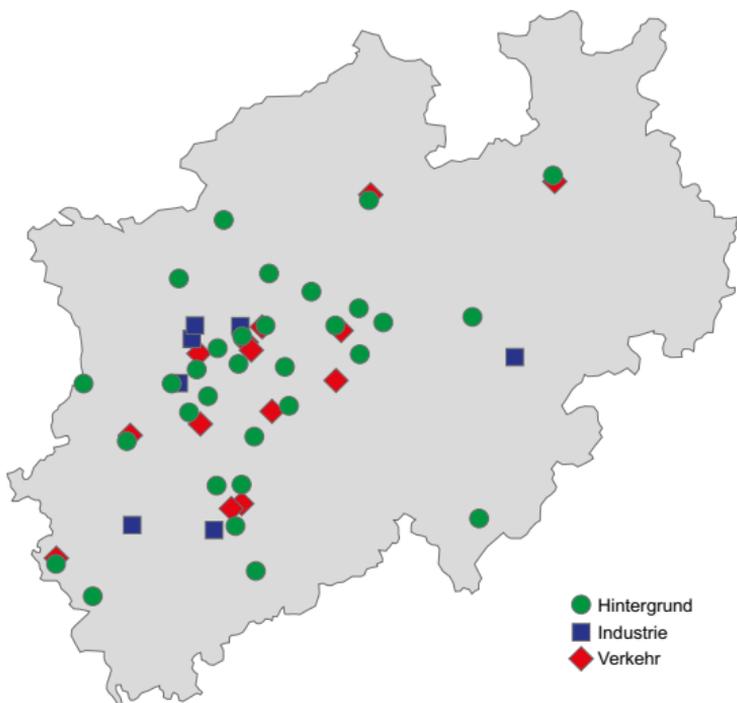
Das Umweltministerium entscheidet abschließend, wo neue Messungen durchgeführt werden. Der genaue Messort wird bei einer Vorortbesichtigung gemeinsam mit der Kommune und der zuständigen Bezirksregierung festgelegt.

An vielen Messstellen stehen Container mit Messgeräten



Basismessnetz

Das LANUV betreibt ein Basismessnetz und Sondermessstationen. Das Basismessnetz dient dazu, die gesetzlichen Anforderungen an die Überwachung der Luftqualität zu erfüllen und langfristige Entwicklungen zu beobachten. Deshalb unterliegt es möglichst wenigen Veränderungen.

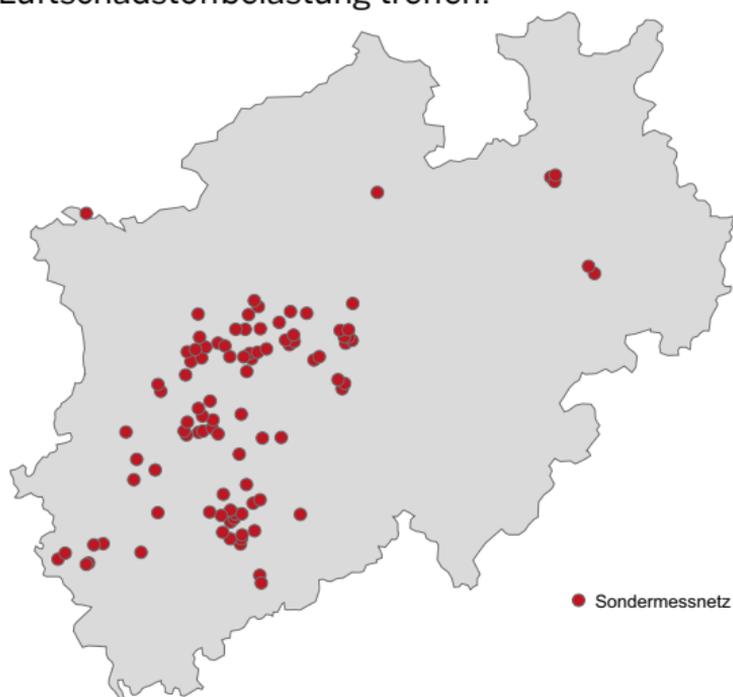


Basismessnetz, unterschieden nach den Hauptbelastungsquellen Hintergrund, Industrie und Verkehr. Stand 2022.

Messungen der großräumigen Luftschadstoffbelastung (Hintergrund), verkehrsnahen Messungen sowie Messungen an Stationen in der Nähe von Industriebetrieben bilden das Basismessnetz. Aktuell besteht es aus 52 Messstationen, mit einem Schwerpunkt im dicht besiedelten Rhein-Ruhr-Gebiet.

Sondermessstationen

Sondermessstationen an Belastungsschwerpunkten der Industrie und des Verkehrs ergänzen das Basis-messnetz. Dabei misst das LANUV beispielsweise an zusätzlichen verkehrsnahen Standorten die Stickstoffdioxid-Belastung. So kann es für deutlich mehr verkehrsreiche Straßen gesicherte Aussagen über die Luftschadstoffbelastung treffen.



Sondermessnetz mit den Stationstypen Industrie und Verkehr.
Stand 2022.

Darüber hinaus betreibt das LANUV ein Messnetz zur Erfassung hochtoxischer Stoffe wie Dioxine, Furane und PCB in der Außenluft (Stand 2021: 8 Messstationen) und im Staubbiederschlag (15 Messstationen). Im Umfeld von Industrieanlagen misst das LANUV an insgesamt etwa 100 Stellen den Staubbiederschlag und seine metallischen Inhaltsstoffe. Die Ergebnisse werden nach der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft bewertet.

Luftqualitäts-Messprogramm



Das komplette Luftqualitäts-Messprogramm mit einer ausführlichen Beschreibung und Dokumentation der Messorte finden Sie auf unserer » [Internetseite](#).

Modellsimulationen

Computermodelle simulieren ergänzend zu den Messungen die Luftschadstoffbelastung. Sie erlauben Aussagen über die flächige Verteilung der Schadstoffe. Das LANUV kann damit außerdem einschätzen, wie sich Maßnahmen zur Luftreinhaltung auswirken.

Des Weiteren werden Modellsimulationen bei der Messnetzplanung eingesetzt, etwa um potenzielle Belastungsschwerpunkte zu identifizieren. Hierfür stellt das LANUV den Kommunen in NRW das sogenannte Luftschadstoffscreening zur Verfügung, mit dem die Luftqualität in Straßenschluchten ermittelt werden kann. Geben die Kommunen die Ergebnisse ihres Screenings dem LANUV frei, werden sie bei der Planung künftiger Standorte für Messungen berücksichtigt.

Sondereinsatz

Bei Bränden, Explosionen oder ähnlichen Schadensfällen hilft der Sondereinsatz des LANUV den Einsatzkräften. Er ist als „Umweltfeuerwehr“ des Landes NRW rund um die Uhr einsatzbereit und kann mit Sachverstand und besonderer Messtechnik vor Ort unterstützen. So kann er beispielsweise messen, ob Asbest freigesetzt wurde oder andere gefährliche Stoffe in die Luft gelangt sind und die Bevölkerung gewarnt werden muss. Teilweise nimmt er vor Ort Proben, die anschließend im LANUV-Labor analysiert werden.

24-Stunden-Notruf im Umweltschadensfall

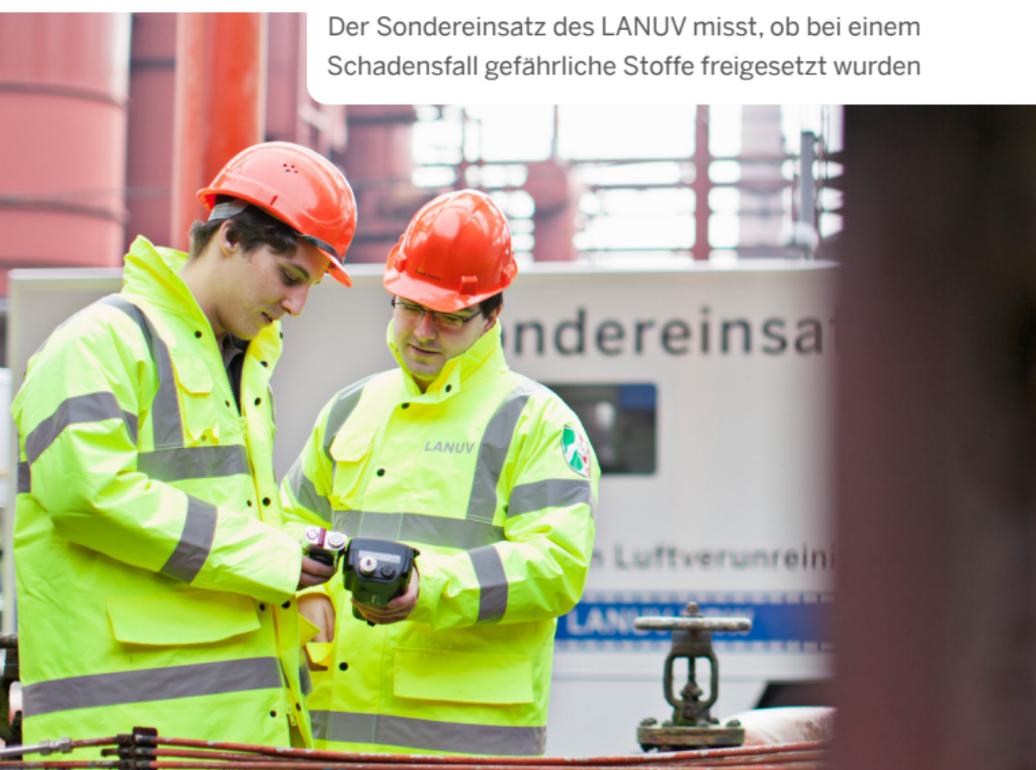


Nachrichtenzentrale
des LANUV

Tel. 0201 714488

» [Link](#)

Der Sondereinsatz des LANUV misst, ob bei einem Schadensfall gefährliche Stoffe freigesetzt wurden



Messmethoden

Die Luftqualität wird, je nach Aufgabenstellung und Schadstoff, entweder mit automatisierten und/oder mit laborbasierten Messverfahren überwacht. Die EU-Luftqualitätsrichtlinie macht genaue Vorgaben, wie gemessen werden muss

Automatisierte Messung

Bei automatisierten Verfahren messen in einem Container aufgestellte Messgeräte kontinuierlich die Luftqualität und übermitteln die Werte ans LANUV. Somit sind zeitnahe Informationen über die Luftqualität verfügbar.

Die automatisiert gemessenen Werte werden tagesaktuell im Internet veröffentlicht



Folgende Stoffe werden automatisiert gemessen:

- Stickstoffdioxid (NO₂)
- Schwefeldioxid (SO₂)
- Ozon (O₃)
- Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5})

Luftqualität im Internet



Die Messwerte aus automatisierten Messungen können stunden- und tagesaktuell im Internet eingesehen werden. » [Internetseite.](#)



Die Daten der laborbasierten Messungen werden monatlich beziehungsweise jährlich veröffentlicht. » [Internetseite.](#)



Laborbasierte Messung

Laborbasierte Messverfahren liefern zusammengefasste Messwerte für einen längeren Zeitraum. Sie werden für Stoffe eingesetzt, für die aufwändige Analysen im Labor erforderlich sind – beispielsweise für die Inhaltsstoffe in Feinstaub.

In anderen Fällen, wie bei den Stickstoffdioxid-Passivsammlern, liegt der Vorteil im geringen Platzbedarf. So sind mit dieser Methode auch Messungen in engen Straßenschluchten möglich.

Über einen festgelegten Zeitraum werden Luftschadstoffe in einem Probenröhrchen (Passivsammler) oder mithilfe eines Messgerätes gesammelt. Anschließend wird die Probe entnommen und im Labor analysiert.



Folgende Stoffe werden laborbasiert gemessen:

- Stickstoffdioxid – Monatsproben
- Benzol – Monats- und Mehrtagesproben
- Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) – Tagesproben; Bestimmung von Inhaltsstoffen wie Benzo(a)pyren, Metalle, Ruß oder Ionen im Labor
- Hochtoxische Stoffe (Dioxine, Furane und polychlorierte Biphenyle) – Monatsproben
- Staubniederschlag und metallische Inhaltsstoffe – Monats- oder Jahresproben



Manche Schadstoffe können erst im Labor bestimmt und gemessen werden

Besondere Messprogramme

Das LANUV misst mehr gesundheitsrelevante Stoffe, als es die aktuelle Luftqualitätsrichtlinie vorsieht. Dazu gehören beispielsweise Ruß und Ammoniak. Für weitere Stoffe, wie ultrafeine Partikel, erprobt es Messtechniken und führt Sondermessungen durch. Damit liefert das LANUV wichtige Grundlagen für die Weiterentwicklung der Luftqualitätsüberwachung sowie für die gesundheitliche Bewertung dieser Stoffe.



Gesicherte Qualität

Auf Grundlage der Messergebnisse des LANUV werden Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergriffen. Zudem müssen die Messergebnisse gerichtsfest sein. Daher ist es wichtig, dass die Messungen den gesetzlichen Vorgaben entsprechen und die Ergebnisse von gleichbleibend hoher Qualität sind.

Referenzverfahren

In der EU-Luftqualitätsrichtlinie ist geregelt, welche Messverfahren anzuwenden sind (Referenzverfahren). Da sich diese nicht an allen Messorten anwenden lassen, sind andere vergleichbare Messungen zulässig, wenn die Gleichwertigkeit mit dem Referenzverfahren nachgewiesen ist. Um die Gleichwertigkeit laufend zu überwachen, misst das LANUV an einigen Messorten parallel nach Referenz- und Nicht-Referenzverfahren und vergleicht die Ergebnisse.

Ein Beispiel für ein „Nicht-Referenzverfahren“ sind Stickstoffdioxid-Passivsammler, deren Gleichwertigkeit das LANUV nachgewiesen hat.

» [Fachbericht.](#)



Ringversuche

Das LANUV ist seit 1998 eines von zwei „Nationalen Referenzlaboren“ und koordiniert gemeinsam mit dem Umweltbundesamt die Qualitätssicherungsmaßnahmen der Messnetze der Bundesländer. Dazu führt es einmal im Jahr in Essen sogenannte Ringversuche durch. Teilnehmende aus dem ganzen Bundesgebiet untersuchen dabei mit ihren Messgeräten identische Luftschadstoffproben und vergleichen die Ergebnisse.

Dokumentation der Ringversuche



Die Ergebnisse aus jedem Ringversuch werden als Fachbericht veröffentlicht.

» [Internetseite](#)

Externe Überprüfung

Das LANUV ist ein akkreditiertes Labor, sowohl für die Ringversuche als auch für die Analyse der Schadstoffe. Seine Maßnahmen zur Qualitätssicherung werden regelmäßig extern überprüft.

Grundlegende Informationen zum Messnetz werden dokumentiert und regelmäßig aktualisiert, beispielsweise zur Wahl der Standorte. Dies wurde 2019 vom TÜV Rheinland geprüft und die Vorgehensweise des LANUV bestätigt.

Ausblick

Mit fortschreitendem Stand von Wissenschaft und Technik werden auch die Anforderungen an die Luftqualität und ihre Überwachung steigen. Das LANUV sieht sich gut aufgestellt, um den zukünftigen Herausforderungen fachkompetent und motiviert zu begegnen – zum Schutz von Mensch und Umwelt.

IMPRESSUM

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de

LANUV-Info 65

Bildnachweis

KNSYphotographie (Titel, 9, 15, 16, 19, 20/21), fotolia / Marcus Retkowietz (4/5), Adobe Stock / candy1812 (7), Adobe Stock / 1xpert (8/9), Rupert Oberhäuser (10/11)

März 2023

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de