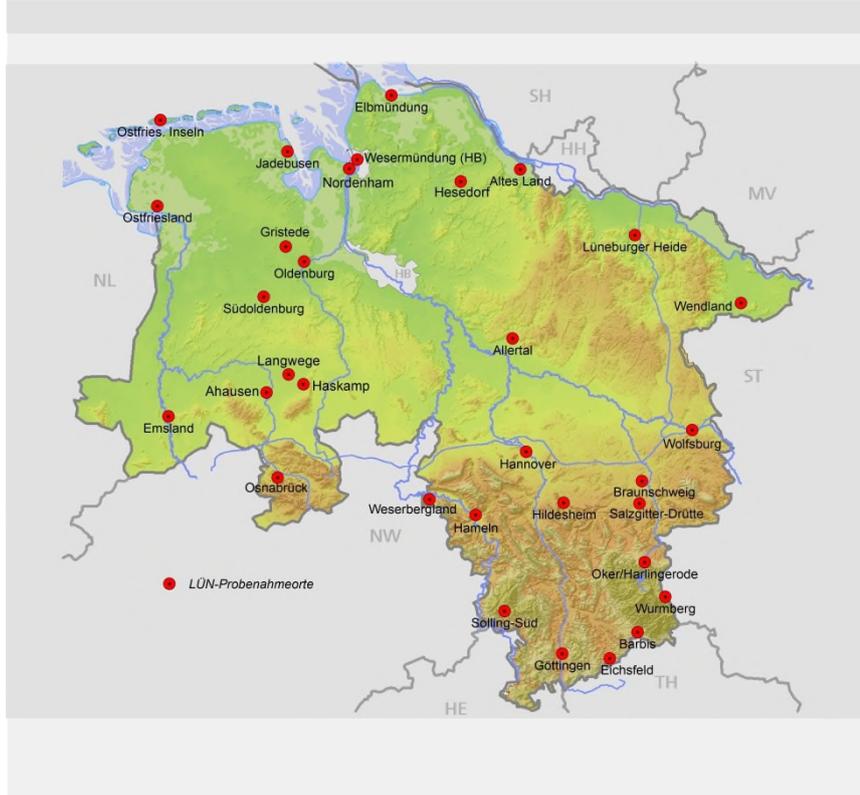
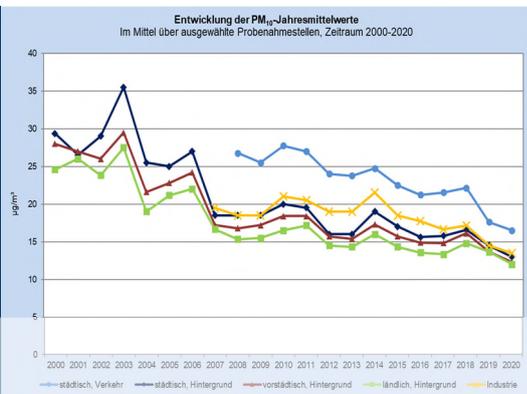




Staatliches
Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim



Erläuterungen und Hinweise zu den Daten des Luftthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)

Version V2.8

Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm,
Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS



Niedersachsen



Herausgeber



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm,
Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS
Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)
Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim



Bericht Nr.: 42-23-010

Stand: 05.10.2023 (Version V2.8)

Titelbilder/Bildrechte:

links oben: Probenahmestelle im ländlichen Hintergrund Elbmündung

links unten: Diagramm Entwicklung der PM₁₀-Jahresmittelwerte für ausgewählte Probenahmestellen,
Zeitraum 2000-2020

rechts: Niedersachsenkarte mit LÜN-Probenahmestellen

© 2011 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Einflussfaktoren auf die Luftqualität	4
3	Kompetenz und Qualitätssicherung der Messungen	7
3.1	Akkreditierung	7
3.2	Angewandte Messverfahren	7
3.3	Eingesetzte Messgeräte	8
3.4	Kalibrierung der Messgeräte	8
3.5	Funktionskontrolle von Messgeräten	8
3.6	Wartung von Messgeräten	8
3.7	Qualitätssicherung / Ringversuche	8
3.8	Datenvalidierung / Plausibilitätskontrolle	9
3.9	Messunsicherheiten	10
4	Datenverarbeitung	11
4.1	Zeitbezug der LÜN-Daten	11
4.2	Temperatur- und Druckbezug der LÜN-Daten	12
4.3	Umgang mit Werten kleiner Nachweisgrenze	12
4.4	Verfügbarkeitsregeln bei der Datenaggregation	12
4.4.1	Verfügbarkeitsregeln gemäß 39. BImSchV (Anlage 11 A)	12
4.4.2	Verfügbarkeitsregeln gemäß 39. BImSchV (Anlage 7 A)	13
4.5	Rundungsregeln von aggregierten Daten	13
4.6	Grenz- und Zielwertüberprüfung (Jahresmittelwert)	14
5	Veröffentlichungswege der LÜN-Daten	15
5.1	Internet	15
5.1.1	Aktuelle Messwerte/Messwertarchiv	16
5.1.2	Immissionswerte der letzten 30 Tage im JSON-Format	17
5.1.3	Berichte	17
5.1.4	Aufgaben & Aufbau des LÜN	17
5.1.5	Hinweise & Erläuterungen	18
5.1.6	Ozonprognose	18
5.2	Smartphone-App zur Luftqualität	19
5.3	Videotext NDR	19
5.4	Anfragen	19
6	Verwendung der LÜN-Daten	20
7	Rechtsgrundlagen	20
8	Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen	21
9	Anhang: Beschreibung der json-Schnittstelle (json30m.txt)	23

1 Einleitung

Zur messtechnischen Ermittlung und flächendeckenden Beurteilung der Luftqualität in Niedersachsen betreibt das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN), welches mit seinen ortsfesten Probenahmestellen die allgemeine Luftqualität in Reingebieten sowie in ländlichen, vorstädtischen, städtischen und industriell geprägten Gebieten bereits seit 1978 überwacht. An allen Probenahmestellen werden gasförmige und partikuläre Schadstoffe sowie meteorologische Parameter gemessen. Die Öffentlichkeit wird gemäß der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (39. BImSchV) routinemäßig über die Messwerte der relevanten Schadstoffe unterrichtet. Die Informationen über die Messwerte werden über leicht zugängliche Medien (z. B. Internet, Videotext, Smartphone-App) veröffentlicht. Im Falle auftretender hoher Ozonimmissionskonzentrationen werden die für Niedersachsen relevanten Radiosender außerdem automatisch benachrichtigt, mit der Bitte, die entsprechenden Hinweise über ihren Sender an die Bevölkerung weiterzugeben.

Die vorliegenden „Erläuterungen und Hinweise zu den Daten des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN)“ sollen dem Nutzer die Handhabung und Beurteilung der veröffentlichten bzw. zur Verfügung gestellten Daten erleichtern.

Die Immissionsgrenz- und Zielwerte sowie die Alarm- und Informationsschwellen für gasförmige Luftschadstoffe, Partikel und partikelgebundene Schadstoffe sind im Anhang in Tabellenform zur Beurteilung der Luftqualität zusammengestellt.

2 Einflussfaktoren auf die Luftqualität

Die an Luftgütemessstationen gemessene Luftqualität wird durch eine Reihe an Faktoren beeinflusst. Abbildung 1 veranschaulicht die dabei wesentlichen Prozesse der Freisetzung von Schadstoffen (Emission A), des Transportes und der Umwandlung (Transmission B) und der Einwirkung von Luftschadstoffen auf Menschen, Tiere und Pflanzen (Immission C).

Luftschadstoffe werden von unterschiedlichsten Quellen emittiert (Kfz-Verkehr, Industrieanlagen, Kraftwerke etc.) und nach Verlassen der Quelle in der Atmosphäre verteilt (verdünnt), transportiert, unter Umständen chemisch umgewandelt und aus der Atmosphäre ausgeschieden. Am anschaulichsten ist der im Wesentlichen horizontale Transport der Schadstoffe durch den Wind (2). Je nach Windrichtung und Windstärke werden Emissionen in unterschiedliche Gebiete unterschiedlich schnell verfrachtet und somit verdünnt. Räumlich und zeitlich schwankende Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten haben somit einen Einfluss auf bodennah gemessene Luftschadstoffkonzentrationen.

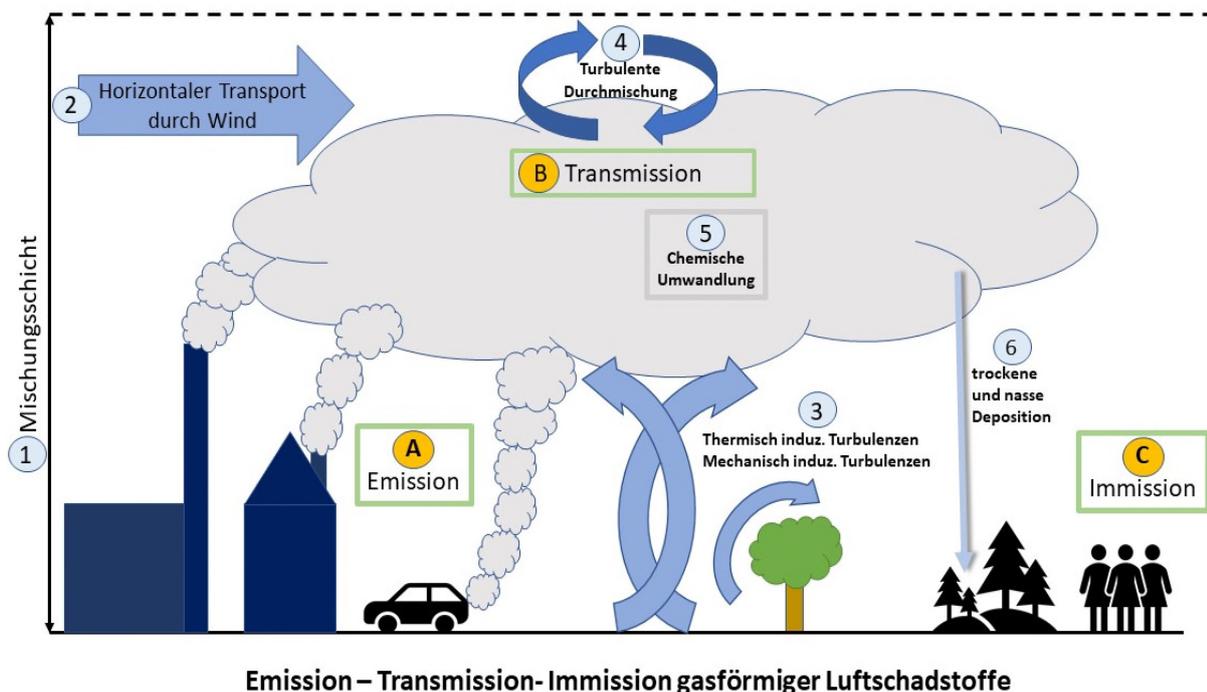


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Emission, Transmission und Immission gasförmiger Luftschadstoffe



Hinzu kommen atmosphärische Turbulenzen (4), die für eine vertikale Durchmischung der Atmosphäre sorgen. Hierbei spielt zum einen die Rauigkeit der Erdoberfläche eine Rolle, da über Reibungs- und Umlenkungsprozesse an Hindernissen (Gebäude, Bewuchs etc.) Turbulenzen mechanisch erzeugt werden (3). Die Rauigkeitsverhältnisse variieren räumlich und haben indirekt ebenfalls Einfluss auf die Schadstoffkonzentrationen.

Noch wichtiger für die turbulente Durchmischung der Atmosphäre ist die Temperaturschichtung und Stabilität der Atmosphäre, denn sie bestimmen im Wesentlichen die Höhe der Mischungsschicht (1), die Höhe also, bis zu der die Luftschadstoffe verteilt und damit verdünnt werden können. Die Temperaturschichtung der Atmosphäre ist ebenfalls zeitlich und räumlich variabel und somit für Konzentrationsschwankungen mitverantwortlich. Die wohl bekannteste Ausprägung der Temperaturschichtung ist die Inversion, bei der die Lufttemperatur in der Inversionsschicht mit der Höhe zunimmt, wodurch atmosphärische Turbulenz und Verteilung der Schadstoffe in die Höhe eingeschränkt sind.

Während des Transportes in der Atmosphäre sind Luftschadstoffe auch Umwandlungsprozessen unterworfen. Stickoxide sind beispielsweise gemeinsam mit Ozon an einem komplexen Reaktionsmechanismus beteiligt (5). Im Bereich der Partikelbildung spielt die Chemie der Atmosphäre ebenfalls eine wichtige Rolle und hat somit insgesamt einen Einfluss auf die bodennahe Luftqualität.

Bereits während des Transportweges werden Luftschadstoffe auch aus der Atmosphäre ausgeschieden (6). Das erfolgt sowohl durch Ablagerung und Adsorption der Partikel bzw. der Schadstoffmoleküle an Oberflächen (trockene Deposition) als auch über ein Auswaschen durch Niederschlag (nasse Deposition).

Ferner können Pflanzen gasförmige Luftschadstoffe und z.T. auch Partikel über ihre Spaltöffnungen absorbieren.

Demzufolge ist auch der Austrag von Luftschadstoffen aus der Atmosphäre wiederum zeitlich und räumlich variabel.

Schwankungen der bodennah gemessenen Immissionskonzentrationen sind somit nicht nur auf schwankende Emissionen ihrer Verursacher, sondern auch auf

- * sich ändernde atmosphärische Turbulenzen (Variabilität der Temperaturschichtung, Rauigkeit der Oberfläche, Mischungsschichthöhe),
- * die Dynamik des Wetters (z.B. Variabilität von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, Globalstrahlung)
- * und auf die Dynamik einer komplexen Atmosphärenchemie zurückzuführen.

Aufgrund der verschiedenen Einflussfaktoren, die hinsichtlich einer Schadstoffkonzentration zeitlich auch unterschiedlich stark ins Gewicht fallen können, ergeben sich naturgemäß bei der Betrachtung zeitlich hoch aufgelöster Messdaten (z. B. Stunden- oder Tagesmittelwerte) durchaus relevante Konzentrationsschwankungen.

Exemplarisch veranschaulicht Abbildung 2 die Verteilung von NO₂-Stundenmittelwerten im Jahr 2019 je nach Standort der Probenahmestellen. Alle Standorttypen weisen einen großen Schwankungsbereich hinsichtlich der NO₂-Konzentrationen auf, so dass selbst an Probenahmestandorten im ländlichen Hintergrund mitunter Konzentrationen gemessen wurden, die man gewöhnlich an innerstädtischen verkehrsnahen Standorten erwarten würde und umgekehrt.

Abbildung 3 zeigt die Häufigkeit von NO₂-Stundenmittelwerten, die im Jahr 2019 in Abhängigkeit vom Standort der Probenahmestelle über einem bestimmten Konzentrationswert liegen. Die Häufigkeit für vermeintlich hohe Werte nimmt vom Standorttyp „städt. Verkehr“ über den „städt. Hintergrund“ und „vorstädt. Hintergrund“ hin zum „ländl. Hintergrund“ ab. Beispielsweise wurde ein stündlicher NO₂-Konzentrationswert von 40 µg/m³ im Jahr 2019 von 32,4 % aller verkehrsnah ermittelten NO₂-Stundenmittelwerten überschritten. Im städtischen Hintergrund traf das noch für 4,6 %, im vorstädtischen Hintergrund für 1,8 % und im ländlichen Hintergrund für knapp 1 % aller Stundenmittelwerte zu.

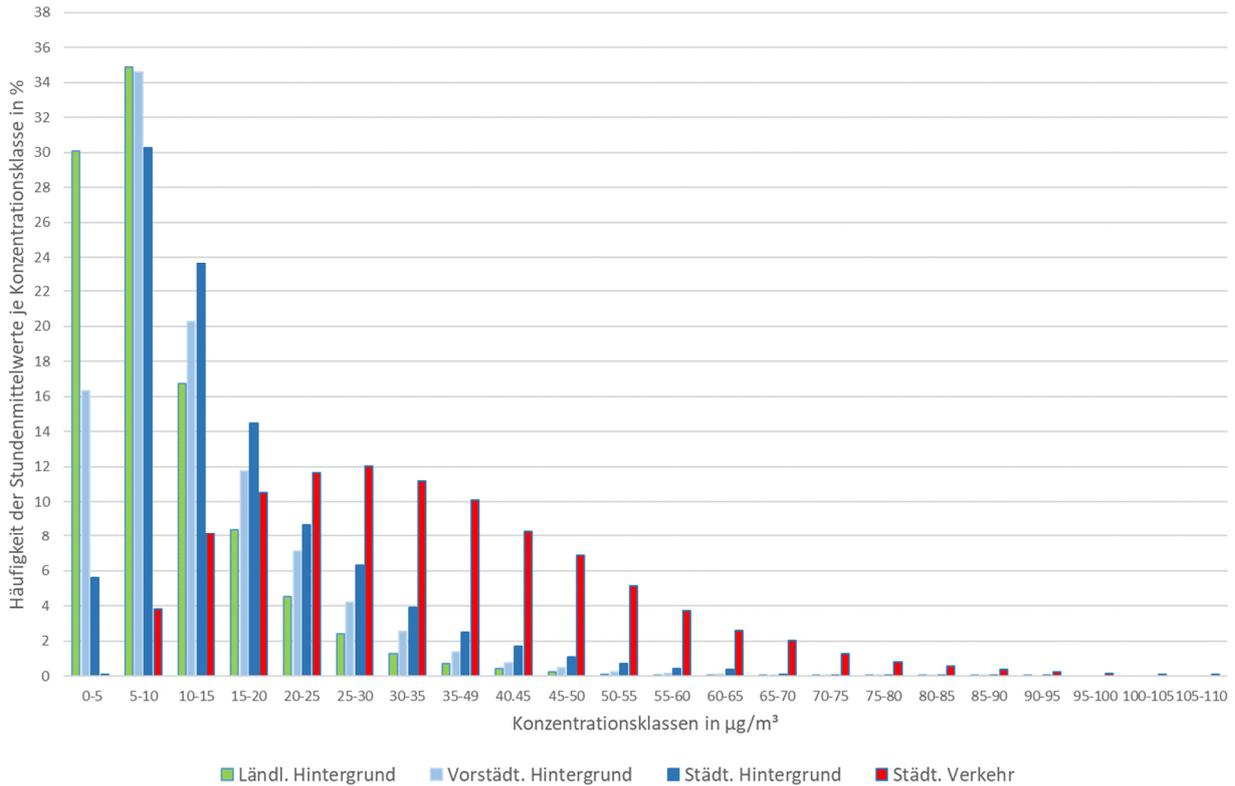


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung von NO₂-Stundenmittelwerten im Jahr 2019 in Abhängigkeit vom Standort der Probenahmestelle

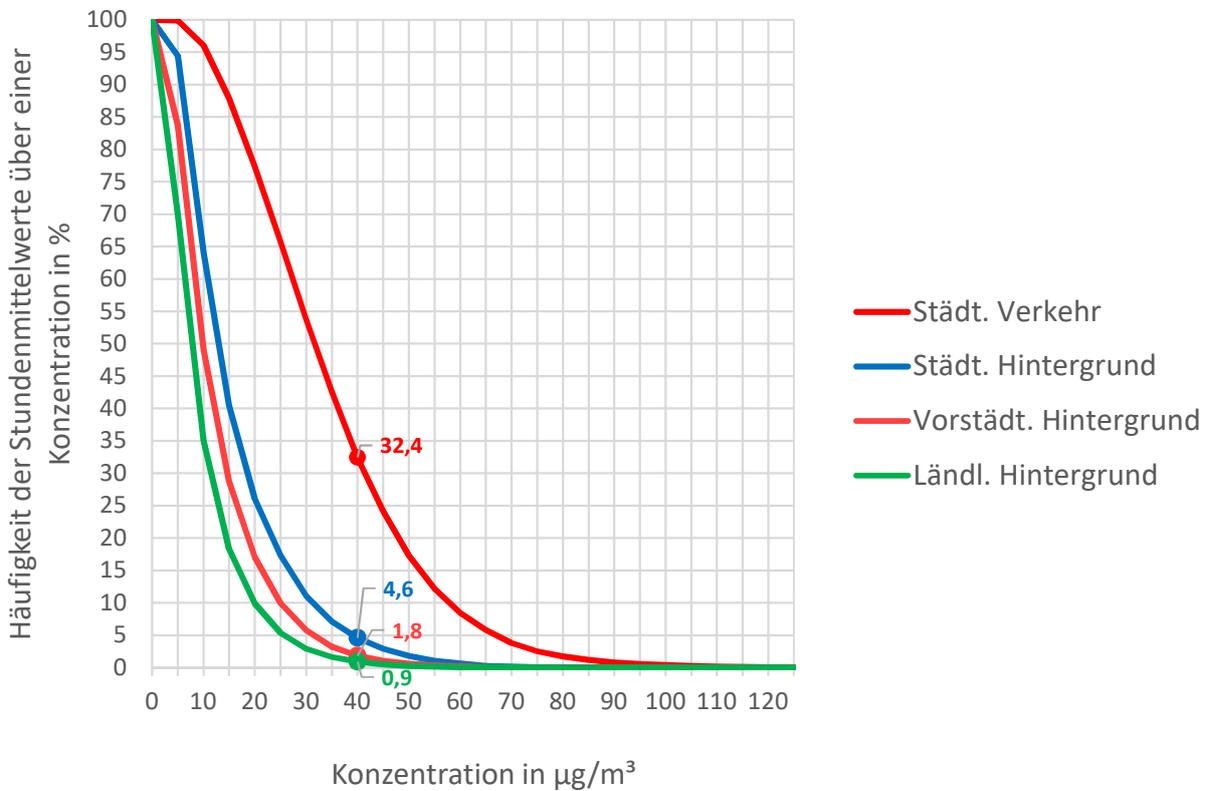


Abbildung 3: Häufigkeit von NO₂-Stundenmittelwerten, die im Jahr 2019 in Abhängigkeit vom Standort der Probenahmestelle über einem bestimmten Konzentrationswert lagen

Eine explizite Analyse der Einflussfaktoren hinsichtlich einer Luftverschmutzung hat nach 39. BImSchV im Rahmen der Luftreinhalteplanung von der hierfür zuständigen Behörde zu erfolgen, wenn eine Überschreitung eines Grenzwertes vorliegt. In Niedersachsen sind die Kommunen für die Luftreinhaltepläne zuständig. Von ihnen in der Vergangenheit erstellte Luftreinhaltepläne enthalten solche Ursachenanalysen.



3 Kompetenz und Qualitätssicherung der Messungen

3.1 Akkreditierung

Der im Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim angesiedelten Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge (ZUS LLGS) wurde als Betreiber des LÜN seit der Erstakkreditierung im Jahr 2005 stets die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018¹ für die Ermittlung von gasförmigen anorganischen und organischen chemischen Verbindungen bei Immissionen sowie von partikelförmigen und an Partikeln adsorbierten chemischen Verbindungen bei Immissionen (Modul Immissionsschutz) durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) bescheinigt. Im Rahmen dieser Kompetenzfeststellung unterliegt die ZUS LLGS regelmäßig wiederkehrenden Begutachtungen durch externe Gutachter (s. auch

https://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/aufbau_luen/akkreditierung/akkreditierung-nach-din-en-isoiec-17025-9136.html).

Neben einer Überprüfung des Qualitätsmanagementsystems (QMS) werden im Rahmen der Akkreditierung auch regelmäßige Fachaudits durch die DAkkS durchgeführt. Hierbei wird geprüft, ob die Luftqualitätsmessungen sowie deren Dokumentation fachgerecht und richtlinienkonform durchgeführt werden. Mit Ausstellung der entsprechenden Akkreditierungsurkunden konnte die Kompetenz des Lufthygienischen Überwachungssystems stets durch die DAkkS bestätigt werden.

3.2 Angewandte Messverfahren

Die kontinuierlichen Messungen der Luftschadstoffe werden entsprechend der 39. BImSchV mittels europaweit einheitlich genormter Messverfahren durchgeführt (s. Tabelle 1). Durch die Anwendung normierter (Referenz-)Messverfahren wird sichergestellt, dass die europaweit erhobenen Messdaten auf gleicher Messgrundlage basieren und somit vergleichbar sind.

Tabelle 1: Normen für die automatisierte, kontinuierliche Messung von Luftschadstoffen

Komponente	Norm (Titel)	Norm (Nr.)
Schwefeldioxid (SO ₂)	Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz	DIN EN 14212
Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide (NO ₂ , NO _x)	Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz	DIN EN 14211
Kohlenmonoxid (CO)	Außenluft – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie	DIN EN 14626
Ozon (O ₃)	Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolett-Photometrie	DIN EN 14625
Feinstaub (PM _{2,5} /PM ₁₀)*	Außenluft – Automatische Messeinrichtungen zur Bestimmung der Staubkonzentration (PM ₁₀ ; PM _{2,5})	DIN EN 16450

* Die automatische Messung von Feinstaub wird rückgeführt auf das Referenzmessverfahren nach DIN EN 12341.

¹ DIN EN ISO/IEC 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2017“



3.3 Eingesetzte Messgeräte

Die kontinuierlichen Messungen von Luftschadstoffen erfolgen im LÜN mit eignungsgeprüften und amtlich bekanntgegebenen Messgeräten. Eine Liste eignungsgeprüfter Messgeräte ist unter <http://www.qal1.de/de> zu finden. Eignungsgeprüfte Messgeräte sowie deren etwaige Änderungen werden nach Prüfung entsprechend im Bundesanzeiger bekanntgegeben (siehe hierzu auch:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/messenbeobachtenueberwachen/anerkannte-messgeraete-messverfahren>).

3.4 Kalibrierung der Messgeräte

Die Kalibrierung erfolgt auf Basis von Kalibrierstandards, die auf nationale Kalibriernormale rückgeführt sind. Die nationalen Kalibriernormale werden vom nationalen Referenzlabor des Umweltbundesamtes (UBA) vorgehalten und sind wiederum auf europäische Kalibriernormale bezogen. Damit wird sichergestellt, dass alle Immissionsmessungen in Europa auf denselben Kalibrierstandards beruhen und damit vergleichbar sind. Grundsätzlich werden im LÜN ausschließlich zertifizierte Standards angesetzt, um genaue und zuverlässige Messergebnisse zu erzielen. Das gilt auch für Messgrößen wie Temperatur, Druck, Volumenstrom, Masse etc.

Die Kalibrierstandards für Stickstoffdioxid (NO₂) und Schwefeldioxid (SO₂) werden zudem intern regelmäßig mit Hilfe vom eigentlichen Messverfahren unabhängigen Verfahren überprüft.

Alle Kalibriertätigkeiten erfolgen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal des LÜN.

3.5 Funktionskontrolle von Messgeräten

Um einen korrekten Betrieb der Messgeräte sicherzustellen, werden alle Gasanalysatoren in jeder Nacht einer automatischen Funktionskontrolle unterzogen und deren Ergebnisse kurzfristig automatisiert ausgewertet. Somit kann bei technischen Störungen zeitnah reagiert und Ausfallzeiten können so gering wie möglich gehalten werden. Ferner werden neben den Messergebnissen auch kontinuierlich Statusinformationen über den technischen Zustand der Messgeräte an die Datenzentrale nach Hildesheim übertragen, so dass gerätetechnische Fehler frühzeitig erkannt werden.

3.6 Wartung von Messgeräten

In den unter 3.2. aufgeführten Normen ist u.a. geregelt, wie die laufende Qualitätskontrolle der Geräte im Feldbetrieb (z.B. Festlegung von Wartung- und Kalibrierzyklen etc.) zu erfolgen hat. Alle dazu notwendigen Arbeitsabläufe sind in entsprechenden Standardarbeitsanweisungen im Rahmen des QMS des LÜN detailliert festgelegt und unterliegen einer regelmäßigen Auditierung durch die DAkKS (s. auch 3.1.). Damit ist eine gleichbleibend hohe Qualität bei der Ausführung aller Kalibrier- und Wartungsarbeiten gewährleistet.

Wartungsarbeiten an den Messgeräten werden ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal ausgeführt.

3.7 Qualitätssicherung / Ringversuche

Zur Sicherstellung einer hohen Qualität der Luftqualitätsmessungen und zur Dokumentation aller messtechnischen Tätigkeiten betreibt die ZUS LLGS ein Qualitätsmanagementsystem (QMS), dessen zentraler Bestandteil das Qualitätsmanagementhandbuch (QMH) mit seinen Verfahrens- und Standardarbeitsanweisungen ist. Das QMS trägt wesentlich zur Sicherstellung einer gleichbleibend hohen Qualität der Luftqualitätsüberwachung bei.

Im Rahmen des QMS werden Wartungs- und Kalibrierarbeiten in einer Datenbank dokumentiert.

Die regelmäßige Teilnahme des LÜN an Ringversuchen ist selbstverständlich. Jährlich finden z.B. die Ringversuche der staatlichen Immissionsmessstellen (STIMES) statt. Die Berichte zu diesen Ringversuchen, die das LÜN stets erfolgreich absolviert hat, sind zu finden unter:

https://www.lanuv.nrw.de/suche?tx_kesearch_pi1%5Bsword%5D=stimes+ringversuch



Darüber hinaus finden jährlich Vergleichsmessungen der norddeutschen Luftmessnetze im Rahmen des so genannten Nordländer Ringversuches statt, bei denen ebenfalls die Kalibrierstandards regelmäßig auf dem Prüfstand stehen.

Zur Überprüfung von Auswertungsroutinen für Luftqualitätsdaten im Sinne der 39. BImSchV wurde erfolgreich an entsprechenden Tests des UBA teilgenommen.

Zum Erhalt bzw. zum Ausbau der fachlichen Kompetenz werden die Mitarbeiter des LÜN kontinuierlich zu messnetzrelevanten Themen geschult.

3.8 Datenvalidierung / Plausibilitätskontrolle

Zur Sicherstellung einer hohen Datenqualität unterliegen die automatischen Messgeräte und damit deren Messwerte ständigen Überprüfungsprozessen (Validierung). Die vom LÜN sehr zeitnah veröffentlichten bzw. anderweitig zeitnah zur Verfügung gestellten Daten werden vor ihrer Veröffentlichung validiert, d. h. die Daten werden einer Plausibilitätskontrolle unterzogen. Die Plausibilitätskontrolle dient zur Identifizierung fehlerhafter Messwerte bzw. Unstimmigkeiten in den Messreihen.

Als nicht plausibel werden letztlich Messdaten deklariert, für deren Messzeitraum eine technische Störung am Messgerät vorlag. Solche Daten werden in der Datenbank entsprechend gekennzeichnet und von weiteren Verarbeitungsschritten ausgenommen.

Die Prüfung der Daten auf Plausibilität findet in mehreren Validierungsstufen statt. Folglich ist zu beachten, dass zeitnah vom LÜN veröffentlichte Daten als **vorläufig** zu betrachten sind, da sie noch nicht alle Validierungsschritte durchlaufen haben. Nachträgliche Änderungen als Folge einer späteren Validierungsstufe sind daher möglich. Eine endgültige Validierung kann erst nach Ablauf eines vollständigen Kalenderjahres erfolgen. Somit liegen die endgültigen Daten immer erst zu Beginn des folgenden Jahres (i. d. R. Mitte März) vor.

Die endgültig validierten Daten sind den Jahresberichten zur Luftqualitätsüberwachung zu entnehmen.

Die Daten durchlaufen mehrere Validierungsstufen:

1. Stufe: Prüfung der Daten des aktuellen Tages.

Die Stundenwerte des aktuellen Tages werden einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterzogen. Hierbei wird automatisiert geprüft, ob sich die Messwerte in einem erwarteten Bereich befinden.

2. Stufe: Prüfung der Daten zurückliegender Tage, aber nicht des aktuellen Tages.

Die Daten zurückliegender Tage werden arbeitstäglich einer manuellen Plausibilitätskontrolle unterzogen mit Ausnahme des aktuellen Tages. Dabei werden sowohl aufgelaufene Statusmeldungen der Messgeräte berücksichtigt als auch die Messwerte im Vergleich zu anderen Messstationen und Messkomponenten betrachtet. Hierbei festgestellte Unstimmigkeiten ziehen eine zeitnahe technische Überprüfung des jeweiligen Messgerätes nach sich, um letztlich über den Status der Messwerte (plausibel / nicht plausibel) zu entscheiden.

3. Stufe: Prüfung der Daten des aktuellen Jahres, aber nicht des aktuellen Monats.

Die Daten des aktuellen Jahres werden nach Ende des vorangegangenen Monats einer manuellen Plausibilitätskontrolle unterzogen (analog zur 2. Stufe jedoch für einen längeren Zeitraum).

4. Stufe: Prüfung der Daten des Vorjahres.

Die Daten des Vorjahres liegen i. d. R. ab Ende Februar des aktuellen Kalenderjahres als endgültig validierte Daten vor unterzogen (analog zur 2. und 3. Stufe jedoch für den Zeitraum eines vollständigen Kalenderjahres).

Hinweise:

Bei den meteorologischen Messungen des LÜN handelt es sich um Begleitmessungen. Sie erfüllen nicht uneingeschränkt die Anforderungen, die üblicherweise an eine Wetterstation gestellt werden.

An vereinzelten Tagen, an denen der PM_{2,5}-Anteil an der PM₁₀-Massenkonzentration sehr hoch ist, kann es dazu kommen, dass der PM_{2,5}-Tagesmittelwert im Rahmen der erlaubten Messunsicherheit über dem



PM₁₀-Tagesmittelwert liegt. Dieses ist zwar physikalisch nicht möglich, liegt aber an der Messunsicherheit zweier unabhängig betriebener Messgeräte zur Ermittlung der PM_{2,5}- bzw. PM₁₀-Konzentration.

3.9 Messunsicherheiten

In der Anlage 1 A der 39. BImSchV sind die Datenqualitätsziele für die Luftqualitätsbeurteilung definiert, darunter auch maximal erlaubte Unsicherheiten für die Messungen. Zur Beurteilung der Luftqualität dürfen nur Daten von Messungen herangezogen werden, welche die in der Anlage 1 A der 39. BImSchV genannten Datenqualitätsziele einhalten. Im Sinne der Durchführungsbestimmungen zur EU-Richtlinie 2008/50/EG wird daher zunächst die Einhaltung der Datenqualitätsziele und somit auch die Einhaltung der maximal erlaubten Messunsicherheit geprüft, bevor die Luftqualität hinsichtlich der Einhaltung entsprechender Grenzwerte beurteilt wird (s. Kap. 4.6).

Die Messunsicherheiten werden nach festgelegten Berechnungsverfahren ermittelt, die in den entsprechenden Normen (DIN EN) der jeweiligen Messverfahren beschrieben sind. Die entsprechenden Normen und Richtlinien der jeweiligen Messverfahren sind in der Anlage zur Akkreditierungsurkunde nach DIN EN ISO/IEC 17025, ausgestellt von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS), aufgeführt. Die aktuelle Akkreditierungsurkunde und die Anlage zur Akkreditierungsurkunde sind unter folgendem Link einsehbar:

https://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/aufbau_luen/akkreditierung/akkreditierung-nach-din-en-isoiec-17025-9136.html

Die Berechnung der Messunsicherheiten für die gasförmigen Komponenten wird jährlich durchgeführt. Dabei werden die Kenngrößen aus den Eignungsprüfberichten der entsprechenden Messgeräte zur Immissionsmessung, Zertifikate der Prüfgase sowie Daten der Wiederholstandardabweichung, Linearitätstests, Langzeitdriften und Transfervergleiche herangezogen. Aus den Eignungsprüfberichten werden zur Berechnung der Messunsicherheiten jeweils die ungünstigsten Werte für das entsprechende Messgerät herausgesucht. Ebenso wird mit den anderen Daten, die in die Berechnungen eingehen, verfahren. Es werden immer die schlechtesten ermittelten Werte ausgewählt. Die ermittelten Messunsicherheiten für einen Gerätetyp haben Gültigkeit für alle LÜN-Messstationen im Beurteilungszeitraum (Kalenderjahr) aufgrund der Verwendung der jeweils ungünstigsten Werte zur Berechnung.

Die Berechnung der Messunsicherheit für die kontinuierlichen Messungen von Feinstaub (PM_{2,5} und PM₁₀) erfolgt jährlich aus dem Vergleich der mit den automatischen Messeinrichtungen (AMS) ermittelten Daten mit den Ergebnissen, die mittels Referenzmessverfahren nach DIN EN 12341 erhoben wurden. Dazu werden jährlich an ausgewählten Standorten sowohl für PM_{2,5} als auch für PM₁₀ Parallelmessungen zwischen den AMS und dem Referenzmessverfahren durchgeführt. Nach Ablauf eines Kalenderjahres werden die Daten der AMS sofern nötig und möglich mit einer Korrekturfunktion auf Basis des Vergleiches versehen. Für den korrigierten Datensatz der AMS wird dann anschließend die erweiterte Messunsicherheit gemäß Äquivalenzleitfaden der EU („GUIDE TO THE DEMONSTRATION OF EQUIVALENCE OF AMBIENT AIR MONITORING METHODS“) bzw. DIN EN 16450 ermittelt. Die Korrekturfunktionen des Vorjahres sind gleichzeitig die vorläufigen Korrekturfunktionen für das jeweilige aktuelle Kalenderjahr.

Die Ergebnisse der jährlichen Vergleichsmessungen der AMS mit den Referenzmessgeräten für PM_{2,5} und PM₁₀ werden unter Nennung der Korrekturfunktionen sowie der erweiterten Messunsicherheiten in jährlichen Kurzberichten zusammengefasst und veröffentlicht. Siehe auch nachfolgenden Link:

https://www.luen-ni.de/equivalence/PM10_PM2,5/



4 Datenverarbeitung

4.1 Zeitbezug der LÜN-Daten

Die Zeitangaben bei den Messwerten beziehen sich immer auf das Ende des jeweiligen Messintervalls.

Die Messwerte des LÜN sind nach den Vorgaben der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) zu beurteilen. Die im Internet unter den Menüpunkten <Aktuelle Messwerte/Messwertarchiv>, <Aktuelles Tagesprotokoll> und <Messwertarchiv> veröffentlichten Daten haben unterschiedliche Mittelungszeiten (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Mittelungszeiten der Luftqualitätsdaten des LÜN

Komponenten	Mittelungszeiten	Einheiten
Schwefeldioxid (SO ₂)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	µg/m ³
Stickstoffdioxid (NO ₂)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	µg/m ³
Stickstoffoxide (NO _x) ¹⁾	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	µg/m ³
Ozon (O ₃)	1-Stunden-Mittelwert bzw. gleitender 8-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	µg/m ³
Kohlenmonoxid (CO)	Gleitender 8-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	mg/m ³
Feinstaub (PM ₁₀)	Gleitender 24-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	µg/m ³
Feinstaub (PM _{2,5}) ²⁾	Monatsmittelwert	µg/m ³
Lufttemperatur (T)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	°C
Luftdruck (P)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	hPa
relative Feuchte (RF)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	%
Windrichtung (WR)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	Grad
Windgeschwindigkeit (WG)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	m/s
Globalstrahlung (GS)	1-Stunden-Mittelwert bzw. Tagesmittelwert	W/m ²
UV-Index (UV-I)	1-Stunden-Maximum bzw. Tagesmaximum	---
Regendauer (RD)	Summe der Minuten Regen je Stunde bzw. Summe der Minuten Regen je Tag	min

¹⁾ Stickstoffoxide sind die Summe der Volumenmischungsverhältnisse von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, ausgedrückt in der Einheit der Massenkonzentration von Stickstoffdioxid in Mikrogramm pro Kubikmeter.

²⁾ Die Feinstaubwerte PM_{2,5} werden unter dem Menüpunkt <Monatsprotokolle> als Monatsmittelwerte in µg/m³ veröffentlicht.



Alle Messgeräte des LÜN sind ganzjährig auf die mitteleuropäische Zeit (MEZ) eingestellt. Die im Internet unter <Aktuelles Tagesprotokoll> und <Messwertarchiv (Download)> veröffentlichten Daten beziehen sich ausschließlich auf MEZ. Die Daten, die unter <Aktuelle Messwerte> sowie im Messwertarchiv unter den Punkten <Verlauf> und <Tabellen> abgerufen werden können, beziehen sich dagegen immer auf die Ortszeit (MEZ bzw. MESZ, s. Tabelle 3).

Tabelle 3: Zeitbezug verschiedener Luftqualitätsdaten des LÜN

LÜN-Daten	Zeitbezug	
Aktuelle Messwerte	Ortszeit (MEZ bzw. MESZ)	
Messwertarchiv - Verlauf	Ortszeit (MEZ bzw. MESZ)	
Messwertarchiv - Tabellen	Ortszeit (MEZ bzw. MESZ)	
Aktuelles Tagesprotokoll	MEZ	
Messwertarchiv - Download	MEZ	MEZ: Mitteleuropäische Zeit MESZ: Mitteleuropäische Sommerzeit

4.2 Temperatur- und Druckbezug der LÜN-Daten

Die angegebenen Konzentrationen der gasförmigen Luftschadstoffe beziehen sich auf eine Temperatur von 293 K und auf einen Druck von 101,3 kPa. Die Daten für Partikel und partikelgebundene Schadstoffe beziehen sich dagegen auf die tatsächlichen Umgebungsbedingungen (Lufttemperatur und Luftdruck am Tag der Messung).

4.3 Umgang mit Werten kleiner Nachweisgrenze

Gemäß einer Bund-/Länder-Vereinbarung werden Werte (x) zwischen positiver und negativer Nachweisgrenze ($-NWG \leq x < NWG$) in die Bildung von Mittelwerten einbezogen, jedoch nicht als Einzelwert in Tabellen oder Verlaufskurven dargestellt.

4.4 Verfügbarkeitsregeln bei der Datenaggregation

4.4.1 Verfügbarkeitsregeln gemäß 39. BImSchV (Anlage 11 A)

Die Auswertung der Luftqualitätsdaten (Einzelwerte) erfolgt zur Information der Öffentlichkeit (s. Kap. 5) gemäß den Vorgaben der 39. BImSchV. In Tabelle 4 sind die Kriterien der erforderlichen Datenverfügbarkeit für die Aggregation der Daten und der Berechnung statistischer Parameter gemäß der 39. BImSchV, Anlage 11 A zusammengestellt. Diese Kriterien gelten für alle in der 39. BImSchV geregelten Komponenten mit Ausnahme von Ozon (s. Kap. 4.4.2).

Tabelle 4: Kriterien der erforderlichen Datenverfügbarkeit für die Aggregation der Daten und der Berechnung statistischer Parameter gemäß der 39. BImSchV, Anlage 11 A

Mittelungszeiten	Verfügbarkeit
1-Stundenwerte	75 % der Daten, d. h. 45 Minuten
8-Stundenwerte	75 % der Daten, d. h. 6 Stunden
Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag	75 % der stündlich gleitenden Achtstunden-Mittelwerte, d. h. 18 Achtstunden-Mittelwerte pro Tag
Tageswerte	75 % der stündlichen Mittelwerte, d. h. mind. 18 Einstundenwerte
Jahresmittelwert	90 % ¹⁾ der Einstundenwerte oder (falls nicht verfügbar) der Tageswerte während des Jahres

¹⁾ Datenverluste auf Grund regelmäßiger Kalibrierung oder üblicher Gerätewartung sind in der Anforderung für die Berechnung des Jahresmittelwerts nicht berücksichtigt und können pauschal mit 5 % veranschlagt werden.



4.4.2 Verfügbarkeitsregeln gemäß 39. BImSchV (Anlage 7 A)

In Tabelle 5 sind die Kriterien der erforderlichen Datenverfügbarkeit für die Aggregation der Daten und der Berechnung statistischer Parameter für Ozon gemäß der 39. BImSchV, Anlage 7 A zusammengestellt.

Tabelle 5: Kriterien der erforderlichen Datenverfügbarkeit für die Aggregation der Daten und der Berechnung statistischer Parameter für Ozon gemäß der 39. BImSchV, Anlage 7 A

Mittelungszeiten	Verfügbarkeit
1-Stunden-Mittelwerte	75 % der Daten, d. h. 45 Minuten
8-Stunden-Mittelwerte	75 % der Daten, d. h. 6 Stunden
Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag aus stündlich gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten	75 % der stündlich gleitenden Achtstunden-Mittelwerte, d. h. 18 Achtstunden-Mittelwerte pro Tag
AOT40 ¹⁾	90 % der Einstunden-Mittelwerte während des zur Berechnung des AOT40-Wertes festgelegten Zeitraums ²⁾
Jahresmittelwert	jeweils getrennt: 75 % der Einstunden-Mittelwerte während des Sommers (April bis September) und 75 % während des Winters (Januar bis März, Oktober bis Dezember)
Anzahl Überschreitungen und Höchstwerte je Monat	90 % der höchsten Achtstunden-Mittelwerte der Tage (27 verfügbare Tageswerte je Monat) und 90 % der Einstunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr MEZ
Anzahl Überschreitungen und Höchstwerte pro Jahr	5 von 6 Monaten während des Sommerhalbjahres (April bis September)

¹⁾ AOT40 ist die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 ppb) und $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr (MEZ).

²⁾ Liegen nicht alle möglichen Messdaten vor, so werden die AOT40-Werte anhand des folgenden Faktors berechnet:

$$\text{AOT40}_{\text{Schätzwert}} = \text{AOT40}_{\text{Messwert}} \times (\text{mögliche Gesamtstundenzahl}^*) / \text{Zahl der gemessenen Stundenwerte}$$

^{*} Stundenzahl innerhalb der Zeitspanne der AOT40-Definition (d. h. 8.00 Uhr bis 20.00 Uhr MEZ vom 01. Mai bis zum 31. Juli jedes Jahres (zum Schutz der Vegetation) und vom 01. April bis zum 30. September jedes Jahres (zum Schutz der Wälder)).

4.5 Rundungsregeln von aggregierten Daten

Die Aggregation der Daten auf den Mittelungszeitraum des Grenz-/Ziel-/Schwellenwertes erfolgt mit allen Nachkommastellen der Einzelwerte (mindestens jedoch einer Nachkommastelle mehr als der Grenz-/Ziel-/Schwellenwert). Anschließend werden die Ergebnisse der Aggregation auf die gleiche Anzahl von Stellen, wie sie der Grenz-/Ziel-Schwellenwert hat, gerundet.

Die Rundung aggregierter Daten ist immer der letzte Schritt einer Auswertung vor der Prüfung auf Einhaltung bzw. Überschreitung von Grenz-, Ziel- oder Schwellenwerten.

Zur Rundung wird die kaufmännische Rundung nach DIN 1333, Nummer 4.5.1 verwendet:

- Als erster Schritt werden alle Stellen nach der ersten Kommastelle abgeschnitten, anschließend wird wie folgt gerundet:
- Ist die Ziffer an der ersten wegfallenden Dezimalstelle nach der Rundungsstelle eine 0, 1, 2, 3 oder 4, wird abgerundet.
- Ist die Ziffer an der ersten wegfallenden Dezimalstelle nach der Rundungsstelle eine 5, 6, 7, 8 oder 9, wird aufgerundet.

Die im Internet veröffentlichten Komponenten werden generell auf ganze Zahlen gerundet. Ausnahme bilden hier die Komponenten Kohlenmonoxid (CO), Lufttemperatur (T) und Windgeschwindigkeit (WG). Diese Komponenten werden mit einer Nachkommastelle angegeben. Im Downloadbereich des Messwertarchivs werden die Daten je nach Komponente mit bis zu fünf Nachkommastellen bereitgestellt.

4.6 Grenz- und Zielwertüberprüfung (Jahresmittelwert)

In diesem Kapitel wird beispielhaft die Überprüfung der Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Benzol, Kohlenmonoxid, Feinstaub PM_{2,5} und PM₁₀) sowie von Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren als Bestandteil der PM₁₀-Fraktion auf Einhaltung der Grenz- und Zielwerte erklärt.

Die Überprüfung erfolgt in drei Stufen. Zunächst werden die Verfügbarkeitsregeln der 39. BImSchV, Anlage 11 A (s. Kap. 4.4) angewendet. Danach erfolgt die Prüfung der Datenqualitätsziele gemäß der Anlage 1 A der 39. BImSchV. Nur Messdaten, welche diese Datenqualitätsziele einhalten dürfen zur Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden (s. auch Kap. 3.9). In der dritten Stufe wird der ermittelte Jahresmittelwert hinsichtlich der einzuhaltenden Immissionsgrenz- bzw. Zielwerte überprüft.

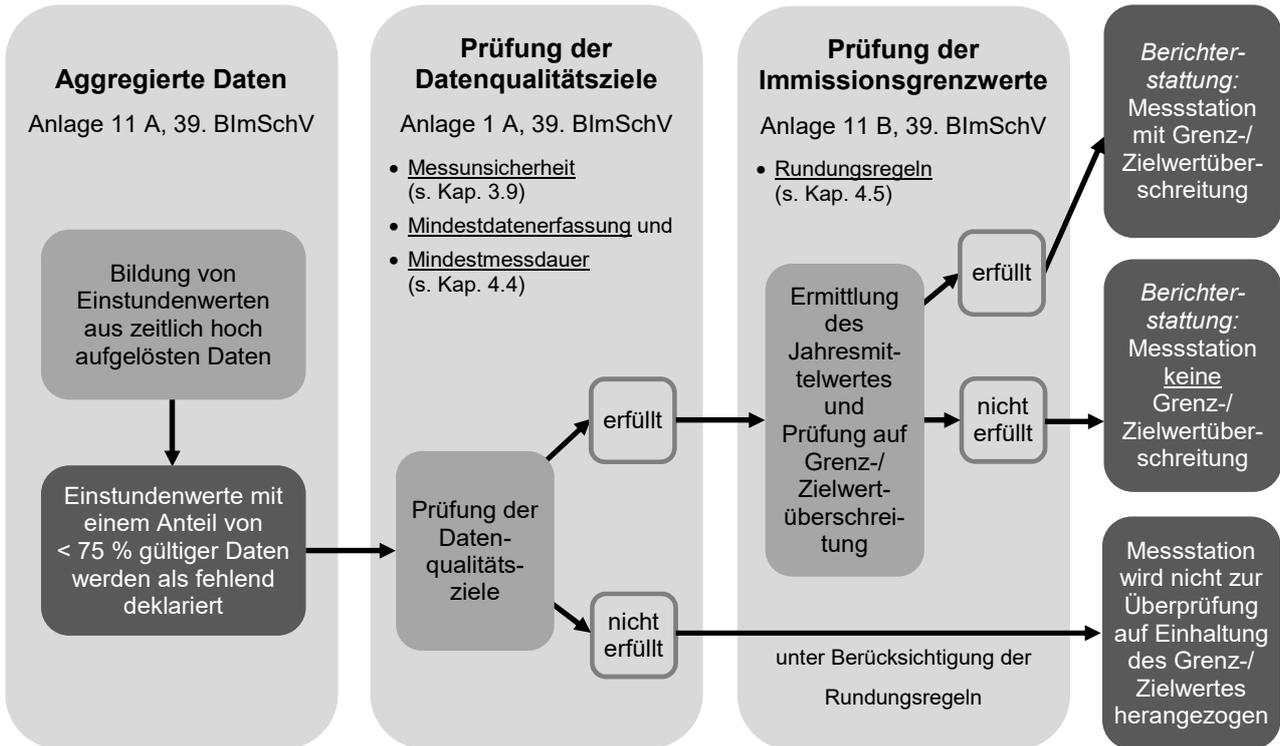


Abbildung 4: Stufen der Datenverarbeitung bei der Grenz- und Zielwertüberprüfung



5 Veröffentlichungswege der LÜN-Daten

LÜN-Daten werden über das Internet, die Smartphone-App, die Videotexttafel des NDR oder bei direkter Anfrage beim Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim (luen@gaa-hi.niedersachsen.de) vom LÜN zur Verfügung gestellt.

5.1 Internet

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt,
Energie, Bauen und Klimaschutz



Niedersachsen. Klar.



Aktuelles ▼

Themen im Fokus

Themen ▼

Umweltbericht ▼

Das Ministerium ▼

Service ▼

STARTSEITE ► AKTUELLES ► AKTUELLE MESSWERTE & PEGELSTÄNDE

INTERNET: <https://www.luen-ni.de/>

oder

<https://www.umwelt.niedersachsen.de/>

Pfad: *Aktuelles > Aktuelle Messwerte & Pegelstände > Luftqualität*

oder

Pfad: *Themen > Luftqualität > Lufthygienische Überwachung Niedersachsen*

Menüpunkte:

<Übersicht>

<Aktuelle Messwerte/Messwertarchiv>

<Berichte>

<Aufgaben & Aufbau des LÜN>

<Hinweise & Erläuterungen>

<Smartphone-App zur Luftqualität>

<Information der Öffentlichkeit>

<Online-Befragung>

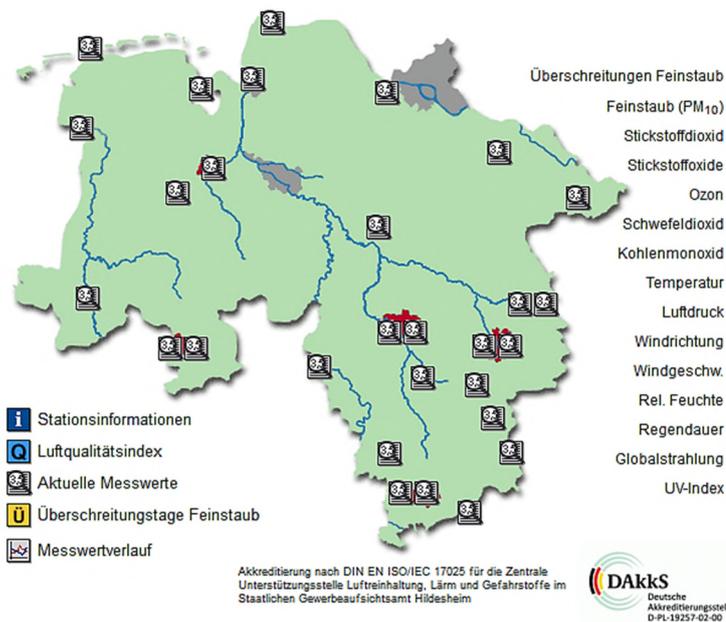
Themen ▲	Umweltbericht ▼	Das Ministerium ▼
Umweltpolitik in Niedersachsen		
Wasser ▼		
Natur & Landschaft ▼		
Luftqualität ▲		
Übersicht		
Debatte um Luftreinhaltung in Niedersachsen		
Entwicklung und Beurteilung der Luftschadstoffbelastung ▼		
Lufthygienische Überwachung Niedersachsen ▲		
Übersicht		
Aktuelle Messwerte/ Messwertarchiv ▼		
Berichte ▼		
Aufgaben & Aufbau des LÜN ▼		
Hinweise & Erläuterungen ▼		
Smartphone-App zur Luftqualität		
Information der Öffentlichkeit		
Online-Befragung		

Abbildung 5: Schematischer Aufbau der Internetseite www.luen-ni.de

5.1.1 Aktuelle Messwerte/Messwertarchiv

<Übersicht>

Über eine **interaktive Karte** sind zu jeder aktiven Probenahmestelle im LÜN-Messnetz Informationen über die Messstandorte, den aktuellen Luftqualitätsindex, aktuelle Messwerte, die Anzahl der Überschreitungstage für Feinstaub (PM₁₀) und den Messwertverlauf aller Messkomponenten aufrufbar.



Die Messdaten des Internetangebots haben noch nicht alle Validierungsschritte durchlaufen.
Copyright: LÜN, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Bearbeiter: Dr. Andreas Hainsch Tel: 05121 163 161

Abbildung 6: Interaktive Karte auf der Webseite www.luen-ni.de

Mit einem **Mausklick** auf die Symbole kann die gewünschte Information ausgewählt werden. Mit einem weiteren Mausklick auf den Messstandort werden die entsprechenden Informationen für die ausgewählte Probenahmestelle angezeigt. Der Luftqualitätsindex, die Messwerte und der Messwertverlauf aller Komponenten werden stündlich aktualisiert dargestellt.

<Aktuelles Tagesprotokoll>

Hinweis: Vorläufige Daten (s. Kap. 3.8).

Die LÜN-Daten werden stündlich auf den oben genannten Internetseiten aktualisiert.

<Monatsprotokolle>

Hinweis: Vorläufige Daten (s. Kap. 3.8). Die Monatsprotokolle des aktuellen Jahres werden jeweils auf den oben genannten Internetseiten veröffentlicht.

<Messwertarchiv>

Hinweis: Vorläufige Daten (s. Kap. 3.8). Im Messwertarchiv sind die Luftqualitätsdaten der letzten 90 Tage einsehbar. Dabei kann folgende Auswahl getroffen werden:

- <Verlauf> Verlaufsanzeige,
- <Tabellen> Tabellenanzeige oder
- <Download> Download der Daten als CSV-Datei (Textformat, durch Kommas getrennt, Dateiende .csv)

Hinweis: CSV-Dateien sind Textdateien und können mit jedem Texteditor oder Tabellenkalkulationsprogramm geöffnet werden.

Datenlücken sind mit einem entsprechenden Status gekennzeichnet:

- * Kein Messwert
- E Messwert kleiner Nachweisgrenze (NWG)



5.1.2 Immissionswerte der letzten 30 Tage im JSON-Format

Stundenaktuell werden die 1-Stunden-Konzentrationswerte für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Ozon, Kohlenmonoxid und Feinstaub (PM₁₀) sowie zum Wetter (Temperatur, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, UVB-Index) an den LÜN-Probenahmestellen der jeweils letzten 30 Tage zur Verfügung gestellt. Die Datensätze enthalten ferner stundenaktuelle Indexwerte je Schadstoff und Metadaten zu den gemessenen Komponenten (Mittelungszeiträume, Einheiten) sowie zu den Probenahmestellen (u. a. Koordinaten in WGS 84, Höhe über NN in Metern, Klassifikation der Probenahmestellen). Die entsprechenden Mittelungszeiten der dargestellten Messwerte sind der Tabelle in Kapitel 4.1 zu entnehmen. Die Messwerte sind chronologisch aufsteigend sortiert.

Unter dem folgenden Link können die Informationen zu den Probenahmestellen und aktuellen Immissionswerte im JSON-Format für eigene Applikationen abgerufen werden:

<https://www.luen-ni.de/json30m.txt>

Bitte beachten Sie bei der Verwendung der json-Schnittstelle unsere Angaben zu den Nutzungsrechten (s. Kap. 6) sowie die Schnittstellenbeschreibung im Anhang.

5.1.3 Berichte

Hinweis: Vorläufige Daten (s. Kap. 3.8).

<Jahresberichte>

Hinweis: Endgültig validierte Daten (s. Kap. 3.8).

Vor der Veröffentlichung des ausführlichen Jahresberichtes ab Mitte des Folgejahres wird bereits Ende Februar des Folgejahres der Jahresbericht in einer Kurzfassung im Internet zum Download bereitgestellt.

<Sonderberichte>

Neben den Jahresberichten des LÜN werden Ergebnisse aus diversen anderen Messprogrammen (z. B. Depositionsuntersuchungen) in gesonderten Messberichten veröffentlicht.

5.1.4 Aufgaben & Aufbau des LÜN

<Aufgaben des LÜN>

Neben der Vorstellung der Aufgaben des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) stehen hier die Immissionsgrenzwerte, Alarmschwellen und Zielwerte der 39. BImSchV für gasförmige Luftschadstoffe und für Partikel und partikelgebundene Schadstoffe zum Download als PDF-Dokumente bereit.

<Standorte>

Darstellung einer interaktiven Karte mit sämtlichen Informationen zu den Standorten der Probenahmestellen des LÜN.

<Messverfahren und Datenfluss>

Beschreibung der derzeit im LÜN angewandten Messmethoden zur kontinuierlichen lufthygienischen Überwachung sowie die Verfahren zur Übertragung, Weitergabe und Veröffentlichung der Luftqualitätsdaten.

<Akkreditierung>

Für qualitätsrelevante Bereiche der Luftüberwachung wurde dem LÜN die Kompetenz gemäß der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) bescheinigt.

5.1.5 Hinweise & Erläuterungen

<Info zu den LÜN-Daten (PDF)>

Bereitstellung der „Erläuterungen und Hinweise zu den Daten des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN)“ zum Download als PDF-Dokument.

<Info zu Ozon>

Bereitstellung eines Info-Flyers zum Thema "Ozon in der Außenluft" zum Download als PDF-Dokument.

<Info zum Luftqualitätsindex>

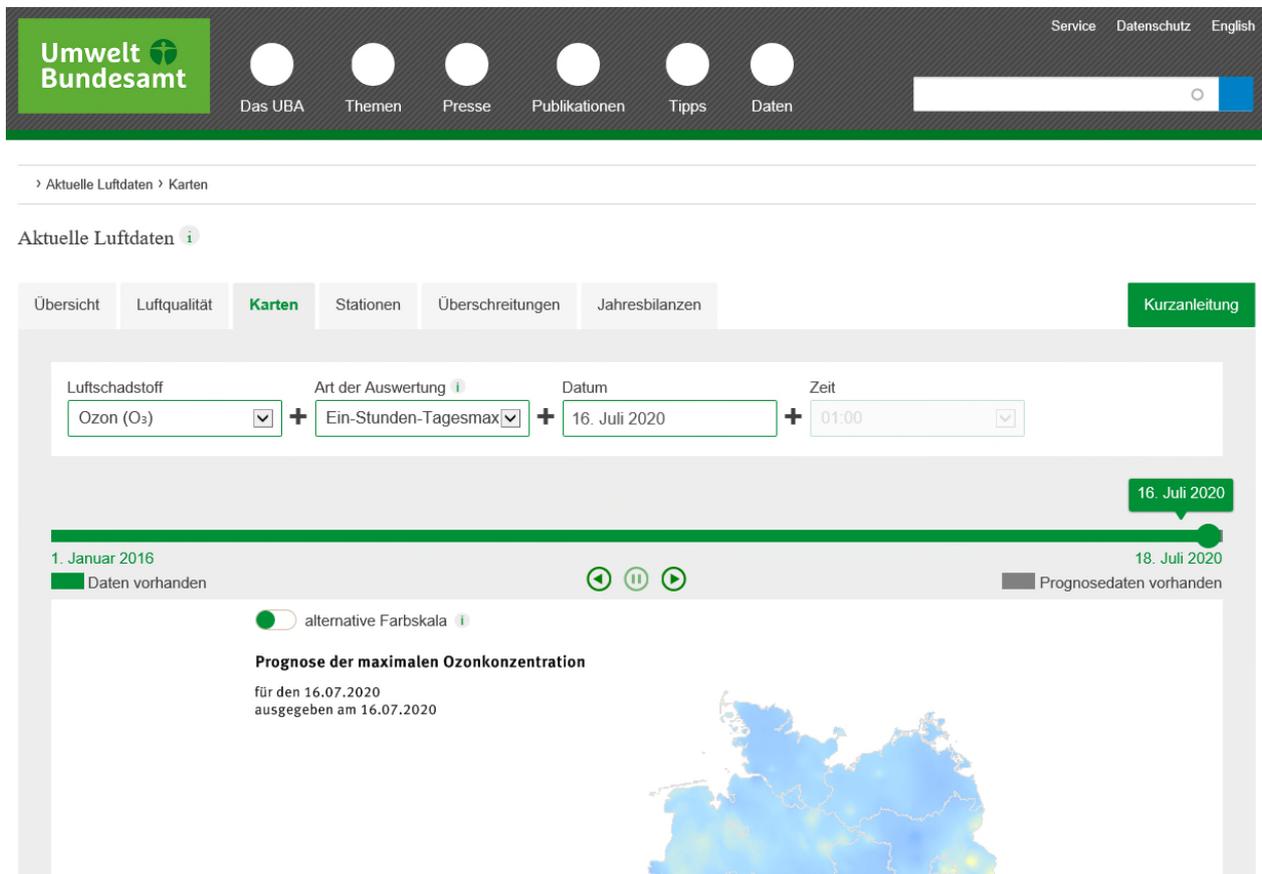
Der Luftqualitätsindex (LQI) ist ein aggregierter Indikator, der auf der Basis von Einzelschadstoffmessungen für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Ozon (O₃) sowie der Schwebstaubfraktion PM₁₀ gebildet wird.

<Info zum UV-Index>

Der UV-Index zeigt wie groß das Sonnenbrandrisiko, welche Höchstbelastung zu erwarten, wann ein Sonnenbrand möglich ist und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

5.1.6 Ozonprognose

Auf der Internetseite des Umweltbundesamtes <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten> stehen deutschlandweite Karten zur Belastung von Luftschadstoffen zur Verfügung. Über die Auswahl „Karten“ mit anschließender Auswahl des Luftschadstoffes „Ozon“ und „Ein-Stunden-Tagesmaximum“ als Art der Auswertung ist für Ozon über Auswahl eines zukünftigen Datums zusätzlich eine Prognose für die jeweils kommenden zwei Tage verfügbar.



Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de>

Abbildung 7: Internetseite des Umweltbundesamtes (UBA) <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten>



5.2 Smartphone-App zur Luftqualität

Die Smartphone-App „Luftqualität in Niedersachsen“ ist für die Betriebssysteme Android, iOS und Windows Phone kostenlos in den entsprechenden App-Stores erhältlich. Die Links zu den App-Stores sind auf den oben genannten Internetseiten unter dem Menüpunkt <Smartphone-App zur Luftqualität> abrufbar.

Die Smartphone-App „Luftqualität in Niedersachsen“ informiert stündlich über die Luftqualität an 28 Probenahmestellen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen und bewertet diese. Zusätzlich enthält die App die wichtigsten Wetterparameter. Per GPS wird der aktuelle Standort des Nutzers ermittelt und die Luftqualitätsdaten der nächstgelegenen Probenahmestelle automatisch angezeigt. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, gezielt Informationen über einzelne Probenahmestellen und Messkomponenten abzurufen. Neben der Darstellung der aktuellen Werte werden für die Messkomponenten Verlaufskurven über die jeweils letzten 48h angeboten.

Angezeigte Messkomponenten:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| - Stickstoffdioxid | - Windrichtung |
| - Feinstaub | - Windgeschwindigkeit |
| - Ozon | - Luftdruck |
| - Schwefeldioxid | - Regendauer |
| - Kohlenmonoxid | - UV-Index |
| - Temperatur | - Globalstrahlung |
| - Rel. Luftfeuchtigkeit | |

5.3 Videotext NDR

Veröffentlichung von aktuellen 1-Stunden-Mittelwerten für Ozon und Stickstoffdioxid sowie von Feinstaub-Tagesmittelwerten (PM₁₀) des Vortages auf der Videotextseite 675 des NDR.

5.4 Anfragen

Über das Messwertarchiv hinausgehende Datenanfragen sind an das Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim per E-Mail luen@gaa-hi.niedersachsen.de zu richten.

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge (ZUS LLGS)

Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)

Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim

Tel.: 05121/163-0

Fax: 05121/163-362

E-Mail: luen@gaa-hi.niedersachsen.de



6 Verwendung der LÜN-Daten

Die Urheberrechte liegen beim Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN), welches vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz betrieben wird. Die Verwendung der Daten ist unter Angabe der Bezugsquelle und unter Einhaltung der Nutzungsrechte (s.u.) erlaubt.

Bezugsquelle: Download unter <https://www.luen-ni.de/>
oder <https://www.umwelt.niedersachsen.de/>
Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm,
Gefahrstoffe und Störfallvorsorge (ZUS LLGS)
Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)
Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim
Tel.: 05121/163-0
Fax: 05121/163-362
E-Mail: luen@gaa-hi.niedersachsen.de

Nutzungsrechte:

Die Veröffentlichung der Daten erfolgt unter den Lizenzbedingungen der **Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0)** (s. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>)

7 Rechtsgrundlagen

- Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 152/1 v. 11.06.2008).
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist)
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI. 2002, Heft 25 - 29, S. 511-605).
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, 1974) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.



8 Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen

Tabelle 6: Gasförmige Luftschadstoffe: Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen der 39. BImSchV*

Schadstoff	Schutzgut	Kategorie	Wert	Zulässige Überschreitungen	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum	Einhalten seit... ²⁾
Schwefeldioxid	Mensch	Grenzwert	350 µg/m ³	24 pro Jahr	1 Stunde	Kalenderjahr	01.01.2005
			125 µg/m ³	3 pro Jahr	24 Stunden		
	Vegetation	Alarm-schwelle	500 µg/m ³	-	1 Stunde	3 aufeinander folgende Std.	18.09.2002
		Kritischer Wert ³⁾	20 µg/m ³	-	1 Jahr und 01.10. - 31.03.	Kalenderjahr u. Winterhalbjahr ⁶⁾	
Stickstoffdioxid	Mensch	Grenzwert	200 µg/m ³	18 pro Jahr	1 Stunde	Kalenderjahr	01.01.2010
			40 µg/m ³	-	1 Jahr		
		Alarm-schwelle	400 µg/m ³	-	1 Stunde	3 aufeinander folgende Std.	18.09.2002
Stickstoffoxide ¹⁾	Vegetation	Kritischer Wert ³⁾	30 µg/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	18.09.2002
Benzol	Mensch	Grenzwert	5 µg/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2010
Kohlenmonoxid	Mensch	Grenzwert	10 mg/m ³	-	8 Stunden ⁴⁾	Kalenderjahr	01.01.2005
Ozon	Mensch	Informationsschwelle	180 µg/m ³	-	1 Stunde	Kalenderjahr	21.07.2004
		Alarm-schwelle	240 µg/m ³	-	1 Stunde		
		Zielwert	120 µg/m ³	25 pro Jahr (gemittelt über 3 Jahre)	8 Stunden ⁴⁾		01.01.2010
		Langfristiges Ziel	120 µg/m ³	-	8 Stunden ⁴⁾		Nicht festgelegt
	Vegetation	Zielwert	18000 (µg/m ³)·h	-	AOT40 ⁵⁾ (gemittelt über 5 Jahre)	01. Mai bis 31. Juli	01.01.2010
		Langfristiges Ziel	6000 (µg/m ³)·h	-	AOT40 ⁵⁾		Nicht festgelegt

* Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist)

1) Stickstoffoxide sind die Summe der Volumenmischungsverhältnisse von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, ausgedrückt in der Einheit der Massenkonzentration von Stickstoffdioxid in Mikrogramm pro Kubikmeter.

2) Zum Teil galten Grenz-/Zielwerte im Rahmen der 22. und 33. BImSchV schon vor Inkrafttreten der 39. BImSchV.

3) Gilt nur emissionsfern, d. h. 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen oder Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem tägl. Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Fahrzeugen.

4) Höchster gleitender 8-Stunden-Mittelwert eines Tages.

5) AOT40 ist die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m³ (40 ppb) und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

6) Durchführungsbeschluss der Kommission 2011/850/EU, Anhang I Teil B.



Tabelle 7: Partikel und partikelgebundene Schadstoffe: Immissionsgrenz- und Zielwerte der 39. BImSchV*

Schadstoff	Schutzgut	Kategorie	Wert	Zulässige Überschreitungen	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum	Einzuhalten seit... ²⁾
Partikel PM ₁₀	Mensch	Grenzwert	50 µg/m ³	35 pro Jahr	24 Stunden	Kalenderjahr	01.01.2005
			40 µg/m ³	-	1 Jahr		
Partikel PM _{2,5}	Mensch	Grenzwert	25 µg/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2015
Blei ¹⁾	Mensch	Grenzwert	0,5 µg/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2005
Arsen ¹⁾	Mensch	Zielwert	6 ng/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2013
Cadmium ¹⁾	Mensch	Zielwert	5 ng/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2013
Nickel ¹⁾	Mensch	Zielwert	20 ng/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2013
Benzo[a]pyren ¹⁾	Mensch	Zielwert	1 ng/m ³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2013

* Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.

1) Als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion.

2) Zum Teil galten Grenz-/Zielwerte im Rahmen der 22. und 33. BImSchV schon vor Inkrafttreten der 39. BImSchV.



9 Anhang: Beschreibung der json-Schnittstelle (json30m.txt)

Die Textdatei json30m.txt besteht grundsätzlich aus 4 Blöcken. Im Folgenden sind einige Erläuterungen zur Datei in eckigen Klammern und in grüner Schrift angegeben. Diese Angaben sind nicht Bestandteil der eigentlichen json30m.txt:

Block 1: Allgemeine Metadaten

```
{
  "messnetz": "Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen", [Messnetzname]
  "datum": "05.05.2021", [Zeitstempel der Datei, Tag]
  "zeit": "10:00", [Zeitstempel der Datei, Stunde (immer MEZ)]
  "zeitzone": "UTC+2h",
  "bezugsquelle": {
    "amt": "Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim",
    "abteilung": "Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Ge-
    fahrenstoffe und Störfallvorsorge (ZUS LLGS)",
    "dezernat": "Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)",
    "strasse": "Goslarsche Straße 2",
    "ort": "31134 Hildesheim",
    "telefon": "05121/163-0",
    "fax": "05121/163-362",
    "mail": "luen@gaa-hi.niedersachsen.de"
  },
  "kommentar": ["BITTE BEACHTEN: Die Messwerte haben noch nicht alle Validierungsschritte
  durchlaufen und sind daher als vorläufig zu betrachten!",
  "Hinweise und Erläuterungen zu den Daten finden Sie unter
  http://www.umwelt.niedersachsen.de/download/60236"],
  "komponenten": [
```

Block 2: Metadaten zu den Messkomponenten

```
"komponenten": [
  {
    "kennung": "PM10", [Kennung der Messkomponente]
    "name": "Feinstaub (PM10)", [Langname der Messkomponente]
    "einheit": "µg/m³", [Einheit der Messkomponente]
    "zeitbezug": "Vierundzwanzigstundenmittelwert" [Mittlungszeitraum der
    Daten der Komponente]
  }

```

[analog folgen Metadaten für weitere Messkomponenten]

Block 3: Metadaten zu den Messstationen

```
"stationen": [
  {
    "kennung": "BGSW", [Niedersächsische Stationskennung]
    "EOI-Kennung": "DENI011", [internationale Stationskennung]
    "name": "Braunschweig", [Stationsname]
    "ort": "Braunschweig/Broitzem",
    "strasse": "Broitzem (Fernmeldeturm)",
    "koordinaten": { [Stationskoordinaten (WGS84/Ellipsoid GRS80)]
      "breite": "52,22694",
      "laenge": "10,47364"
    },
    "hoehe": "98", [geodätische Höhe in m über NN]
    "gebiet": "vorstädtisch", [Gebietsklassifikation nach IPR guidance 2.0.1]
    "art": "Hintergrund", [Stationsklassifikation nach IPR guidance 2.0.1]
    "repraesentativitaet": "Stadtgebiet Braunschweig" [durch Messung
    repräsentierter Bereich]
  }

```

[analog folgen Metadaten für weitere Messstationen]



Block 4 Messdaten

```
"messwerte": [  
  {  
    "kennung": "BGSW", "messstellen": [{ [Kennung der Station, deren Daten unmittelbar folgen]  
    "kennung": "PM10", [Kennung der Station, deren Daten unmittelbar folgen]  
    "verlauf_stundenwerte": [stündliche Messwerte der letzten 30 Tage, der aktuellste Wert (s.  
Zeitstempel in Block 1) steht an letzter Stelle]  
    ["14", "13", "13", "13", "13", "13", "13", "12", "12", "12", "12", "11", "11", "11", "10", "9" [insgesamt stehen in diesem  
Block 720 Stundenwerte; Fehlwerte sind mit „***“ gekennzeichnet]  
    "verlauf_indexwerte": [stündliche Bewertungen der Konzentration für PM10, NO2, O3, CO,  
SO2 der letzten 30 Tage, der aktuellste Wert (s. Zeitstempel in Block 1) steht an letzter Stelle]  
    ["2,33327", "2,28652", "2,25406", "2,23312", "2,22564", "2,21407", "2,20372", "2,18331", "2,15704 [insgesamt  
stehen in diesem Block 720 Werte; Fehlwerte sind mit „***“ gekennzeichnet]
```

[analog folgen weitere Messstationen mit weiteren Daten]

Bedeutung der Indexwerte in Bezug auf die einzelnen Schadstoffe:

<i>sehr gute Luftqualität:</i>	<i>indexwert <= 2,0</i>
<i>gute Luftqualität:</i>	<i>2,0 < indexwert <= 3,0</i>
<i>befriedigende Luftqualität:</i>	<i>3,0 < indexwert <= 4,0</i>
<i>ausreichende Luftqualität:</i>	<i>4,0 < indexwert <= 5,0</i>
<i>schlechte Luftqualität:</i>	<i>5,0 < indexwert <= 6,0</i>
<i>sehr schlechte Luftqualität:</i>	<i>6,0 < indexwert</i>