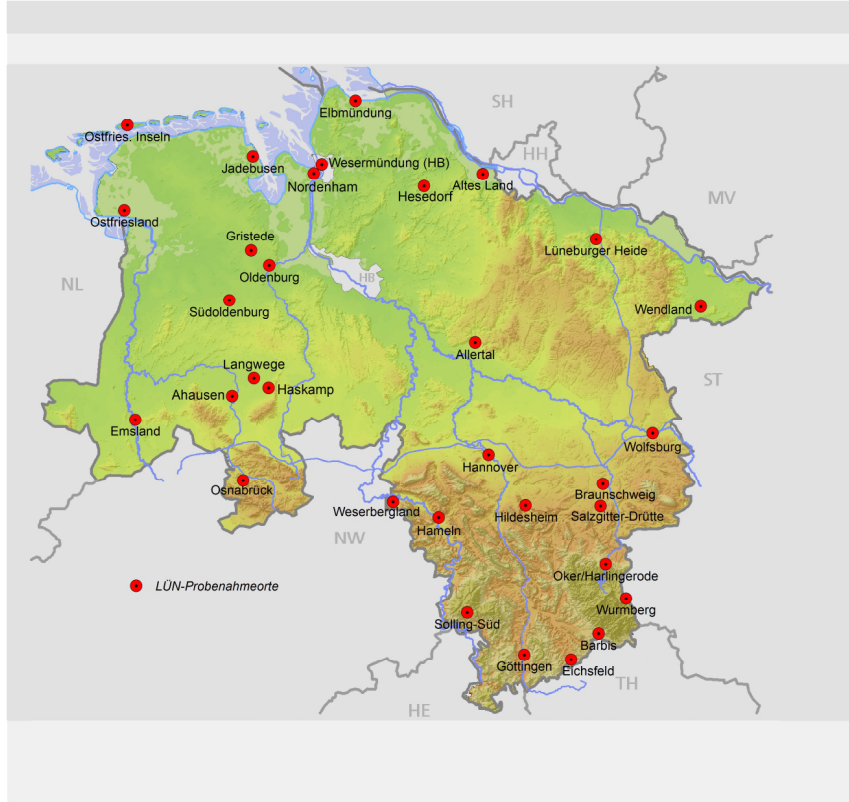




Staatliches
Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim



Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen

Jahresbericht 2019

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



Niedersachsen



Herausgeber



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm,
Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS
Dezernat 42 und Dezernat 43
Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19257-02-00

Bericht Nr.: 42-20-005

Stand: 08.06.2020

Titelbilder/Bildrechte:

links oben: Probenahmestelle im vorstädtischen Hintergrund Oker/Harlingerode

links unten: Verkehrsnahe Probenahmestelle Göttingen

rechts: Niedersachsenkarte mit LÜN-Probenahmeorte

© 2011 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Einleitung.....	4
1.2	Einflussfaktoren auf die Luftqualität	4
1.3	Rechtliche Grundlagen.....	5
1.3.1	EU-Richtlinien zur Luftqualität.....	5
1.3.2	Deutsche Gesetze und Verordnungen	5
2	Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen.....	6
2.1	Schwerpunkte und Entwicklungen	6
2.2	Probenahmestellen, Gebietseinstufung und Messumfang	7
2.2.1	Probenahmestellen	7
2.2.2	Gebietseinstufung Niedersachsen – Ballungsräume und Gebiete zur Beurteilung der Luftqualität gemäß der 39. BImSchV.....	10
2.2.3	Messumfang 2019	13
2.3	Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen.....	15
2.4	Grundlagen zur Beurteilung der Luftqualität	15
2.5	Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele	15
3	Meteorologische Situation.....	15
4	Zusammenfassende Beurteilung der Luftqualität 2019	19
5	Literatur	21
Anhang A:	Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen.....	23
Anhang B:	Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie zum Schutz der Vegetation gemäß 39. BImSchV und TA Luft	25
Anhang C:	Entwicklung der Schadstoffbelastung der zurückliegenden zehn Jahre (2010–2019).....	39
Anhang D:	Kurzzeit- und Langzeit-Luftqualitätsindex.....	67
Anhang E:	Länderinitiative Kernindikatoren – LIKI	74
Anhang F:	Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele	75
Anhang G:	Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen.....	83
Anhang H:	Zuordnung der Gemeinden zu den Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen	84

Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)

Jahresbericht 2019

1 Allgemeines

1.1 Einleitung

Das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) wird vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz betrieben. Es erfüllt Pflichten des Landes, die sich aus Regelungen der Europäischen Gemeinschaft (EU) ergeben und die durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und dessen nachgeordnete Regelwerke in deutsches Recht umgesetzt wurden. Diese Pflichten bestehen u. a. in der Messung und Beurteilung der Luftqualität, der zeitnahen Unterrichtung der Öffentlichkeit und der Erfüllung von Berichtspflichten gegenüber der Bundesregierung und (indirekt) der EU.

Gute und saubere Luft ist eine wesentliche Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. In den vergangenen Jahrzehnten ist die Luft in Niedersachsen bereits sehr viel sauberer geworden. Dennoch entspricht die Luftqualität noch nicht flächendeckend den europaweit geltenden Standards zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Belastungen, insbesondere durch Stickstoffdioxid und Ozon, bereiten nach wie vor nicht nur hierzulande, sondern auch europa- und weltweit Probleme.

1.2 Einflussfaktoren auf die Luftqualität

Die an Luftgütemessstationen gemessene Luftqualität wird durch eine Reihe an Faktoren beeinflusst. Abbildung 1.1 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.

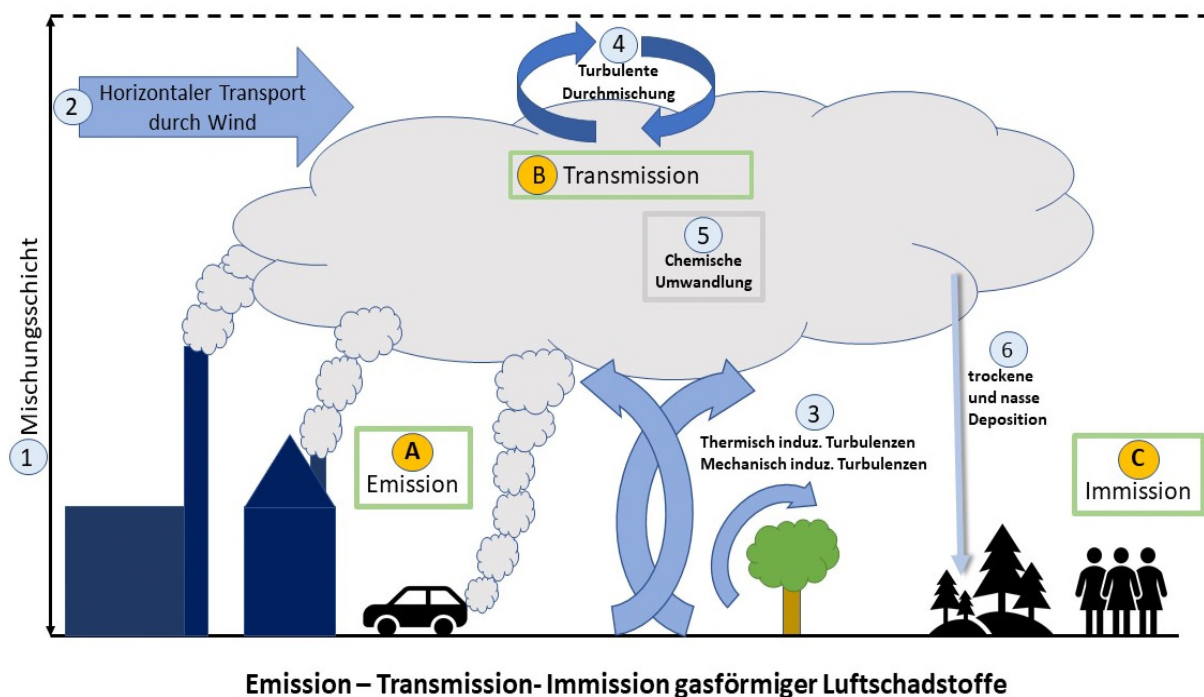


Abbildung 1.1: Schematische Darstellung der Emission, Transmission und Immission gasförmiger Luftschadstoffe



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, Adsorption und Absorption der Schadstoffmoleküle bzw. der Partikel an Oberflächen (trockene Deposition) als auch über ein Auswaschen durch Niederschlag (nasse Deposition). 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 (Variabilität von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Niederschlag)
- und auf die Dynamik einer komplexen Atmosphärenchemie zurückzuführen.

Aufgrund der verschiedenen Einflussfaktoren, die hinsichtlich einer Schadstoffkonzentration zeitlich auch unterschiedlich stark ins Gewicht fallen kön-

nen, ergeben sich naturgemäß bei der Betrachtung zeitlich hoch aufgelöster Messdaten (z. B. Stunden- oder Tagesmittelwerte) durchaus relevante Konzentrationsschwankungen.

1.3 Rechtliche Grundlagen

1.3.1 EU-Richtlinien zur Luftqualität

- Richtlinie 2004/107/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.12.2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (Vierte EU-Tochterrichtlinie) [1].
- Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [2].
- Durchführungsbeschluss 2011/850/EU vom 12.12.2011 mit Bestimmungen zu den Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf den Austausch von Informationen und die Berichterstattung über die Luftqualität [3].
- Richtlinie 2015/1480 der Kommission vom 28.08.2015 zur Änderung bestimmter Anhänge der Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend Referenzmethoden, Datenvalidierung und Standorte für Probenahmestellen zur Bestimmung der Luftqualität [4].

1.3.2 Deutsche Gesetze und Verordnungen

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) [5].
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [6]. Mit dieser Regelung sind die geltenden EU-Richtlinien zur Luftreinhaltung in deutsches Recht umgesetzt worden.
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) [7].

Im Anhang A dieses Berichtes sind die zur Anwendung kommenden Immissionsgrenz- und Zielwerte sowie die Alarm- und Informationsschwellen zusammenfassend dargestellt.

2 Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen

2.1 Schwerpunkte und Entwicklungen

Schwerpunkt des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) war die messtechnische Erfassung und Bewertung der Luftqualität im Jahr 2019 an den ortsfesten Probenahmestellen (s. Tabelle 2.1).

Die Ergebnisse der Immissionsmessungen der Schadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Benzol, Kohlenmonoxid, Ozon, die Ergebnisse für Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo[a]pyren als Bestandteile der PM₁₀-Fraktion, die Ergebnisse der Deposition von Staub (Staubniederschlag) und dessen Inhaltsstoffe (Blei, Arsen, Cadmium und Nickel) sowie die Ammoniak-Messergebnisse sind im Anhang B zusammengestellt.

Neben den kontinuierlich messenden verkehrsnahen Probenahmestellen des Luftmessnetzes wurden im Jahr 2019, wie auch in den vergangenen Jahren, zusätzliche Messungen mittels NO₂-Passivsammler zur Beurteilung der NO₂-Immissionen an weiteren verkehrlichen Belastungsschwerpunkten in Braunschweig, Hameln, Hannover, Hildesheim und Osnabrück durchgeführt (s. Tabelle 2.3). Die Passivsammlermessungen dienen als Ergänzung zu den kontinuierlichen Messungen zur Ermittlung der mittleren jährlichen NO₂-Immission.

Im Laufe des Jahres 2019 wurden die verkehrsnahen Messungen von Stickstoffdioxid um insgesamt fünf wohngebäudenahen Probenahmestellen in Hannover und Oldenburg erweitert (DENI174, DENI175, DENI176, DENI178, DENI179, s. Tab. 2.1). Die NO₂-Messungen mittels Passivsammlern im Nahbereich der Wohnbebauung werden durchgeführt, um die Belastung der Wohnbevölkerung durch Stickstoffdioxid differenzierter beurteilen zu können. Für diese wohngebäudenahen Probenahmestellen liegen jedoch für 2019 keine NO₂-Jahresmittelwerte vor, da die erforderliche zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer von 100 %) zur Beurteilung der Luftqualität gemäß der 39. BImSchV, Anlage 1 A aufgrund der späten Inbetriebnahme dieser Probenahmestellen nicht erreicht wurde (Messdauer 2019 < 70 %).

Der Luftschadstoff Benzol (C₆H₆) wurde ebenfalls mit einem passiven Messverfahren an insgesamt 16 Probenahmestellen im LÜN-Messnetz ermittelt.

Die Messungen der Ammoniakkonzentration in Niedersachsen wurden in 2019 fortgeführt, um großräumig die Langzeitentwicklung der Ammoniakimmissionen messtechnisch zu untersuchen.

Die Luftschadstoffe Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo[a]pyren wurden als Bestandteile des

Feinstaubes PM₁₀ an 11 Probenahmestellen im LÜN-Messnetz untersucht.

Darüber hinaus wurden an 17 der insgesamt 29 mit Messcontainern versehenen Probenahmestellen routinemäßig der Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe (Blei, Arsen, Cadmium, Nickel) bestimmt. Neben diesen routinemäßigen Depositionsuntersuchungen existieren Sondermessprogramme zur Erfassung der Depositionen in der Umgebung von Nordenham und Oker/Harlingerode. Nähere Informationen zu diesen Sondermessprogrammen sind auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz abrufbar [8].

Die für den routinemäßigen Betrieb des LÜN notwendige technische Ausstattung wurde auch im Jahr 2019 modernisiert und weiter optimiert. So wurden insbesondere ältere Geräte zur Messung partikelförmiger Luftschadstoffe durch neue ersetzt. Des Weiteren wurden Anfang des Jahres 2019 die in die Jahre gekommene Messcontainerhülle der Station Elbmündung ausgetauscht.

Aufgrund der positiven Entwicklung der Luftqualität an der verkehrsnahen Probenahmestelle Barbis im Gebiet Niedersachsen-Süd durch die 2014 eröffnete Umgehungsstraße wurde der Messcontainer in Barbis im September 2018 abgebaut. Im Januar 2019 wurde für das Gebiet Niedersachsen-Süd als neue verkehrsnahen Probenahmestelle ein Messcontainer im Stadtgebiet Hildesheim zur kontinuierlichen Überwachung der Luftqualität in Betrieb genommen.

Die Veröffentlichung der Luftqualitätsdaten im Internet wurde 2019 weiterhin in verschiedenen Punkten verbessert bzw. ausgebaut. Neben der stündlichen Darstellung der Luftqualitätsdaten lassen sich auf der Internetseite www.luen-ni.de auch Monatsprotokolle, Jahresberichte, Sonderberichte und Messdaten herunterladen. Ferner sind dort weitere Informationen zum Thema Luftqualität zu finden.

Zudem können Besitzer eines Smartphones seit 2013 Informationen über die Luftqualität in Niedersachsen mit Hilfe einer kostenlosen App direkt und überall mit ihrem Smartphone abrufen. Die Smartphone-App informiert stündlich über die Luftqualität an den LÜN-Probenahmestellen und kann über die üblichen App-Stores installiert werden (siehe auch Menüpunkt „Smartphone-App zur Luftqualität“ unter www.luen-ni.de).





Im Jahr 2018 erfolgte im Rahmen einer Reakkreditierung die Kompetenzfeststellung der Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge (ZUS LLGS) durch Gutachter der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). Die Ausstellung der Urkunde im Dezember 2018 durch die DAkkS bestätigt der Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge im Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim erneut die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 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).



Im Rahmen des Qualitätsmanagements und zur Sicherstellung einer hohen Qualität der Messungen im nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Bereich nahm das LÜN auch im Jahr 2019 erfolgreich an einem Ringversuch der staatlichen Immissionsmessstellen (STIMES) der Bundesländer in Essen teil. Das jährlich stattfindende Nordländer-Treffen wurde im letzten Jahr in Hamburg durchgeführt. Hierbei testeten und verglichen Teilnehmer aus den norddeutschen Luftmessnetzen ihre Einrichtungen zur Überprüfung der Gasanalysatoren.

Die Tabelle 2.1 gibt einen Überblick über die gesamten Probenahmestellen im LÜN-Messnetz unter Angabe von Adresse und geografischen Koordinaten. Die Tabelle beinhaltet sowohl Probenahmestellen, an denen sich Messstationen befinden, als auch Probenahmestellen, an denen Luftschadstoffe ausschließlich mit Passivsammlern ermittelt werden und Probenahmestellen, an denen ausschließlich die Bestimmung von Luftschadstoffen im Feinstaub erfolgt (s. Tabelle 2.3).

Weitere Informationen zu den Probenahmestellen, aktuelle Luftqualitätsdaten und Daten aus dem Messwertarchiv können auf den Internetseiten des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz abgerufen werden.

Aktuelle 1-Stunden-Mittelwerte für Ozon und Stickstoffdioxid sowie Feinstaub-Tagesmittelwerte (PM₁₀) des Vortages werden auf der Videotextseite 675 des NDR veröffentlicht.

www.luen-ni.de

www.umwelt.niedersachsen.de

Videotexttafel 675 des NDR

2.2 Probenahmestellen, Gebietseinstufung und Messumfang

2.2.1 Probenahmestellen

In Niedersachsen wurde die Luftqualität an 29 Probenahmestellen kontinuierlich mittels Messstationen messtechnisch untersucht. Im Jahr 2019 wurden sieben verkehrsnahe Probenahmestellen, zwei sogenannte industrienähe Probenahmestellen, sieben Probenahmestellen im ländlichen Hintergrund, wovon zwei zur Messung der Belastung in Ökosystemen sowie von Wald und Vegetation (Wurmberg, Ostfriesische Inseln) dienen, und 13 Probenahmestellen im vorstädtischen oder städtischen Hintergrund betrieben. Die durchgeführten stationären Messungen stellen u. a. die Grundlage für die Beurteilung der Luftqualität nach der 39. BImSchV dar.

Tabelle 2.1: Probenahmestellen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen

Name	Code	Adresse	UTM-Koordinaten		
			Zone	Ostwert	Nordwert
Verkehrsnahe Probenahmestellen					
Barbis	DENI071	Bad Lauterberg, Barbiser Straße	32U	598509	5719027
Braunschweig	DENI075	Braunschweig, Altewiekring	32U	605127	5791823
Braunschweig, Bohlweg	DENI008	Braunschweig, Bohlweg 30	32U	604153	5791568
Göttingen	DENI068	Göttingen, Bürgerstraße	32U	564395	5709196
Hameln, Deisterstr.	DENI074	Hameln, Deisterstraße	32U	525144	5772679
Hannover	DENI048	Hannover, Göttinger Straße	32U	548725	5801263
Hannover, Göttinger Str., wohngeläudenah ¹⁾	DENI175	Hannover, Göttinger Straße	32U	548719	5801342
Hannover, Bornumer Str.	DENI149	Hannover, Bornumer Straße	32U	548508	5801407
Hannover, Bornumer Str., wohngeläudenah ¹⁾	DENI174	Hannover, Bornumer Straße	32U	548508	5801408
Hannover, Friedrich-Ebert-Str.	DENI150	Hannover, Friedrich-Ebert-Straße	32U	548975	5799943
Hannover, Friedrich-Ebert-Str., wohngeläudenah ¹⁾	DENI176	Hannover, Friedrich-Ebert-Straße	32U	549006	5800083
Hannover, Marienstr.	DENI152	Hannover, Marienstraße	32U	551362	5802456
Hannover, Marienstr., wohngeläudenah ¹⁾	DENI178	Hannover, Marienstraße	32U	551408	5802483
Hannover, Vahrenwalder Str.	DENI153	Hannover, Vahrenwalder Straße	32U	549999	5804966
Hildesheim, Kaiserstr.	DENI061	Hildesheim, Kaiserstraße	32U	565010	5778771
Hildesheim	DENI066	Hildesheim, Schuhstraße	32U	565025	5778232
Oldenburg	DENI143	Oldenburg, Heiligengeistwall	32U	447298	5888450
Oldenburg, Heiligengeistwall, wohngeläudenah ¹⁾	DENI179	Oldenburg, Heiligengeistwall	32U	447290	5888448
Osnabrück	DENI067	Osnabrück, Schloßwall	32U	434594	5791535
Osnabrück, Neuer Graben	DENI146	Osnabrück, Neuer Graben	32U	434973	5791745
Wolfsburg	DENI157	Wolfsburg, Heßlinger Straße	32U	621955	5810144
Industriennahe Probenahmestellen					
Nordenham*	DENI069	Nordenham, Martin-Pauls-Straße (Am Umspannwerk)	32U	466837	5929032
Nordenham II*	---	Nordenham, Gorch-Fock-Straße	32U	466574	5929338
Salzgitter-Drütte	DENI070	Salzgitter, Drütter Straße	32U	599604	5779132
Südoldenburg	DENI053	Bösel, Beim Steinwitten	32U	429033	5872567
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund					
Ahausen	DENI171	Bersenbrück, Koppende	32U	425736	5824876
Allertal	DENI052	Walsrode, Auf dem Kamp (Schulgelände)	32U	541971	5853478
Altes Land	DENI063	Jork, Ostfeld	32U	545414	5930802
Braunschweig	DENI011	Braunschweig, Broitzern (Fernmeldeturm)	32U	600651	5787303
Eichsfeld	DENI028	Duderstadt, Bostalstraße	32U	585955	5706999
Elbmündung	DENI059	Cuxhaven, Wehldorfer Straße	32U	486917	5964645
Emsland	DENI043	Lingen, Am Darmer Sportzentrum	32U	385785	5817821
Göttingen	DENI042	Göttingen, Nohlstraße	32U	565851	5711536



Name	Code	Adresse	UTM-Koordinaten		
			Zone	Ostwert	Nordwert
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund					
Gristede	DENI155	Wiefelstede, Jörnstraße	32U	437079	5896311
Hannover	DENI054	Hannover, Am Lindener Berge	32U	548082	5801639
Haskamp	DENI170	Steinfeld, Windberg	32U	450699	5828398
Hesedorf	DENI156	Bremervörde, Eisenbahnstraße	32U	513055	5924869
Jadebusen	DENI031	Wilhelmshaven, Uterser Landstr.	32U	439814	5938977
Langwege	DENI169	Dinklage, Brockdorfer Straße	32U	441868	5831812
Lüneburger Heide	DENI062	Lüneburg, Zeppelinstraße (Flugplatz)	32U	597185	5900733
Oker/Harlingerode	DENI016	Oker, Eichenweg	32U	601914	5751129
Osnabrück	DENI038	Osnabrück, Bomblatstraße	32U	435350	5789861
Ostfriesische Inseln	DENI058	Norderney, Weiße Düne (Wasserwerk)	32U	3382136	5953328
Ostfriesland	DENI029	Emden, Am Eisenbahndock	32U	380704	5914078
Ostfriesland II	---	Emden, Twixlumer Straße	32U	376067	5914637
Solling-Süd	DENI077	Uslar, OT Schönhagen, In der Loh (Erlebniswald)	32U	538321	5728801
Wendland	DENI060	Lüchow, Saaßer Chaussee	32U	645566	5869687
Weserbergland	DENI041	Rinteln, Detmolder Straße (Pumpwerk)	32U	504278	5779967
Wesermündung*	DEHB005	Bremerhaven, HansasträÙe	32U	471480	5934929
Wolfsburg	DENI020	Wolfsburg, Krähenhoop	32U	623462	5811620
Wurmberg	DENI051	Braunlage, Wurmberg	32U	611290	5735371

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Inbetriebnahme der wohngebäudenahen Probenahmestelle im Laufe des Jahres 2019.

2.2.2 Gebietseinstufung Niedersachsen – Ballungsräume und Gebiete zur Beurteilung der Luftqualität gemäß der 39. BImSchV

Die in der voranstehenden Tabelle 2.1 genannten Probenahmestellen sind verschiedenen Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen zugeordnet (s. Tabelle 2.2 sowie Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2).

Die Gebiete (Niedersachsen-Nord, -Mitte und -Süd) sind in Anlehnung an klimaökologische Regionen in Niedersachsen festgelegt worden. Bei der Festlegung der Ballungsräume wurden die Bevölkerungsdichte sowie die Nutzungsstruktur berücksichtigt. Die Gebietseinstufung wird regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst.

Der Ballungsraum Niedersachsen-Bremen (DEZEIX0107A) ist ein gemeinsamer Ballungsraum der Länder Niedersachsen und Bremen. In diesem Ballungsraum befinden sich allerdings keine Probenahmestellen des LÜN. Die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität erfolgt ausschließlich durch das Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES) [9]. Aus dem Ballungsraum Niedersachsen-Bremen wird die Bremer Messstation Wesermündung (DEHB005) zur Beurteilung der

Luftqualität im Gebiet Niedersachsen-Nord herangezogen.

Des Weiteren wurde jede Probenahmestelle nach den Kriterien der Europäischen Union eingestuft (Klassifizierung gemäß der Kommissionsentscheidung 2011/850/EU) [10]. Diese Einstufung beschreibt die Umgebung und Art maßgeblicher Quellen im Umfeld der Probenahmestelle.

Die Beurteilung der Luftqualität nach der 39. BImSchV sowie die Berichterstattung über die Luftqualität Niedersachsens an die Europäische Kommission erfolgen primär auf Grundlage der Messungen an den mit Luftgütemessstationen ausgestatteten Probenahmestellen. Ferner werden bei der Beurteilung der NO₂-Belastung die Ergebnisse aus zusätzlichen Passivsammler-Messungen herangezogen.

Tabelle 2.2: Probenahmestellen in Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen

Name	Code	Einstufung
Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0110A)		
Braunschweig	DENI075	städtisch, Verkehr
Braunschweig, Bohlweg	DENI008	städtisch, Verkehr
Hannover	DENI048	städtisch, Verkehr
Hannover, Göttinger Str., wohngeländenah	DENI175	städtisch, Verkehr
Hannover, Bornumer Straße	DENI149	städtisch, Verkehr
Hannover, Bornumer Str., wohngeländenah	DENI174	städtisch, Verkehr
Hannover, Friedrich-Ebert-Straße	DENI150	städtisch, Verkehr
Hannover, Friedrich-Ebert-Str., wohngeländenah	DENI176	städtisch, Verkehr
Hannover, Marienstraße	DENI152	städtisch, Verkehr
Hannover, Marienstr., wohngeländenah	DENI178	städtisch, Verkehr
Hannover, Vahrenwalder Straße	DENI153	städtisch, Verkehr
Salzgitter-Drütte	DENI070	ländlich, Industrie
Braunschweig	DENI011	vorstädtisch, Hintergrund
Hannover	DENI054	städtisch, Hintergrund
Ballungsraum Osnabrück (DEZIXX0105A)		
Osnabrück	DENI067	städtisch, Verkehr
Osnabrück, Neuer Graben	DENI146	städtisch, Verkehr
Osnabrück	DENI038	städtisch, Hintergrund



Name	Code	Einstufung
Ballungsraum Göttingen (DEZIXX0106A)		
Göttingen	DENI068	städtisch, Verkehr
Göttingen	DENI042	vorstädtisch, Hintergrund
Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)		
Oldenburg	DENI143	städtisch, Verkehr
Oldenburg, Heiligengeistwall, wohngebäudenah	DENI179	städtisch, Verkehr
Nordenham*	DENI069	vorstädtisch, Industrie
Nordenham II	---	vorstädtisch, Industrie
Altes Land	DENI063	ländlich, Hintergrund
Elbmündung	DENI059	ländlich, Hintergrund
Gristede	DENI155	ländlich, Hintergrund
Hesedorf	DENI156	ländlich, Hintergrund
Jadebusen	DENI031	ländlich, Hintergrund
Ostfriesische Inseln	DENI058	ländlich, Hintergrund
Ostfriesland	DENI029	vorstädtisch, Hintergrund
Ostfriesland II	---	vorstädtisch, Hintergrund
Wesermündung*	DEHB005	städtisch, Hintergrund
Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)		
Wolfsburg	DENI157	städtisch, Verkehr
Süddoldenburg	DENI053	vorstädtisch, Industrie
Ahausen	DENI171	ländlich, Hintergrund
Allertal	DENI052	vorstädtisch, Hintergrund
Emsland	DENI043	vorstädtisch, Hintergrund
Haskamp	DENI170	ländlich, Hintergrund
Langwege	DENI169	ländlich, Hintergrund
Lüneburger Heide	DENI062	vorstädtisch, Hintergrund
Wendland	DENI060	ländlich, Hintergrund
Wolfsburg	DENI020	vorstädtisch, Hintergrund
Niedersachsen-Süd (DEZIXX0109S)		
Barbis	DENI071	vorstädtisch, Verkehr
Hameln, Deisterstraße	DENI074	städtisch, Verkehr
Hildesheim, Kaiserstraße	DENI061	städtisch, Verkehr
Hildesheim	DENI066	städtisch, Verkehr
Eichsfeld	DENI028	vorstädtisch, Hintergrund
Oker/Harlingerode	DENI016	vorstädtisch, Hintergrund
Solling-Süd	DENI077	ländlich, Hintergrund
Weserbergland	DENI041	vorstädtisch, Hintergrund
Wurmberg	DENI051	ländlich, Hintergrund
Nationalpark Wattenmeer (DEZIXX0021O)		
Ostfriesische Inseln	DENI058	ländlich, Hintergrund
Nationalpark Harz (DEZIXX0022O)		
Wurmberg	DENI051	ländlich, Hintergrund

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Luftqualitäts-Messstellen

Niedersachsen (LÜN)

- ▲ Verkehrsstationen
- Industriestationen
- Hintergrundstationen

Gebietseinstufung Niedersachsen

- Nationalpark Harz
- Niedersachsen-Nord
- Niedersachsen-Mitte
- Niedersachsen-Süd
- Nationalpark Wattenmeer
- Ballungsraum Niedersachsen-Bremen
- Ballungsraum Hannover-Braunschweig
- Ballungsraum Osnabrück
- Ballungsraum Göttingen

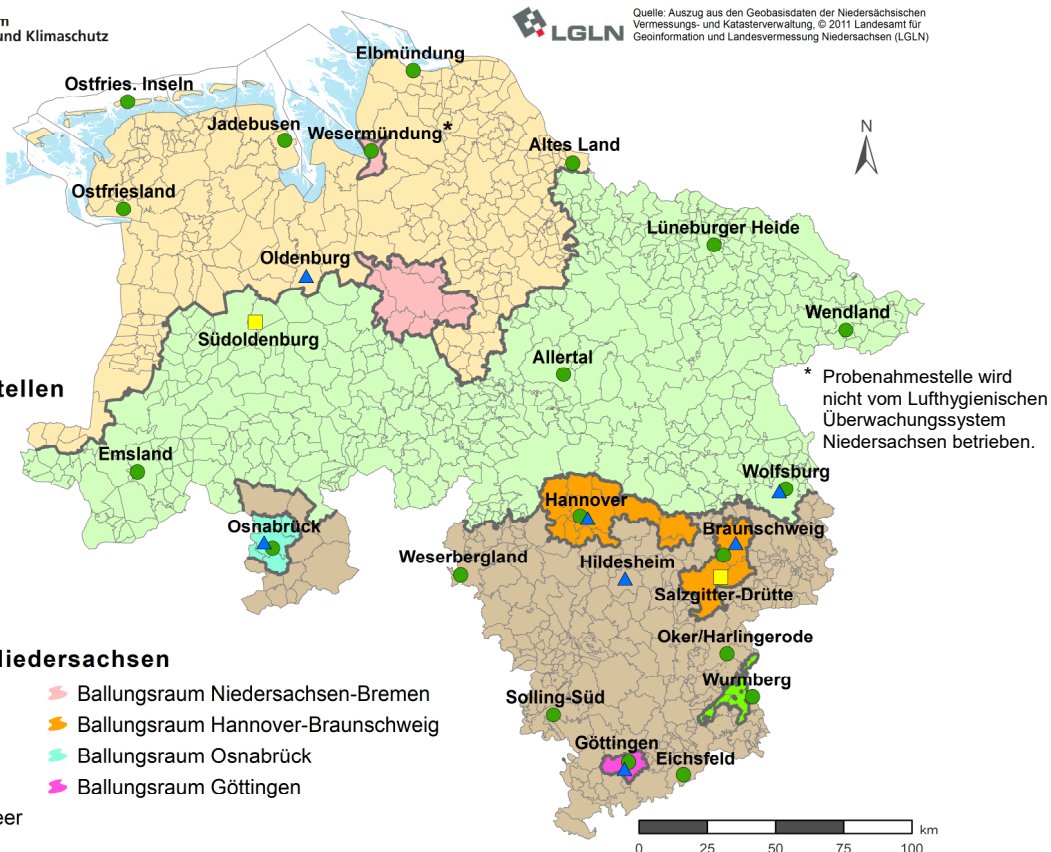


Abbildung 2.1: Gebietseinstufung Niedersachsen und Probenahmestellen mit Luftgütemessstationen 2019

Luftqualitäts-Messstellen

Niedersachsen (LÜN)

- ▲ NO₂-Messungen mit Passivsammlern
- NH₃-Messungen mit Passivsammlern
- ▲ PM₁₀-Messung und Messung der Luftschadstoffe in der PM₁₀-Fraktion
- Messungen der Luftschadstoffe in der PM₁₀-Fraktion
- Staubbefallbestimmung und dessen Inhaltsstoffe

Gebietseinstufung Niedersachsen

- Nationalpark Harz
- Niedersachsen-Nord
- Niedersachsen-Mitte
- Nationalpark Wattenmeer
- Niedersachsen-Süd
- Ballungsraum Niedersachsen-Bremen
- Ballungsraum Osnabrück
- Ballungsraum Göttingen
- Ballungsraum Hannover-Braunschweig

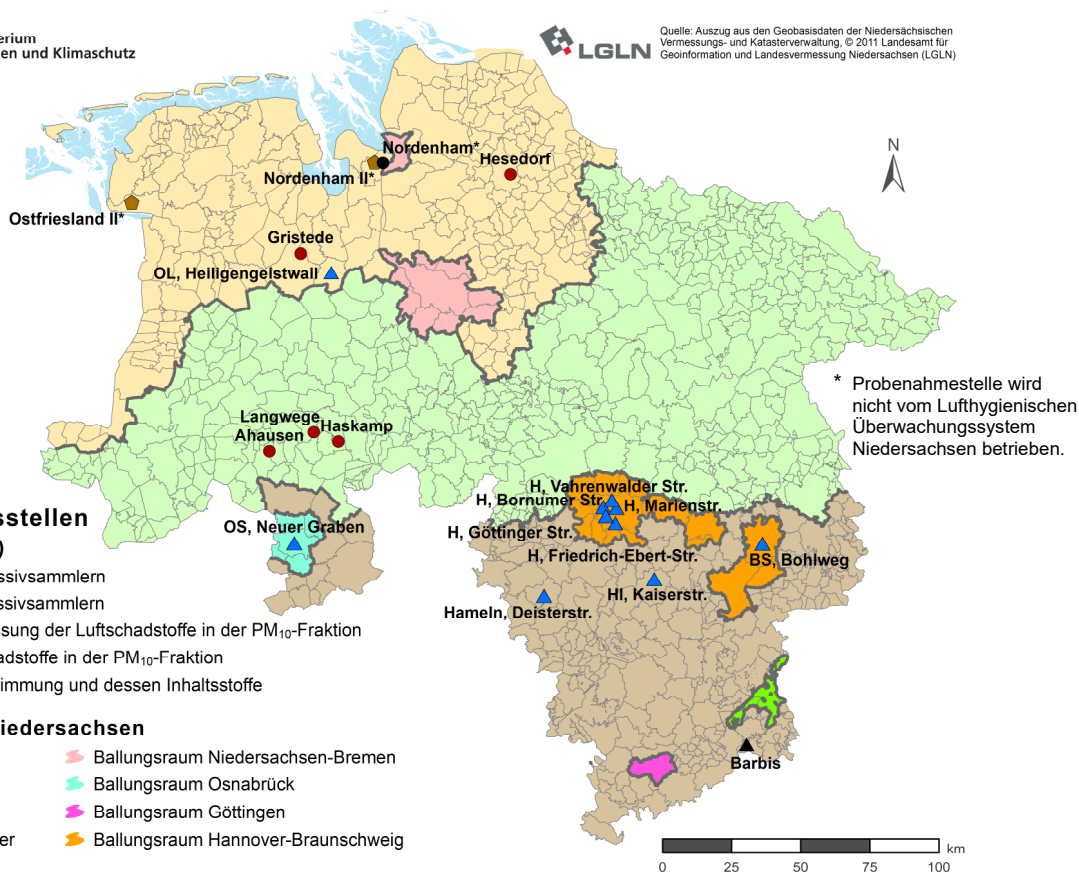


Abbildung 2.2: Gebietseinstufung Niedersachsen und zusätzliche Probenahmestellen 2019



2.2.3 Messumfang 2019

Neben den 29 Messstationen wurden im Jahr 2019 zusätzlich 19 Probenahmestellen betrieben, an denen Luftschadstoffe ausschließlich mit Passivsammlern ermittelt wurden.

Als weitere zusätzliche Probenahmestelle ist Nordenham zur Bestimmung der Luftschadstoffe in der PM₁₀-Fraktion zu nennen. An zwei weiteren Probenahmestellen (Nordenham II und Ostfriesland II) wurden Messungen durchgeführt, die ausschließlich der Staubbiederschlagsbestimmung

einschließlich dessen Inhaltsstoffe Blei, Arsen, Cadmium und Nickel dienen.

Die Tabelle 2.3 gibt einen Überblick über die kontinuierlich und passiv gemessenen gasförmigen und partikulären Schadstoffe sowie über die erfassten meteorologischen Parameter im Jahr 2019.

Tabelle 2.3: Messumfang gasförmiger und partikulärer Schadstoffe sowie meteorologischer Parameter

Name	Code	Schwefeldioxid	Stickstoffdioxid	Stickstoffdioxid	Feinstaub PM ₁₀	Feinstaub PM _{2,5}	Benzol	Kohlenmonoxid	Ozon	Ammoniak	Pb, As, Cd, Ni, B(a)P im PM ₁₀	Staubbiederschlag (Pb, As, Cd, Ni)	Lufttemperatur	Luftdruck	Relative Feuchte	Regendauer	Windrichtung	Windgeschwindigkeit	Globalstrahlung	UV-Index
Verkehrsnahe Probenahmestellen																				
Barbis	DENI071		•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•				
Braunschweig	DENI075		•	•	•	•	•	•					•	•	•	•				
Braunschweig, Bohlweg ¹⁾	DENI008			•																
Göttingen	DENI068		•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•				
Hamel, Deisterstr. ¹⁾	DENI074			•			•													
Hannover	DENI048		•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•				
Hannover, Göttinger Str., wohngebäudenah ¹⁾	DENI175			•																
Hannover, Bornumer Str. ¹⁾	DENI149			•																
Hannover, Bornumer Str., wohngebäudenah ¹⁾	DENI174			•																
Hannover, Friedrich-Ebert-Str. ¹⁾	DENI150			•																
Hannover, Friedrich-Ebert-Str., wohngebäudenah ¹⁾	DENI176			•																
Hannover, Marienstr. ¹⁾	DENI152			•																
Hannover, Marienstr., wohngebäudenah ¹⁾	DENI178			•																
Hannover, Vahrenwalder Str. ¹⁾	DENI153			•																
Hildesheim, Kaiserstr. ¹⁾	DENI061			•																
Hildesheim	DENI066		•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•				
Oldenburg	DENI143		•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•				
Oldenburg, Heiligengeistwall, wohngebäudenah ¹⁾	DENI179			•																
Osnabrück	DENI067		•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•				
Osnabrück, Neuer Graben ¹⁾	DENI146			•																
Wolfsburg	DENI157		•	•	•		•	•					•	•	•	•				

Name	Code	Schwefeldioxid	Stickstoffdioxid	Stickstoffdioxid	Feinstaub PM ₁₀	Feinstaub PM _{2,5}	Benzol	Kohlenmonoxid	Ozon	Ammoniak	Pb, As, Cd, Ni, B(a)P im PM ₁₀	Staubniederschlag (Pb, As, Cd, Ni)	Lufttemperatur	Luftdruck	Relative Feuchte	Regendauer	Windrichtung	Windgeschwindigkeit	Globalstrahlung	UV-Index
Industriennahe Probenahmestellen																				
Nordenham* ²⁾	DENI069										•									
Nordenham II ³⁾	---											•								
Salzgitter-Drütte	DENI070	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Südoldenburg	DENI053		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund																				
Ahausen ¹⁾	DENI171									•										
Allertal	DENI052		•	•	•				•	•		•	•	•	•	•	•	•		
Altes Land	DENI063		•	•	•				•	•			•	•	•	•	•	•	•	
Braunschweig	DENI011		•	•	•		•		•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Eichsfeld	DENI028		•	•	•							•	•	•	•	•	•	•	•	•
Elbmündung	DENI059		•	•	•				•	•			•	•	•	•	•	•	•	•
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund																				
Emsland	DENI043	•	•	•	•	•			•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Göttingen	DENI042	•	•	•	•	•			•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Gristede ¹⁾	DENI155									•										
Hannover	DENI054		•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Haskamp ¹⁾	DENI170									•										
Hesedorf ¹⁾	DENI156									•										
Jadebusen	DENI031		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Langwege ¹⁾	DENI169									•										
Lüneburger Heide	DENI062		•	•	•				•				•	•	•	•	•	•	•	•
Oker/Harlingerode	DENI016		•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Osnabrück	DENI038	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ostfriesische Inseln	DENI058	•	•	•	•				•				•	•	•	•	•	•	•	•
Ostfriesland	DENI029		•	•	•		•		•	•			•	•	•	•	•	•	•	
Ostfriesland II ³⁾	---											•								
Solling-Süd	DENI077		•	•	•				•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Wendland	DENI060		•	•	•	•			•	•			•	•	•	•	•	•	•	
Weserbergland	DENI041		•	•	•	•			•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Wesermündung*	DEHB005	•	•	•	•	•		•	•				•		•		•	•		
Wolfsburg	DENI020	•	•	•	•				•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Wurmberg	DENI051	•	•	•	•				•			•	•	•	•	•	•	•	•	•

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Ausschließlich Passivsammlermessung

²⁾ Ausschließlich Bestimmung der Luftschadstoffe im Feinstaub (PM₁₀)

³⁾ Ausschließlich Staubniederschlagsbestimmung und dessen Inhaltsstoffe

PM₁₀: Feinstaub ≤ 10 µm

PM_{2,5}: Feinstaub ≤ 2,5 µm

Pb, As, Cd, Ni, B(a)P im PM₁₀: Blei, Arsen, Cadmium, Nickel, Benzo[a]pyren im Feinstaub (PM₁₀)



2.3 Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen

Die im Rahmen der Lufthygienischen Überwachung durchgeführten Messungen erfüllen die Anforderungen an die Datenqualität gemäß der 39. BImSchV.

Die Tabelle G1 im Anhang G stellt die im Rahmen der Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2019 eingesetzten Messverfahren einschließlich ihrer Messgeräte und Nachweisgrenzen zusammenfassend dar.

2.4 Grundlagen zur Beurteilung der Luftqualität

Die Verpflichtung zur Immissionsüberwachung ergibt sich für die Bundesländer aus den in Kapitel 1 aufgeführten EU-Richtlinien, die durch das BImSchG und die 39. BImSchV in deutsches Recht umgesetzt wurden.

Die Bewertung der Luftqualität erfolgt durch den Vergleich ermittelter Stoffkonzentrationen mit den in diesen Regelungen festgelegten Grenz- und Zielwerten sowie Alarm- und Informationsschwellen als Beurteilungsgrundlagen.

Seit etwa Mitte des Jahres 2019 werden an ausgewählten verkehrsnahen Probenahmestellen Messungen von Stickstoffdioxid mittels Passivsammlern im Nahbereich der Wohnbebauung durchgeführt, um die Belastung der Wohnbevölkerung durch Stickstoffdioxid differenzierter beurteilen zu können.

Als Kriterien für Methoden und Umfang der Luftqualitätsüberwachung gelten die oberen und unteren Beurteilungsschwellen (OB, UB). Bei Überschreitung der OB müssen Messungen gemäß der 39. BImSchV vorgenommen werden. Liegen die Messwerte zwischen OB und UB, kann eine Kombination zwischen Messungen und Modellrechnungen zur Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden. Unterhalb der UB brauchen nur Modellrechnungen oder Schätzverfahren angewandt zu werden. Eine Beurteilung der Luftqualität muss jedoch in jedem Fall durchgeführt werden. Die Beurteilung der Luftqualität im Hinblick auf die Beurteilungsschwellen wird in einem Sonderbericht auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz veröffentlicht [8].

Werden in Ballungsräumen oder Gebieten die Immissionsgrenzwerte überschritten, sind für diese Ballungsräume oder Gebiete Luftreinhaltepläne mit dem Ziel der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte zu erstellen.

In den Tabellen im Anhang A sind die Schadstoffe mit ihren Immissionsgrenz- und Zielwerten sowie die Alarm- und Informationsschwellen und weitere Kenngrößen angegeben.

2.5 Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele

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. Anhang A).

Die berechneten Messunsicherheiten, prozentuale Angaben zur Daten- und Zeiterfassung sowie die Beurteilung der Messung für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Benzol, Kohlenmonoxid, Ozon, Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo[a]pyren als Bestandteil der PM₁₀-Fraktion sind im Anhang F in tabellarischer Form aufgeführt (s. Tabellen F2 bis F11).

3 Meteorologische Situation

Nach Informationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) war das Jahr 2019 das drittwärmste Jahr seit Beginn regelmäßiger Messungen von 1881. Wie in den vorangegangenen Jahren verlief das letzte Jahr zu trocken, sehr sonnenscheinreich und deutlich zu warm (Pressemitteilung Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 30. Dezember 2019).

In der Tabelle 3.1 wird die monatliche Witterung im Jahr 2019 auf Grundlage der Berichte „Monatlicher Klimastatus Deutschland“ des DWD im Vergleich zum vieljährigen Mittel (1981–2010) zusammenfassend beschrieben [11].

In den Abbildungen 3.1 bis 3.3 werden am Beispiel der Stationen Emden, Göttingen, Hannover und Soltau des DWD, welche als repräsentativ für die topografische bzw. klimatische Gliederung Niedersachsens angesehen werden können, die monatlichen Witterungsverläufe grafisch dargestellt.

Tabelle 3.1: Beschreibung der monatlichen Witterung im Jahr 2019 im Vergleich zum vieljährigen Mittel (1981–2010) für Deutschland, DWD 2019 [11]

Monat	Temperatur	Niederschlag	Sonnenscheindauer
Januar	durchschnittlich	zu nass	unterdurchschnittlich
Februar	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich
März	zu warm	zu nass	ausgeglichen
April	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich
Mai	zu kalt	zu trocken	unterdurchschnittlich
Juni	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich
Juli	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich
August	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich
September	zu warm	zu nass (im Norden, Nordwesten)	überdurchschnittlich
Oktober	zu warm	zu nass	ausgeglichen
November	zu warm	zu trocken	unterdurchschnittlich
Dezember	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich

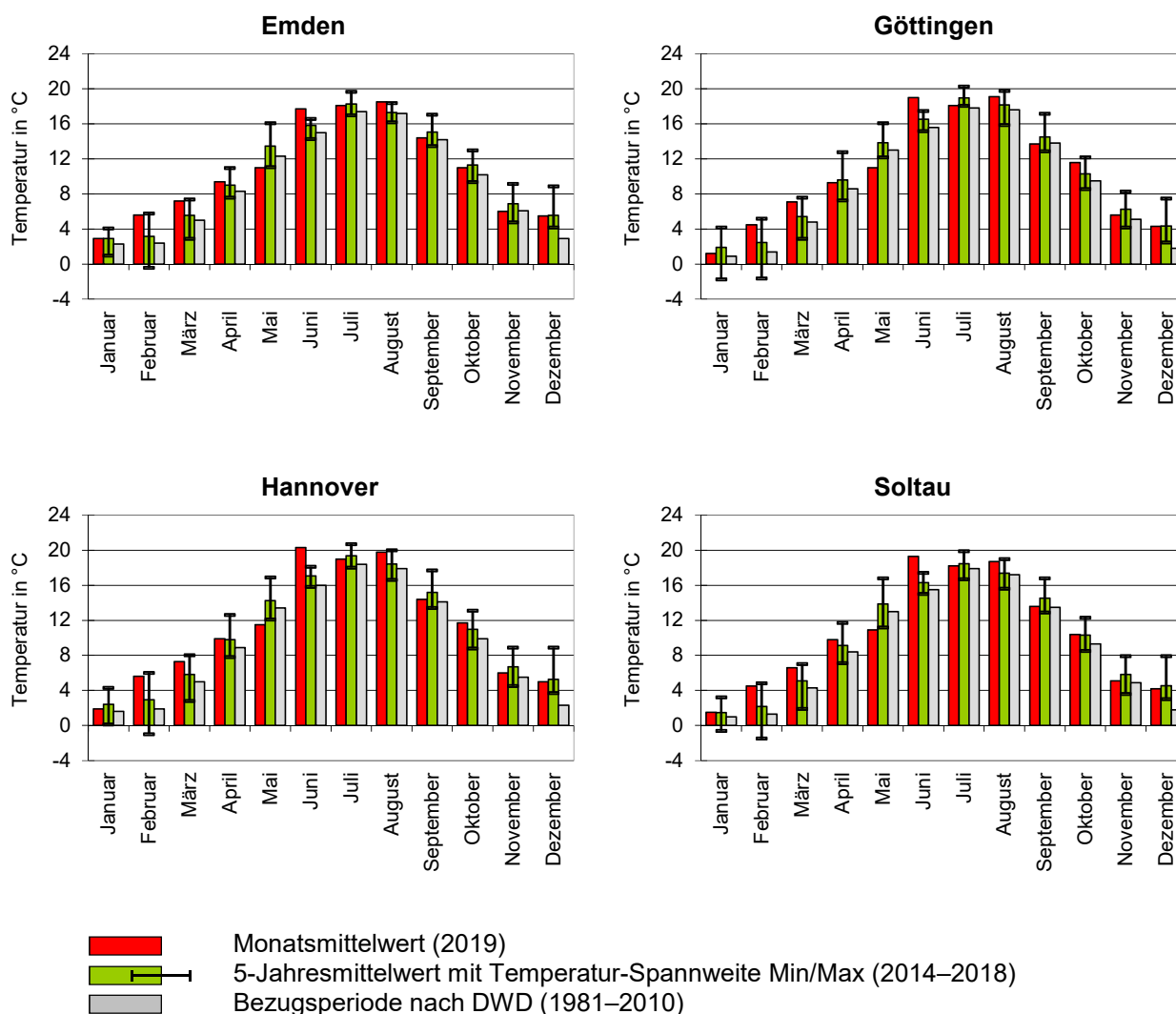


Abbildung 3.1: Monatsmitteltemperaturen in °C an ausgewählten DWD-Stationen

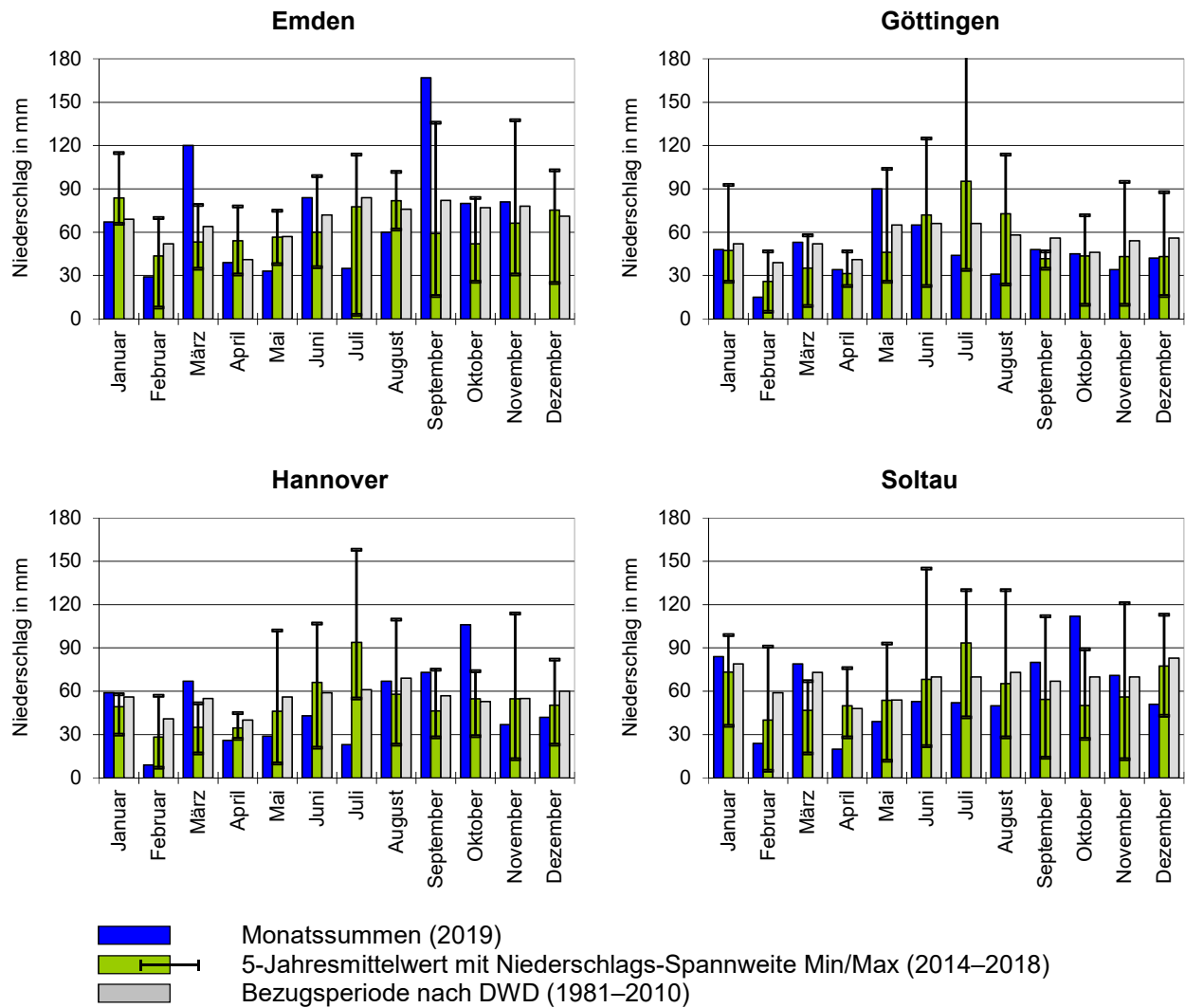


Abbildung 3.2: Monatssummen der Niederschläge in mm an ausgewählten DWD-Stationen

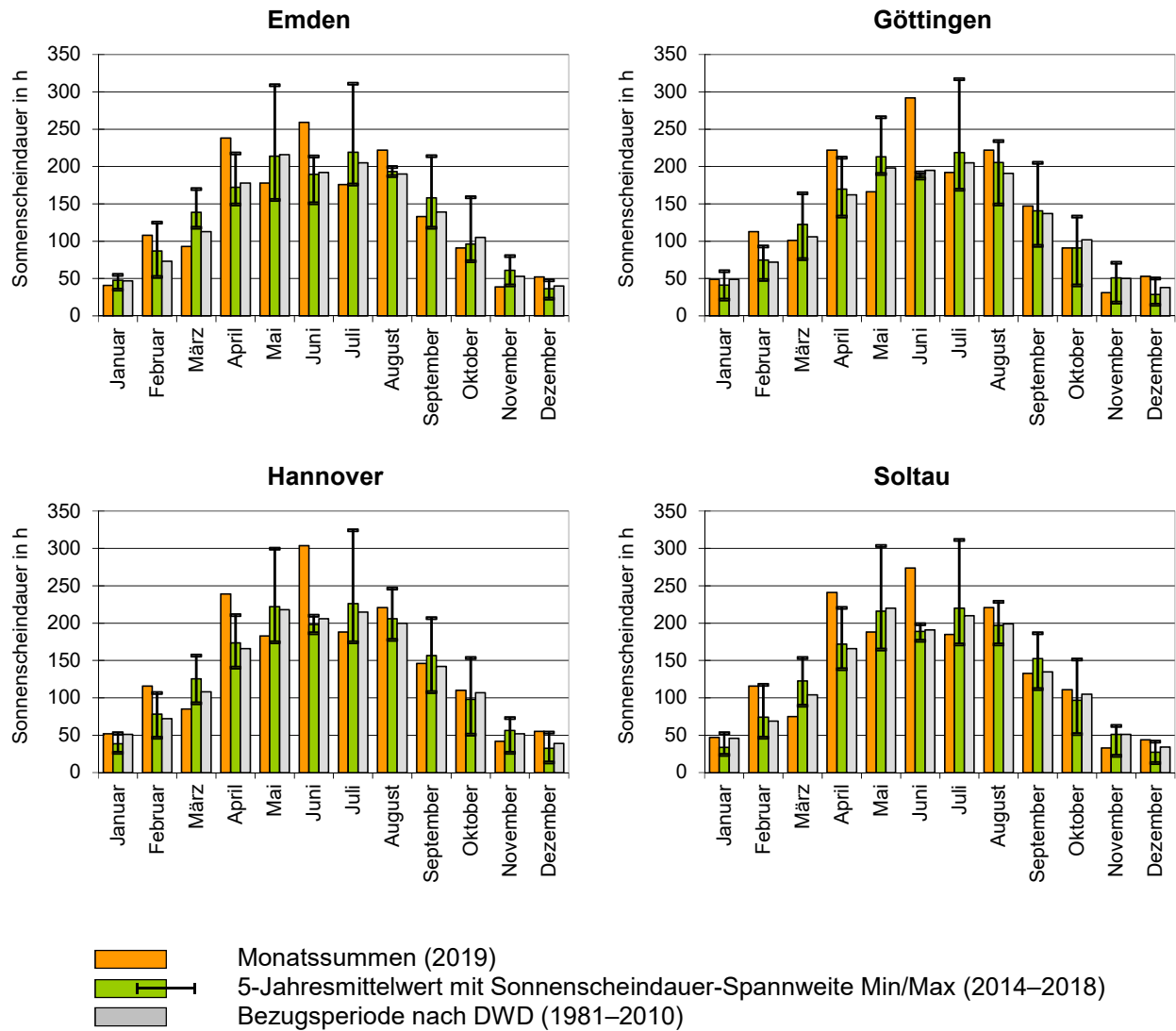


Abbildung 3.3: Monatssummen der Sonnenscheindauer in h an ausgewählten DWD-Stationen



4 Zusammenfassende Beurteilung der Luftqualität 2019

Die Ergebnisse der Immissionsmessungen im Jahr 2019 gemäß der 39. BImSchV und der TA Luft können im Einzelnen im Anhang B eingesehen werden.

Die Konzentrationswerte der Schadstoffe Benzol, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid verlaufen schon seit Jahren auf niedrigem Niveau und lagen daher auch im Jahr 2019 flächendeckend unterhalb der rechtlich vorgegebenen Grenzwerte.

Der Ozon-Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (max. 25 Tage mit gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gemittelt über 3 Jahre) wurde 2019 vorwiegend eingehalten. Überschreitungen dieses Zielwertes gab es 2019 an den Probenahmestellen Emsland, Osnabrück und Wurmberg. Das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Ozon wurde hingegen an keiner Probenahmestelle eingehalten (s. S. 32, Tab. B7).

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation für Ozon (AOT40 von $18000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$) gemittelt über fünf Jahre wurde 2019 an allen Probenahmestellen eingehalten. Das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation für Ozon (AOT40 von $6000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$) wurde hingegen 2019 an allen Probenahmestellen überschritten (s. S. 34, Tab. B9).

Die Informationsschwelle ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor zu hoher Belastung durch Ozon wurde 2019 an 17 der 21 Probenahmestellen überschritten. Die Alarmschwelle von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde nicht übertroffen (s. S. 33, Tab. B8).

Im Jahr 2018 konnte an allen Probenahmestellen im Vergleich zu den Vorjahren ein zum Teil deutlicher Anstieg der Ozon-Jahresmittelwerte aufgrund der für die Ozonbildung günstigen meteorologischen Bedingungen während des Sommers festgestellt werden. Die meteorologischen Bedingungen und die Ozon-Jahresmittelwerte des Jahres 2019 verhielten sich ähnlich wie die während des Jahres 2018.

Wie in den Vorjahren wurde auch im Jahr 2019 für Feinstaub (PM_{10}) keine Überschreitung der Grenzwerte der 39. BImSchV beobachtet. Die mittlere jährliche Belastung durch PM_{10} fiel im Jahr 2019, im Vergleich zum Vorjahr, an allen Probenahmestellen geringer aus, bzw. an zwei Probenahmestellen blieb die mittlere jährliche Belastung durch PM_{10} gleichbleibend. Auch die Anzahl an Tagen mit erhöhten PM_{10} -Tagesmittelwerten ($> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ging im Vergleich zum Jahr 2018 insgesamt zurück (s. S. 28, Tab. B3).

Der Grenzwert bzgl. des noch kleineren Feinstaubes ($\text{PM}_{2,5}$) wurde 2019 an allen Probenahmestellen deutlich unterschritten (s. S. 29, Tab. B4).

Zudem fordert die 39. BImSchV, die durchschnittliche $\text{PM}_{2,5}$ -Exposition der Bevölkerung Deutschlands bis zum Jahr 2020 zu senken. Dazu wurde der Indikator für die durchschnittliche Exposition – Average Exposure Indicator (AEI) – entwickelt. Als Ausgangswert für das Jahr 2010 wurde für Deutschland ein AEI von $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert der Jahre 2008 bis 2010 berechnet. Daraus leitet sich nach den Vorgaben der 39. BImSchV ein nationales Minderungsziel von 15 % bis zum Jahr 2020 ab. Demnach darf der für das Jahr 2020 (Mittelwert der Jahre 2018, 2019, 2020) berechnete AEI den Wert von $13,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschreiten. Ferner darf der AEI ab dem 01.01.2015 den Wert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschreiten.

Zur Berechnung der durchschnittlichen nationalen $\text{PM}_{2,5}$ -Exposition werden die Messergebnisse der niedersächsischen Probenahmestellen im städtischen Hintergrund in Hannover (DENI054) und Osnabrück (DENI038) neben denen anderer deutscher Probenahmestellen im städtischen Hintergrund herangezogen. Der Indikator für die durchschnittliche Exposition wird als Mittelwert über drei Jahre aus den einzelnen $\text{PM}_{2,5}$ -Jahresmittelwerten ausgewählter Messstationen im städtischen Hintergrund berechnet. So ergibt sich für jeden 3-Jahreszeitraum ein Wert, ausgedrückt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der höchste berechnete AEI lag seit Beginn der Messung im Jahr 2008 in Niedersachsen bei $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2011. Für 2019 (Mittelwert der Jahre 2017, 2018 und 2019) beträgt der AEI $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und liegt damit unter dem ab 2020 einzuhaltenden Wert (s. S. 60, Diagramm C7).

Die für die in der PM_{10} -Fraktion enthaltenen Schadstoffe (Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo[a]pyren) gültigen Grenz- und Zielwerte der 39. BImSchV wurden 2019 an allen Probenahmestellen eingehalten. Die höchsten Belastungen zeigten sich dabei für die Schwermetallverbindungen im PM_{10} in Nordenham und Oker/Harlingerode. Für diese Schadstoffe lagen die Messergebnisse der letzten Jahre aber weit unterhalb der rechtlich vorgegebenen Zielwerte (s. S. 36, Tab. B11).

Die Untersuchungen im Rahmen des routinemäßigen Depositionsmessnetzes zeigten für den Staubbiederschlag sowie für die Blei-, Arsen-, Cadmium- und Nickel-Depositionen mit Ausnahme an der Probenahmestelle Nordenham II eine Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft. An der industriegeprägten Probenahmestelle Norden-

ham II wurde im Jahr 2019 eine Überschreitung des Immissionswertes für die Blei-Depositionen ermittelt. In Oker/Harlingerode wurde dieser Wert 2019 eingehalten (s. S. 38, Tab. B13).

Ergebnisse über weitere Depositionsuntersuchungen im Raum Nordenham und Oker-Harlingerode, sowie über Depositionsmessungen, die nicht im Rahmen des routinemäßigen Depositionsmessprogramms durchgeführt werden, können den Berichten zu den Sondermessprogrammen auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz unter dem Link

- <https://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/berichte/sonderberichte/>

entnommen werden.

Differenzierter muss die Situation hinsichtlich der Luftbelastung durch Stickstoffdioxid an stark befahrenen Straßen betrachtet werden.

Im Jahr 2018 wurden noch in insgesamt acht Straßenabschnitten Niedersachsens an straßennahen Probenahmestellen Jahreskonzentrationen oberhalb des Stickstoffdioxid-Jahresgrenzwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen (vier Straßenabschnitte in Hannover, zwei in Osnabrück und je einer in Oldenburg und Hildesheim). Im Jahr 2019 dagegen sind straßennah nur noch an je einer Probenahmestelle in Hannover und Osnabrück eine Jahreskonzentration von über $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ messtechnisch ermittelt worden. An allen verkehrsnahen Probenahmestellen ist 2019 die mittlere NO_2 -Konzentration weiter zurückgegangen (s. S. 26, Tab. B2).

Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor einer kurzzeitigen Belastung mit Stickstoffdioxid (max. 18 Stunden mit Stundenmittelwerten $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde 2019 an allen Probenahmestellen eingehalten (s. S. 26, Tab. B2).

Im Laufe des Jahres 2019 wurden an ausgewählten verkehrsnahen Probenahmestellen Messungen von Stickstoffdioxid mittels Passivsammler im Nahbereich der Wohnbebauung eingerichtet, um die Belastung der Wohnbevölkerung durch Stickstoffdioxid differenzierter beurteilen zu können. Für diese wohngebäudenahen Probenahmestellen liegen jedoch aufgrund der späten Inbetriebnahme im Jahr 2019 erst für das Jahr 2020 NO_2 -Jahresmittelwerte vor. Die ersten durchgeführten Messreihen zeigen jedoch, dass die NO_2 -Belastungen wohngebäudenah unterhalb der jeweils straßennah ermittelten Belastungen liegen.

Zur Beschreibung der langfristigen mittleren Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und zur Charakterisierung der großräumigen und längerfristigen Feinstaub-, Stickoxid- und Ozonbelastung kann der Nachhaltigkeitsindikator (Umweltindikator) „Luftqualität in Städten“ herangezogen werden. Er ermöglicht Trendaussagen und setzt sich aus den Teilindikatoren Feinstaub (PM_{10}), Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$), Stickstoffdioxid und Ozon zusammen. Im Anhang E „Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI)“ sind die Jahresmittelwerte der PM_{10} -, $\text{PM}_{2,5}$ - und NO_2 -Immissionskonzentrationen und die Anzahl der O_3 -Stundenmittelwerte größer als $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr im städtischen Hintergrund in Niedersachsen sowie in Deutschland der letzten zehn Jahre abgebildet. Die Bedeutung, Definition, Daten und ausführliche Informationen über den Indikator „Luftqualität in Städten“ sowie über weitere umweltspezifische Nachhaltigkeitsindikatoren können der Internetseite der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) entnommen werden [12].

Eine weitere zusammenfassende Bewertung der Luftqualität liefern der Kurz- und Langzeitluftqualitätsindex. Aus der Darstellung des Langzeitluftqualitätsindex folgt einerseits, dass im Hinblick auf die Verbesserung der Luftqualität in den letzten Jahrzehnten viel erreicht wurde. Andererseits zeigen die heute „befriedigenden“ Langzeit-Indexwerte, dass auch für die nächsten Jahre weiterhin Verbesserungsbedarf besteht (s. Anhang D).



5 Literatur

- [1] Richtlinie 2004/107/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.12.2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (Vierte EU-Tochterrichtlinie, 4. EU-TRL / Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 23/3 v. 26.01.2005).
- [2] 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).
- [3] Durchführungsbeschluss 2011/850/EU der Kommission vom 12.12.2011 mit Bestimmungen zu den Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf den Austausch von Informationen und die Berichterstattung über die Luftqualität.
- [4] Richtlinie 2015/1480/EG der Kommission vom 28.08.2015 zur Änderung bestimmter Anhänge der Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend Referenzmethoden, Datenvalidierung und Standorte für Probenahmestellen zur Bestimmung der Luftqualität.
- [5] 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), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist.
- [6] 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 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222) geändert worden ist.
- [7] 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).
- [8] Internetseite zu den Sonderberichten:
<https://www.umwelt.niedersachsen.de/luft/LUEN/sonderberichte/>
- [9] Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES):
<https://www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/luft/luftqualitaet-24505>
- [10] Durchführungsbeschluss der Kommission 2011/850/EU vom 12. Dezember 2011 mit Bestimmungen zu den Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf den Austausch von Informationen und die Berichterstattung über die Luftqualität.
- [11] Deutscher Wetterdienst, 2019: Monatlicher Klimastatus Deutschland Januar-Dezember 2019. DWD, Geschäftsbereich Klima und Umwelt, Offenbach,
www.dwd.de/DE/derdwd/bibliothek/fachpublikationen/selbstverlag/selbstverlag_node.html
- [12] Internetseite der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI): <https://indikatoren-ianuv.nrw.de/liki/>



Anhang



Anhang A: Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen

Tabelle A1: Gasförmige Luftschadstoffe: Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen der 39. BImSchV*

Schadstoff	Schutzgut	Kategorie	Wert	Zulässige Überschreitungen	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum	Einzuhalten seit... ²⁾
Schwefeldioxid	Mensch	Grenzwert	350 µg/m³	24 pro Jahr	1 Stunde	Kalenderjahr	01.01.2005
			125 µg/m³	3 pro Jahr	24 Stunden		
		Alarm-schwelle	500 µg/m³	-	1 Stunde	3 aufeinander folgende Std.	18.09.2002
	Vegetation	Kritischer Wert ³⁾	20 µg/m³	-	1 Jahr und 01.10. - 31.03.	Kalenderjahr u. Winterhalbjahr ⁶⁾	
Stickstoffdioxid	Mensch	Grenzwert	200 µg/m³	18 pro Jahr	1 Stunde	Kalenderjahr	01.01.2010
			40 µg/m³	-	1 Jahr		
		Alarm-schwelle	400 µg/m³	-	1 Stunde	3 aufeinander folgende Std.	18.09.2002
Stickstoffoxide ¹⁾	Vegetation	Kritischer Wert ³⁾	30 µg/m³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	18.09.2002
Benzol	Mensch	Grenzwert	5 µg/m³	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2010
Kohlenmonoxid	Mensch	Grenzwert	10 mg/m³	-	8 Stunden ⁴⁾	Kalenderjahr	01.01.2005
Ozon	Mensch	Informationsschwelle	180 µg/m³	-	1 Stunde	Kalenderjahr	21.07.2004
		Alarm-schwelle	240 µg/m³	-	1 Stunde		
		Zielwert	120 µg/m³	25 pro Jahr (gemittelt über 3 Jahre)	8 Stunden ⁴⁾		01.01.2010
		Langfristiges Ziel	120 µg/m³	-	8 Stunden ⁴⁾		Nicht festgelegt
	Vegetation	Zielwert	18000 (µg/m³)·h	-	AOT40 ⁵⁾ (gemittelt über 5 Jahre)	01. Mai bis 31. Juli	01.01.2010
		Langfristiges Ziel	6000 (µg/m³)·h	-	AOT40 ⁵⁾		Nicht festgelegt

* 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 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222) 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 vom 12.12.2011 (2011/850/EU, Anhang I Teil B) [10].

Tabelle A2: 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 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222) 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.

Zusätzliche Erläuterungen zu PM_{2,5}:

Zudem fordert die 39. BImSchV, die durchschnittliche PM_{2,5}-Exposition der Bevölkerung Deutschlands bis zum Jahr 2020 zu senken. Dazu wurde der Indikator für die durchschnittliche Exposition – Average Exposure Indicator (AEI) – entwickelt.

Als Ausgangswert für das Jahr 2010 wurde für Deutschland ein AEI von 16,4 µg/m³ als Mittelwert der Jahre 2008 bis 2010 berechnet. Daraus leitet sich nach den Vorgaben der 39. BImSchV ein nationales Minde-rungsziel von 15 % bis zum Jahr 2020 ab. Demnach darf der für das Jahr 2020 (Mittelwert der Jahre 2018, 2019, 2020) berechnete AEI den Wert von 13,9 µg/m³ nicht überschreiten.

Ferner darf der AEI ab dem 01.01.2015 den Wert von 20 µg/m³ nicht überschreiten.

Zur Berechnung der durchschnittlichen nationalen PM_{2,5}-Exposition werden die Messergebnisse der nieder-sächsischen Probenahmestellen im städtischen Hintergrund in Hannover (DENI054) und Osnabrück (DENI038) neben denen anderer deutscher Probenahmestellen im städtischen Hintergrund herangezogen.

Tabelle A3: Immissionswert für Staubbiederschlag gem. TA Luft*

Stoffgruppe	Wert	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum
Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub)	350 mg/(m ² ·d)	1 Jahr	Kalenderjahr

* 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).

Tabelle A4: Immissionswert für Schadstoffdepositionen gem. TA Luft*

Schadstoff	Wert	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum
Arsen	4 µg/(m ² ·d)	1 Jahr	Kalenderjahr
Blei	100 µg/(m ² ·d)	1 Jahr	Kalenderjahr
Cadmium	2 µg/(m ² ·d)	1 Jahr	Kalenderjahr
Nickel	15 µg/(m ² ·d)	1 Jahr	Kalenderjahr

* 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).



Anhang B: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie zum Schutz der Vegetation gemäß 39. BImSchV und TA Luft

Tabelle B1: Schwefeldioxid (SO₂)

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Jahres- mittelwert	Winter- halbjahres- mittelwert ³⁾ 01.10.2018 bis 31.03.2019	Tage mit Tages-MW > 125 µg/m ³	Max. Tages- MW	Stunden mit 1-Std.-MW > 350 µg/m ³	Max. 1-Std.- MW
Einheit		µg/m ³	µg/m ³	Tage/Jahr	µg/m ³	Stunden/Jahr	µg/m ³
Grenzwert		20 ¹⁾ (kritischer Wert)	20 ¹⁾ (kritischer Wert)	3	---	24	500 (Alarm- schwelle)
Industriennahe Probenahmestellen							
Salzgitter-Drütte	DENI070	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	19	0	76
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund							
Emsland	DENI043	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	6	0	17
Göttingen	DENI042	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	4	0	7
Osnabrück	DENI038	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	7	0	41
Ostfriesische Inseln	DENI058	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	3	0	8
Wesermündung*	DEHB005	2	2	0	8	0	42
Wolfsburg	DENI020	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	5	0	22
Wurmberg	DENI051	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	4	0	15

MW: Mittelwert

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Zum Schutz der Vegetation. Der kritische Wert ist gemäß 39. BImSchV nur anwendbar an den Probenahmestellen Ostfriesische Inseln (DENI058) und Wurmberg (DENI051).

²⁾ Die Nachweisgrenze (LÜN) für SO₂ beträgt 2 µg/m³.

³⁾ Durchführungsbeschluss der Kommission 2011/850/EU, Anhang I Teil B

Tabelle B2: Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x)

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Jahres- mittelwert für NO ₂	Jahresmittel- wert für NO _x ¹⁾	Stunden mit NO ₂ -1-Std.-MW > 200 µg/m ³	Maximaler 1-Std.-MW für NO ₂
Einheit		µg/m ³	µg/m ³	Stunden/Jahr	µg/m ³
Grenzwert		40	30 ²⁾ (kritischer Wert)	18	400 ³⁾ (Alarmschwelle)
Verkehrsnahe Probenahmestellen					
Braunschweig	DENI075	29	65	0	114
Braunschweig, Bohlweg	DENI008	31 ⁴⁾	---	---	---
Göttingen	DENI068	32	79	0	128
Hameln, Deisterstr.	DENI074	36 ⁴⁾	---	---	---
Hannover	DENI048	39	82	0	154
Hannover, Bornumer Str.	DENI149	39 ⁴⁾	---	---	---
Hannover, Friedrich-Ebert-Str.	DENI150	43 ^{4) 5)}	---	---	---
Hannover, Marienstr.	DENI152	40 ⁴⁾	---	---	---
Hannover, Vahrenwalder Str.	DENI153	36 ⁴⁾	---	---	---
Hildesheim, Kaiserstr.	DENI061	32 ⁴⁾	---	---	---
Hildesheim	DENI066	34	86	0	125
Oldenburg	DENI143	39	108	0	160
Osnabrück	DENI067	38	93	0	135
Osnabrück, Neuer Graben	DENI146	44 ^{4) 5)}	---	---	---
Wolfsburg	DENI157	29	57	0	111
Industriennahe Probenahmestellen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	14	18	0	68
Südoldenburg	DENI053	13	17	0	80
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund					
Allertal	DENI052	11	13	0	65
Altes Land	DENI063	12	15	0	91
Braunschweig	DENI011	12	14	0	69
Eichsfeld	DENI028	10	12	0	49
Elbmündung	DENI059	11	14	0	89
Emsland	DENI043	14	18	0	81
Göttingen	DENI042	13	16	0	67
Hannover	DENI054	16	19	0	92
Jadebusen	DENI031	11	13	0	60
Lüneburger Heide	DENI062	15	20	0	87
Oker/Harlingerode	DENI016	9	11	0	59
Osnabrück	DENI038	16	20	0	85
Ostfriesische Inseln	DENI058	8	10	0	80
Ostfriesland	DENI029	15	19	0	81
Solling-Süd	DENI077	7	8	0	46
Wendland	DENI060	10	12	0	63
Weserbergland	DENI041	12	15	0	58
Wesermündung*	DEHB005	20	27	0	114
Wolfsburg	DENI020	15	20	0	79
Wurmberg	DENI051	5	5	0	34

MW: Mittelwert



- * Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.
- 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 Schutz der Vegetation. Der kritische Wert ist gemäß 39. BImSchV nur anwendbar an den Probenahmestellen Ostfriesische Inseln (DENI058) und Wurmberg (DENI051). Für die anderen Probenahmestellen dient die Angabe des NO_x-Jahresmittelwertes der zusätzlichen Information.
 - 3) Die Alarmschwelle gilt als überschritten, wenn der Wert von 400 µg/m³ an drei aufeinanderfolgenden Stunden überschritten wird.
 - 4) Ausschließlich Passivsammlermessung.
 - 5) Im Nahbereich der Wohnbebauung wurde für das Bezugsjahr 2018 mit einer Kombination aus Messung und Modellierung eine Beurteilung der Belastung der Wohnbevölkerung durchgeführt. Die angewendete Modellierung und die mit ihnen ermittelten Daten sind nicht durch die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 abgedeckt. Zur differenzierteren Betrachtung der mittleren Jahresbelastung wurde dabei die mittlere NO₂-Konzentration des Straßenabschnittes abhängig von der Nutzung für Wohnzwecke für das Erdgeschoss oder die erste Etage in einer Höhe von 1,5 bzw. 3,9 m im Abstand von 2,5 m von der Baufluchtlinie ermittelt. Anhand der vorliegenden Messergebnisse erfolgte eine Kalibrierung der berechneten Konzentrationen. Für die mittlere NO₂-Jahresbelastung wurde dann – einem konservativen Ansatz folgend – die höchst belastete Etage der Wohnbebauung des untersuchten Straßenabschnittes herangezogen.

Die für das Jahr 2018 durchgeführten Berechnungen ergaben folgende Beurteilung:

- Für "Hannover, Friedrich-Ebert-Str." wurde **wohngebäudenah eine mittlere NO₂-Jahresbelastung von 39 µg/m³** bei einem straßennahen Messwert in 2018 in Höhe von 47 µg/m³ (straßennaher Messwert 2019: 43 µg/m³) und damit eine Unterschreitung des relevanten Grenzwertes berechnet.
- Für "Osnabrück, Neuer Graben" ergab sich mit dieser Vorgehensweise **wohngebäudenah eine mittlere NO₂-Jahresbelastung von 48 µg/m³** bei einem straßennahen Messwert in 2018 in Höhe von 50 µg/m³ (straßennaher Messwert 2019: 44 µg/m³) und damit eine Überschreitung des relevanten Grenzwertes.

Im Laufe des Jahres 2019 wurden entsprechende wohngebäudenah Probenahmestellen eingerichtet (DENI174, DENI175, DENI176, DENI178, DENI179, s. Tab. 1.1), jedoch liegen für 2019 keine NO₂-Jahresmittelwerte für diese wohngebäudenah Probenahmestellen vor, da die erforderliche zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer von 100 %) zur Beurteilung der Luftqualität gemäß der 39. BImSchV, Anlage 1 A aufgrund der späten Inbetriebnahme dieser Probenahmestellen nicht erreicht wurde (Messdauer 2019 < 70 %). Ein Vergleich der bisher wohngebäudenah gemessenen NO₂-Belastungen zu den im gleichen Zeitraum straßennah gemessenen Konzentrationen zeigt jedoch, dass überall wohngebäudenah geringere Werte aufgetreten sind.

Tabelle B3: Partikel (PM₁₀)

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Jahresmittelwert	Tage mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m³	Maximaler Tagesmittelwert
Einheit		µg/m³	Tage/Jahr	µg/m³
Grenzwert		40	35	---
Verkehrsnahe Probenahmestellen				
Barbis	DENI071	14 ¹⁾	0 ¹⁾	49 ¹⁾
Braunschweig	DENI075	17	4	71
Göttingen	DENI068	19 ¹⁾	4 ¹⁾	65 ¹⁾
Hannover	DENI048	18 ¹⁾	4 ¹⁾	63 ¹⁾
Hildesheim	DENI066	17 ¹⁾	2 ¹⁾	66 ¹⁾
Oldenburg	DENI143	18 ¹⁾	6 ¹⁾	64 ¹⁾
Osnabrück	DENI067	20 ¹⁾	4 ¹⁾	73 ¹⁾
Wolfsburg	DENI157	17	3	69
Industriennahe Probenahmestellen				
Salzgitter-Drütte	DENI070	13	1	52
Süddoldenburg	DENI053	16	4	66
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund				
Allertal	DENI052	15	3	62
Altes Land	DENI063	14	1	58
Braunschweig	DENI011	13	3	58
Eichsfeld	DENI028	14	3	54
Elbmündung	DENI059	15	2	56
Emsland	DENI043	15	2	64
Göttingen	DENI042	12	0	47
Hannover	DENI054	14	1	59
Jadebusen	DENI031	15	1	55
Lüneburger Heide	DENI062	15	4	58
Oker/Harlingerode	DENI016	10 ¹⁾	0 ¹⁾	44 ¹⁾
Osnabrück	DENI038	15	2	64
Ostfriesische Inseln	DENI058	17	3	63
Ostfriesland	DENI029	16	4	69
Solling-Süd	DENI077	11	1	55
Wendland	DENI060	13	1	54
Weserbergland	DENI041	13	2	58
Wesermündung*	DEHB005	17	4	59
Wolfsburg	DENI020	14	2	60
Wurmberg	DENI051	8	0	39

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Werte des gravimetrischen Messverfahrens

Tabelle B4: Partikel ($PM_{2,5}$)

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Jahresmittelwert
Einheit		$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Grenzwert		25
Verkehrsnahе Probenahmestellen		
Braunschweig	DENI075	10
Göttingen	DENI068	11
Hannover	DENI048	10
Hildesheim	DENI066	10
Oldenburg	DENI143	11
Osnabrück	DENI067	11
Industrienahe Probenahmestellen		
Salzgitter-Drütte	DENI070	8
Südoldenburg	DENI053	10
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund		
Emsland	DENI043	11
Göttingen	DENI042	8
Hannover	DENI054	9
Jadebusen	DENI031	9
Oker/Harlingerode	DENI016	8
Osnabrück	DENI038	9
Wendland	DENI060	10
Weserbergland	DENI041	9
Wesermündung*	DEHB005	11

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Tabelle B5: Benzol (C₆H₆)

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Jahresmittelwert
Einheit		µg/m ³
Grenzwert		5
Verkehrsnahе Probenahmestellen		
Braunschweig	DENI075	0,9
Göttingen	DENI068	0,9
Hameln	DENI074	1,1
Hannover	DENI048	0,7
Hildesheim	DENI066	0,9
Oldenburg	DENI143	0,8
Osnabrück	DENI067	1,1
Wolfsburg	DENI157	0,7
Industrienahe Probenahmestellen		
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,5
Südoldenburg	DENI053	0,4
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund		
Braunschweig	DENI011	0,3
Göttingen	DENI042	0,3
Hannover	DENI054	0,4
Jadebusen	DENI031	0,3
Osnabrück	DENI038	0,4
Ostfriesland	DENI029	0,4



Tabelle B6: Kohlenmonoxid (CO)

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Maximaler Achtstundenmittelwert
Einheit		mg/m ³
Grenzwert		10
Verkehrsnaher Probenahmestellen		
Braunschweig	DENI075	1,6
Göttingen	DENI068	1,6
Hannover	DENI048	1,3
Hildesheim	DENI066	1,2
Oldenburg	DENI143	2,1
Osnabrück	DENI067	1,7
Wolfsburg	DENI157	1,0
Industriennahe Probenahmestelle		
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,7
Probenahmestelle im städtischen Hintergrund		
Wesermündung*	DEHB005	1,0

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Tabelle B7: Ozon (O₃) – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2019	Tage mit 8-Std.-MW > 120 µg/m ³
Einheit		µg/m ³	Tage/Jahr ¹⁾
Zielwert		---	25 (gemittelt über drei Jahre) ¹⁾
Langfristiges Ziel		120	---
Industriennahe Probenahmestellen			
Salzgitter-Drütte	DENI070	158	17
Süddoldenburg	DENI053	184	20
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund			
Allertal	DENI052	159	22
Altes Land	DENI063	145	10
Braunschweig	DENI011	174	22
Elbmündung	DENI059	155	7
Emsland	DENI043	219	26
Göttingen	DENI042	165	25
Hannover	DENI054	163	21
Jadebusen	DENI031	162	12
Lüneburger Heide	DENI062	164	20
Oker/Harlingerode	DENI016	167	23
Osnabrück	DENI038	195	27
Ostfriesische Inseln	DENI058	167	11
Ostfriesland	DENI029	195	19
Solling-Süd	DENI077	158	19
Wendland	DENI060	159	19
Weserbergland	DENI041	153	14
Wesermündung*	DEHB005	149	14
Wolfsburg	DENI020	169	22
Wurmberg	DENI051	166	41

MW: Mittelwert

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit bezieht sich auf die Überschreitung des 8-Stunden-Wertes von 120 µg/m³. Der Zielwert soll pro Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre nicht häufiger als 25-mal überschritten werden.

Tabelle B8: Ozon (O₃) – Einhaltung der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	Max. 1-Std.-MW	Tage mit 1-Std.-MW > 180 µg/m ³	Stunden mit 1-Std.-MW > 180 µg/m ³	Stunden mit 1-Std.-MW > 240 µg/m ³	Jahres- mittel- wert
Einheit		µg/m ³	Tage/Jahr	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr	µg/m ³
Industriennahe Probenahmestellen						
Salzgitter-Drütte	DENI070	182	1	1	0	53
Süddoldenburg	DENI053	195	2	7	0	53
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund						
Allertal	DENI052	187	1	1	0	51
Altes Land	DENI063	179	0	0	0	51
Braunschweig	DENI011	189	2	5	0	56
Elbmündung	DENI059	177	0	0	0	55
Emsland	DENI043	232	2	14	0	54
Göttingen	DENI042	201	1	2	0	52
Hannover	DENI054	183	1	1	0	53
Jadebusen	DENI031	184	1	2	0	54
Lüneburger Heide	DENI062	191	2	4	0	54
Oker/Harlingerode	DENI016	197	2	3	0	60
Osnabrück	DENI038	214	1	7	0	53
Ostfriesische Inseln	DENI058	196	1	2	0	64
Ostfriesland	DENI029	228	3	8	0	56
Solling-Süd	DENI077	189	1	1	0	57
Wendland	DENI060	187	1	1	0	56
Weserbergland	DENI041	171	0	0	0	49
Wesermündung*	DEHB005	160	0	0	0	48
Wolfsburg	DENI020	190	2	3	0	54
Wurmberg	DENI051	198	2	4	0	78

MW: Mittelwert

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Tabelle B9: Ozon (O_3) – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation

Messzeitraum: 01.01. – 31.12.2019	Code	AOT40 ¹⁾ aus 1-Std.-MW vom 01. Mai bis 31. Juli	AOT40 ¹⁾ aus 1-Std.-MW vom 01. Mai bis 31. Juli 2019
Einheit		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)·h
Zielwert		18000 (gemittelt über fünf Jahre)	---
Langfristiges Ziel		---	6000
Industriennahe Probenahmestellen			
Salzgitter-Drütte	DENI070	10552	10433
Süddoldenburg	DENI053	12189	12889
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund			
Allertal	DENI052	12851	12513
Altes Land	DENI063	8760	9068
Braunschweig	DENI011	13095	13269
Elbmündung	DENI059	6828	6340
Emsland	DENI043	14192	16818
Göttingen	DENI042	14480	13302
Hannover	DENI054	12158	12501
Jadebusen	DENI031	8097	6975
Lüneburger Heide	DENI062	11823	12524
Oker/Harlingerode	DENI016	13860	12953
Osnabrück	DENI038	12437	14618
Ostfriesische Inseln	DENI058	9768	11199
Ostfriesland	DENI029	10947	11657
Solling-Süd	DENI077	11011	10873
Wendland	DENI060	12687	13978
Weserbergland	DENI041	10465	9055
Wesermündung*	DEHB005	7840	6927
Wolfsburg	DENI020	13204	13934
Wurmberg	DENI051	17912	18189

MW: Mittelwert

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Zielwert zum Schutz der Vegetation ausgedrückt in ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) · Stunden) als AOT40. 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 mitteleuropäischer Zeit (MEZ). Der AOT40-Zielwert ist gemäß 39. BImSchV nicht anwendbar an den Probenahmestellen im städtischen Hintergrund Hannover (DENI054), Osnabrück (DENI038) und Wesermündung (DEHB005).

Tabelle B10: Ammoniak (NH₃)

	Code	Jahresmittelwert	V	Probenahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		µg/m³	%		
Industriennahe Probenahmestellen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	3,2	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Südoldenburg	DENI053	9,9	92	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund					
Ahausen	DENI171	8,1	93	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Allertal	DENI052	6,4	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Altes Land	DENI063	3,0	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Elbmündung	DENI059	4,6	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Emsland	DENI043	5,6	85	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Göttingen	DENI042	1,6	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Gristede	DENI155	3,3	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Hannover	DENI054	2,6	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Haskamp	DENI170	11,8	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Hesedorf	DENI156	4,2	83	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Jadebusen	DENI031	4,9	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Langwege	DENI169	7,0	90	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Osnabrück	DENI038	3,2	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Ostfriesland	DENI029	4,6	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Wendland	DENI060	2,8	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Weserbergland	DENI041	3,4	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Wolfsburg	DENI020	2,3	100	monatlich	Jan. – Dez. 2019

V: Verfügbarkeit (zeitliche Abdeckung des Jahres).

Tabelle B11: Blei, Arsen, Cadmium und Nickel als Bestandteile der PM₁₀-Fraktion

	Code	Pb	As	Cd	Ni	Proben	Probenahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	Anzahl der beprobten Tage		
Grenzwert/ Zielwert		500 (GW)	6 (ZW)	5 (ZW)	20 (ZW)			
Verkehrsnahe Probenahmestellen								
Barbis	DENI071	4,4	0,49	0,12	0,59	365	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Göttingen	DENI068	3,4	0,52	0,10	1,55	365	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Hannover	DENI048	3,3	0,59	0,10	1,26	363	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Hildesheim	DENI066	3,1	0,51	0,10	0,68	335	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Oldenburg	DENI143	3,3	0,49	0,10	1,13	362	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Osnabrück	DENI067	4,0	0,60	0,14	1,78	353	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Industriennahe Probenahmestellen								
Nordenham*	DENI069	91,8	1,57	1,46	1,65	356	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Salzgitter-Drütte	DENI070	4,1	0,77	0,19	1,84	178	2-täglich	01.01. bis 31.12.2019
Südoldenburg	DENI053	3,1	0,44	0,11	0,56	172	2-täglich	01.01. bis 31.12.2019
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund								
Jadebusen	DENI031	3,8	0,45	0,12	0,65	180	2-täglich	01.01. bis 31.12.2019
Oker/Harlingerode	DENI016	14,0	0,46	0,22	1,07	360	täglich	01.01. bis 31.12.2019

Pb: Blei

As: Arsen

Cd: Cadmium

Ni: Nickel

GW: Grenzwert

ZW: Zielwert

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Tabelle B12: Benzo[a]pyren als Bestandteil der PM₁₀-Fraktion

	Code	B(a)P	Proben	Probenahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		ng/m³	Anzahl der beprobten Tage		
Zielwert		1			
Verkehrsnahe Probenahmestellen					
Barbis	DENI071	0,37	365	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Göttingen	DENI068	0,51	364	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Hannover	DENI048	0,22	334	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Hildesheim	DENI066	0,22	363	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Oldenburg	DENI143	0,18	362	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Osnabrück	DENI067	0,27	354	täglich	01.01. bis 31.12.2019
Industriennahe Probenahmestellen					
Nordenham*	DENI069	0,10	180	2-täglich	01.01. bis 31.12.2019
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,52	178	2-täglich	01.01. bis 31.12.2019
Südoldenburg	DENI053	0,15	171	2-täglich	01.01. bis 31.12.2019
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund					
Jadebusen	DENI031	0,10	180	2-täglich	01.01. bis 31.12.2019
Oker/Harlingerode	DENI016	0,11	358	täglich	01.01. bis 31.12.2019

B(a)P: Benzo[a]pyren

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Tabelle B13: Staubbiederschlag sowie Blei, Arsen, Cadmium und Nickel als Bestandteile des Staubbiederschlags (Routinemessnetz) nach TA Luft

	Code	StN	Pb	As	Cd	Ni	Probe- nahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		mg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)		
Immissionswert		350	100	4	2	15		
Industrienaehe Probenahmestellen								
Nordenham II ¹⁾	---	100	149,9	1,53	1,60	1,38	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Salzgitter-Drütte	DENI070	48	3,6	0,40	0,15	2,37	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Süddoldenburg	DENI053	71	2,5	0,33	0,06	0,95	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund								
Allertal	DENI052	47	1,8	0,25	0,05	0,63	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Braunschweig	DENI011	56	2,2	0,25	0,12	1,20	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Eichsfeld	DENI028	59	1,4	0,26	0,04	1,03	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Emsland	DENI043	47	2,8	0,35	0,06	0,86	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Göttingen	DENI042	33	1,5	0,17	0,06	0,79	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Hannover	DENI054	78	2,5	0,34	0,21	1,67	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Jadebusen	DENI031	47	1,6	0,15	0,03	0,53	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Oker/Harlingerode ¹⁾	DENI016	31	58,7	0,38	0,70	1,86	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Osnabrück	DENI038	45	2,1	0,23	0,07	0,85	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Ostfriesland II	---	49	1,6	0,23	0,04	1,43	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Solling-Süd	DENI077	47	1,7	0,20	0,06	0,69	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Weserbergland	DENI041	144	1,7	0,30	0,36	2,01	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Wolfsburg	DENI020	60	1,9	0,37	0,05	1,11	monatlich	Jan. – Dez. 2019
Wurmberg	DENI051	28	2,1	0,23	0,05	0,86	monatlich	Jan. – Dez. 2019

StN: Staubbiederschlag

Pb: Blei

As: Arsen

Cd: Cadmium

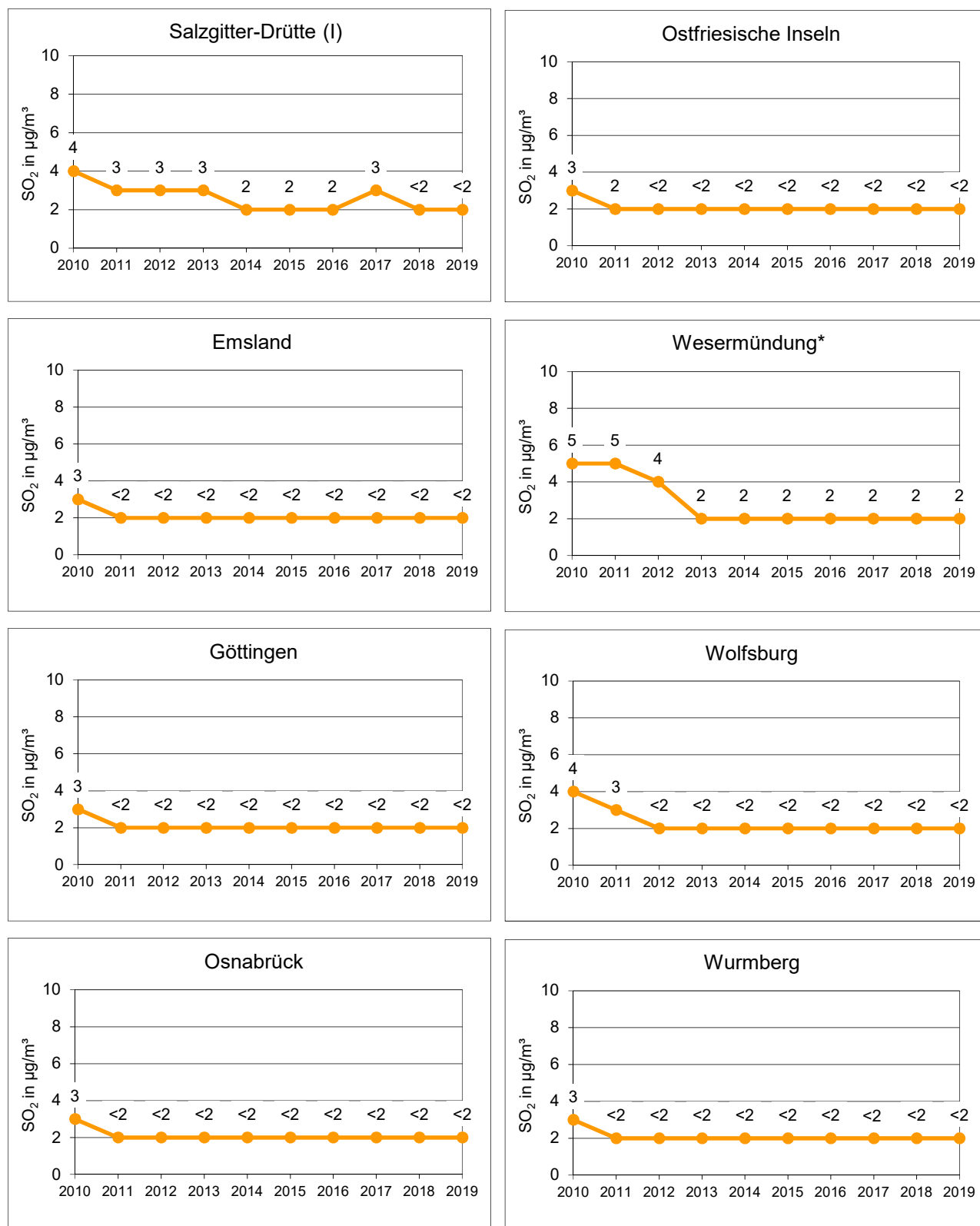
Ni: Nickel

¹⁾ Ergebnisse über weitere Depositionsmessungen im Raum Nordenham und im Raum Oker Harlingerode sind in den entsprechenden Sonderberichten dargestellt [11].



Anhang C: Entwicklung der Schadstoffbelastung der zurückliegenden zehn Jahre (2010–2019)

Diagramme C1: Jahresmittelwerte Schwefeldioxid (SO₂) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

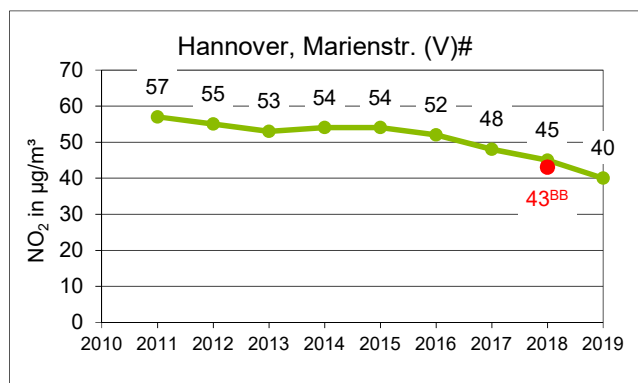
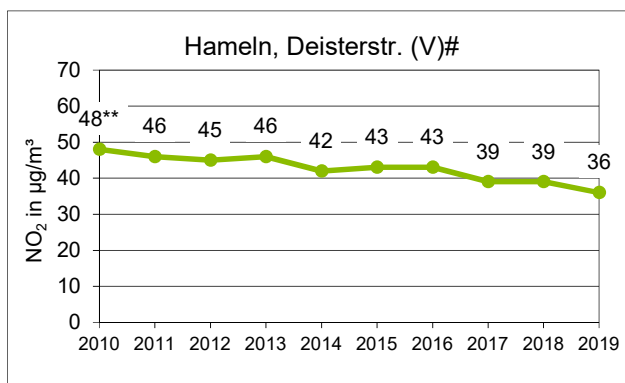
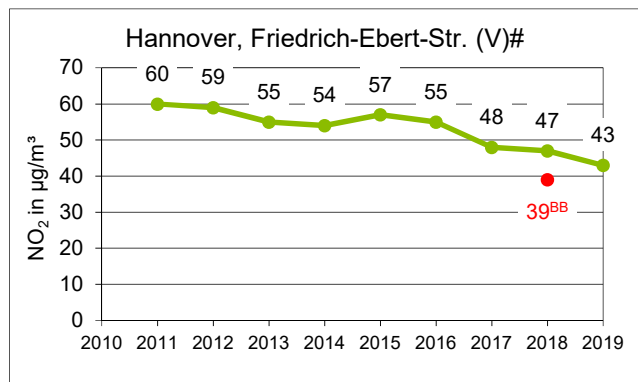
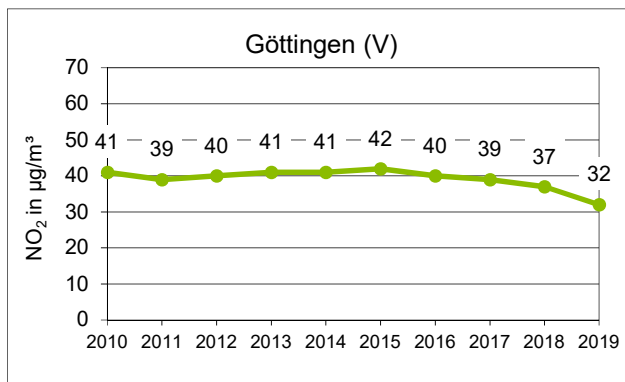
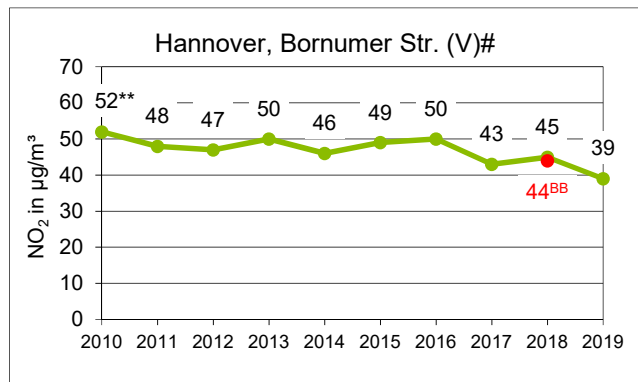
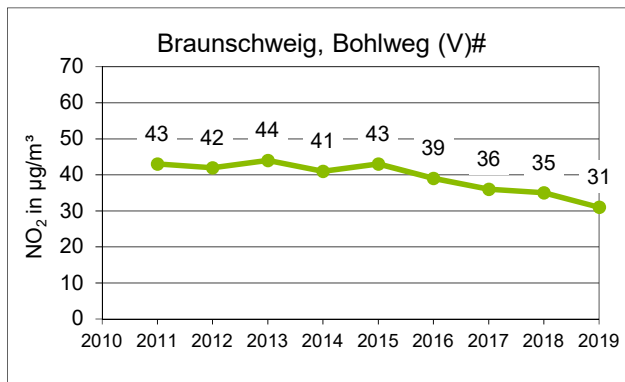
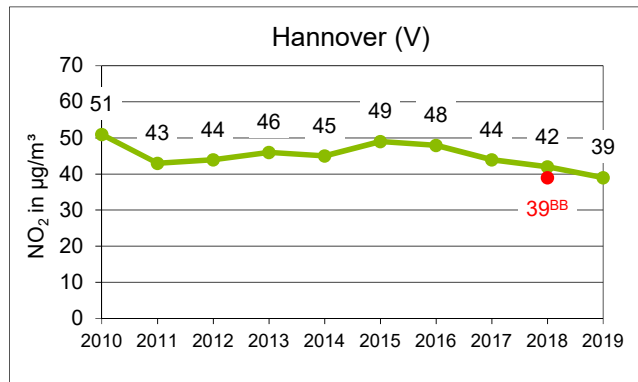
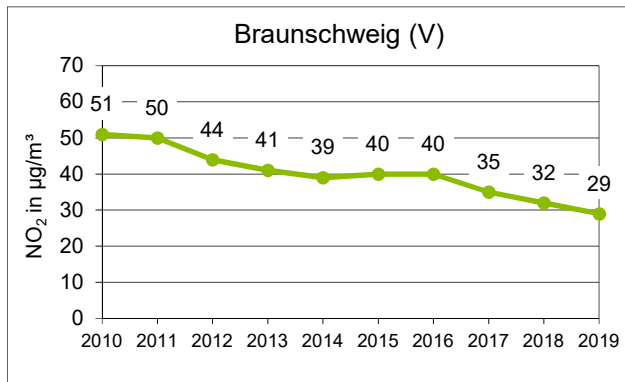


I Industrienah Probenahmestelle

<2 Der Messwert ist kleiner als die Nachweisgrenze von 2 µg/m³ (LÜN).

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Verkehrsnah



V Verkehrsnah Probenahmestelle

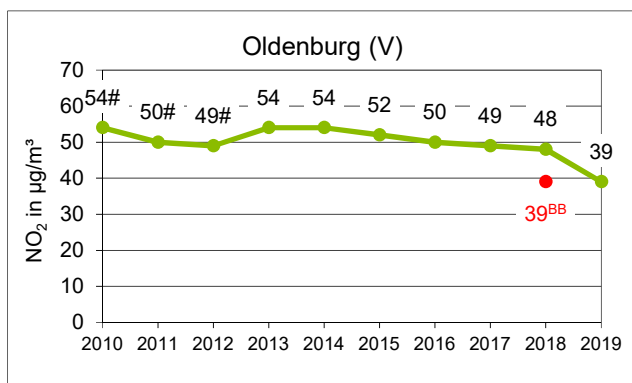
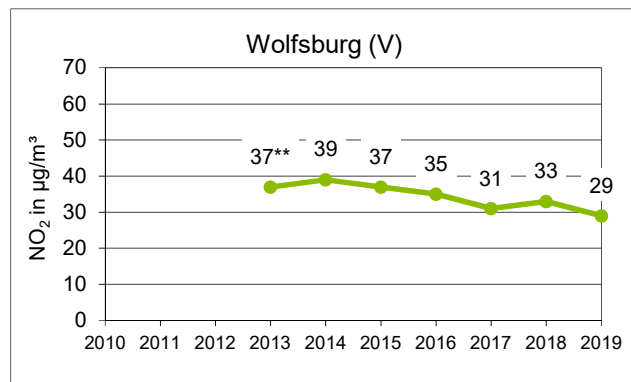
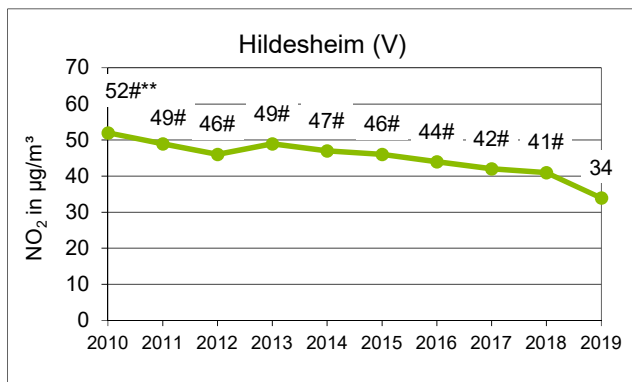
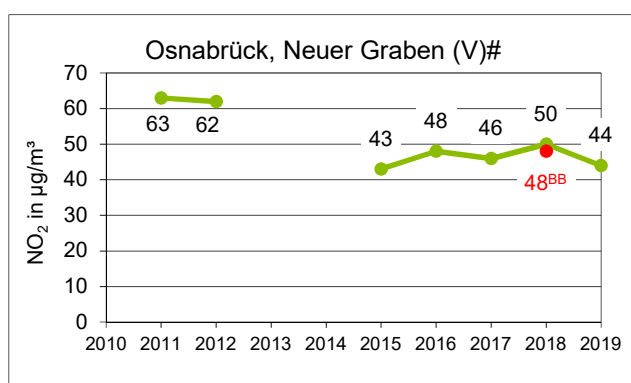
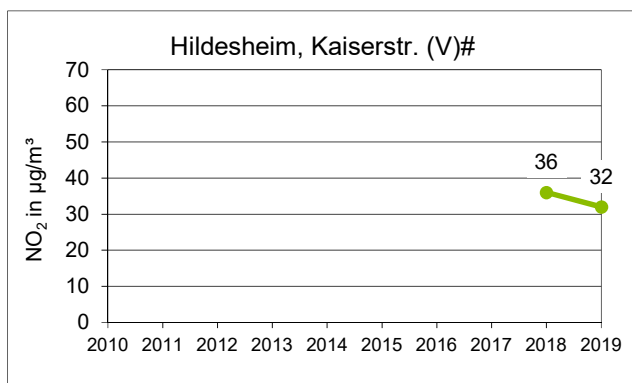
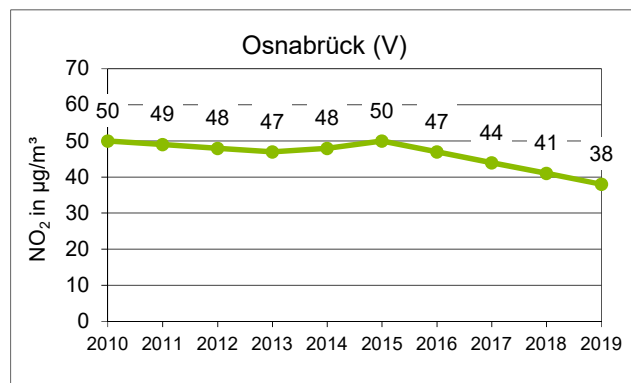
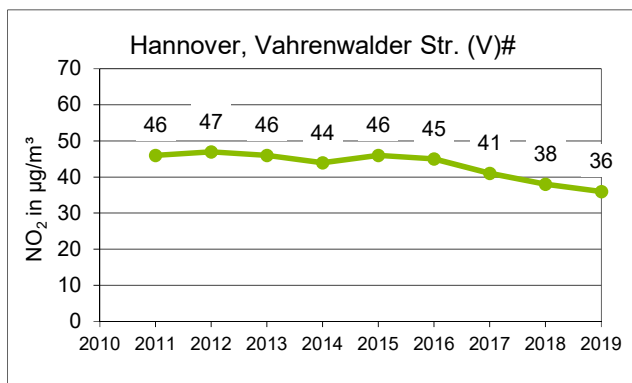
NO₂-Messung mittels Passivsammler

** Verfügbarkeit < 90 %

BB Für das Bezugsjahr 2018 mit einer Kombination aus Messung und Modellierung berechnete mittlere NO₂-Jahresbelastung für den wohngebäudenahen Bereich. Die angewendete Modellierung und die mit ihnen ermittelten Daten sind nicht durch die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 abgedeckt, siehe auch S. 27.



Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Verkehrsnah



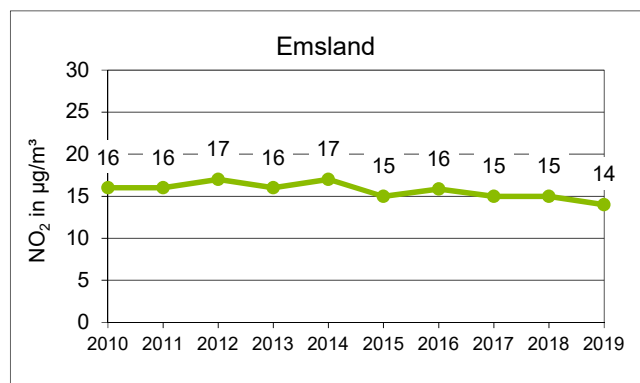
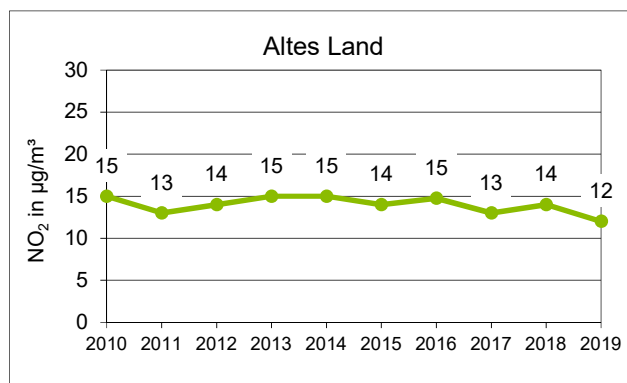
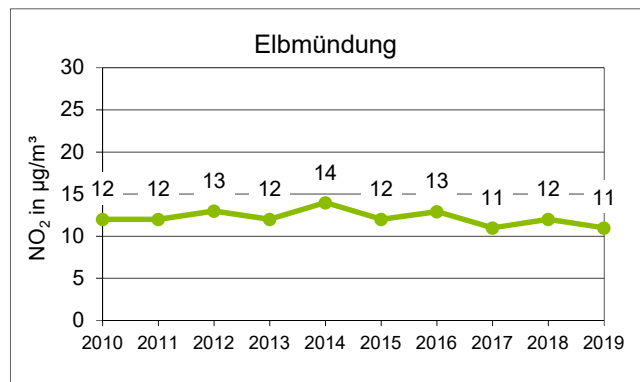
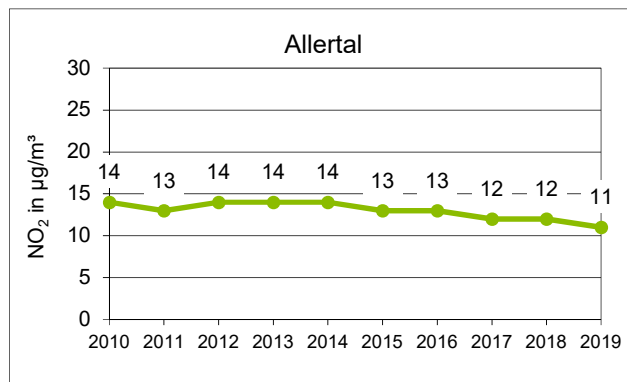
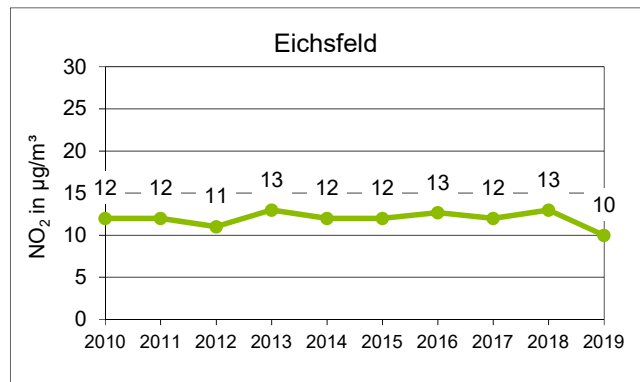
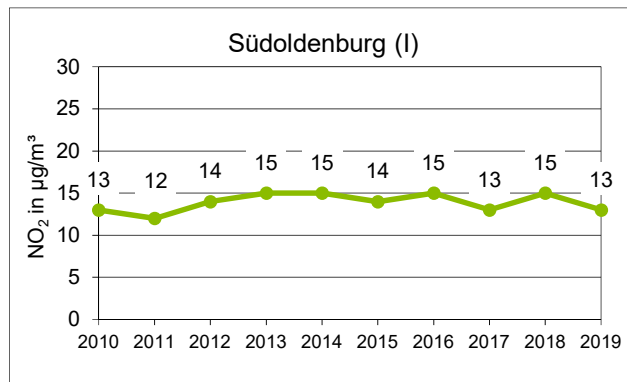
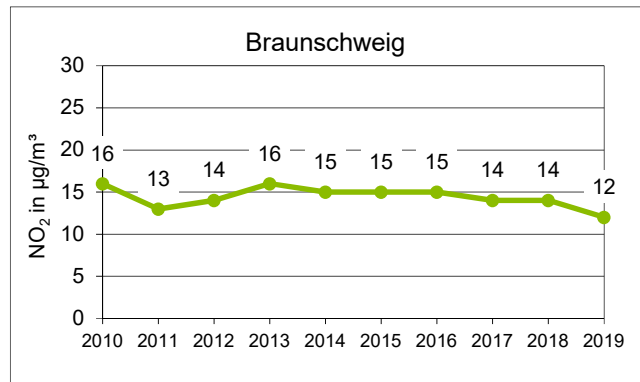
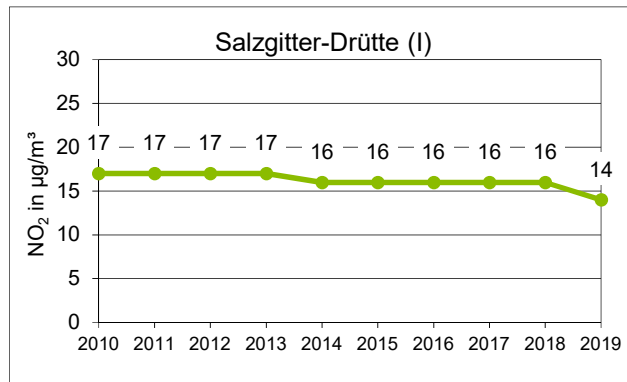
V Verkehrsnah Probenahmestelle

NO₂-Messung mittels Passivsammler

** Verfügbarkeit < 90 %

^{BB} Für das Bezugsjahr 2018 mit einer Kombination aus Messung und Modellierung berechnete mittlere NO₂-Jahresbelastung für den wohngebäudenahen Bereich. Die angewendete Modellierung und die mit ihnen ermittelten Daten sind nicht durch die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 abgedeckt, siehe auch S. 27.

Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



I Industrienah Probenahmestelle



Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

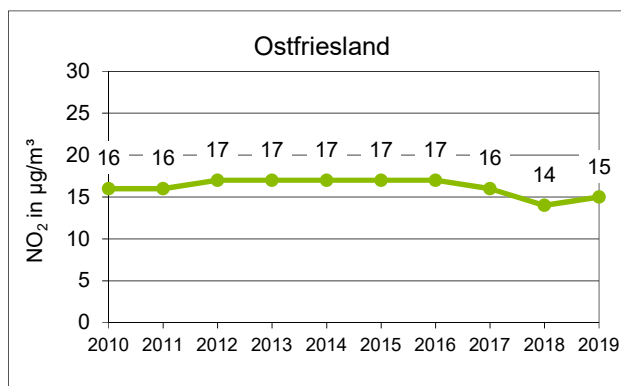
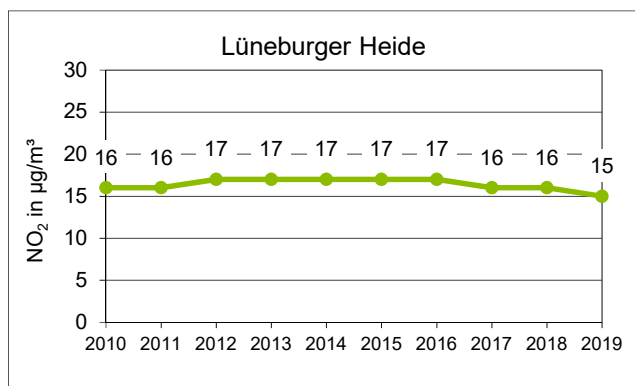
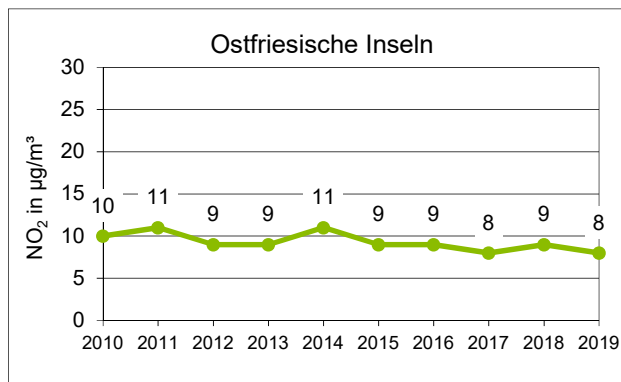
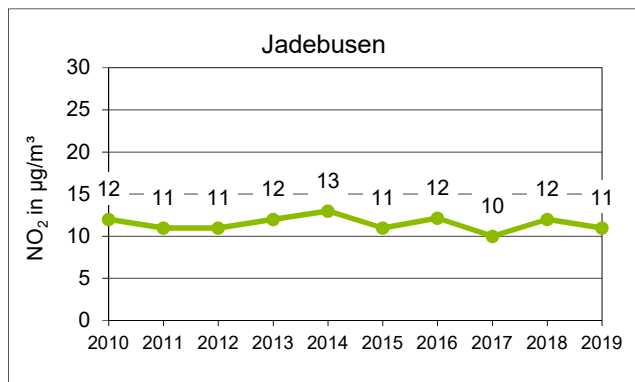
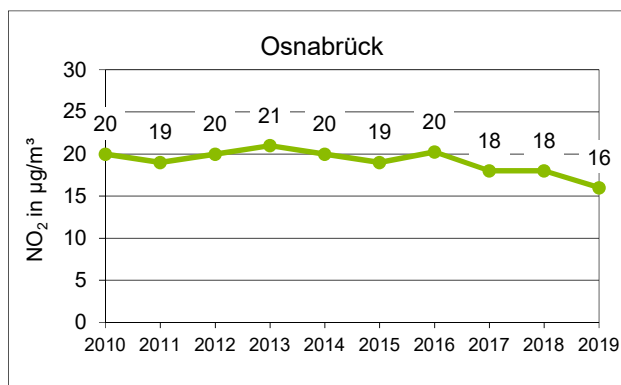
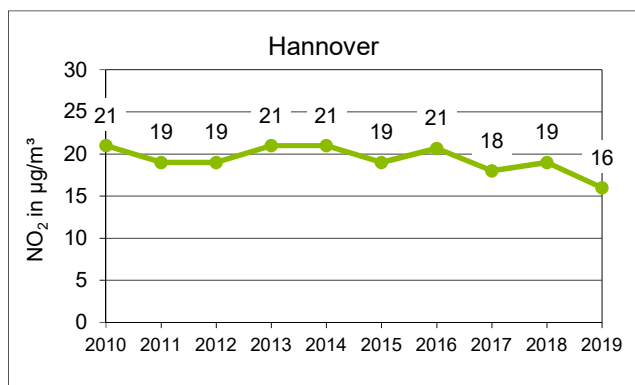
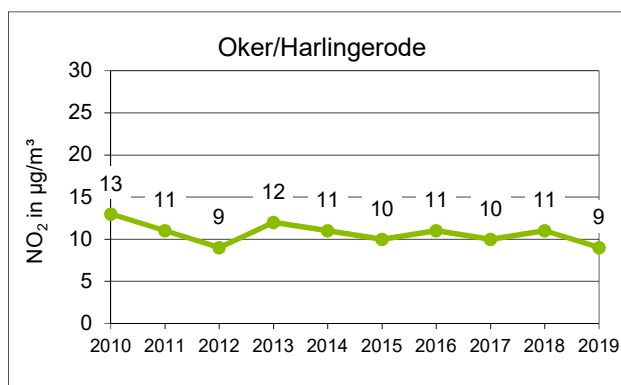
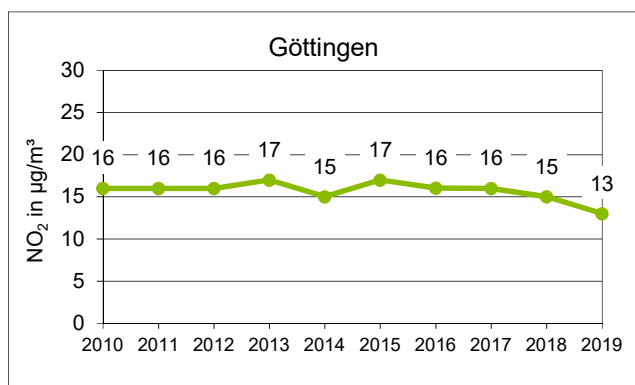
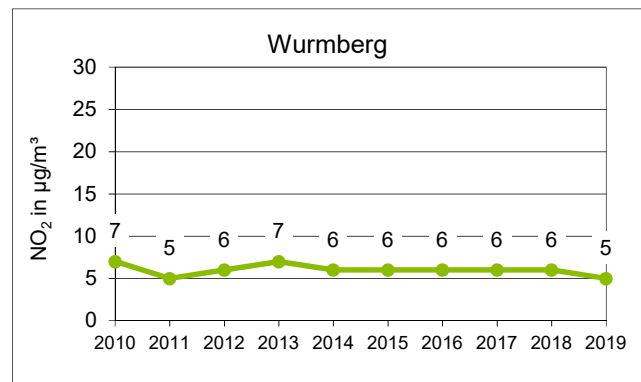
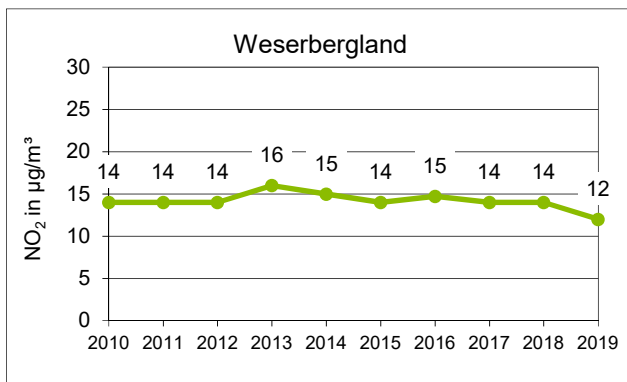
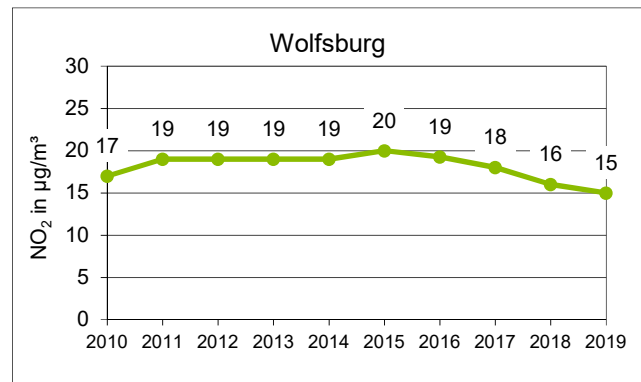
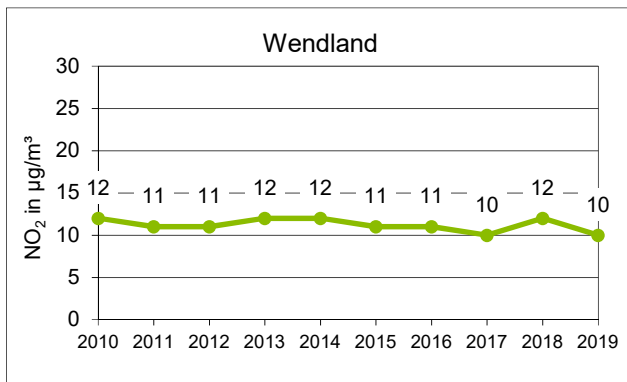
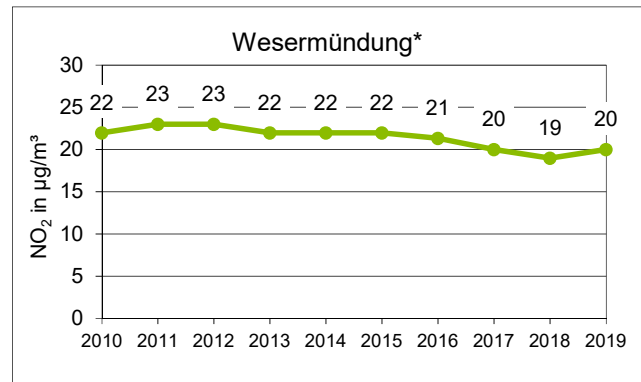
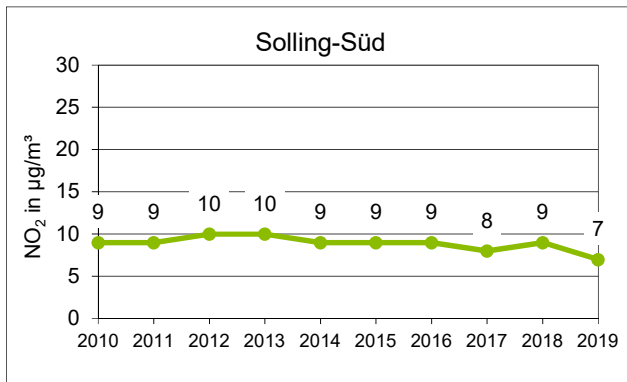


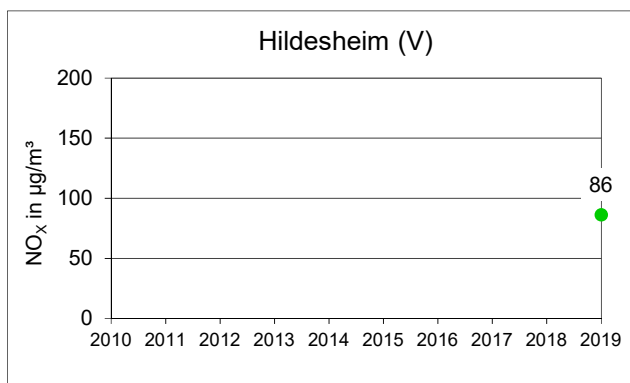
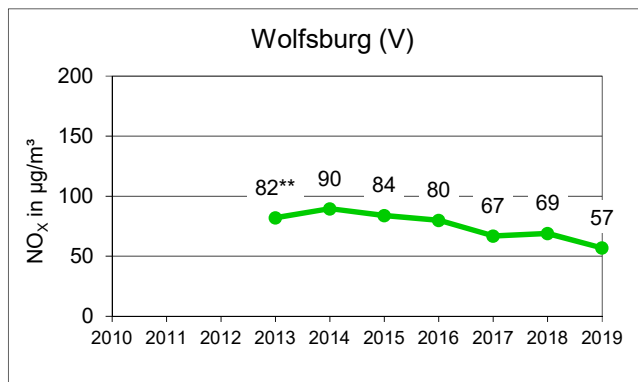
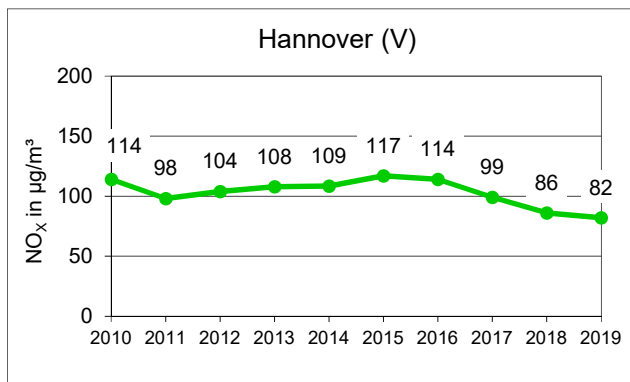
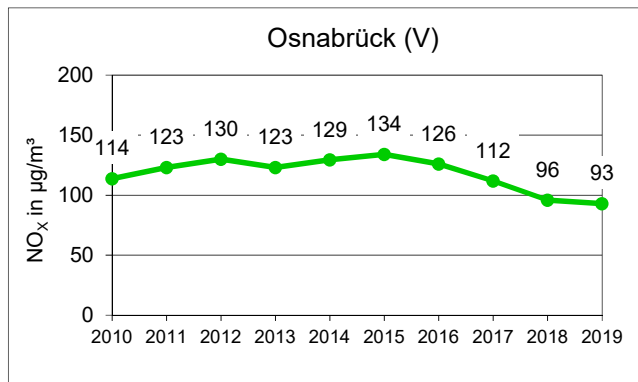
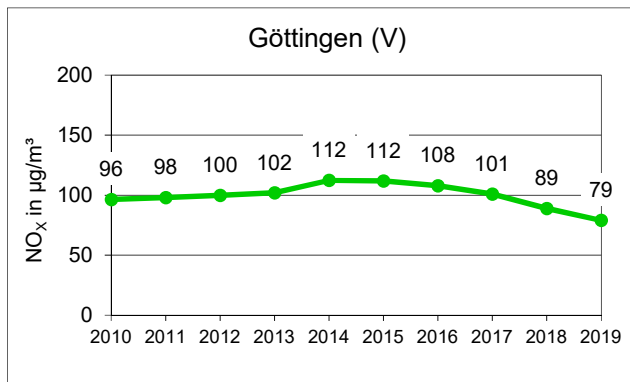
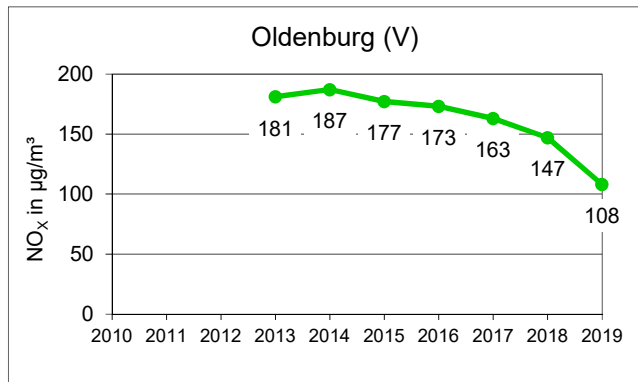
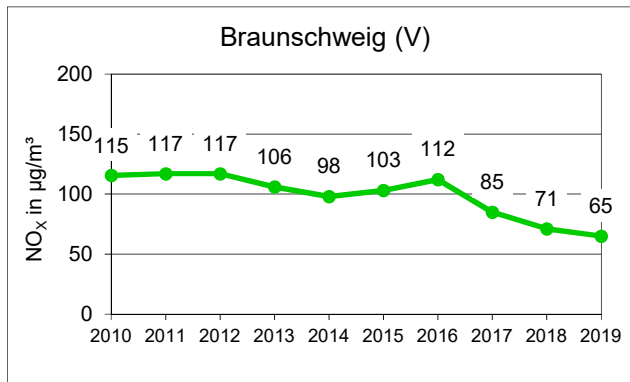
Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



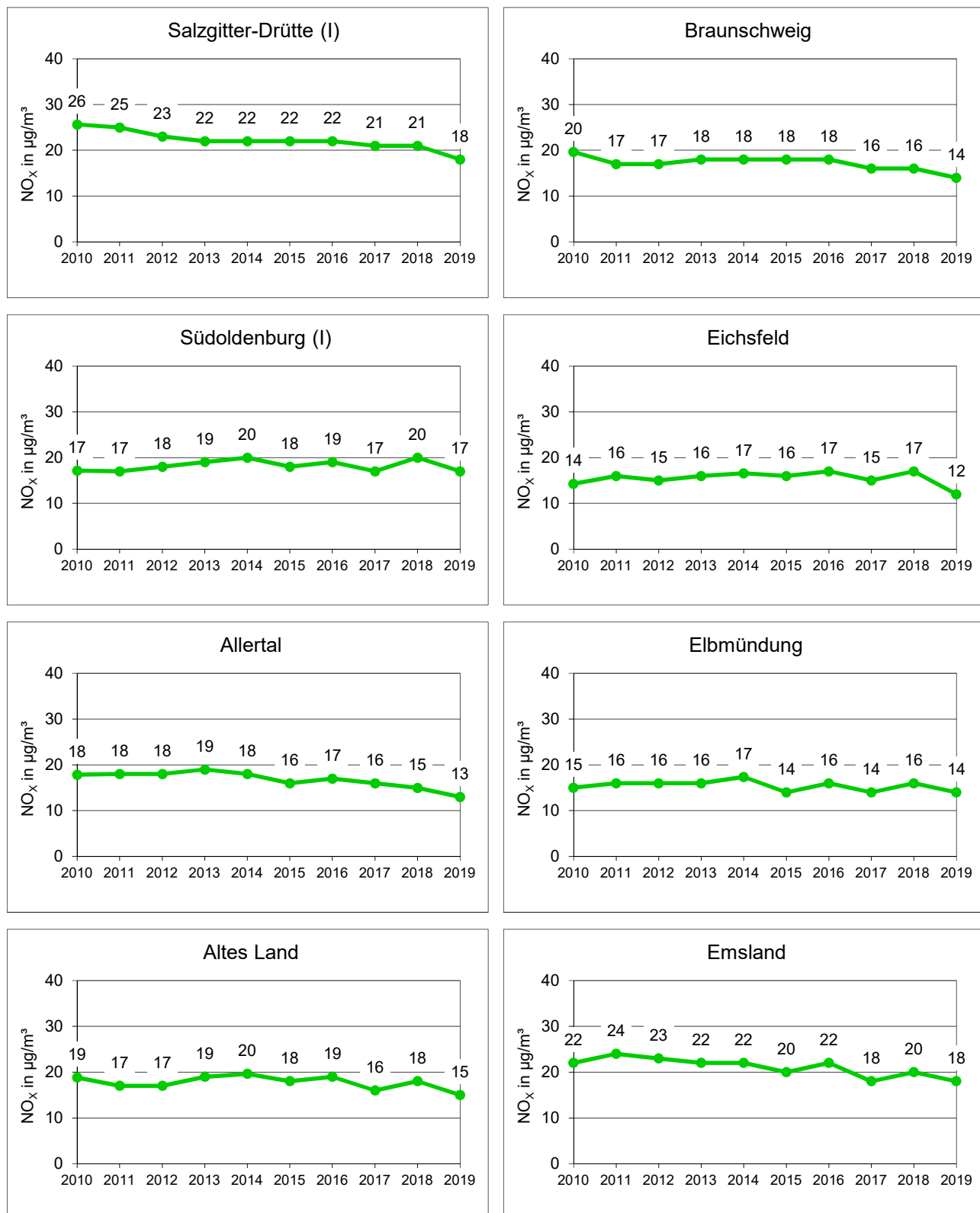
Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Verkehrsnahe



V Verkehrsnahe Probenahmestelle

** Verfügbarkeit < 90 %

Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



I Industrienah Probenahmestelle



Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

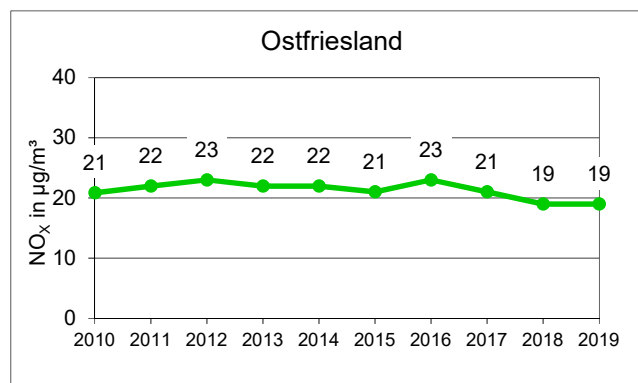
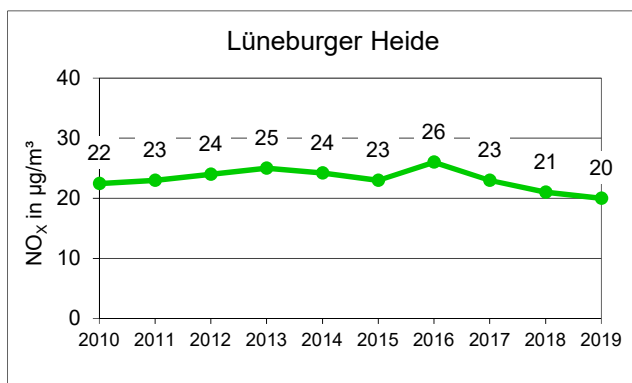
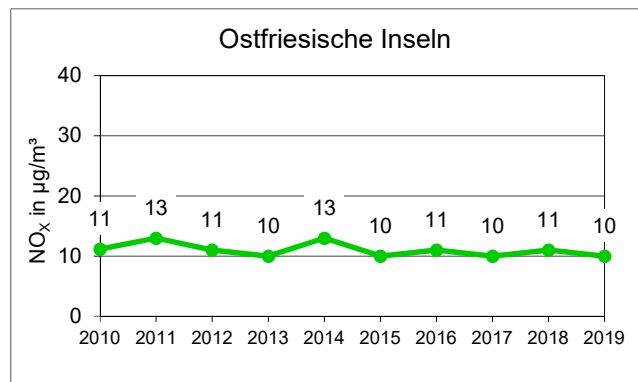
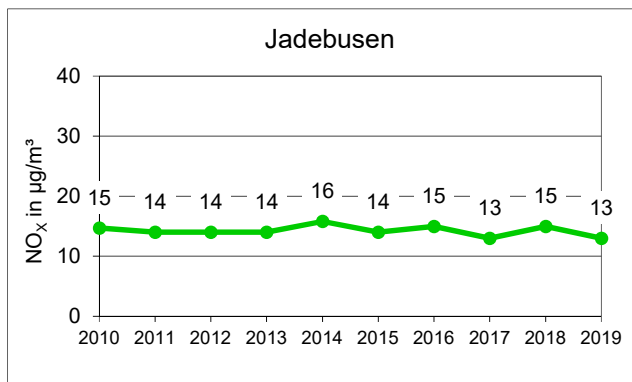
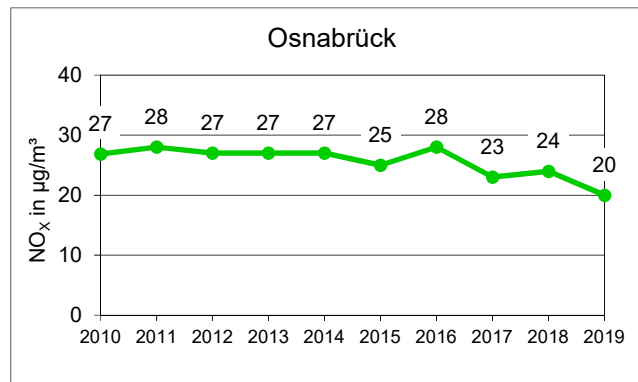
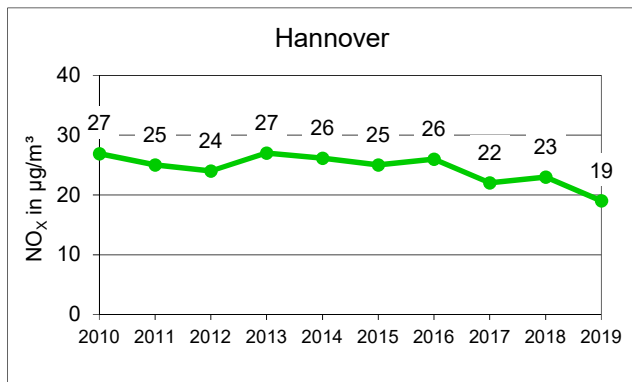
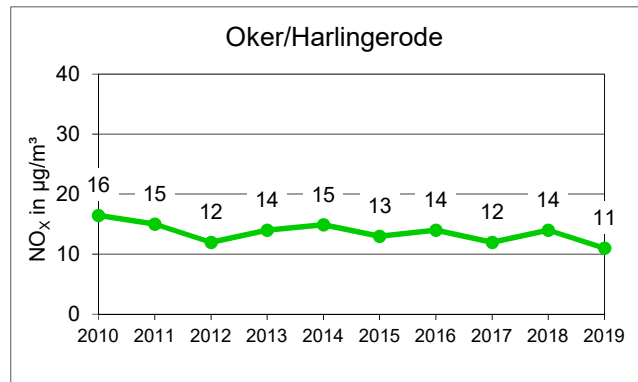
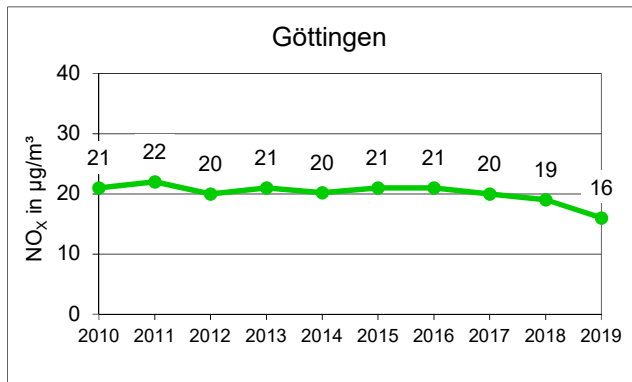
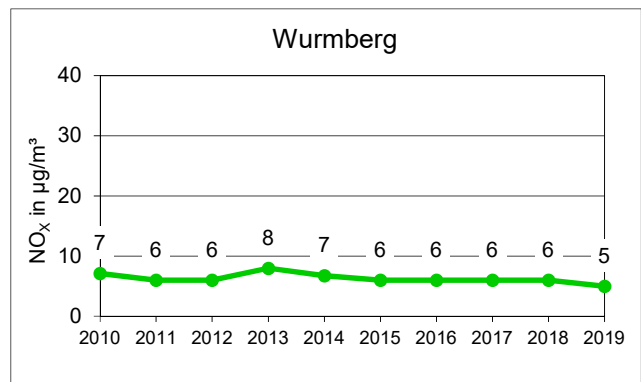
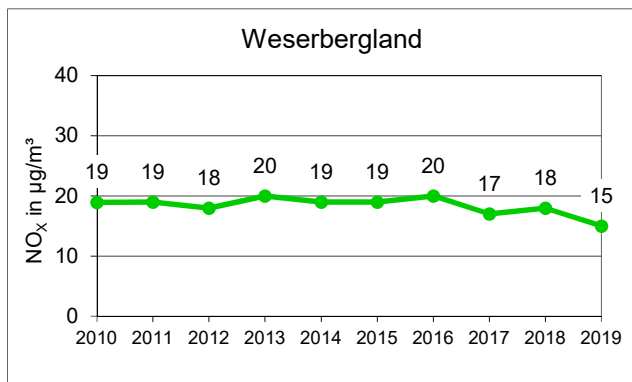
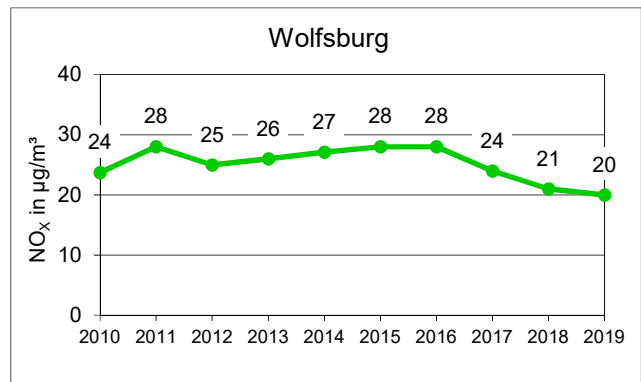
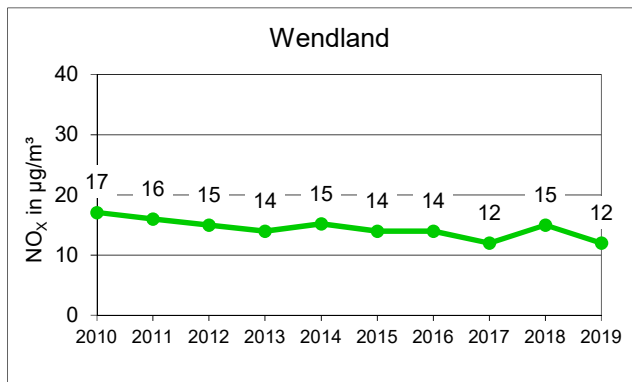
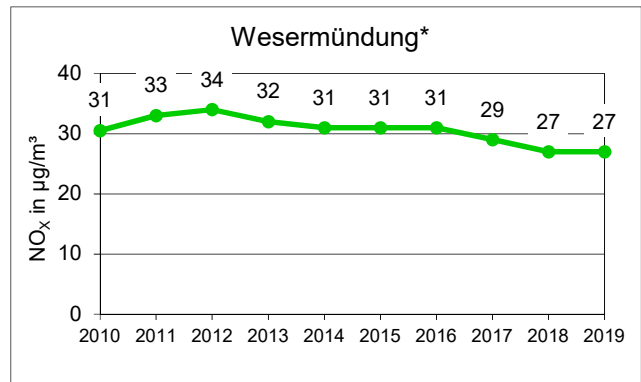
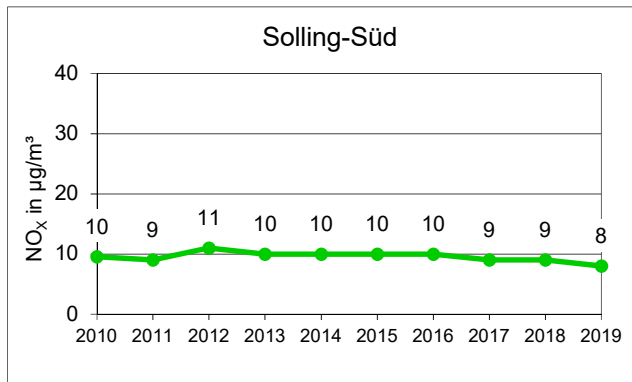


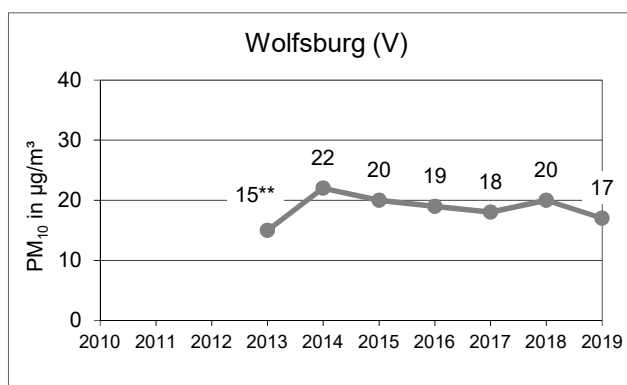
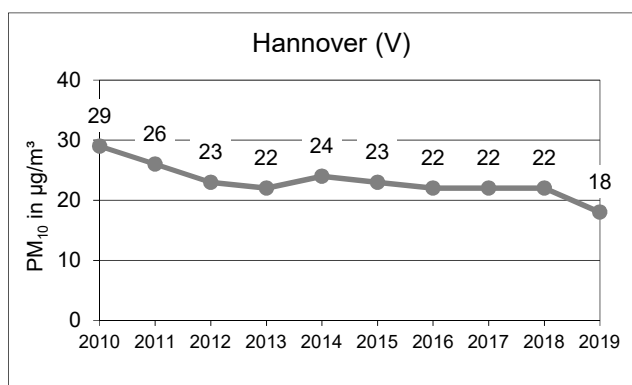
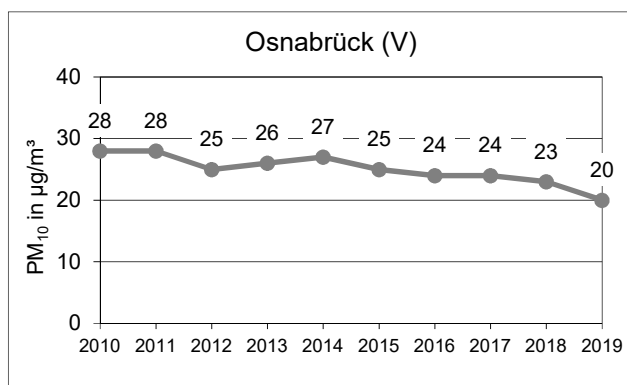
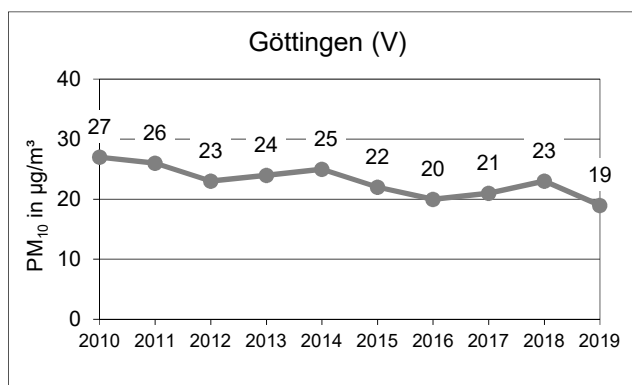
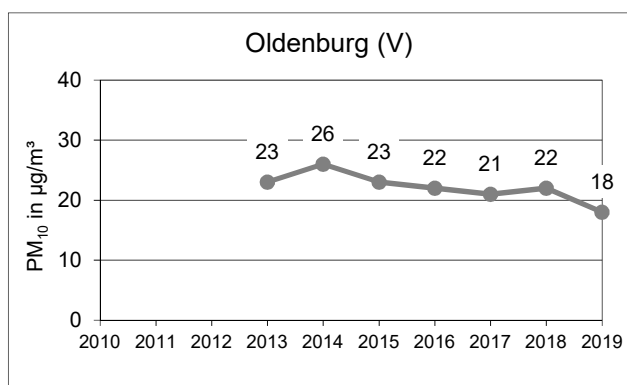
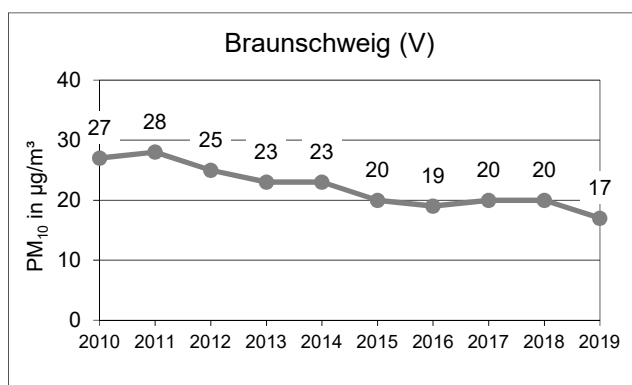
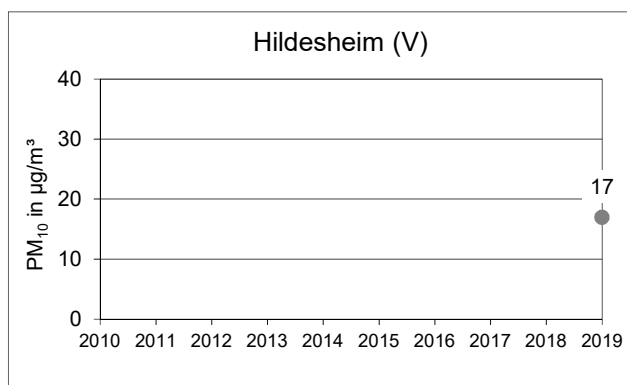
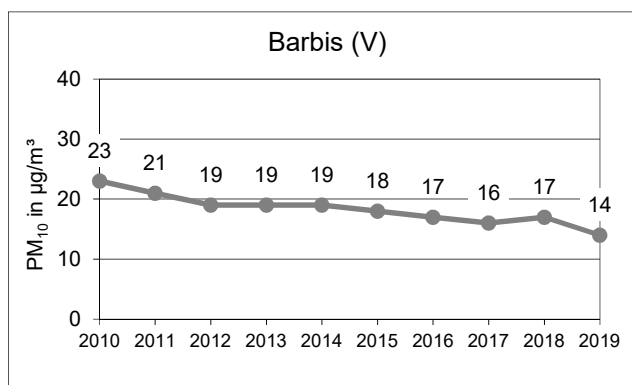
Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



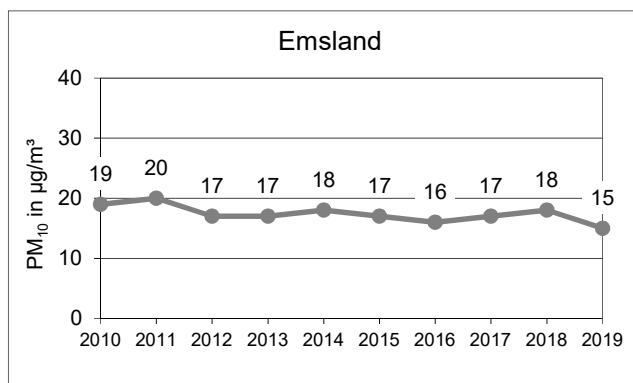
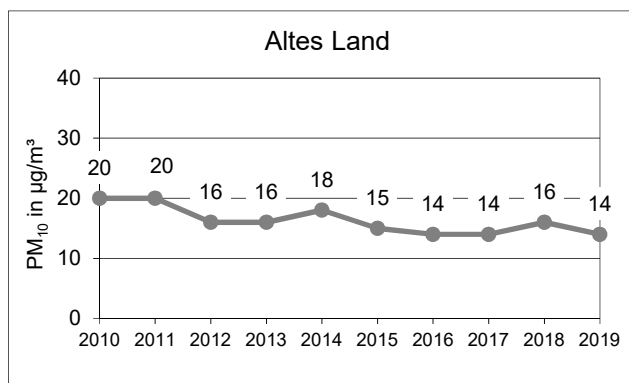
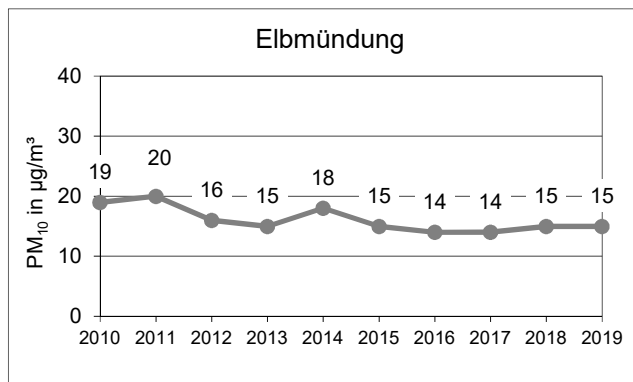
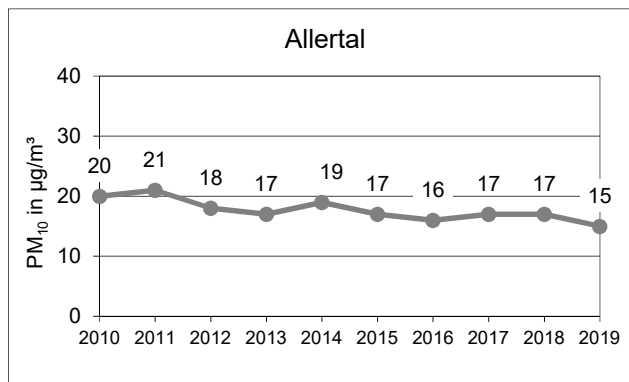
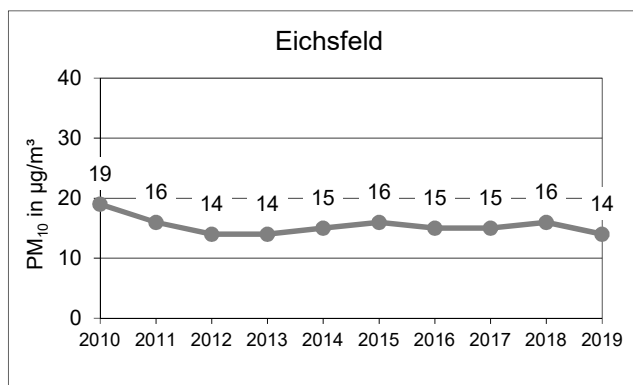
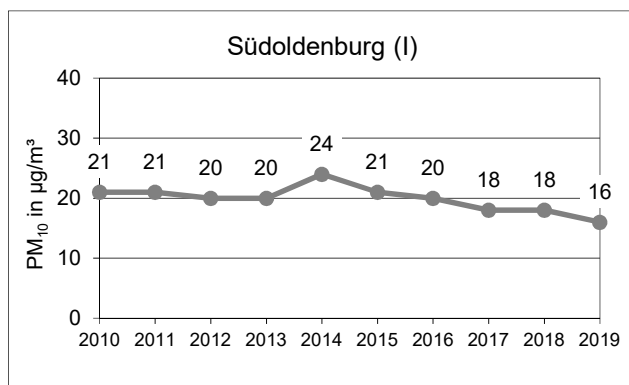
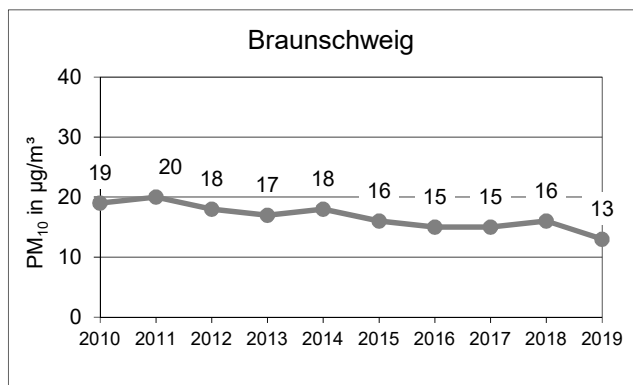
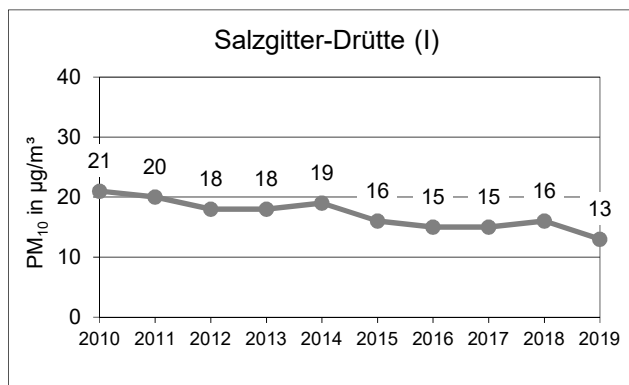
Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM₁₀ – Verkehrsnah



V Verkehrsnah Probenahmestelle

** Verfügbarkeit < 90 %

Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM₁₀ – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



I Industrienah Probenahmestelle



Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM₁₀ – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

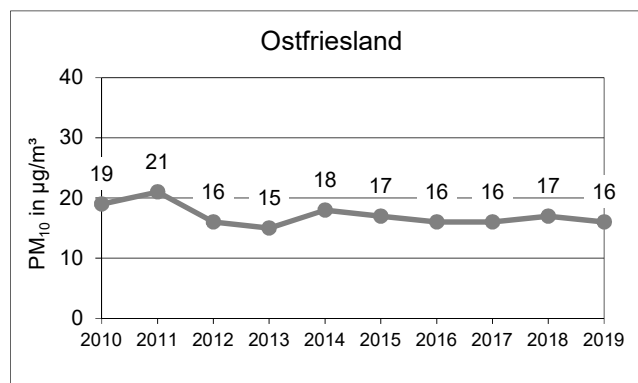
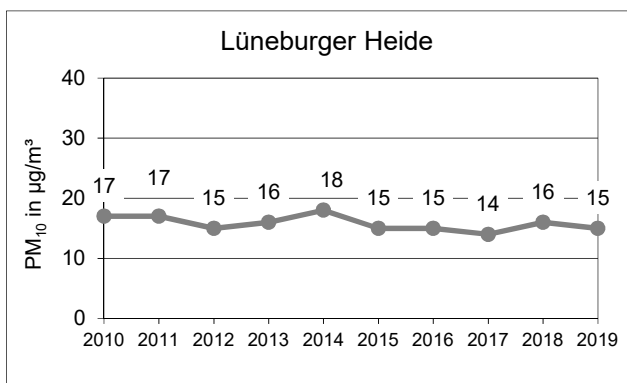
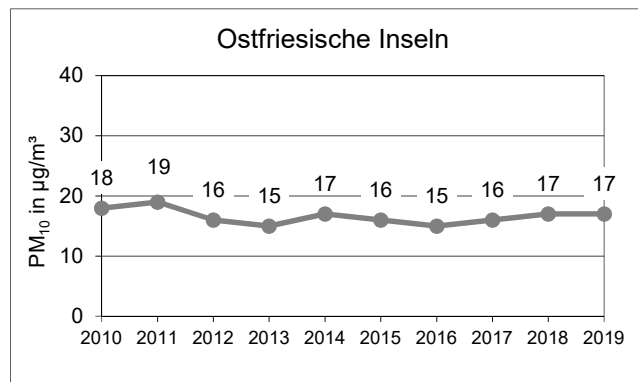
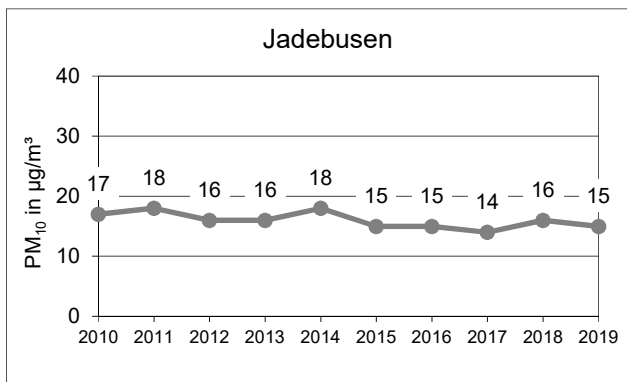
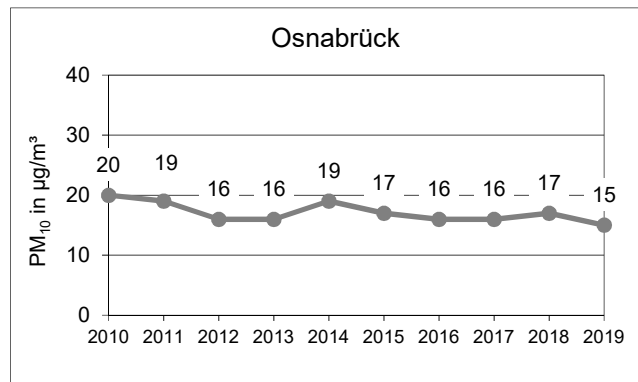
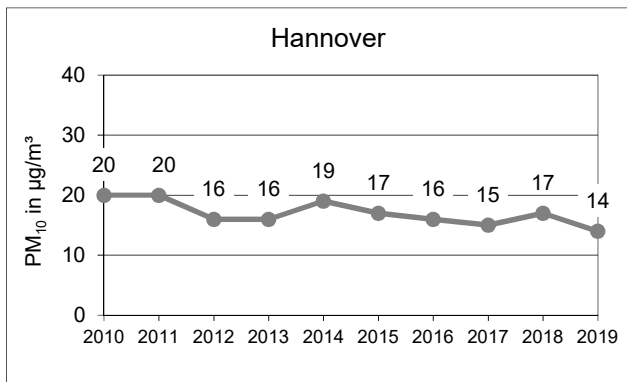
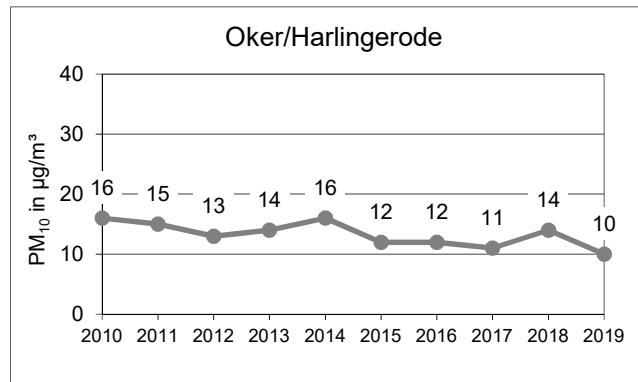
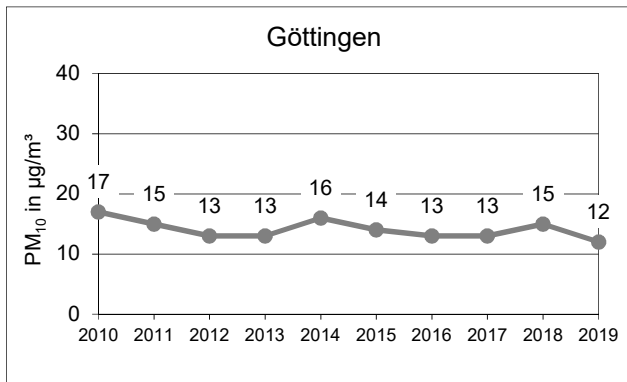
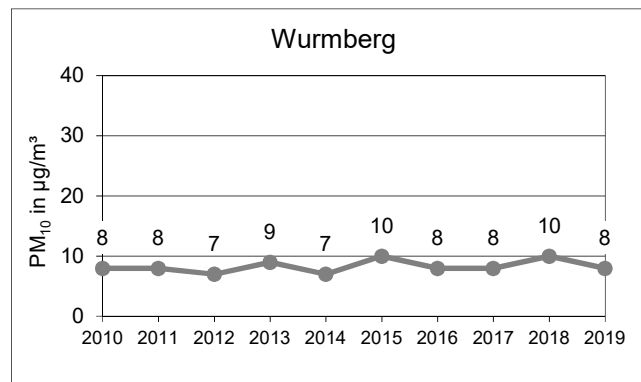
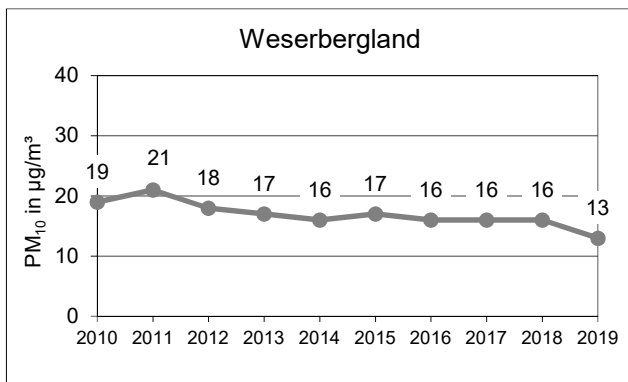
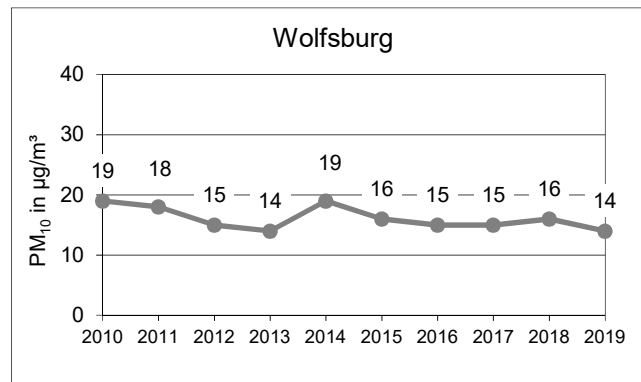
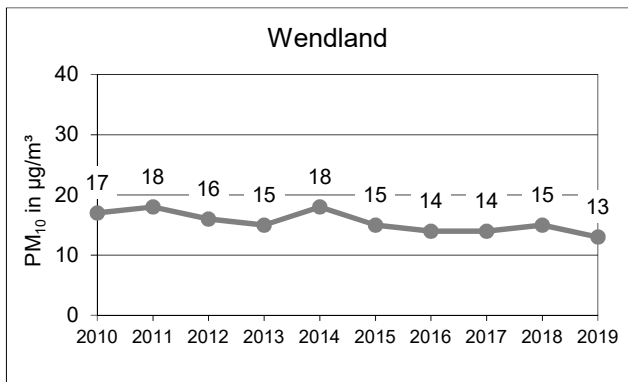
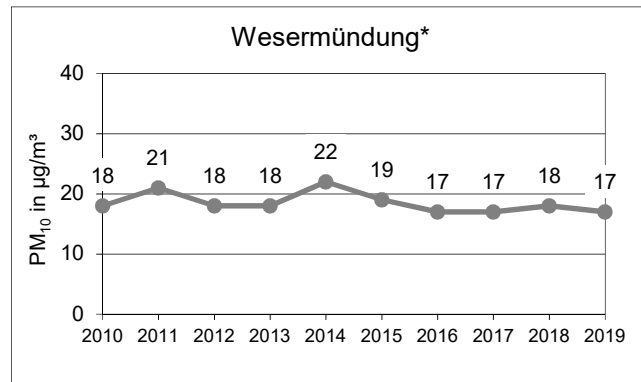
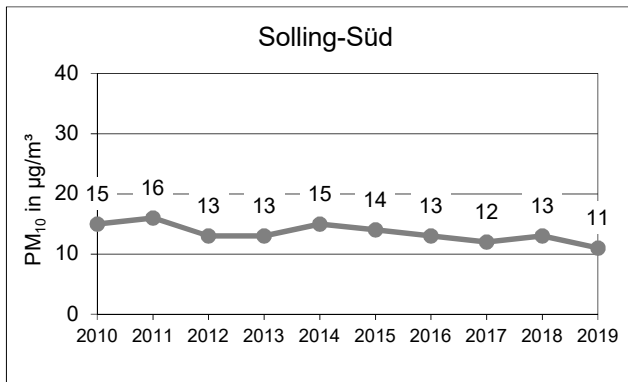
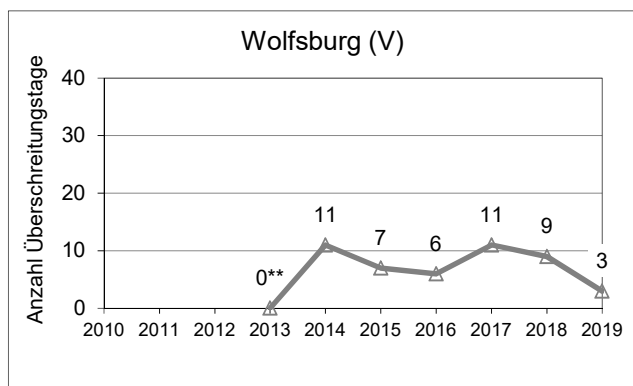
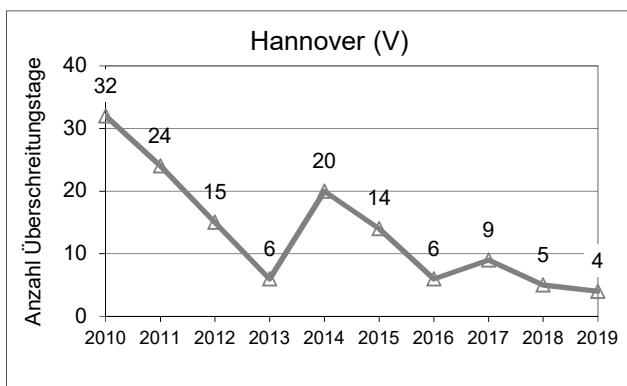
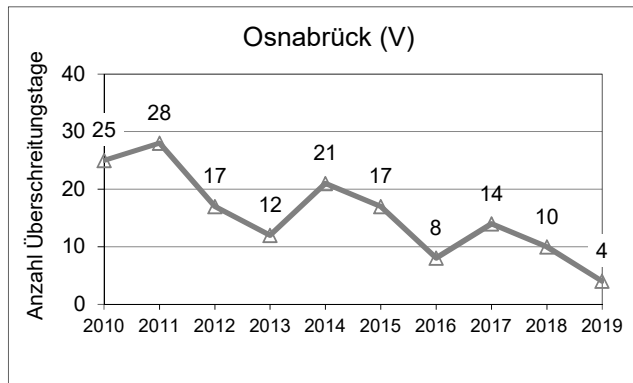
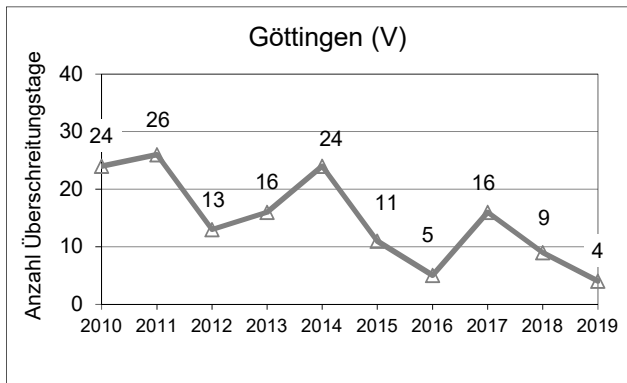
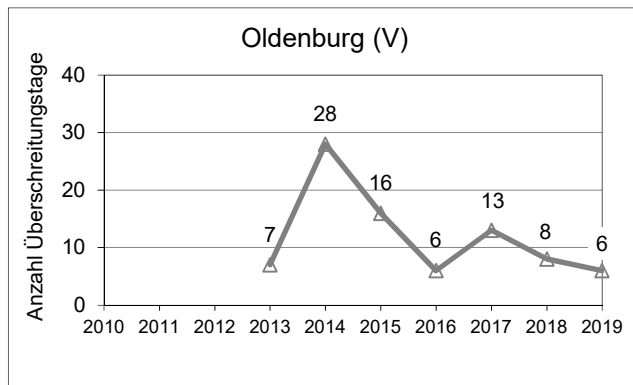
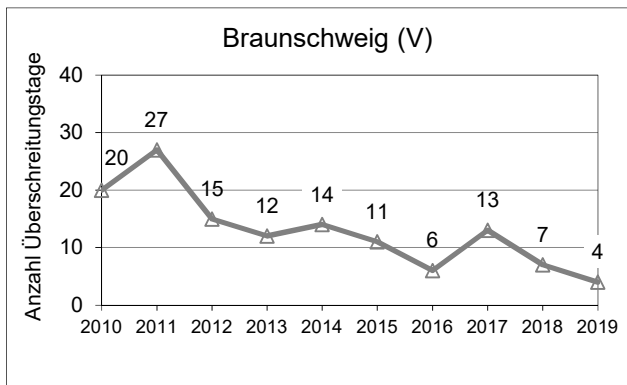
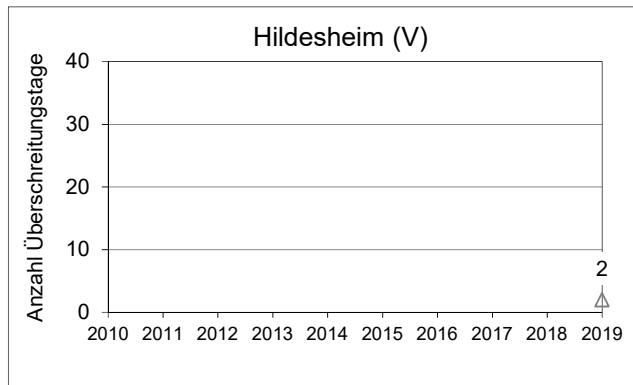
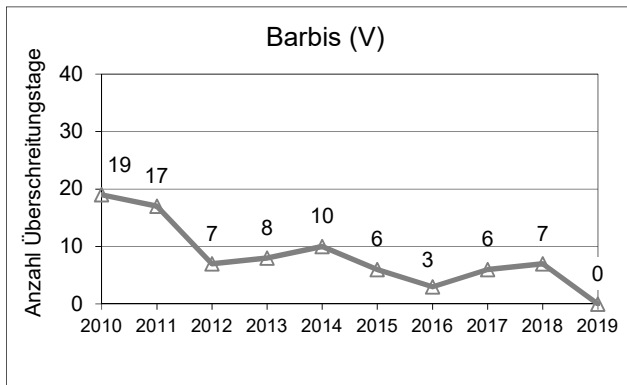


Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM₁₀ – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



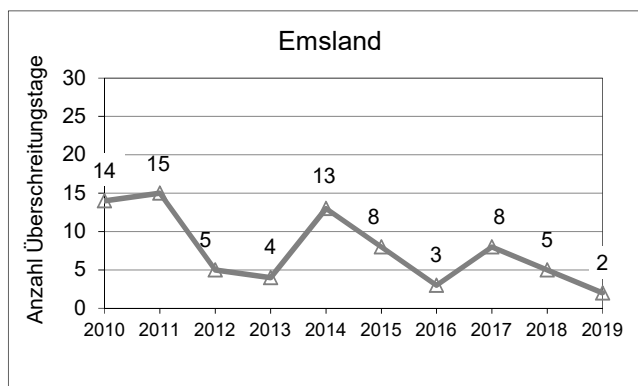
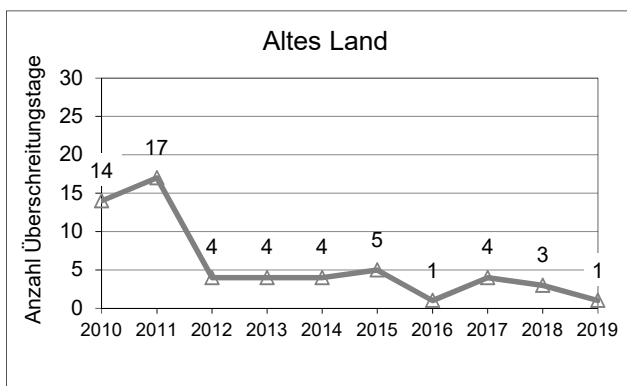
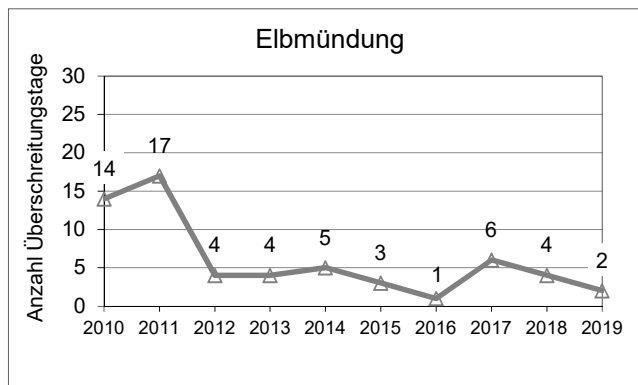
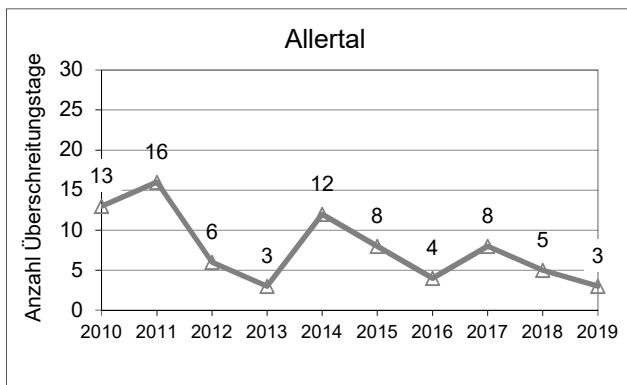
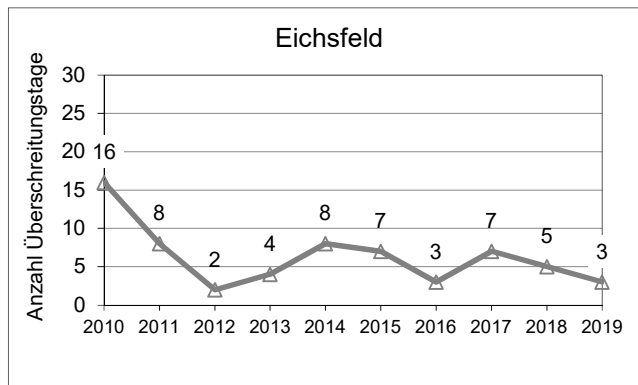
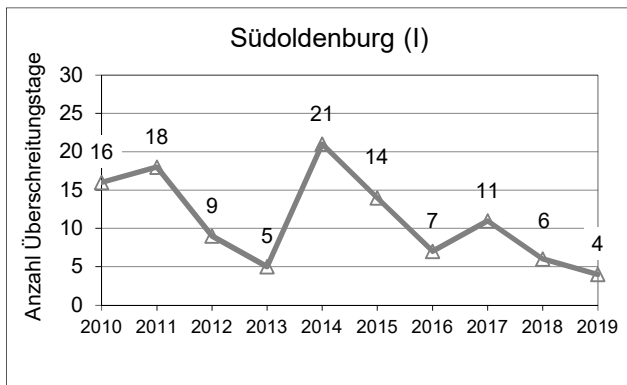
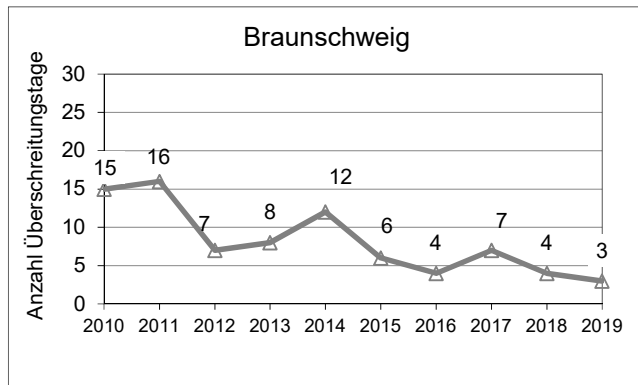
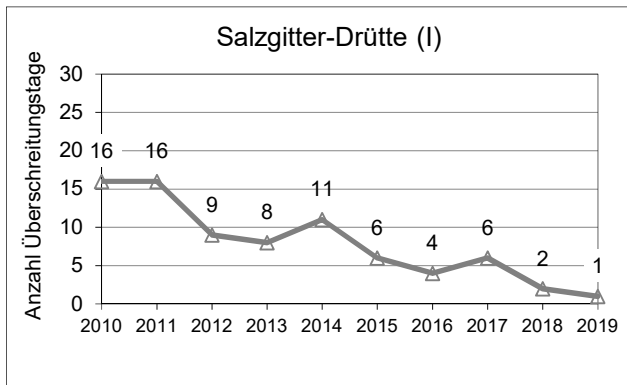
* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.


Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM_{10} – Verkehrsnah


V Verkehrsnah Probenahmestelle

** Verfügbarkeit < 90 %

Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM_{10} – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



I Industrienähe Probenahmestelle



Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM_{10} – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

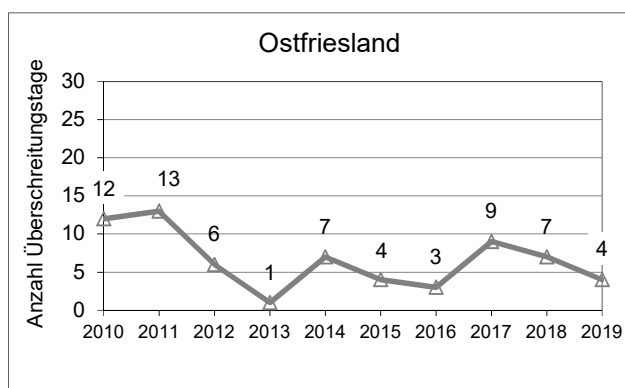
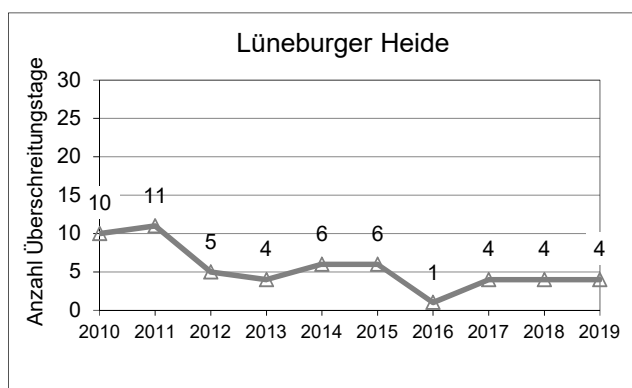
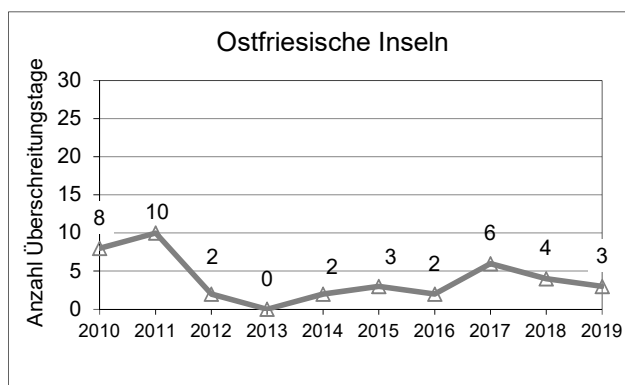
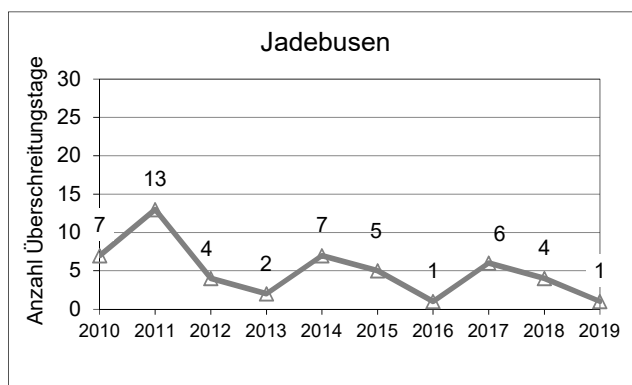
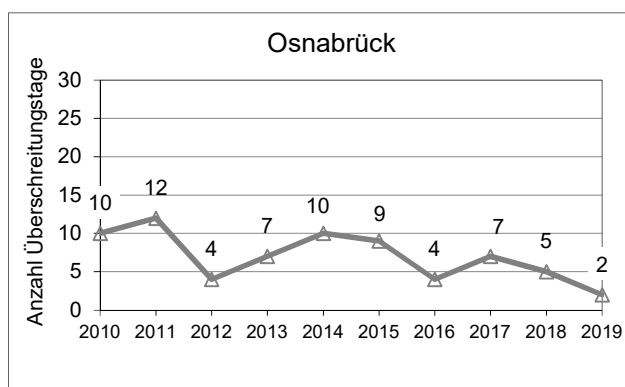
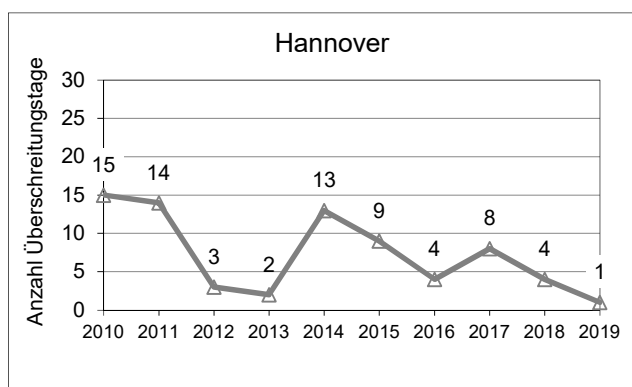
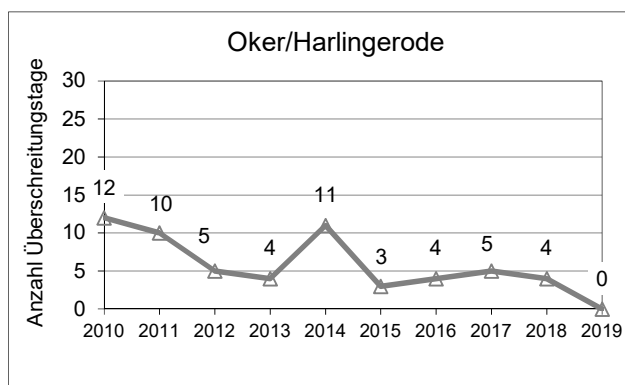
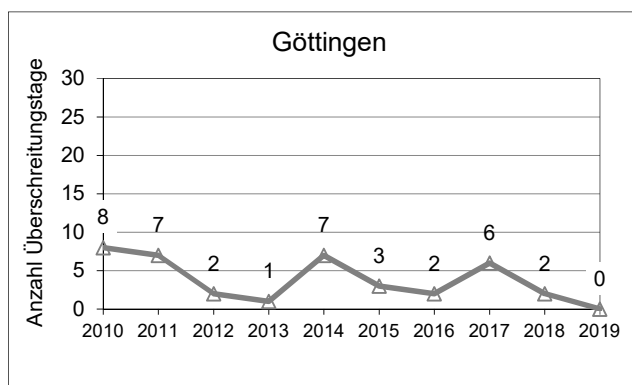
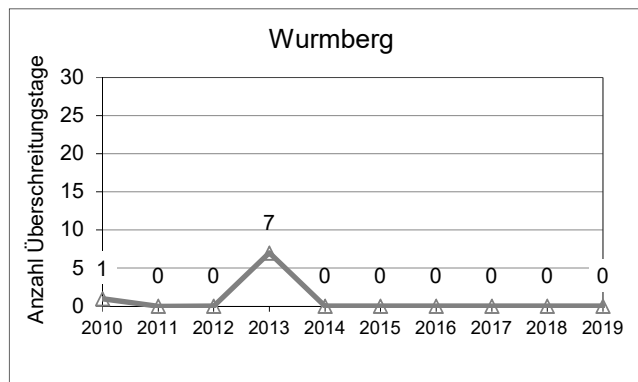
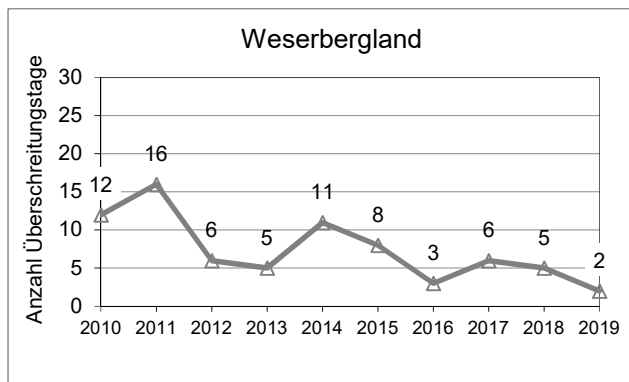
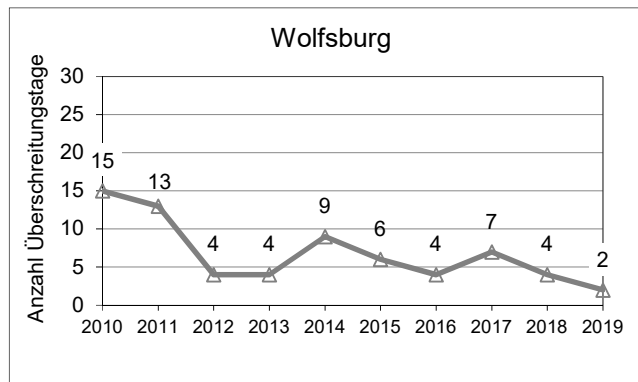
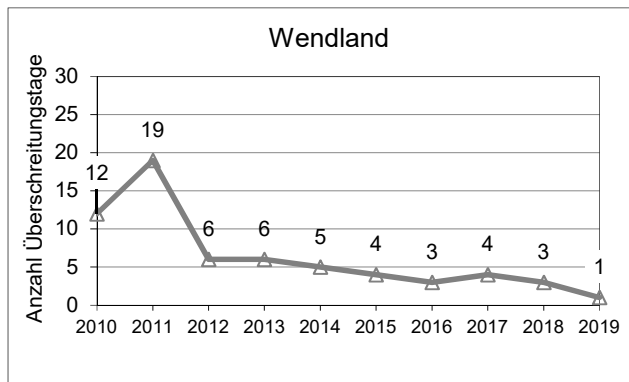
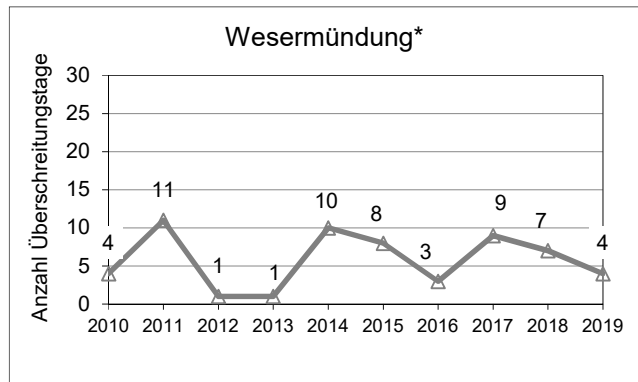
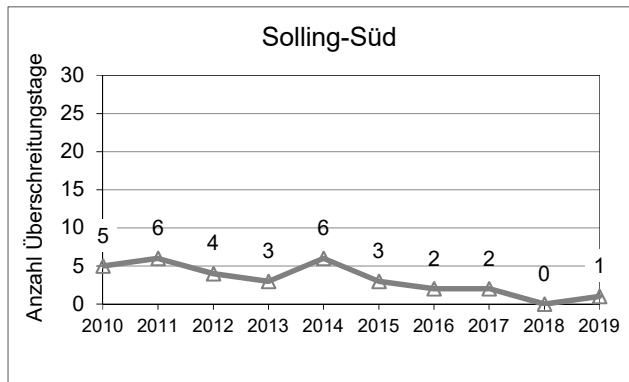
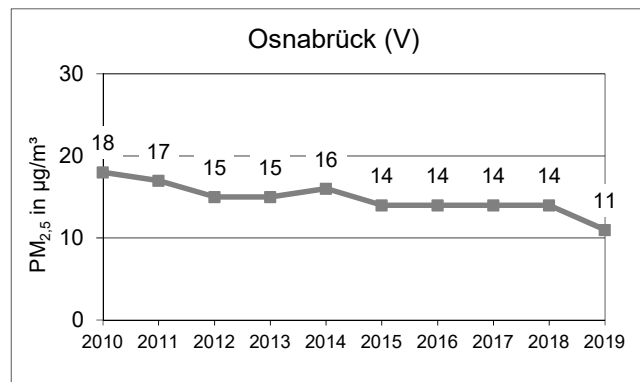
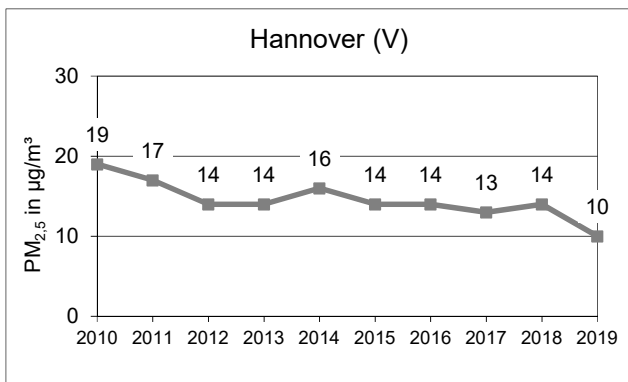
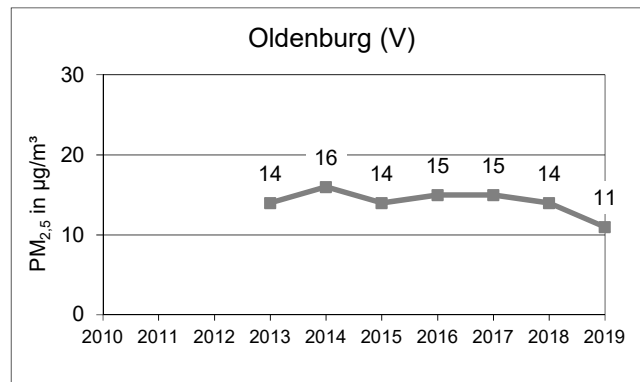
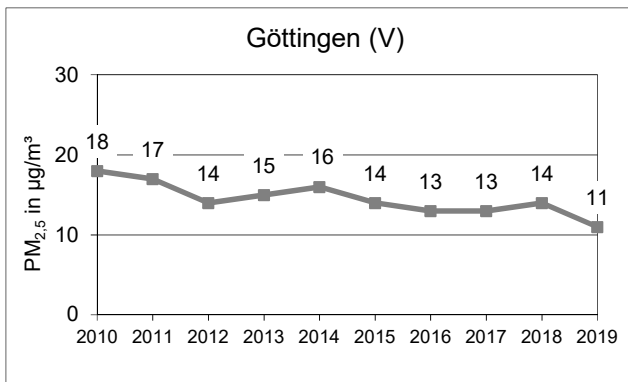
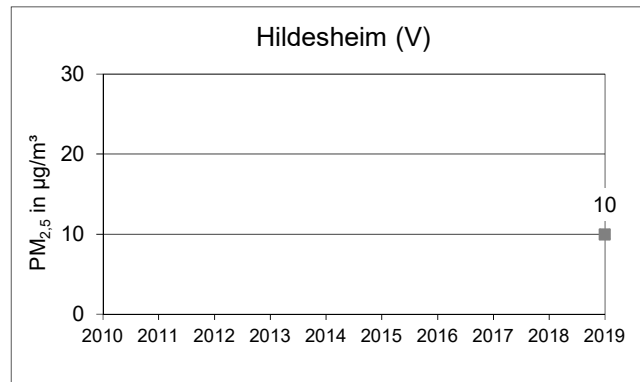
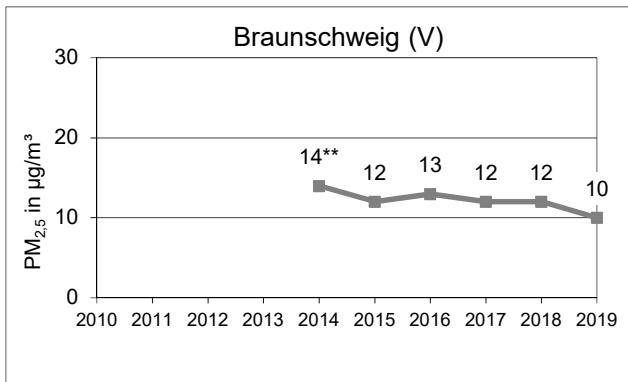


Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM_{10} – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



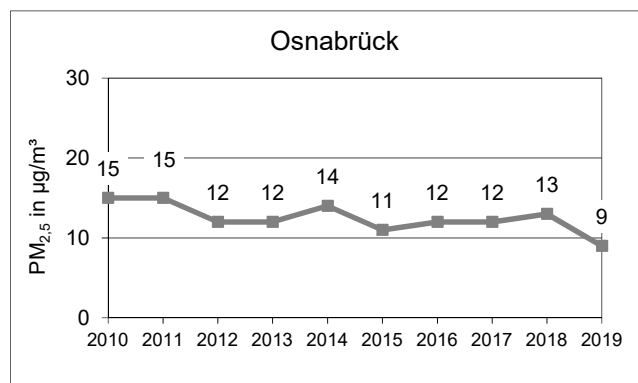
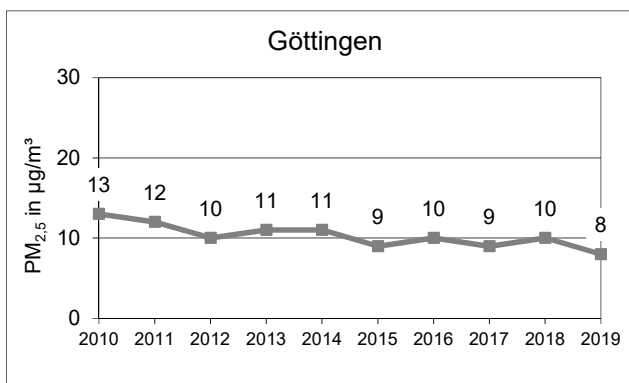
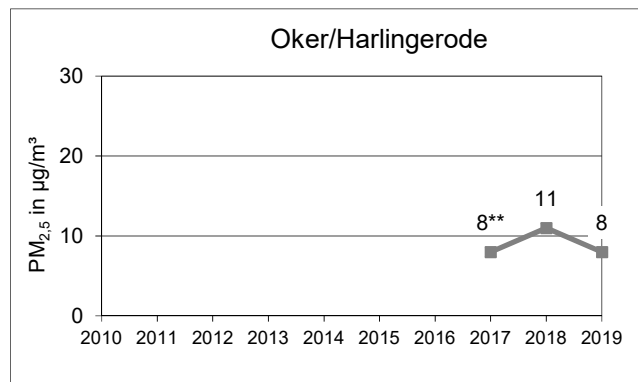
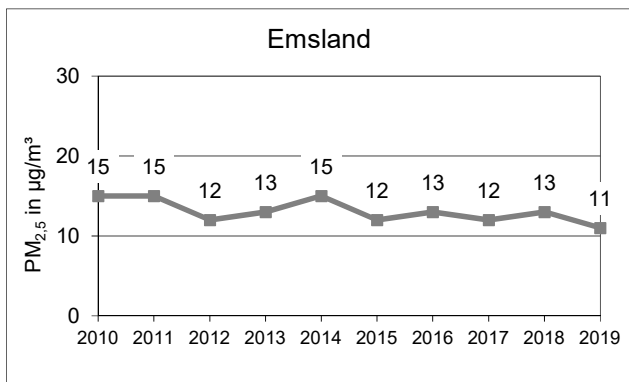
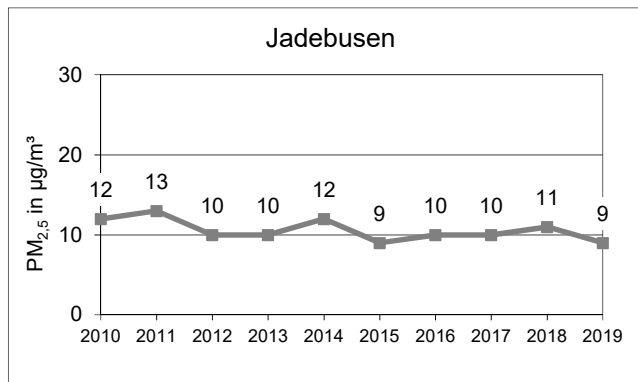
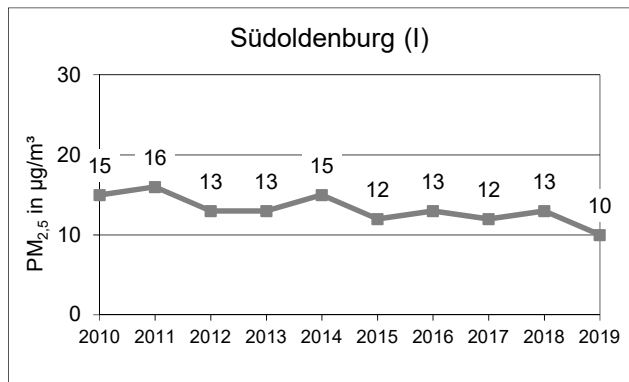
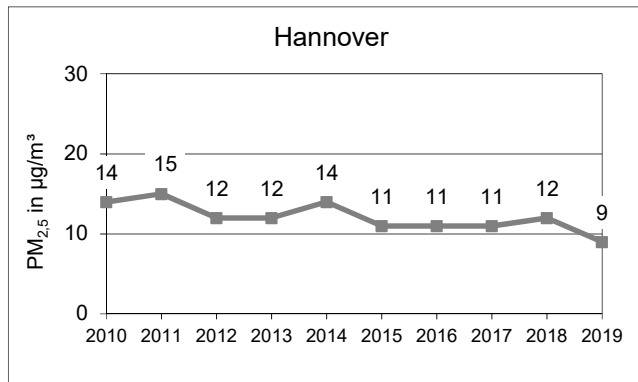
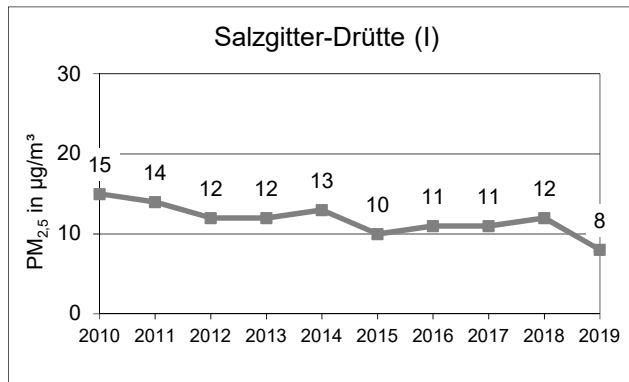
* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Diagramme C6: Jahresmittelwerte Partikel $PM_{2,5}$ – Verkehrs- und industrienah

V Verkehrsnahe Probenahmestelle

** Verfügbarkeit < 90 %

Diagramme C6: Jahresmittelwerte Partikel PM_{2,5} – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

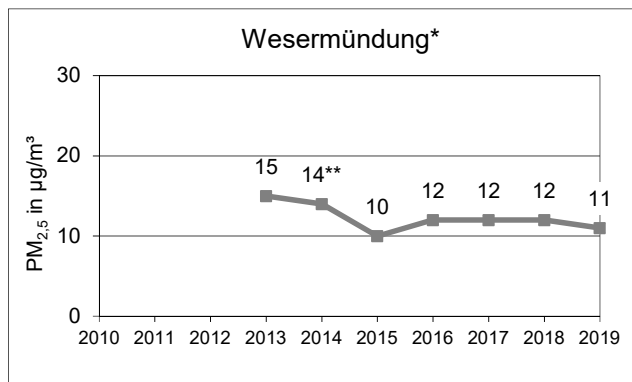
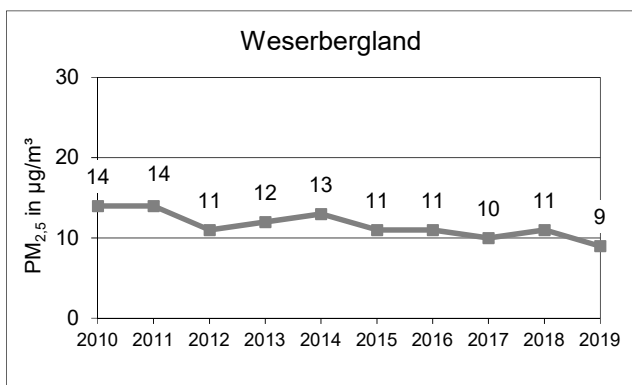
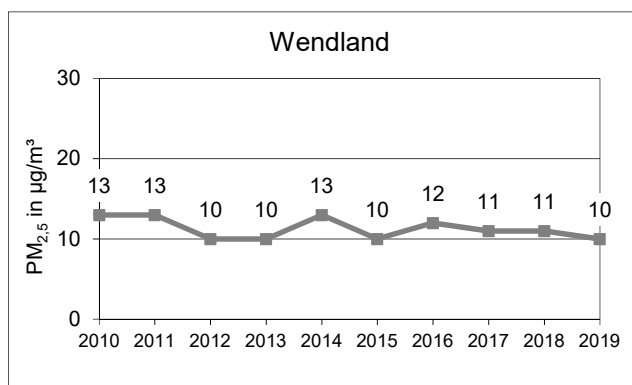


I Industrienähe Probenahmestelle

** Verfügbarkeit < 90 %



Diagramme C6: Jahresmittelwerte Partikel $PM_{2,5}$ – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

** Verfügbarkeit < 90 %

Diagramm C7: Entwicklung des Average Exposure Indicators (AEI), Zeitraum 2010-2019

– Mittelwerte über die jeweils drei zurückliegenden Jahre aus den einzelnen PM_{2,5}-Jahresmittelwerten der Probenahmestellen Hannover und Osnabrück im städtischen Hintergrund –

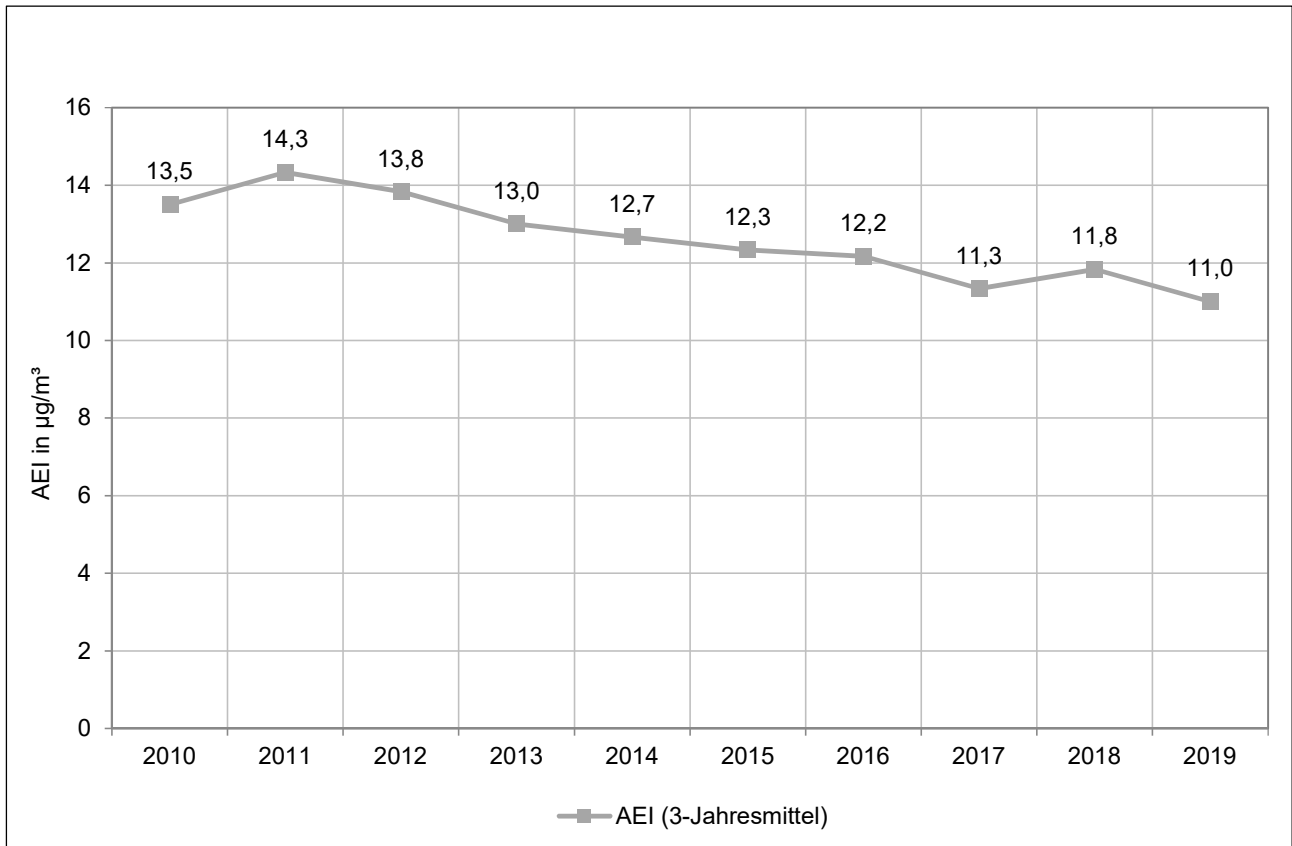
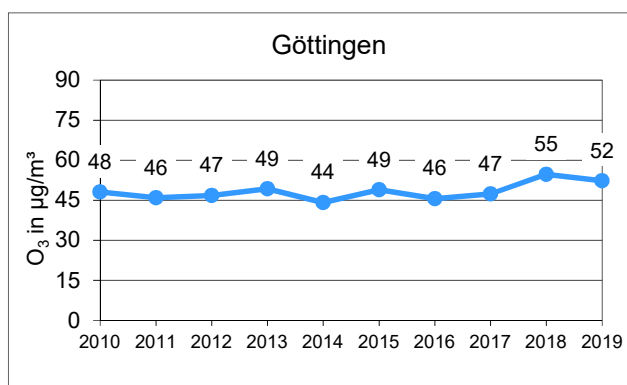
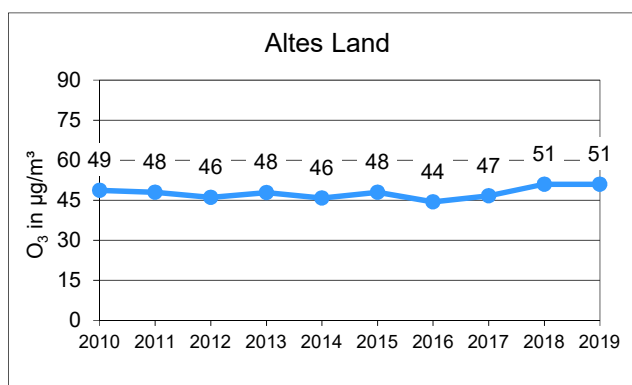
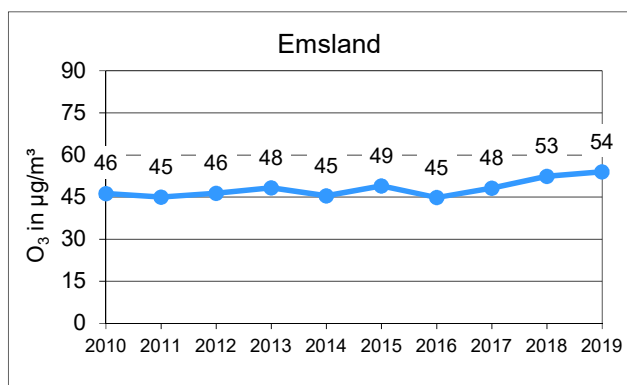
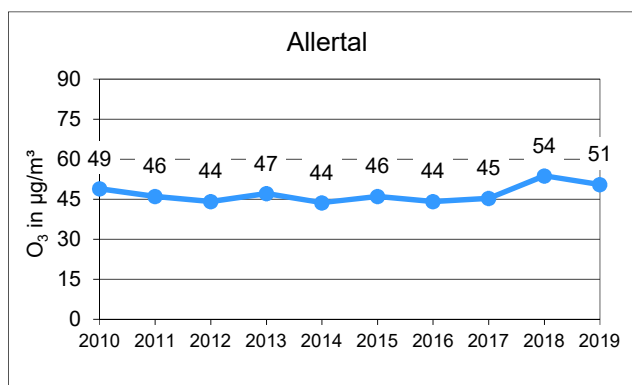
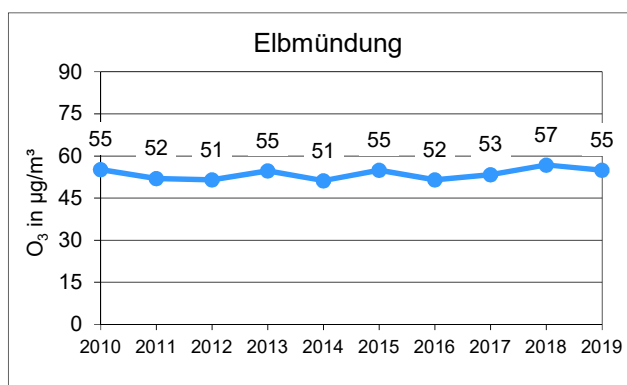
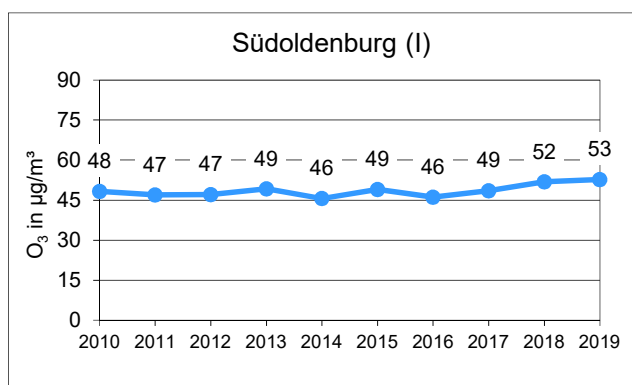
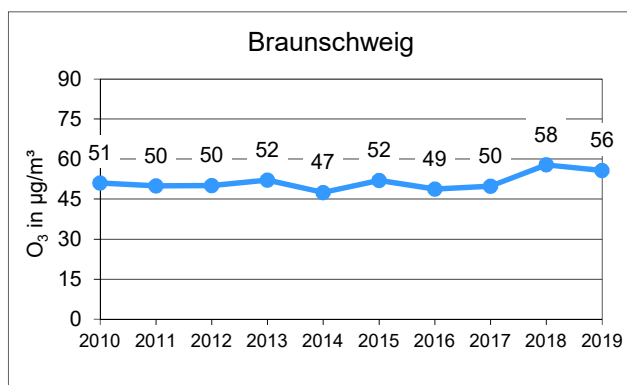
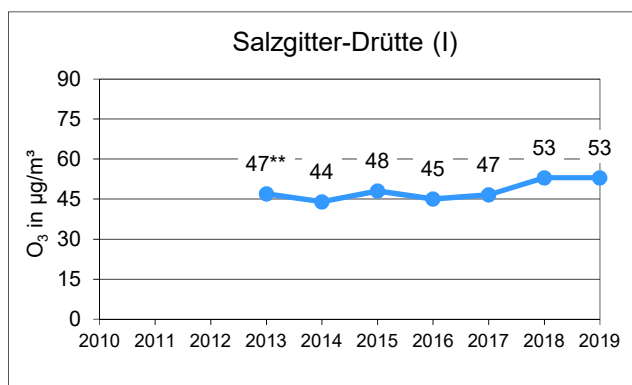




Diagramme C8: Jahresmittelwerte Ozon (O₃) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



I Industrienähe Probenahmestelle

** Verfügbarkeit < 90 %

Diagramme C8: Jahresmittelwerte Ozon (O₃) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

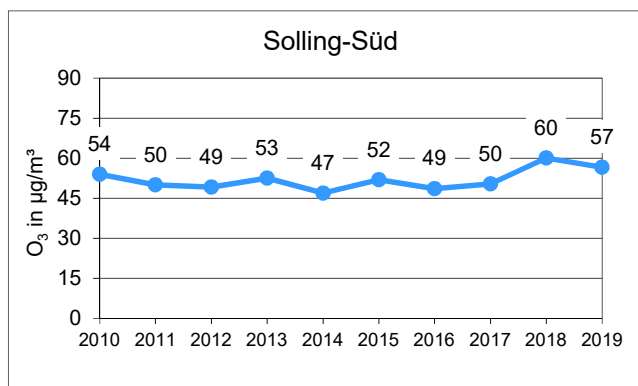
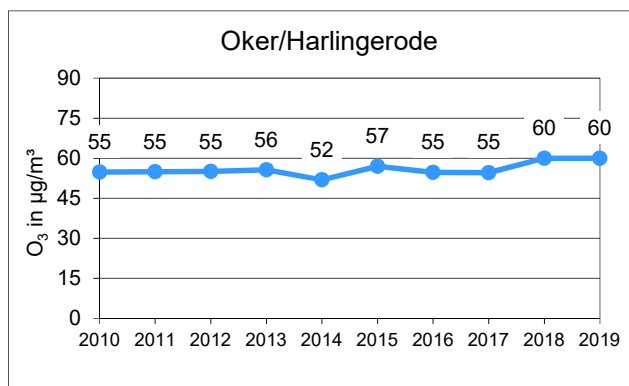
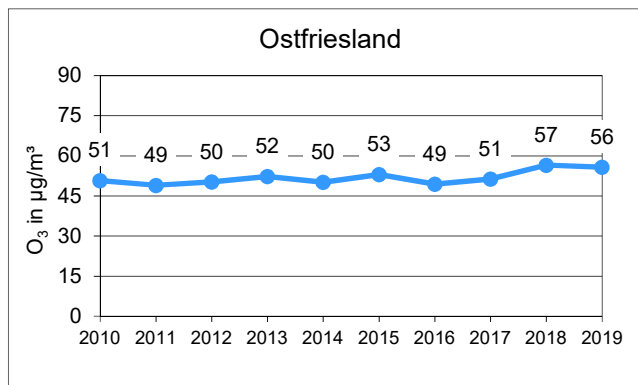
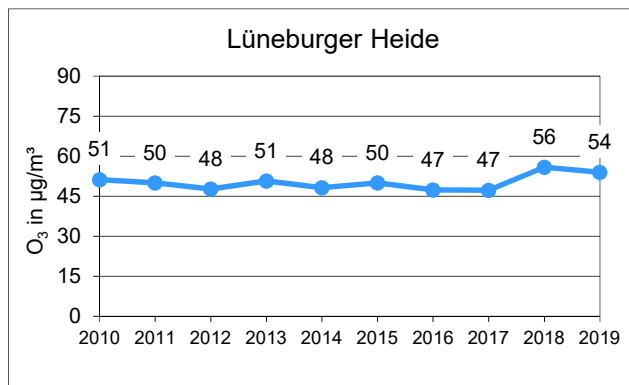
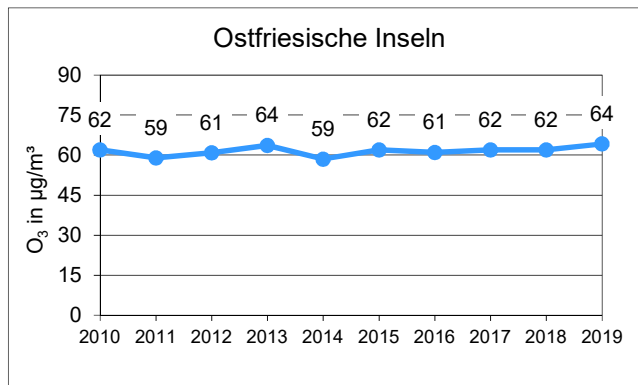
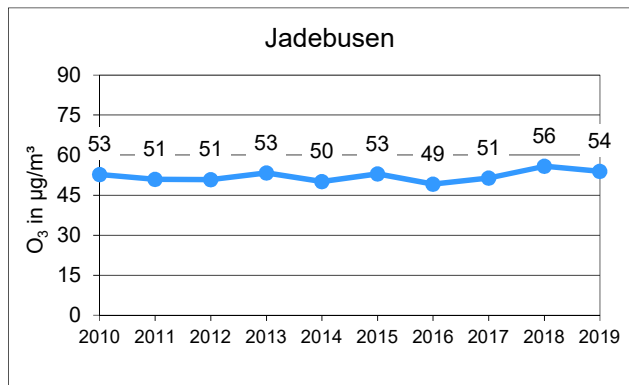
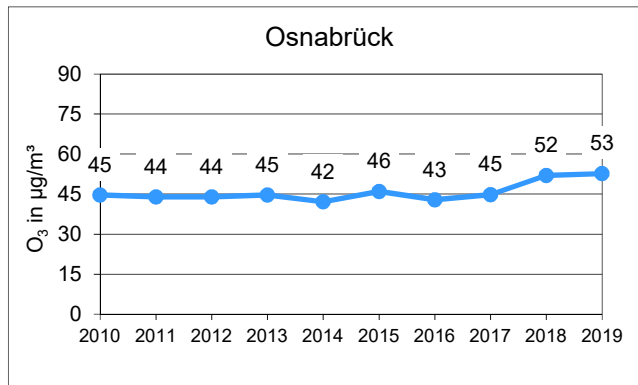
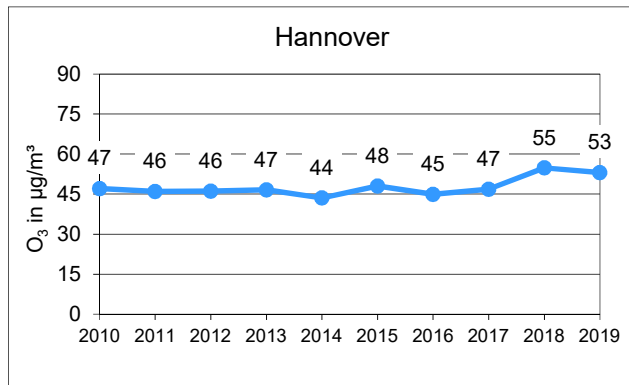
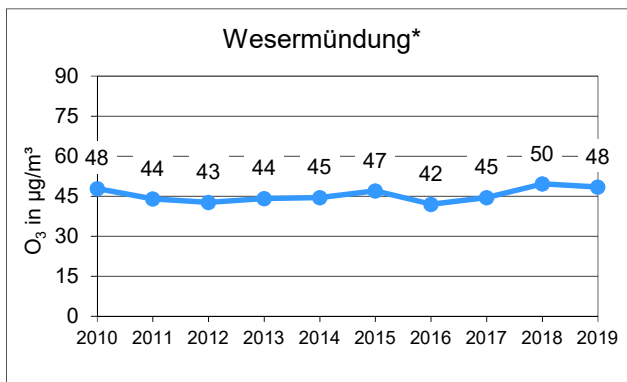
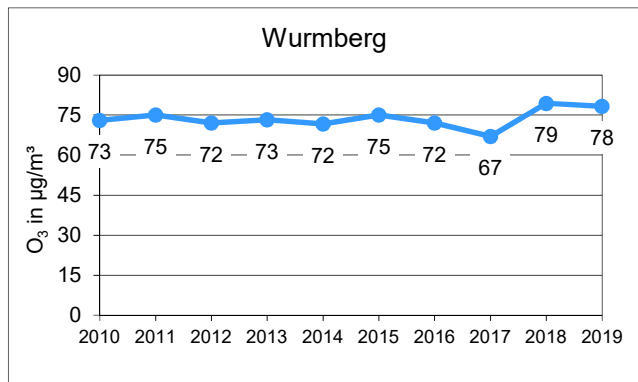
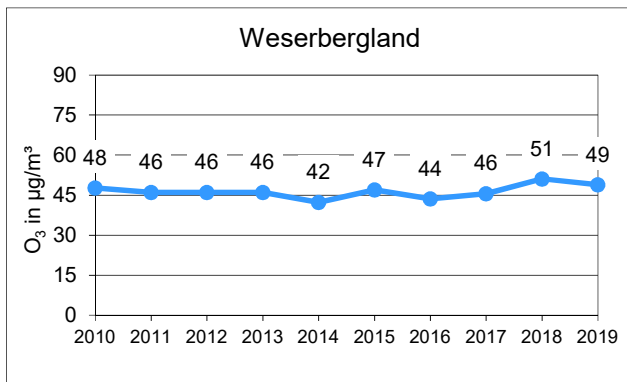
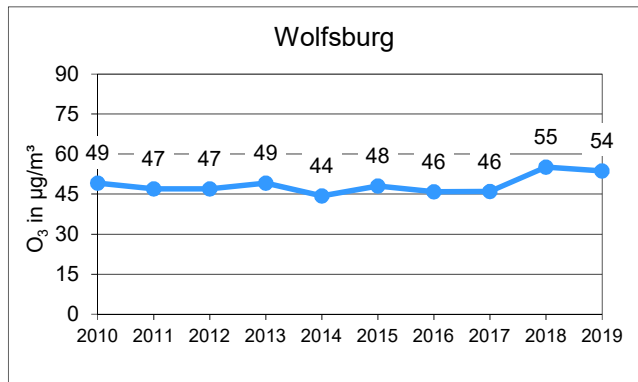
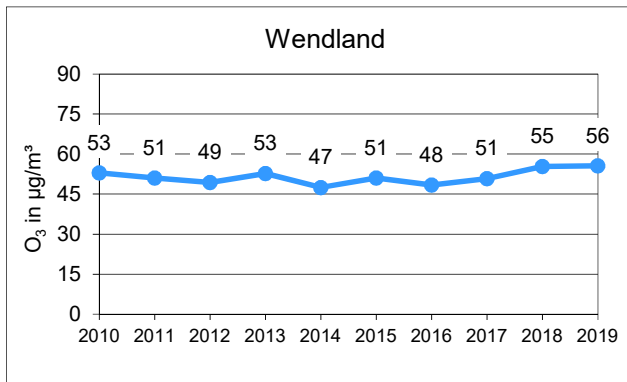


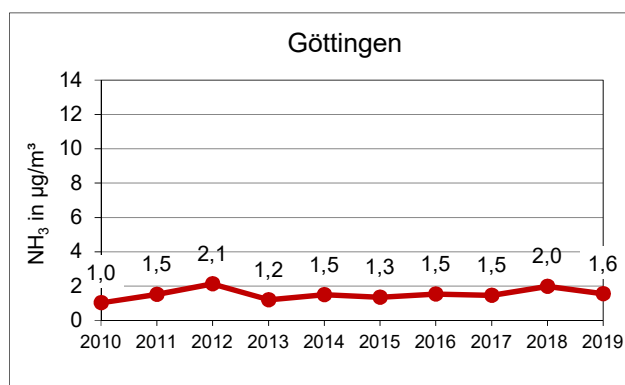
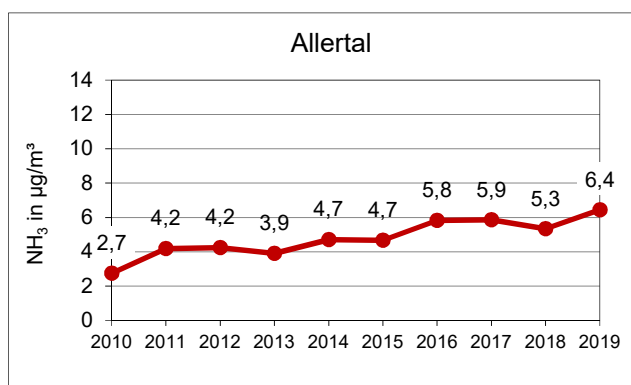
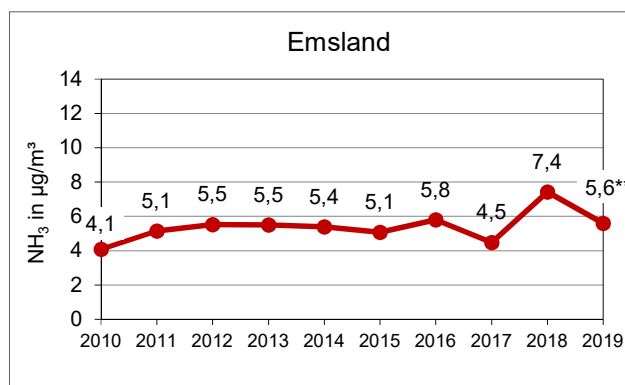
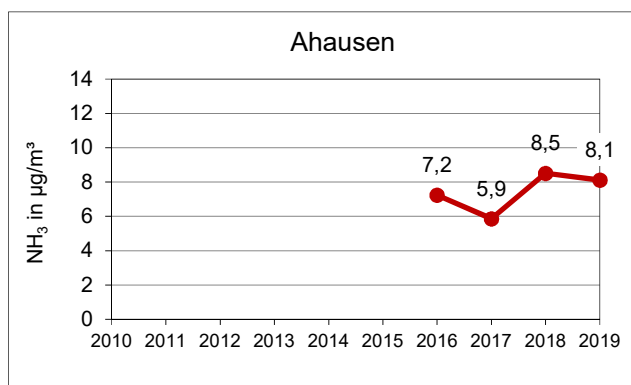
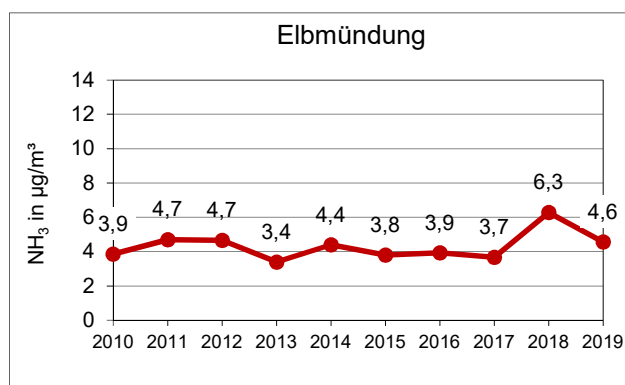
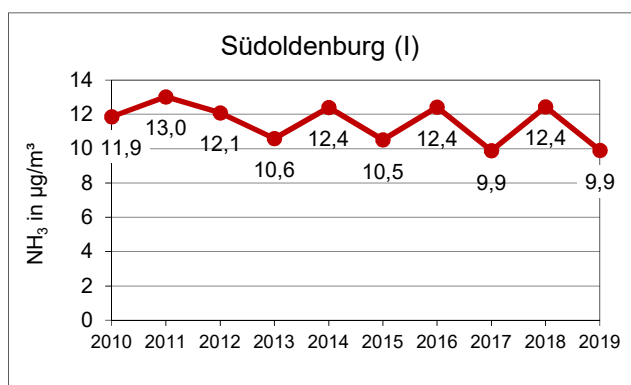
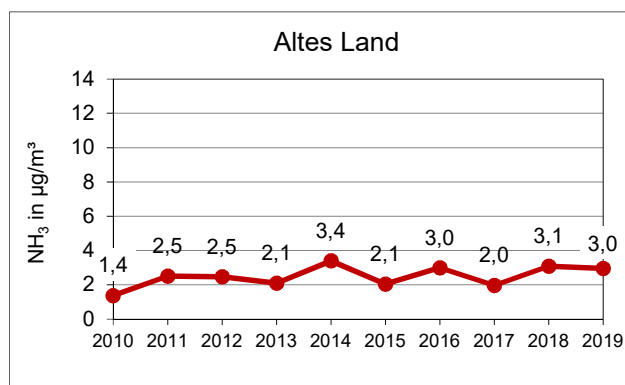
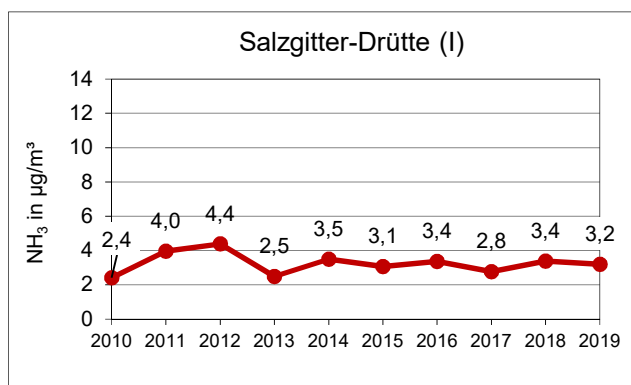


Diagramme C8: Jahresmittelwerte Ozon (O₃) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Diagramme C9: Jahresmittelwerte Ammoniak (NH₃) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

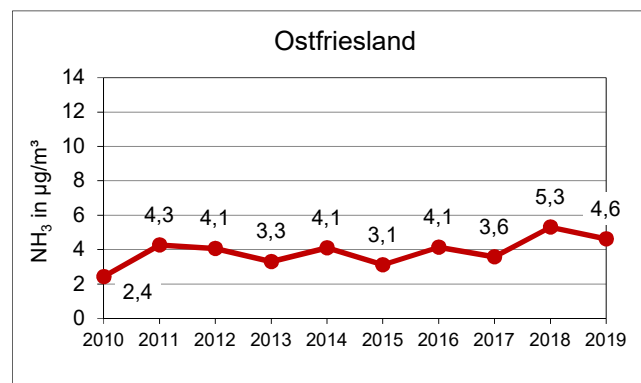
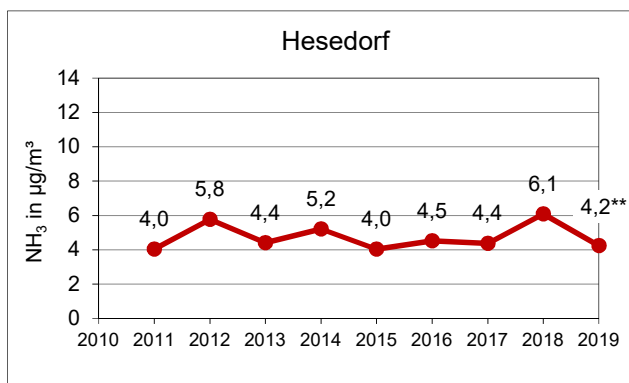
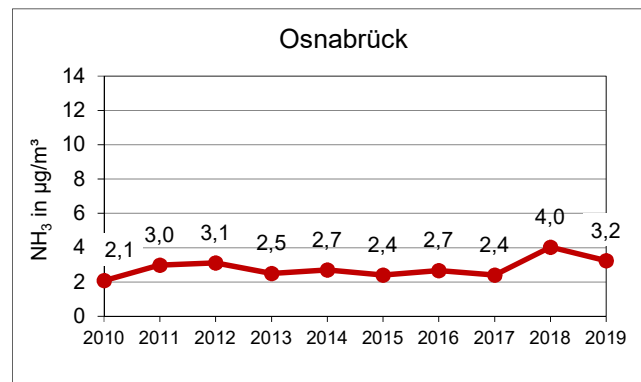
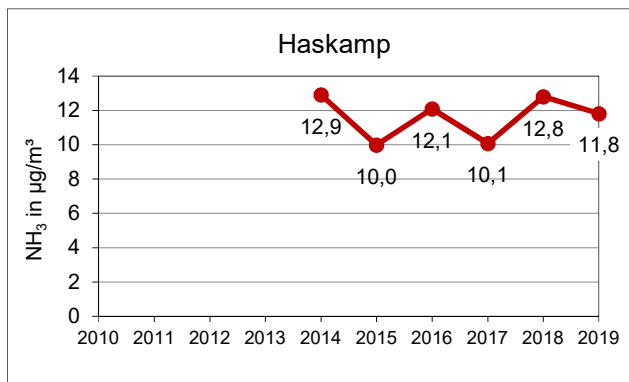
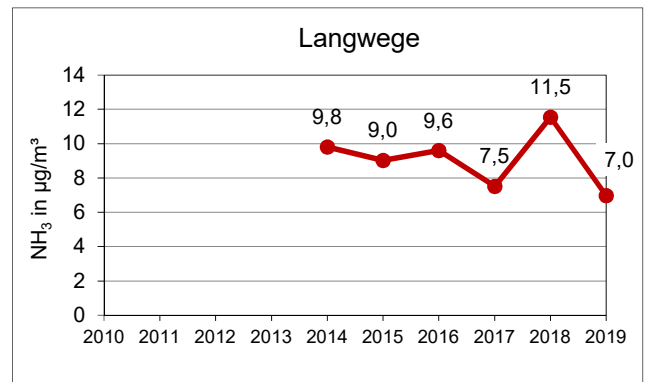
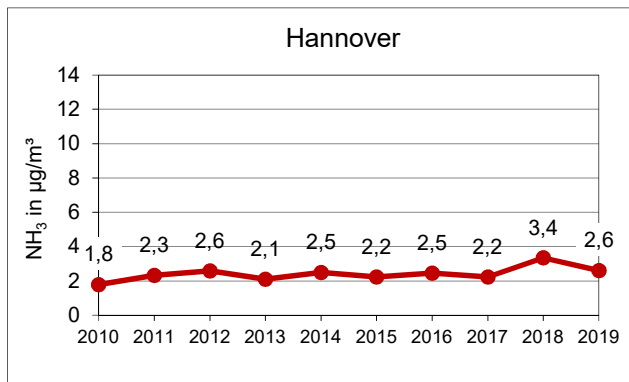
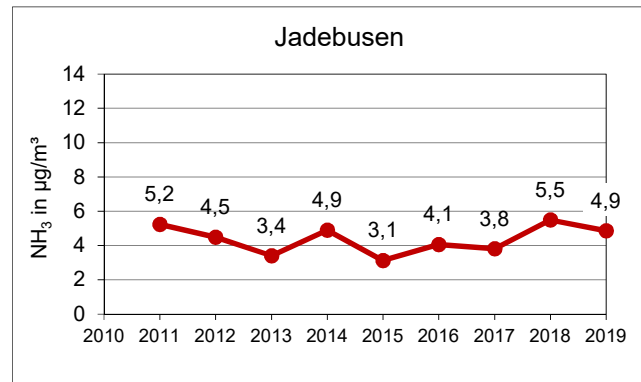
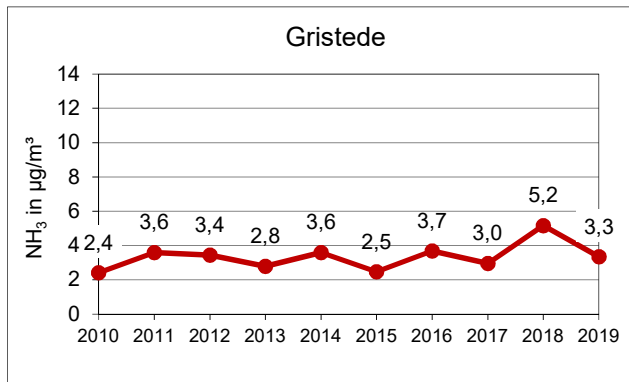


I Industrienähe Probenahmestelle

** Verfügbarkeit < 90 %

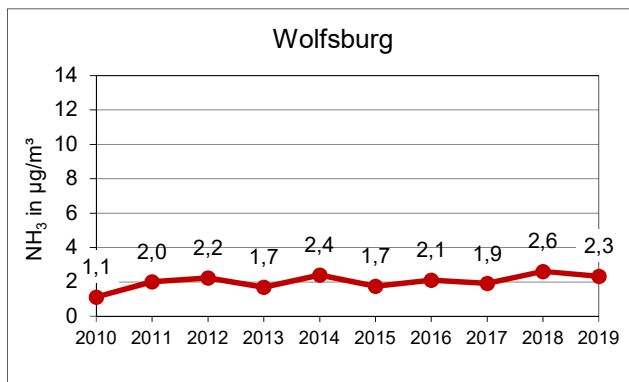
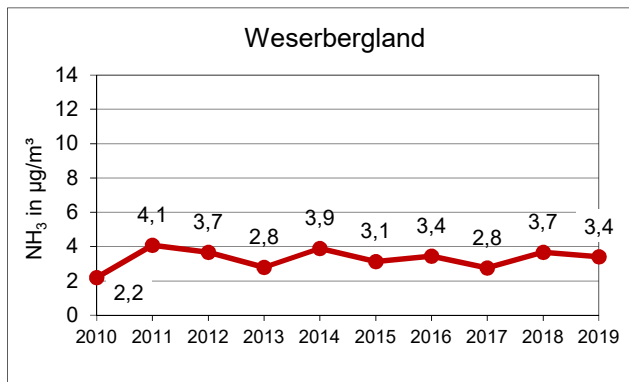
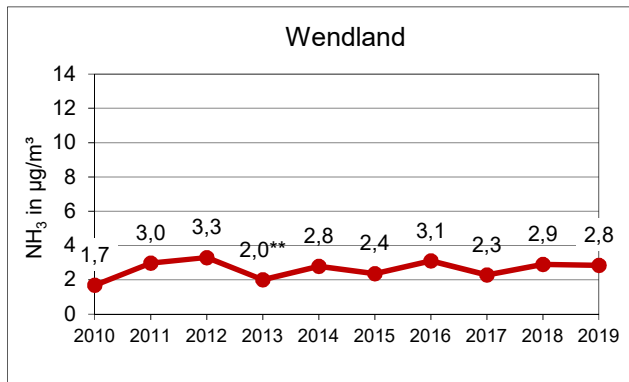


Diagramme C9: Jahresmittelwerte Ammoniak (NH₃) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



** Verfügbarkeit < 90 %

Diagramme C9: Jahresmittelwerte Ammoniak (NH₃) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



** Verfügbarkeit < 90 %



Anhang D: Kurzzeit- und Langzeit-Luftqualitätsindex

Kurzzeit-Luftqualitätsindex – LQI

Der Kurzzeit-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. Der LQI berücksichtigt insbesondere die kurzzeitige gesundheitliche Relevanz der einzelnen Luftschadstoffe. Kurzzeit-Luftqualitätsindizes in gleicher oder ähnlicher Weise werden beispielsweise auch von Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Thüringen veröffentlicht. Die an ausgewählten Probenahmestellen Niedersachsens gemessenen Konzentrationen der Schadstoffe werden stündlich jeweils in eine von sechs Indexklassen eingruppiert, die an das Schulnotensystem angelehnt sind (s. Tabelle D1).

Die Indexklassen sind dabei für jeden der fünf Luftschadstoffe unter Berücksichtigung epidemiologischer und toxikologischer Untersuchungen sowie der Grenzwerte nach der 39. BImSchV abgeleitet¹ und ². Der Kurzzeit-Luftqualitätsindex ist dann definiert als der höchste Einzelstoff-Indexwert. Ausführlichere Informationen zur gesundheitlichen Relevanz der einzelnen Indexklassen können der Tabelle D2 entnommen werden.

Tabelle D1: Klassengrenzen für den Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI)

Index	Bewertung	NO ₂ 1-h-Mittelwert (µg/m ³)	SO ₂ 1-h-Mittelwert (µg/m ³)	CO 8-h-Mittelwert (mg/m ³)	O ₃ 1-h-Mittelwert (µg/m ³)	PM ₁₀ 24-h-Mittelwert (µg/m ³)
1	sehr gut	0 ≤ Wert ≤ 25	0 ≤ Wert ≤ 25	0 ≤ Wert ≤ 1	0 ≤ Wert ≤ 33	0 ≤ Wert ≤ 10
2	gut	25 < Wert ≤ 50	25 < Wert ≤ 50	1 < Wert ≤ 2	33 < Wert ≤ 65	10 < Wert ≤ 20
3	befriedigend	50 < Wert ≤ 100	50 < Wert ≤ 120	2 < Wert ≤ 4	65 < Wert ≤ 120	20 < Wert ≤ 35
4	ausreichend	100 < Wert ≤ 200	120 < Wert ≤ 350	4 < Wert ≤ 10	120 < Wert ≤ 180	35 < Wert ≤ 50
5	schlecht	200 < Wert ≤ 500	350 < Wert ≤ 1000	10 < Wert ≤ 30	180 < Wert ≤ 240	50 < Wert ≤ 100
6	sehr schlecht	500 < Wert	1000 < Wert	30 < Wert	240 < Wert	100 < Wert

Der Kurzzeit-Luftqualitätsindex wird wie folgt ermittelt:

- Zur stündlichen Ermittlung des Kurzzeit-Luftqualitätsindizes werden die aktuell gemessenen 1-Stunden-Mittelwerte von NO₂, SO₂, und O₃ sowie der gleitende 8-Stunden-Mittelwert für CO und der gleitende 24-Stunden-Mittelwert für die Schwebstaubfraktion PM₁₀ herangezogen.
- Die jeweiligen Konzentrationswerte der einzelnen Luftschadstoffe werden entsprechend den abgeleiteten Klassengrenzen in eine Indexklasse eingeordnet.
- Der Luftqualitätsindex wird definiert als die höchste besetzbare Indexklasse, in die ein oder mehrere Luftschadstoffe eingeordnet wurden.
- Der Luftqualitätsindex wird als Indexzahl (ohne Nachkommastelle) zusammen mit der Bewertungskategorie angegeben.
- Zur genaueren Information werden die zur Berechnung des LQI verwendeten Schadstoffe mit ihrer Indexklasse angegeben:
z. B. LQI: 5 "schlecht" (O₃: Indexklasse 5; NO₂: Indexklasse 3; PM₁₀: Indexklasse 2).
- Zur Ermittlung der Rangordnung bei mehreren Luftschadstoffen in der höchsten Indexklasse und zur Verdeutlichung der Lage eines Konzentrationswertes innerhalb einer Indexklasse (z. B. bei grafischen Darstellungen) werden durch lineare Interpolation innerhalb der Indexklasse Zwischenwerte berechnet.

¹ P. Griem, F. Kalberlah, FoBiG Freiburg und J. Rost, H. Mayer, Meteorologisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg: „Ableitung eines tages- und wirkungsbezogenen Luftqualitätsindizes“, September 2000.

² P. Griem, U. Schumacher-Wolz, F. Kalberlah, FoBiG Freiburg: „Anpassung des abgeleiteten tages- und wirkungsbezogenen Luftqualitätsindex an die Tochterrichtlinien der EU-Rahmenrichtlinie 96/62/EG vom 27.9.1996“, April 2001.

Tabelle D2: Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI) – Gesundheitliche Bewertung der menschlichen Gesundheit

Index	Information	Spezifische Information zu einzelnen Luftschadstoffen
1	Keine nachteilige Wirkung auf die menschliche Gesundheit.	Nicht erforderlich.
2	Keine nachteilige Wirkung auf die menschliche Gesundheit.	Nicht erforderlich.
3	Kurzfristige nachteilige Wirkungen auf die menschliche Gesundheit sind unwahrscheinlich; allerdings können Gesundheitseffekte durch Luftschadstoffkombinationen und langfristige Einwirkung des Einzelstoffes nicht ausgeschlossen werden.	Nicht erforderlich bzw. nicht möglich.
4	In Kombination mit weiteren Luftschadstoffen in höherer Konzentration oder weiteren eine Reaktion der Atemorgane auslösenden Reizen können geringgradige Gesundheitseffekte bei empfindlichen Personengruppen auftreten.	<u>Empfindliche Personengruppe:</u> SO ₂ : Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich). NO ₂ : Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich). CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Verstärkung von Symptomen möglich). O ₃ : Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig), (Verstärkung von Symptomen bei zusätzlich bestehenden Erkrankungen der Atemwege möglich). PM ₁₀ : Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich). <u>Verhaltensempfehlungen:</u> Empfindliche Personengruppen sollten längerdauernde körperliche Anstrengungen im Freien reduzieren.
5	Es können nachteilige Gesundheitseffekte bei empfindlichen Personengruppen sowie in Kombination mit weiteren Luftschadstoffen auch bei weniger empfindlichen Personen auftauchen.	<u>Empfindliche Personengruppe:</u> SO ₂ : Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich). NO ₂ : Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich). CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich). O ₃ : Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig) (Verstärktes Auftreten von Symptomen an den Atemwegen wahrscheinlich). PM ₁₀ : Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich). <u>Verhaltensempfehlungen:</u> Empfindliche Personengruppen sollten körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden, andere Personengruppen sollten längerdauernde körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden.
6	Nachteilige Gesundheitseffekte bei empfindlichen Personengruppen sind wahrscheinlich und auch bei weniger empfindlichen Personen möglich.	<u>Empfindliche Personengruppe:</u> SO ₂ : Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Atemwegssymptome bei Personen mit Herz-/Lungenerkrankungen wahrscheinlich). NO ₂ : Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Atemwegssymptome bei Personen mit Herz-/Lungenerkrankungen wahrscheinlich). CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Auslösung von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (geringgradige Wirkung auf Funktionen des Zentralnervensystems). O ₃ : Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig) (Auslösung von Symptomen an den Atemwegen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Auslösung von Atemwegssymptomen möglich). PM ₁₀ : Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Symptome insbesondere bei Personen mit Herz-/Lungenerkrankungen wahrscheinlich). <u>Verhaltensempfehlungen:</u> Empfindliche Personengruppen sollten körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden, andere Personengruppen sollten den Aufenthalt im Freien reduzieren.



In der Abbildung D1 sind die Häufigkeitsverteilungen der Kurzzeit-Luftqualitätsindizes der 21 Probenahmestellen dargestellt, die stündlich aus den Messwerten der Luftschadstoffe NO₂, SO₂, CO, O₃ und PM₁₀ berechnet wurden (s. auch Tabelle D3).

Die Luftschadstoffe SO₂ und CO fallen bei der Bildung der Luftqualitätsindizes nicht ins Gewicht, da sie aufgrund ihrer im Allgemeinen geringen Indizes keinen Einfluss auf die Höhe der gesamten Luftqualitätsindizes haben. Ausschlaggebend für die Höhe der Luftqualitätsindizes sind vor allem die Luftschadstoffe O₃ und PM₁₀.

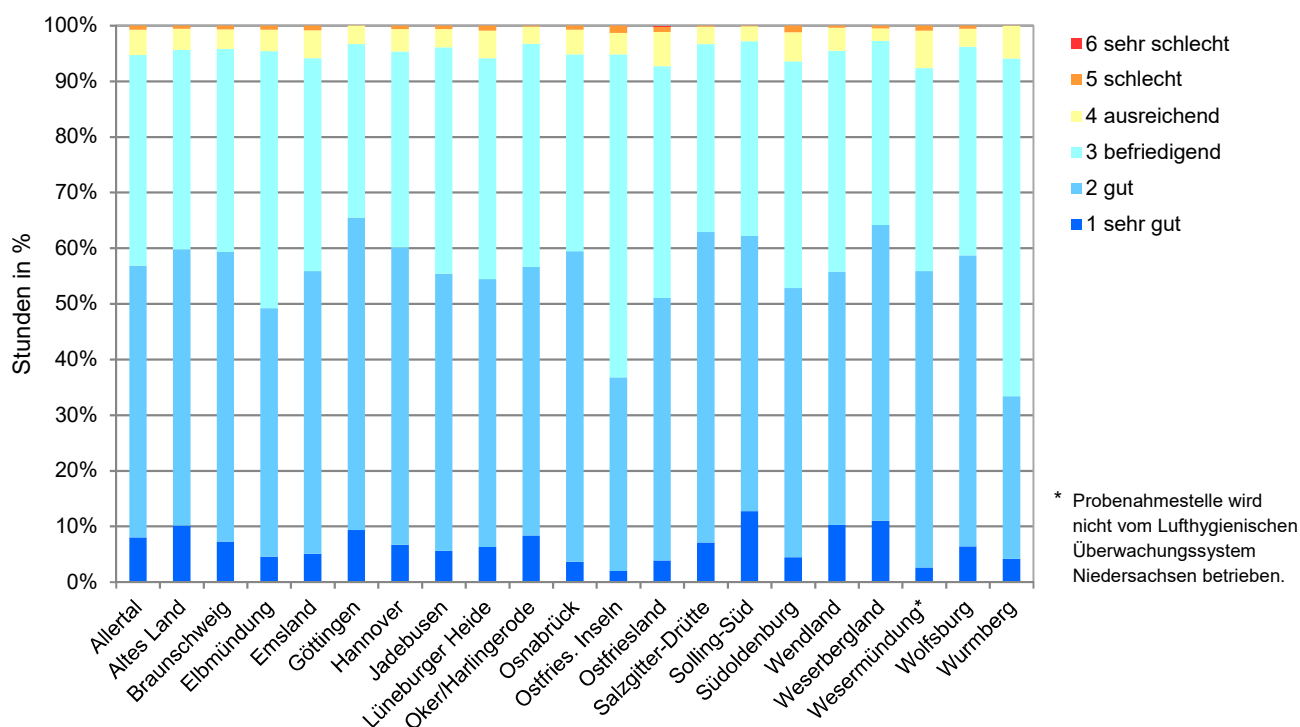


Abbildung D1: Luftqualitätsindex auf Basis der stündlichen Messwerte für das Jahr 2019

Tabelle D3: Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI) für das Jahr 2019, prozentuale Verteilung der LQI-Stundenwerte auf die Indexklassen

Index	1	2	3	4	5	6
Allertal	8	49	38	5	1	0
Altes Land	10	50	36	4	1	0
Braunschweig	7	52	36	4	1	0
Elbmündung	5	45	46	4	1	0
Emsland	5	51	38	5	1	0
Göttingen	9	56	31	3	0	0
Hannover	7	53	35	4	1	0
Jadebusen	6	50	41	3	1	0
Lüneburger Heide	6	48	40	5	1	0
Oker/Harlingerode	8	48	40	3	0	0
Osnabrück	4	56	35	4	1	0
Ostfriesische Inseln	2	35	58	4	1	0
Ostfriesland	4	47	42	6	1	0
Salzgitter-Drütte	7	56	34	3	0	0
Solling-Süd	13	49	35	3	0	0
Südoldenburg	4	48	41	5	1	0
Wendland	10	46	40	4	0	0
Weserbergland	11	53	33	2	1	0
Wesermündung*	3	53	36	7	1	0
Wolfsburg	6	52	38	3	1	0
Wurmberg	4	29	61	6	0	0

* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



In den nachfolgenden Abbildungen (s. Abbildung D2 bis D4) sind die Häufigkeiten der berechneten Luftqualitätsindizes an den Probenahmestellen für die Luftschadstoffe NO₂, O₃ und PM₁₀ auf Basis der stündlichen Messwerte für das Jahr 2019 grafisch dargestellt.

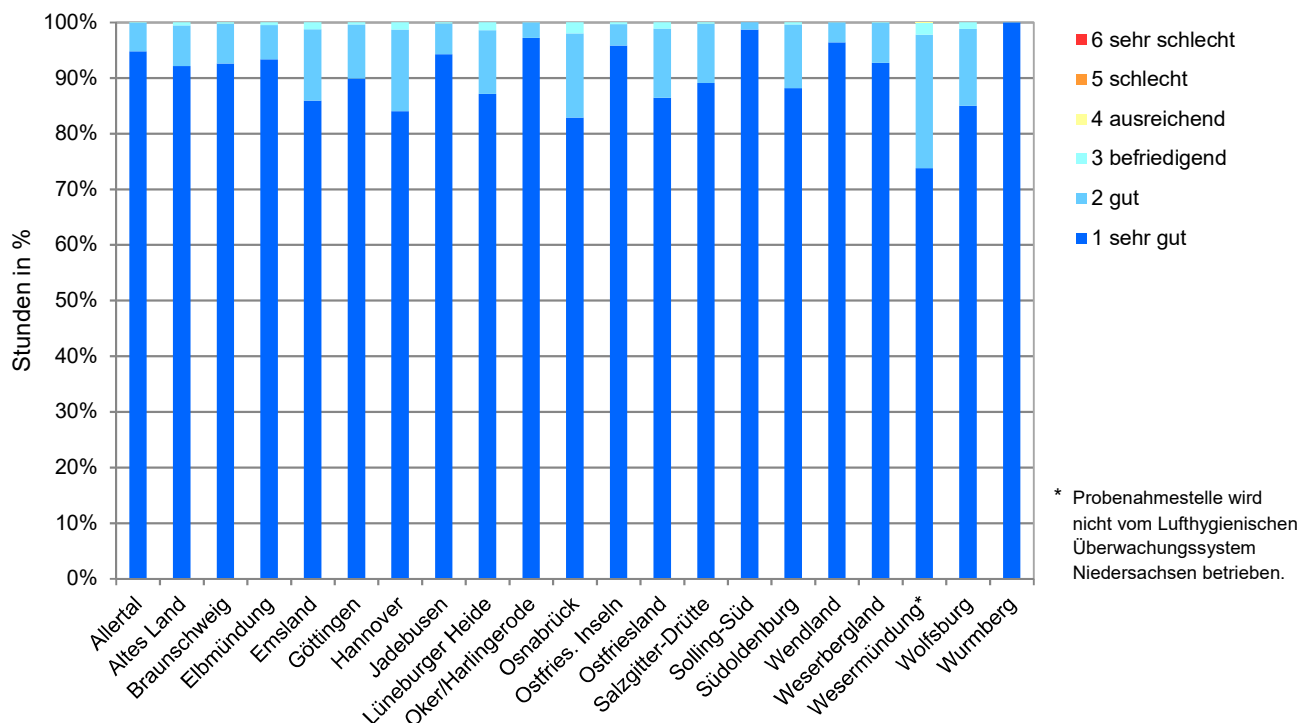


Abbildung D2: NO₂-Luftqualitätsindex auf Basis der 1-Stunden-Mittelwerte für das Jahr 2019

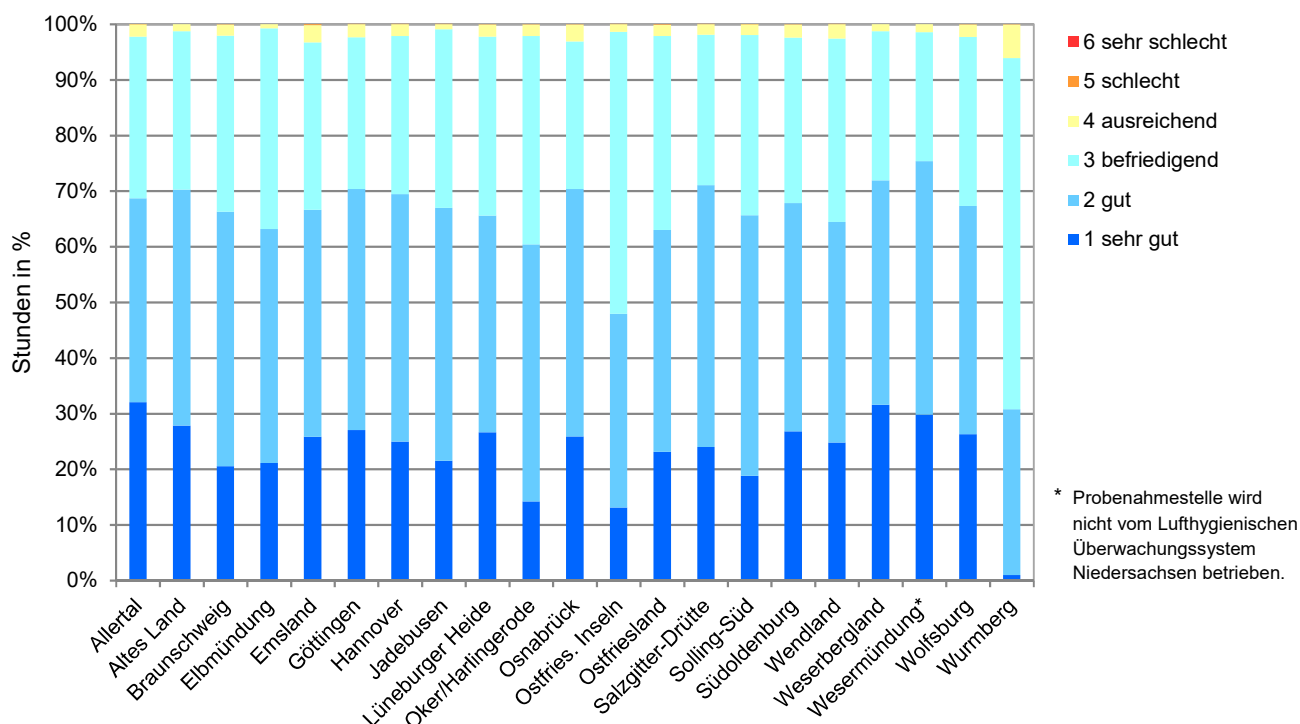


Abbildung D3: O₃-Luftqualitätsindex auf Basis der 1-Stunden-Mittelwerte für das Jahr 2019

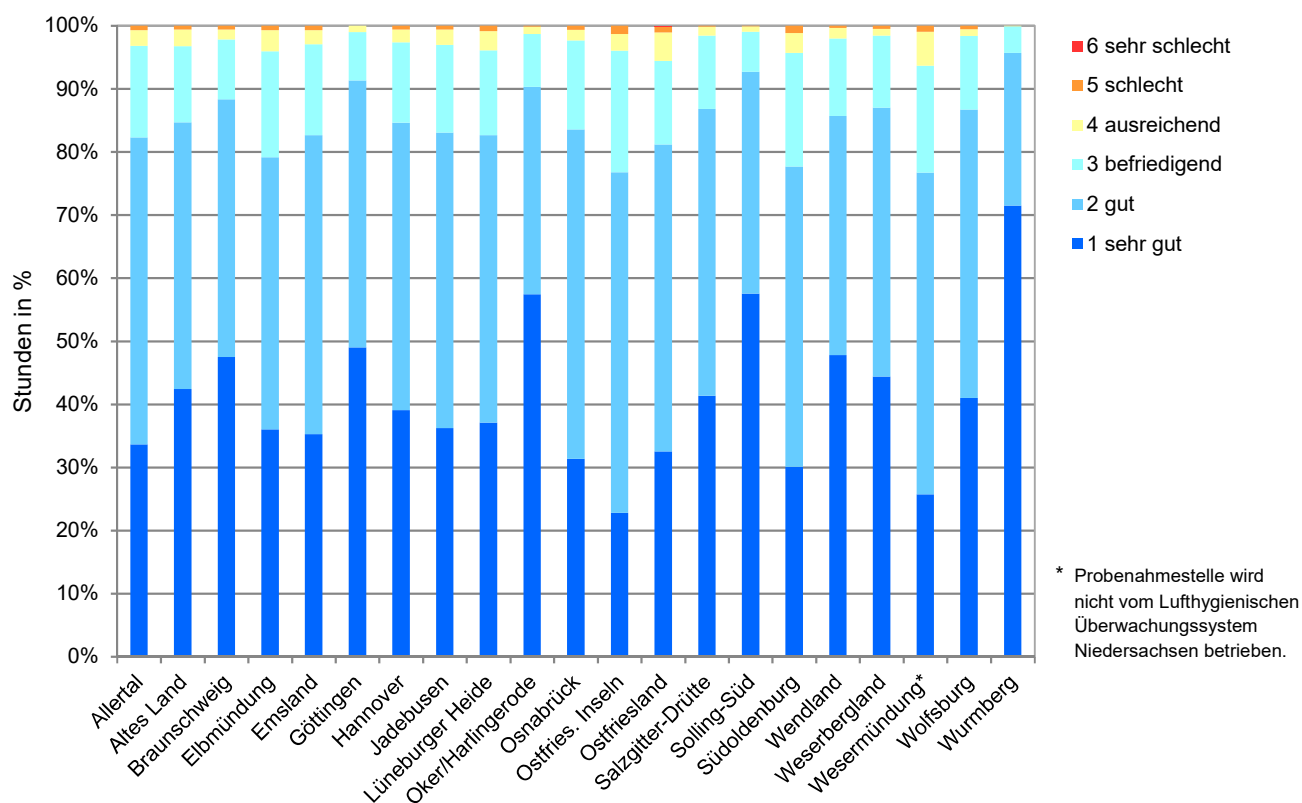


Abbildung D4: PM_{10} -Luftqualitätsindex auf Basis der gleitenden 24-h-Mittelwerte für das Jahr 2019



Langzeit-Luftqualitätsindex – L-LQI

Zur Charakterisierung und Darstellung der langfristigen Auswirkungen der Luftqualität wird in Niedersachsen ein Konzept zur Ermittlung eines Langzeit-Luftqualitätsindex angewendet, wie es z. T. auch in anderen Bundesländern eingesetzt wird³. Der Langzeit-Luftqualitätsindex (L-LQI) charakterisiert die durchschnittliche Luftqualität eines Jahres. Er berücksichtigt dabei die wesentlichen Komponenten Stickstoffdioxid, Feinstaub (PM₁₀), Benzol, Schwefeldioxid, Ozon und Kohlenmonoxid und deren kurzfristige und/oder langfristige gesundheitliche Wirkungen. Der L-LQI berücksichtigt sowohl Erkenntnisse über die Langzeitwirkungen der Luftschadstoffe auf die menschliche Gesundheit, die aus epidemiologischen Studien abgeleitet wurden, als auch die Grenzwerte der 39. BImSchV. Die Bewertung erfolgt im Schulnotensystem von 1 ("sehr gut") bis 6 ("sehr schlecht"). Der L-LQI dient als zusammenfassende Kenngröße der übersichtlichen Darstellung der langfristigen Luftqualität. Damit ist er für die Beschreibung der längerfristigen Luftqualität, für Planungszwecke und für die Dokumentation der zeitlichen Entwicklung geeignet. Bei der Realisierung eines Langzeit-Luftqualitätsindex sind vielfältige Aspekte zu berücksichtigen wie beispielsweise Dosis-Wirkungs-Beziehungen, Grenzwerte, kurzfristige und langfristige Wirkungen, die Auswahl der zu berücksichtigenden Schadstoffe sowie die Forderung nach möglichst einfacher und verständlicher Information. Die Berechnung eines solchen Index führt zwangsläufig zu einem Informationsverlust zugunsten einer allgemeinverständlichen Darstellung. Er ersetzt nicht die grenzwertbezogenen Bewertungen für die einzelnen Luftschadstoffe.

Die Abbildung D5 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Langzeit-Luftqualitätsindexe für den ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund in den Jahren 1985 bis 2019. Nach der heutigen Berechnungsmethode für den L-LQI ist die Luftqualität Niedersachsens um 1985 im Allgemeinen als „schlecht“ bis „sehr schlecht“ zu bewerten und es gab deutliche Unterschiede im ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund. Im dargestellten Zeitraum verbesserte sich die Luftqualität bis zum heutigen Zeitpunkt aufgrund zahlreicher Maßnahmen zur Minderung der Luftschadstoffemissionen erheblich. Dabei wurden auch die Unterschiede zwischen dem ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund immer geringer. Aus der Darstellung folgt einerseits, dass im Hinblick auf die Verbesserung der Luftqualität in den letzten Jahrzehnten viel erreicht wurde. Andererseits zeigen die heute „befriedigenden“ Langzeit-Indexwerte, dass auch für die nächsten Jahre weiterhin Verbesserungsbedarf besteht.

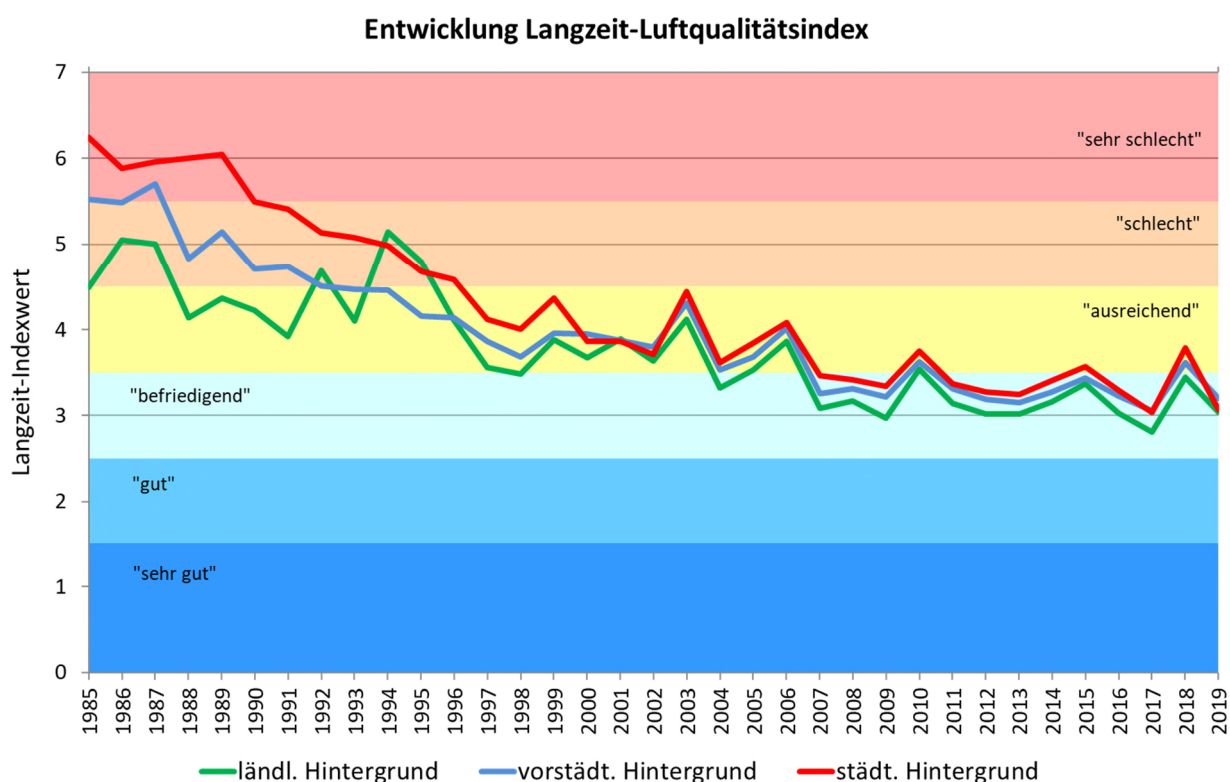


Abbildung D5: Langzeit-Luftqualitätsindexe (L-LQI) 1985 bis 2019

³ Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU): „Luftqualitätsindex für langfristige Wirkungen (LAQx); Modellentwicklung und Anwendung für ausgewählte Orte in Baden-Württemberg“, Dezember 2004.
<https://pd.lubw.de/28000>

Anhang E: Länderinitiative Kernindikatoren – LIKI

Die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) ist eine Arbeitsgemeinschaft von Umweltfachbehörden, die Kompetenzen der Länder und des Bundes für die Indikatorenarbeit zusammenfasst. Im Auftrag und in enger Zusammenarbeit mit der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität – Nachhaltigkeit (BLAG KliNa) der Umweltministerien ist ihre Aufgabe die Entwicklung und Pflege sowie die Dokumentation der gemeinsamen Indikatoren. Hierbei wird sie vom Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder (AK UGRdL) unterstützt.

Der Indikator „Luftqualität in Städten“ ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung in Städten. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der Daten aus den Probenahmestellen des städtischen Hintergrundes. Die Teilindikatoren PM_{10} , $PM_{2,5}$ und NO_2 sind definiert als arithmetische Mittelwerte der jeweiligen Jahresmittelwerte. Sie kennzeichnen damit die mittlere langfristige Hintergrundbelastung dieser beiden Luftschadstoffe. Der Teilindikator Ozon ist definiert als der arithmetische Mittelwert der Anzahl der Stunden pro Jahr mit O_3 -Stundenmittelwerten größer als $180 \mu g/m^3$. Er kennzeichnet damit die mittlere Stundenzahl mit O_3 -Konzentrationen größer als $180 \mu g/m^3$. Ausführliche Informationen über den Indikator sowie über weitere umweltspezifische Nachhaltigkeitsindikatoren können der Internetseite der Länderinitiative Kernindikatoren entnommen werden [12].

In den Abbildungen E1 bis E4 sind die Jahresmittelwerte der PM_{10} -, $PM_{2,5}$ - und NO_2 -Immissionskonzentrationen sowie die Anzahl der O_3 -Stundenmittelwerte größer als $180 \mu g/m^3$ pro Jahr im städtischen Hintergrund in Niedersachsen der letzten zehn Jahre abgebildet. Allerdings werden die Daten der einzelnen Bundesländer und somit von Deutschland nur bis zum Vorjahr des aktuellen Berichtsjahres veröffentlicht.

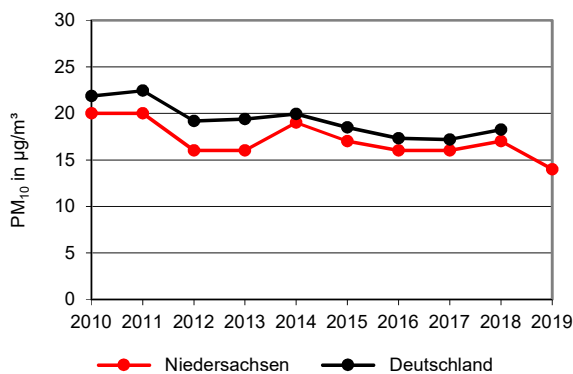


Abbildung E1: Jahresmittelwerte der PM_{10} -Immissionskonzentration im städt. Hintergrund

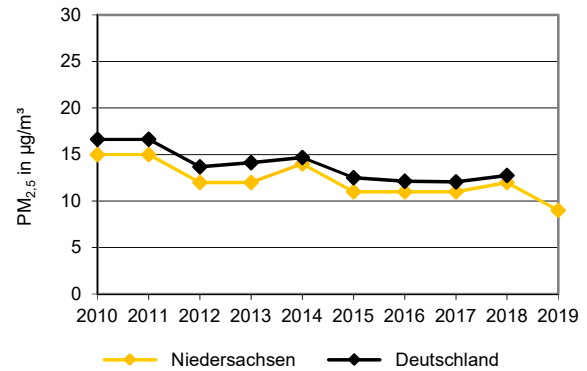


Abbildung E2: Jahresmittelwerte der $PM_{2,5}$ -Immissionskonzentration im städt. Hintergrund

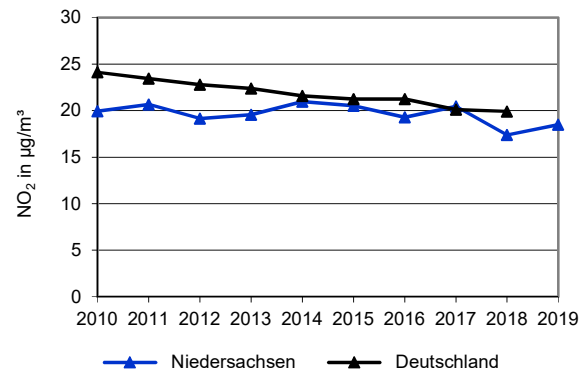


Abbildung E3: Jahresmittelwerte der NO_2 -Immissionskonzentration im städt. Hintergrund

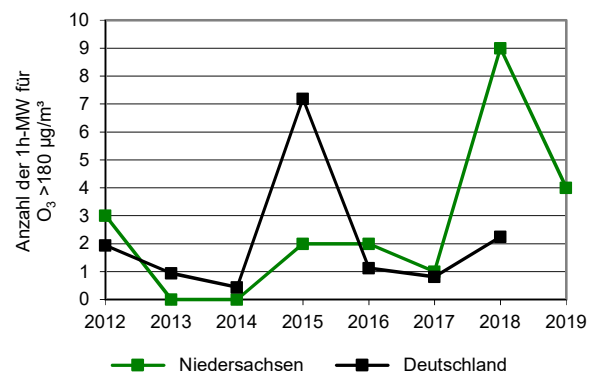


Abbildung E4: Anzahl der O_3 -Stundenmittelwerte $> 180 \mu g/m^3$ pro Jahr im städt. Hintergrund



Anhang F: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele

Zur Einordnung der entsprechenden Immissionsmessungen werden die Messergebnisse an den LÜN-Stationen gemäß der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG bzw. 39. BImSchV, Anlage 1 A hinsichtlich der Datenqualitätsziele für die Messunsicherheit, die Datenerfassung (Verfügbarkeit) und die Messdauer bewertet.

Die Berechnungen der relativen erweiterten Messunsicherheiten für kontinuierliche Immissionsmessungen der Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Ozon (O₃) werden gemäß den nachfolgend aufgeführten Richtlinien durchgeführt:

- DIN EN14212:2012-11 Schwefeldioxid (SO₂)
- DIN EN14211:2012-11 Stickstoffdioxid (NO₂)
- DIN EN14626:2012-12 Kohlenmonoxid (CO)
- DIN EN14625:2012-12 Ozon (O₃)

Die Berechnung der Messunsicherheiten für die gasförmigen Komponenten wird jährlich durchgeführt. Dabei werden die Kenngrößen aus den Eignungsprüfberichten der entsprechenden Messgeräte zur Immissionsmessung, DKD-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 verwendet. Ebenso wird mit anderen Daten, die in die Berechnungen eingehen, verfahren. Es werden immer die schlechtesten ermittelten Eingangswerte zur Messunsicherheitsbestimmung angewendet. Die ermittelten Messunsicherheiten für einen Gerätetyp haben Gültigkeit für alle LÜN-Messstationen im Beurteilungszeitraum (Kalenderjahr). Sie spiegeln somit die maximal möglichen Unsicherheiten für eine Messkomponente in dem betreffenden Kalenderjahr wider.

Die Auswertung der NO₂-Passivsammlermessungen erfolgt jährlich gemäß dem Äquivalenzleitfaden der EU „Guidance for the Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“. Zur Berechnung der erweiterten Unsicherheit wird ein seitens der EU-Kommission veröffentlichtes Excel-Sheet (Version 2.9) verwendet.

Die erweiterte kombinierte Messunsicherheit für Benzol, wurde aus Daten von Mehrfachanalysen eines Referenzmaterials (für die Bestimmung der Richtigkeit) und Daten aus Doppelbestimmungen, welche über mehrere Monate an einer Verkehrsmessstation gewonnen wurden (für die Bestimmung der Präzision), berechnet. Die Berechnung erfolgte gemäß DIN EN ISO 20988 (Berechnungsmethode A5 und A6). Die Messunsicherheit

aus den Doppelbestimmungen wurde auf den Grenzwert bezogen.

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 („Guidance for the Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“) bzw. DIN EN 16450 ermittelt.

Berichte zur Untersuchung der Äquivalenz von Messverfahren im Vergleich zum jeweiligen Referenzmessverfahren sind unter <https://www.luen-ni.de/equivalence> zu finden.

Die angegebenen relativen erweiterten Messunsicherheiten beziehen sich auf den jeweiligen Grenzwert der entsprechenden Luftschadstoffe (s. Anhang A).

Tabelle F1: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele für Schwefeldioxid (SO₂)

Messzeitraum: 01.01.2019 bis 31.12.2019							
Datenqualitätsziele für <u>ortsfeste</u> Messungen ³⁾	Code	Messunsicherheit			Daten- erfassung ¹⁾	Zeiter- fassung ²⁾	Beurteilung der Messung
		Stunden- wert (h)	Tages- wert (d)	Jahres- wert (a)			
		max. 15 % (bez. auf 350 µg/m³)	max. 15 % (bez. auf 125 µg/m³)	max. 15 % (bez. auf 20 µg/m³)	min. 90 %	Soll 100 %	
Industriennahe Probenahmestellen							
Salzgitter-Drütte	DENI070	18	18	60	89	100	objektive Schätzung ⁴⁾
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund							
Emsland	DENI043	18	18	60	94	100	objektive Schätzung ⁴⁾
Göttingen	DENI042	18	18	60	95	100	objektive Schätzung ⁴⁾
Osnabrück	DENI038	18	18	60	94	100	objektive Schätzung ⁴⁾
Ostfriesische Inseln	DENI058	18	18	60	94	100	objektive Schätzung ⁴⁾
Wolfsburg	DENI020	18	18	60	92	100	objektive Schätzung ⁴⁾
Wurmberg	DENI051	18	18	60	91	100	objektive Schätzung ⁴⁾

¹⁾ Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)

²⁾ Zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer)

³⁾ Die SO₂-Belastung liegt landesweit unterhalb der unteren Beurteilungsschwelle, daher sind orientierende Messungen bzw. objektive Schätzungen ausreichend.

⁴⁾ In Bezug auf die SO₂-Stundenmittelwerte und SO₂-Tagesmittelwerte sind die Datenqualitätsziele für orientierende Messungen erfüllt.

Tabelle F2: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele für Stickstoffdioxid (NO₂)*

Messzeitraum: 01.01.2019 bis 31.12.2019						
Datenqualitätsziele für <u>ortsfeste</u> Messungen	Code	Messunsicherheit		Daten- erfassung ¹⁾	Zeiter- fassung ²⁾	Beurteilung der Messung
		Stunden- wert	Jahres- wert			
		max. 15 % (bez. auf 200 µg/m³)	max. 15 % (bez. auf 40 µg/m³)	min. 90 %	Soll 100 %	
Verkehrsnahe Probenahmestellen						
Braunschweig	DENI075	13	14	96	100	ortsfest
Braunschweig, Bohlweg ³⁾	DENI008	-	< 12 ⁴⁾	100	100	ortsfest
Göttingen	DENI068	13	14	95	100	ortsfest
Hameln, Deisterstr. ³⁾	DENI074	-	< 12 ⁴⁾	96	100	ortsfest
Hannover	DENI048	13	14	94	100	ortsfest
Hannover, Bornumer Str. ³⁾	DENI149	-	< 12 ⁴⁾	95	100	ortsfest
Hannover, Friedrich-Ebert-Str. ³⁾	DENI150	-	< 12 ⁴⁾	95	100	ortsfest
Hannover, Marienstr. ³⁾	DENI152	-	< 12 ⁴⁾	100	100	ortsfest
Hannover, Vahrenwalder Str. ³⁾	DENI153	-	< 12 ⁴⁾	100	100	ortsfest
Hildesheim, Kaiserstr. ³⁾	DENI061	-	< 12 ⁴⁾	100	100	ortsfest
Hildesheim	DENI066	-	< 12 ⁴⁾	92	100	ortsfest
Oldenburg	DENI143	13	14	95	100	ortsfest
Osnabrück	DENI067	13	14	95	100	ortsfest
Osnabrück, Neuer Graben ³⁾	DENI146	-	< 12 ⁴⁾	100	100	ortsfest
Wolfsburg	DENI157	13	14	95	100	ortsfest
Industriennahe Probenahmestellen						
Salzgitter-Drütte	DENI070	13	14	94	100	ortsfest
Südoldenburg	DENI053	13	14	96	100	ortsfest
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund						
Allertal	DENI052	13	14	96	100	ortsfest
Altes Land	DENI063	13	14	96	100	ortsfest
Braunschweig	DENI011	13	14	96	100	ortsfest
Eichsfeld	DENI028	13	14	94	100	ortsfest
Elbmündung	DENI059	13	14	94	100	ortsfest
Emsland	DENI043	13	14	91	100	ortsfest
Göttingen	DENI042	13	14	96	100	ortsfest
Hannover	DENI054	13	14	96	100	ortsfest
Jadebusen	DENI031	13	14	96	100	ortsfest
Lüneburger Heide	DENI062	13	14	96	100	ortsfest
Oker/Harlingerode	DENI016	13	14	96	100	ortsfest
Osnabrück	DENI038	13	14	96	100	ortsfest
Ostfriesische Inseln	DENI058	13	14	96	100	ortsfest
Ostfriesland	DENI029	13	14	96	100	ortsfest
Solling-Süd	DENI077	13	14	95	100	ortsfest
Wendland	DENI060	13	14	96	100	ortsfest
Weserbergland	DENI041	13	14	95	100	ortsfest
Wolfsburg	DENI020	13	14	96	100	ortsfest
Wurmberg	DENI051	13	14	95	100	ortsfest

* Die Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele beziehen sich ausschließlich auf die Messungen von NO₂. Die Beurteilung der Luftqualität auf Basis von Modellierungen ist nicht Gegenstand der Betrachtungen.

¹⁾ Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)

²⁾ Zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer)

³⁾ Passivsammlermessung

⁴⁾ Berechnet für Halbmonatswerte. Werden diese zu einem Jahresmittelwert zusammengefasst, wird die Messunsicherheit nochmals reduziert.

Tabelle F3: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele für Benzol (C₆H₆)

Messzeitraum: 01.01.2019 bis 31.12.2019					
Datenqualitätsziele für <u>ortsfeste</u> Messungen	Code	Messunsicherheit	Daten- erfassung ¹⁾	Zeit- erfassung	Beurteilung der Messung
		Jahresmittelwert			
		max. 25 % (bez. auf 5 µg/m³)	min. 90 %	min. 35 % ²⁾ 90 % ³⁾	
Verkehrsnahе Probenahmestellen					
Braunschweig	DENI075	2	95	100	ortsfest
Göttingen	DENI068	2	100	100	ortsfest
Hameln	DENI074	2	100	100	ortsfest
Hannover	DENI048	2	100	100	ortsfest
Hildesheim	DENI066	2	75	100	objektive Schätzung
Oldenburg	DENI143	2	100	100	ortsfest
Osnabrück	DENI067	2	100	100	ortsfest
Wolfsburg	DENI157	2	100	100	ortsfest
Industrienahе Probenahmestellen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	2	100	100	ortsfest
Südoldenburg	DENI053	2	100	100	ortsfest
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund					
Braunschweig	DENI011	2	100	100	ortsfest
Göttingen	DENI042	2	100	100	ortsfest
Hannover	DENI054	2	100	100	ortsfest
Jadebusen	DENI031	2	100	100	ortsfest
Osnabrück	DENI038	2	100	100	ortsfest
Ostfriesland	DENI029	2	100	100	ortsfest

¹⁾ Verfügbarkeit (bezogen auf die Monatsmittelwerte)

²⁾ Über das Jahr verteilt, damit die unterschiedlichen klimatischen und verkehrsabhängigen Bedingungen berücksichtigt werden. Die Mindestzeiterfassung (Messdauer) von 35 % gilt für ortsfeste Messungen im Hintergrund und Verkehr jeweils für den städtischen, vorstädtischen und ländlichen Bereich.

³⁾ Zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer) für Industriegebiete.



Tabelle F4: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele für Kohlenmonoxid (CO)

Messzeitraum: 01.01.2019 bis 31.12.2019					
Datenqualitätsziele für <u>ortsfeste</u> Messungen	Code	Messunsicherheit	Daten- erfassung ¹⁾	Zeit- erfassung ²⁾	Beurteilung der Messung
		8-Stundenwert			
		max. 15 % (bez. auf 10 mg/m³)	min. 90 %	Soll 100 %	
Verkehrsnahе Probenahmestellen					
Braunschweig	DENI075	11	98	100	ortsfest
Göttingen	DENI068	11	98	100	ortsfest
Hannover	DENI048	11	98	100	ortsfest
Hildesheim	DENI066	11	95	100	ortsfest
Oldenburg	DENI143	11	98	100	ortsfest
Osnabrück	DENI067	11	99	100	ortsfest
Wolfsburg	DENI157	11	98	100	ortsfest
Industrienahe Probenahmestellen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	11	98	100	ortsfest

¹⁾ Verfügbarkeit (bezogen auf die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte)

²⁾ Zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer)

Tabelle F5: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele für Ozon (O₃)

Messzeitraum: 01.01.2019 bis 31.12.2019						
Datenqualitätsziele für <u>ortsfeste</u> Messungen	Code	Messunsicherheit		Daten- erfassung ¹⁾	Zeit- erfassung ²⁾	Beurteilung der Messung
		Stunden- wert	8-Stunden- wert			
		max. 15 % (bez. auf 240 µg/m³)	max. 15 % (bez. auf 120 µg/m³)	min. 90 % (Sommer) 75 % (Winter)	Soll 100 %	
Industriennahe Probenahmestellen						
Salzgitter-Drütte	DENI070	13	15	96 / 93	100	ortsfest
Süddoldenburg	DENI053	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund						
Allertal	DENI052	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Altes Land	DENI063	13	15	92 / 95	100	ortsfest
Braunschweig	DENI011	13	15	96 / 95	100	ortsfest
Elbmündung	DENI059	13	15	93 / 96	100	ortsfest
Emsland	DENI043	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Göttingen	DENI042	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Hannover	DENI054	13	15	95 / 96	100	ortsfest
Jadebusen	DENI031	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Lüneburger Heide	DENI062	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Oker/Harlingerode	DENI016	13	15	95 / 96	100	ortsfest
Osnabrück	DENI038	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Ostfriesische Inseln	DENI058	13	15	96 / 95	100	ortsfest
Ostfriesland	DENI029	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Solling-Süd	DENI077	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Wendland	DENI060	13	15	95 / 96	100	ortsfest
Weserbergland	DENI041	13	15	95 / 95	100	ortsfest
Wolfsburg	DENI020	13	15	96 / 96	100	ortsfest
Wurmberg	DENI051	13	15	95 / 95	100	ortsfest

¹⁾ Verfügbarkeit (bezogen auf die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte)

²⁾ Zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer)

Tabelle F6: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele für Partikel (PM_{10})

Messzeitraum: 01.01.2019 bis 31.12.2019						
Datenqualitätsziele für <u>ortsfeste</u> Messungen	Code	Messunsicherheit		Daten- erfassung ¹⁾	Zeit- erfassung ²⁾	Beurteilung der Messung
		Tageswert	Jahreswert			
		max. 25 % (bez. auf 50 µg/m³)	max. 25 % (bez. auf 40 µg/m³)	min. 90 %	Soll 100 %	
Verkehrsnahe Probenahmestellen						
Barbis	DENI071	6 ³⁾	5 ³⁾	100 ⁴⁾	100	ortsfest
Braunschweig	DENI075	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Göttingen	DENI068	6 ³⁾	5 ³⁾	99 ⁴⁾	100	ortsfest
Hannover	DENI048	6 ³⁾	5 ³⁾	99 ⁴⁾	100	ortsfest
Hildesheim	DENI066	6 ³⁾	5 ³⁾	92 ⁴⁾	100	ortsfest
Oldenburg	DENI143	6 ³⁾	5 ³⁾	99 ⁴⁾	100	ortsfest
Osnabrück	DENI067	6 ³⁾	5 ³⁾	97 ⁴⁾	100	ortsfest
Wolfsburg	DENI157	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Industriennahe Probenahmestellen						
Salzgitter-Drütte	DENI070	12	< 14 ⁵⁾	98	100	ortsfest
Süddoldenburg	DENI053	12	< 14 ⁵⁾	97	100	ortsfest
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund						
Allertal	DENI052	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Altes Land	DENI063	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Braunschweig	DENI011	12	< 14 ⁵⁾	99	100	ortsfest
Eichsfeld	DENI028	12	< 14 ⁵⁾	97	100	ortsfest
Elbmündung	DENI059	12	< 14 ⁵⁾	98	100	ortsfest
Emsland	DENI043	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Göttingen	DENI042	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Hannover	DENI054	12	< 14 ⁵⁾	99	100	ortsfest
Jadebusen	DENI031	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Lüneburger Heide	DENI062	12	< 14 ⁵⁾	98	100	ortsfest
Oker/Harlingerode	DENI016	6 ³⁾	5 ³⁾	98 ⁴⁾	100	ortsfest
Osnabrück	DENI038	12	< 14 ⁵⁾	99	100	ortsfest
Ostfriesische Inseln	DENI058	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Ostfriesland	DENI029	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Solling-Süd	DENI077	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Wendland	DENI060	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Weserbergland	DENI041	12	< 14 ⁵⁾	100	100	ortsfest
Wolfsburg	DENI020	12	< 14 ⁵⁾	99	100	ortsfest
Wurmberg	DENI051	12	< 14 ⁵⁾	98	100	ortsfest

¹⁾ Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)

²⁾ Zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer)

³⁾ Erweiterte Messunsicherheit des gravimetrischen Messverfahrens

⁴⁾ Verfügbarkeit des gravimetrischen Messverfahrens bezogen auf die Anzahl Tagesmittelwerte

⁵⁾ Berechnet für Tagesmittelwerte. Werden diese zu einem Jahresmittelwert zusammengefasst, wird die Messunsicherheit nochmals reduziert.

Tabelle F7: Überprüfung auf Einhaltung der Datenqualitätsziele für Partikel (PM_{2,5})

Messzeitraum: 01.01.2019 bis 31.12.2019					
Datenqualitätsziele für <u>ortsfeste</u> Messungen	Code	Messunsicherheit	Daten- erfassung ¹⁾	Zeit- erfassung ²⁾	Beurteilung der Messung
		Jahreswert			
		max. 25 % (bez. auf 25 µg/m³)	min. 90 %	Soll 100 %	
Verkehrsnaher Probenahmestellen					
Braunschweig	DENI075	< 21 ³⁾⁴⁾	97	100	ortsfest
Göttingen	DENI068	< 21 ³⁾⁴⁾	99	100	ortsfest
Hannover	DENI048	< 12 ³⁾⁵⁾	98	100	ortsfest
Hildesheim	DENI066	< 12 ³⁾⁵⁾	95	100	ortsfest
Oldenburg	DENI143	< 21 ³⁾⁴⁾	98	100	ortsfest
Osnabrück	DENI067	< 12 ³⁾⁵⁾	99	100	ortsfest
Industrienaher Probenahmestellen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	< 21 ³⁾⁴⁾	98	100	ortsfest
Südoldenburg	DENI053	< 12 ³⁾⁵⁾	100	100	ortsfest
Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund					
Emsland	DENI043	< 21 ³⁾⁴⁾	99	100	ortsfest
Göttingen	DENI042	< 21 ³⁾⁴⁾	99	100	ortsfest
Hannover	DENI054	< 12 ³⁾⁵⁾	99	100	ortsfest
Jadebusen	DENI031	< 21 ³⁾⁴⁾	99	100	ortsfest
Oker/Harlingerode	DENI016	< 21 ³⁾⁴⁾	99	100	ortsfest
Osnabrück	DENI038	< 12 ³⁾⁵⁾	99	100	ortsfest
Wendland	DENI060	< 21 ³⁾⁴⁾	96	100	ortsfest
Weserbergland	DENI041	< 21 ³⁾⁴⁾	97	100	ortsfest

1) Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)

2) Zeitliche Abdeckung des Kalenderjahres (Messdauer)

3) Berechnet für Tagesmittelwerte. Werden diese zu einem Jahresmittelwert zusammengefasst, wird die Messunsicherheit nochmals reduziert.

4) Erweiterte Messunsicherheit für das Messgerät Thermo Electron Corporation, Model 5030 SHARP MONITOR

5) Erweiterte Messunsicherheit für das Messgerät PALAS GmbH, Fidas® 200



Anhang G: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen

Tabelle G1: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen im Jahr 2019

Messkomponente	Messverfahren	Richtlinie	Messgerät			Nachweisgrenze
			Hersteller	Typ	Eignungsprüfer	
Schwefeldioxid (SO ₂)	UV-Fluoreszenz	DIN EN 14212	Thermo Electron Corporation Teledyne API	TE43i M100E	07.07.2006 22.06.2007	2 µg/m ³
Kohlenmonoxid (CO)	Gasfilterkorrelation	DIN EN 14626	Ecotech Pty Ltd	Serinus 30	08.10.2013	0,6 mg/m ³
Stickstoffoxide (NO/NO ₂ /NO _x)	Chemilumineszenz	DIN EN 14211	Thermo Electron Corporation	TE42i	05.01.2006	2 µg/m ³
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Passivsammler + Fotometrie	DIN EN 16339	Probenahme: Eigenbau	Probenahme: Palmes-Tubes Analyse: Fotometrie	nicht erforderlich	1,2 µg/m ³
Ozon (O ₃)	UV-Absorption	DIN EN 14625	Teledyne API	M400E	22.08.2007	4 µg/m ³
Benzol (C ₆ H ₆)	Diffusionsprobenahme mit Lösemitteldesorption und Gaschromatographie	DIN EN 14662-5	Probenahme: DRÄGER Analyse: HP	Probenahme: ORSA 5 Analyse: GC/FID 7890A	nicht erforderlich	0,1 µg/m ³
PM ₁₀ (kontinuierlich)	β-Absorption	DIN EN 16450	Thermo Electron Corporation	Model 5030 SHARP MONITOR	06.12.2006	2 µg/m ³
PM ₁₀ (gravimetrisch)	High Volume Sampler Low Volume Sampler	DIN EN 12341	DIGITEL, Schweiz Comde-Derenda	PNS 24DM-3.1 (LVS)	nicht erforderlich	1,5 µg/m ³
PM _{2,5} (kontinuierlich)	Nephelometer und β-Absorption	DIN EN 16450	Thermo Electron Corporation	Model 5030 SHARP MONITOR	06.12.2006	2 µg/m ³
	Optisches Aerosolspektrometer	DIN EN 16450	PALAS GmbH	Fidas 200E	12.10.2016	2 µg/m ³
PM _{2,5} (gravimetrisch)	Low Volume Sampler	DIN EN 12341	Comde-Derenda	PNS 18T-3.1 (LVS)	nicht erforderlich	1,5 µg/m ³
Blei (Pb) im PM ₁₀	Probenahme auf Quarzfaserfilter (PM ₁₀), Mikrowellendruckaufschluss, ICP/MS	DIN EN 14902	Probenahme: Derenda, Deutschland Filtermaterial: Munktell Analyse: Agilent	Probenahme: PNS 24DM-3.1 (LVS) Filtermaterial: Munktell MK360 Analyse: ICP/MS Agilent 7700x	nicht erforderlich	0,25 ng/m ³
Arsen (As) im PM ₁₀						0,10 ng/m ³
Cadmium (Cd) im PM ₁₀						0,01 ng/m ³
Nickel (Ni) im PM ₁₀						0,6 ng/m ³
Benzo[a]pyren (B(a)P) im PM ₁₀	Probenahme auf Quarzfaserfilter, Ultraschallextraktion mit Acetonitril/Toluol, HPLC/Fluoreszenzdetektion	DIN EN 15549	Probenahme: Derenda, Deutschland Filtermaterial: Munktell Analyse: Shimadzu	Probenahme: PNS 18T-3.1 (LVS) Filtermaterial: Munktell MK360 Analyse: HPLC/FLD LC-20ADXR, SIL-20 ACXR, CTO-10, RF-20-AXS	nicht erforderlich	0,01 ng/m ³
Staubniederschlag (StN)	Probenahme nach dem Bergerhoffverfahren	VDI 4320 Bl. 2	Kühnemund	Bergerhoff („LOCK“-Gefäße)	nicht erforderlich	2,3 mg/(m ² ·d)
Blei (Pb) im StN	Mikrowellendruckaufschluss mit Salpetersäure/Wasserstoffperoxid, ICP/MS	VDI 2267 Bl. 15	Probenahme: Kühnemund Analyse: Agilent	Probenahme: Bergerhoff („LOCK“-Gefäße) Analyse: ICP/MS Agilent 7700x	nicht erforderlich	1,0 µg/(m ² ·d)
Arsen (As) im StN						0,01 µg/(m ² ·d)
Cadmium (Cd) im StN						0,01 µg/(m ² ·d)
Nickel (Ni) im StN						0,02 µg/(m ² ·d)
Ammoniak (NH ₃)	Passivsammler + Ionenchromatographie	VDI 3869 Bl. 3 VDI 3869 Bl. 4	IVL (FERM, 1991)	Passivsammler	nicht erforderlich	0,3 µg/m ³
Windrichtung	Ultraschall-Zeitkorrelation		Thies Clima	Ultraschallanemometer	nicht erforderlich	-
Windgeschwindigkeit	Ultraschall-Zeitkorrelation		Thies Clima	Ultraschallanemometer	nicht erforderlich	-
Lufttemperatur	Nutzung der Temperaturabhängigkeit eines elektr. Widerstandes		Thies Clima	Pt100 Widerstands-Thermometer	nicht erforderlich	-
Luftfeuchte	Kapazitives Messelement		Thies Clima	Kapazitiver Halbleitersensor	nicht erforderlich	-
Luftdruck	Kapazitives Messelement		Thies Clima	Kapazitiver Halbleitersensor	nicht erforderlich	-
Globalstrahlung	Thermospannung		Thies Clima	Pyranometer	nicht erforderlich	-

Die Messungen erfüllen die Anforderungen an die Datenqualität gemäß Anlage 1 und Anlage 17 der 39. BImSchV.

Anhang H: Zuordnung der Gemeinden zu den Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen

Die den entsprechenden Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen zugeordneten Gemeinden sind in den folgenden Tabellen spaltenweise alphabetisch sortiert. (Bei den Tabellen H2, H3 und H4 sind die Seitenumbrüche zu beachten.)

Tab. H1: Zuordnung der Gemeinden zu den Ballungsräumen Niedersachsen-Bremen, Hannover-Braunschweig, Osnabrück und Göttingen

Ballungsraum Niedersachsen-Bremen (DEZEIX0107A) ¹⁾					
Achim	Bremerhaven	Lemwerder	Oyten	Stuhr	
Bremen	Delmenhorst	Lilienthal	Ritterhude	Weyhe	
Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0110A)					
Braunschweig	Hannover	Isernhagen	Lehrte	Salzgitter	
Garbsen	Hemmingen	Laatzen	Peine	Seelze	
Gehrden	Ilse	Langenhagen	Ronnenberg	Wolfenbüttel	
Ballungsraum Osnabrück (DEZIXX0105A)					
Belm	Georgsmarienhütte	Hasbergen	Osnabrück	Wallenhorst	
Ballungsraum Göttingen (DEZIXX0106A)					
Göttingen					

¹⁾ In diesem Ballungsraum befinden sich keine Probenahmestellen des LÜN. Die Beurteilung erfolgt durch das Bremer Luftmessnetz BLUES.

Tab. H2: Zuordnung der Gemeinden zum Gebiet Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)

Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)					
Agathenburg	Dornum	Hansestadt Stade	Kutenholz	Oldenburg (Oldb)	Stemmen
Ahausen	Dörpen	Haren (Ems)	Laar	Oldendorf	Stinstedt
Ahlerstedt	Drochtersen	Harsefeld	Lamstedt	Osteel	Südbrookmerland
Alfstedt	Düdenbüttel	Hassendorf	Langeoog	Osten	Sustrum
Anderlingen	Dunum	Hechthausen	Langwedel	Osterbruch	Tarmstedt
Apen	Ebersdorf	Heede	Lathen	Ostereistedt	Thedinghausen
Armstorf	Edewecht	Heeslingen	Lauenbrück	Osterholz-Scharmbeck	Tiste
Aurich (Ostfriesland)	Elsdorf	Heidenau	Leer (Ostfriesland)	Ostrhauderfehn	Twist
Axstedt	Elsfleth	Heinbockel	Leezdorf	Otterndorf	Ugant-Schott
Bad Zwischenahn	Emden	Hellwege	Lehe	Ottersberg	Uplengen
Balje	Emlichheim	Helvesiek	Lengenbostel	Ovelgönne	Utarp
Baltrum	Emtinghausen	Hemmoor	Loxstedt	Papenburg	Vahlde
Bargstedt	Engelschoff	Hepstedt	Lübbstedt	Rastede	Varel
Barßel	Esens	Hesel	Lütetsburg	Rechtsupweg	Verden (Aller)
Basdahl	Estorf	Hilgermissen	Marienhafen	Reeßum	Vierden
Belum	Eversmeer	Himmelpforten	Martfeld	Renkenberge	Vollersode
Berne	Farven	Hinte	Mittelnkirchen	Rhade	Vorwerk
Berumbur	Filsum	Hipstedt	Mittelstenahe	Rhauderfehn	Walchum
Beverstedt	Firrel	Hollern-Twielenfleth	Moormerland	Rhede (Ems)	Wangerland
Blender	Fredenbeck	Hollnseth	Moorweg	Riede	Wanna
Bliedersdorf	Freiburg (Elbe)	Holste	Nenndorf	Ringe	Weener
Blomberg	Fresenburg	Holtgast	Neubörger	Rotenburg (Wümme)	Werdum
Bockhorn	Friedeburg	Holtland	Neuenkirchen (Landkreis Cuxhaven)	Sandbostel	Westerholt
Borkum	Geestland	Hoogstede	Neuenkirchen (Landkreis Stade)	Sande	Westerstede



Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)					
Bötersen	Gemeindefreies Gebiet Nordseeinsel Memmert	Horneburg	Neuharlingersiel	Saterland	Westertimke
Brake (Unterweser)	Gnarrenburg	Horstedt	Neuhaus (Oste)	Sauensiek	Westoverledingen
Breddorf	Grasberg	Hoyerhagen	Neukamperfehn	Scheeßel	Wiefelstede
Bremervörde	Groß Meckelsen	Ihlienworth	Neulehe	Schiffdorf	Wiesmoor
Brest	Großefehn	Ihlow	Neuschoo	Schortens	Wilhelmshaven
Brinkum	Großenwürden	Inselgemeinde Juist	Niederlangen	Schwanewede	Wilstedt
Bülkau	Großheide	Jade	Norden	Schwarme	Wingst
Bülstedt	Grünendeich	Jemgum	Nordenham	Schweindorf	Wippenen
Bunde	Guderhandviertel	Jever	Norderney	Schwerinsdorf	Wirdum
Burweg	Gyhum	Jork	Nordleda	Seedorf	Wischhafen
Butjadingen	Hage	Kalbe	Nordseeheilbad Wangerooge	Selsingen	Wistedt
Cadenberge	Hagen im Bremischen	Kirchtimke	Nortmoor	Sittensen	Wittmund
Cuxhaven	Hagermarsch	Klein Meckelsen	Oberlangen	Sottrum	Wohnste
Deinste	Halbmond	Kluse	Oberndorf	Spiekeroog	Worpswede
Deinstedt	Halvesbostel	Königsmoor	Ochtersum	Stadland	Wurster Nordseeküste
Dersum	Hambergen	Kranenburg	Odisheim	Stedesdorf	Zetel
Detern	Hamersen	Krummendeich	Oederquart	Steinau	Zeven
Dollern	Hammah	Krummhörn	Oerel	Steinkirchen	

Tab. H3: Zuordnung der Gemeinden zum Gebiet Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)

Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)					
Adelheidsdorf	Hansestadt Buxtehude	Gemeindefreies Gebiet Giebel	Klostergemeinde Wienhausen	Otter	Tappenbeck
Adenbüttel	Calberlah	Gemeindefreies Gebiet Göhrde	Küsten	Parsau	Tespe
Adendorf	Cappeln (Oldenburg)	Gifhorn	Lachendorf	Pennigsehl	Thomasburg
Affinghausen	Celle	Giltten	Lage	Pollhagen	Thuine
Ahlden (Aller)	Clenze	Gödenstorf	Lähdien	Prezelle	Tiddische
Ahnsbeck	Cloppenburg	Göhrde	Lahn	Prinzhöfte	Toppenstedt
Alfhausen	Colnrade	Goldenstedt	Landesbergen	Quakenbrück	Tostedt
Altenmedingen	Dahlem	Gölenkamp	Langen	Quendorf	Tosterglope
Amelinghausen	Dahlenburg	Gorleben	Langendorf	Quernheim	Trebel
Amt Neuhaus	Damme	Grafhorst	Langlingen	Radbruch	Tülow
Andervenne	Damnatz	Grethem	Lastrup	Raddestorf	Twistringen
Ankum	Danndorf	Groß Berßen	Lauenhagen	Rastdorf	Uchte
Apensen	Dannenberg (Elbe)	Groß Ippener	Leese	Rätzlingen	Uelsen
Appel	Dedelstorf	Groß Oesingen	Leiferde	Regesbostel	Hansestadt Uelzen
Artlenburg	Deutsch Evern	Großenkneten	Lembruch	Rehburg-Loccum	Uetze
Asendorf (Landkreis Diepholz)	Dickel	Gusborn	Lemförde	Rehden	Ummern
Asendorf (Landkreis Harburg)	Didderse	Hademstorf	Lemgow	Rehlingen	Undeloh
Auhagen	Diepenau	Hagenburg	Lengerich	Reinstorf	Varrel
Bad Bentheim	Diepholz	Halle	Liebenau	Reppenstedt	Vastorf
Bad Bevensen	Dinklage	Hambühren	Lindern (Oldenburg)	Rethem (Aller)	Vechta
Bad Bodenteich	Dohren (Landkreis Emsland)	Hämelhausen	Lindhorst	Ribbesbüttel	Vierhöfen
Bad Fallingb.ostel	Dohren (Landkreis Harburg)	Handeloh	Lindwedel	Rieste	Visbek
Badbergen	Dörverden	Handorf	Lingen (Ems)	Rodewald	Visselhövede
Bahrenborstel	Dötlingen	Handrup	Linsburg	Rohrsen	Vögelsen
Bakum	Drage	Hankensbüttel	Lohne (Oldenburg)	Römstedt	Voltlage



Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)					
Balge	Drakenburg	Hansestadt Lüneburg	Löningen	Rosche	Vrees
Bardowick	Drebber	Hanstedt (Landkreis Harburg)	Lorup	Rosengarten	W addeweitz
Barenburg	Drentwede	Hanstedt (Landkreis Uelzen)	Lübbow	Rötgesbüttel	Wagenfeld
Barendorf	Drestedt	Harmstorf	Lüchow (Wendland)	Rühen	Wagenhoff
Barnstedt	Dünsen	Harpstedt	Luckau (Wendland)	Rullstorf	Wahrenholz
Barnstorf	E chem	Haselünne	Lüder	S achsenhagen	Walsrode
Barum (Landkreis Lüneburg)	Edemissen	Haßbergen	Lüdersburg	Salzbergen	Wardenburg
Barum (Landkreis Uelzen)	Egestorf	Hassel (Weser)	Lüdersfeld	Salzhausen	Warmßen
Barver	Eggersmühlen	Haste	Lünne	Samern	Warpe
Barwedel	Ehra-Lessien	Hatten	M aasen	Sassenburg	Wasbüttel
Bassum	Ehrenburg	Häuslingen	Marklohe	Schapen	Wathlingen
Bawinkel	Eickeloh	Heemsen	Marl	Scharnebeck	Wedemark
Beckdorf	Eicklingen	Hemsbünde	Marschacht	Schnackenburg	Wehrbleck
Beckeln	Einke	Hemslingen	Marxen	Schnega	Welle
Beedenbostel	Eldingen	Hemslöh	Mechtersen	Schneverdingen	Wendisch Evern
Beesten	Embsen	Herzlake	Meerbeck	Scholen	Wenzendorf
Bendestorf	Emmendorf	Hespe	Meinersen	Schönewörde	Werlte
Berge	Emsbüren	Hilkenbrook	Melbeck	Schüttorf	Werpeloh
Bergen	Emstek	Hillerse	Mellinghausen	Schwaförden	Wesendorf
Bergen an der Dumme	Engden	Himbergen	Menslage	Schwarmstedt	Weste
Bergfeld	Esche	Hittbergen	Meppen	Schweringen	Westergellersen
Bersenbrück	Eschede	Hitzacker (Elbe)	Merzen	Schwienu	Westerwalsede
Betzendorf	Essel	Hodenhagen	Messingen	Seevetal	Wetschen
Bienenbüttel	Essen (Oldenburg)	Höhbeck	Moisburg	Siedenburg	Wettrup
Binnen	Esterwegen	Hohne	Molbergen	Soderstorf	Weyhausen
Bippen	Estorf	Hohnhorst	Müden (Aller)	Sögel	Wiedensahl
Bispingen	Eydelstedt	Hohnstorf (Elbe)	Munster	Soltau	Wielen
Bleckede	Eyendorf	Holdorf	N ahrendorf	Soltendieck	Wietmarschen
Bockhorst	Eystrup	Hollenstedt	Natendorf	Spahnharrenstätte	Wietze
Böhme	F aßberg	Hoya	Neetze	Spelle	Wietzen
Bohmte	Fintel	Hüde	Neu Darchau	Sprakensehl	Wietzendorf
Boitze	Frankenfeld	Hude (Oldenburg)	Neu Wulmstorf	Staffhorst	Wildeshausen
Bokendorf	Freistatt	Husum	Neuenhaus	Stavern	Wilsum
Bomlitz	Freren	Hüven	Neuenkirchen (Landkreis Diepholz)	Steimbke	Winkelsett
Börger	Friesoythe	I senbüttel	Neuenkirchen (Landkreis Heidekreis)	Steinfeld (Oldenburg)	Winsen (Aller)
Borstel	Fürstenau	Isterberg	Neuenkirchen (Landkreis Osnabrück)	Steinhorst	Winsen (Luhe)
Bösel	G anderkesee	Itterbeck	Neuenkirchen-Vörden	Stelle	Wittingen
Bothel	Gandesbergen	J amelu	Neustadt am Rübenberge	Stemshorn	Wittorf
Brackel	Garlstorf	Jelmstorf	Niedernwöhren	Steyerberg	Wolfsburg
Bredenberg	Garrel	Jembke	Nienburg (Weser)	Stöckse	Wölpinghausen
Brietlingen	Garstedt	Jesteburg	Nienhagen	Stoetze	Woltersdorf
Brockel	Gartow	K akenstorf	Nordhorn	Stolzenau	Wrestedt
Bröckel	Geeste	Karwitz	Nordsehl	Sudenburg	Wriedel
Brockum	Gehrde	Kettenkamp	Nortrup	Südergellersen	Wulfsen
Brome	Georgsdorf	Kirchdorf	Nottensdorf	Südheide	Wunstorf
Bruchhausen-Vilsen	Gerdau	Kirchgellersen	O bernholz	Sudwalde	Wustrow (Wendland)
Buchholz (Aller)	Gersten	Kirchlinteln	Oetzen	Suhlendorf	Z ernien



Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)					
Buchholz in der Nordheide	Getelo	Kirchseelte	Ohne	Sulingen	
Bücken	Gemeindefreier Bezirk Lohheide	Kirchwalsede	Oldendorf (Luhe)	Surwold	
Burgdorf	Gemeindefreier Bezirk Osterheide	Klein Berßen	Osloß	Suthfeld	
Burgwedel	Gemeindefreies Gebiet Gartow	Klosterflecken Ebstorf	Osterwald	Syke	

Tab. H4: Zuordnung der Gemeinden zum Gebiet Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)

Niedersachsen-Süd (DEZIXX0109S)					
A delebsen	Brevörde	Gemeindefreies Gebiet Barnstorf-Warl	Hehlen	M ariental	Seeburg
Aerzen	Buchholz	Gemeindefreies Gebiet Boffzen	Heinade	Meine	Seesen
Ahnsen	Bückebug	Gemeindefreies Gebiet Brunsleberfeld	Heiningen	Melle	Seggebruch
Alfeld (Leine)	Bühren	Gemeindefreies Gebiet Eimen	Heinsen	Messenkamp	Sehlde
Algermissen	Burgdorf	Gemeindefreies Gebiet Eschershausen	Helmstedt	Moringen (Landkreis Northeim)	Sehnde
Apeern	C oppenbrügge	Gemeindefreies Gebiet Grünenplan	Helpsen	N egenborn	Seulingen
Arholzen	Cramme	Gemeindefreies Gebiet Harz (Landkreis Goslar)	Herzberg am Harz	Niemental	Sibbesse
Auetal	Cremlingen	Gemeindefreies Gebiet Harz (Landkreis Göttingen)	Hessisch Oldendorf	Nienstädt	Sickte
B ad Eilsen	D ahlum	Gemeindefreies Gebiet Helmstedt	Heuerßen	Nordstemmen	Söhlde
Bad Essen	Dassel	Gemeindefreies Gebiet Holzminden	Heyen	Nörten-Hardenberg	Söllingen
Bad Gandersheim	Deensen	Gemeindefreies Gebiet Königslutter	Hildesheim	Northeim	Springe
Bad Grund (Harz)	Delligsen	Gemeindefreies Gebiet Mariental	Hilter am Teutoburger Wald	O bernfeld	Stadthagen
Bad Harzburg	Denkte	Gemeindefreies Gebiet Merxhausen	Hohenhameln	Obernkirchen	Stadtoldendorf
Bad Iburg	Derental	Gemeindefreies Gebiet Schöningen	Holenberg	Ohrum	Staufenberg
Bad Laer	Dettum	Gemeindefreies Gebiet Solling (Landkreis Northeim)	Holle	Ostercappeln	Süpplingen
Bad Lauterberg im Harz	Diekhöhlen	Gemeindefreies Gebiet Voigtsdahlum	Holzen	Osterode am Harz	Süpplingenburg
Bad Münder am Deister	Diernissen	Gemeindefreies Gebiet Wenzeln	Holzminden	Ottenstein	U ehrde
Bad Nenndorf	Dissen am Teutoburger Wald	Gieboldehausen	Hörden am Harz	P attensen	Uslar
Bad Pyrmont	Dorstadt	Giesen	Hülsede	Pegestorf	V ahlberg
Bad Rothenfelde	Dransfeld	Glandorf	J erxheim	Pohle	Vahlbruch
Bad Sachsa	Duderstadt	Gleichen	Jühnde	Polle	Vechelde
Bad Salzdetfurth	Duingen	Golmbach	K alefeld	Q uerenhorst	Velpke
Baddeckenstedt	E bergötzen	Goslar	Katlenburg-Lindau	R äbke	Veltheim (Ohe)
Bahrdorf	Eime	Grasleben	Kirchbrak	Remlingen-Semmenstedt	Vordorf
Barsinghausen	Eimen	Gronau (Leine)	Kissenbrück	Rennau	W aake
Beckedorf	Einbeck	Groß Twülpstedt	Kneitlingen	Rhumspringe	Walkenried
Beierstedt	Elbe		Königslutter am Elm	Rinteln	Wallmoden



Niedersachsen-Süd (DEZIXX0109S)					
Berg- und Universitätsstadt Clausthal-Zellerfeld	Elbingerode	Hagen am Teutoburger Wald	Krebeck	Rodenberg	Wangelnstedt
Bevern	Elze	Hahausen	Lamspringe	Roklum	Warberg
Bilshausen	Emmerthal	Halle	Landolfshausen	Rollshausen	Wendeburg
Bissendorf	Erkerode	Hameln	Langelsheim	Rosdorf	Wennigsen (Deister)
Bockenem	Eschershausen	Hann. Münden	Lauenau	Rüdershausen	Winnigstedt
Bodenfelde	Evessen	Harbarnsen	Lauenförde	Salzhemmendorf	Wittmar
Bodensee	Flöthe	Hardeggen	Lehre	Sarstedt	Wollbrandshausen
Bodenwerder, Münchhausenstadt	Freden (Leine)	Harsum	Lengede	Scheden	Wollershausen
Boffzen	Frellstedt	Hattorf am Harz	Lenne	Schellerten	Wolsdorf
Börßum	Friedland	Haverlah	Liebenburg	Schlade-Werla	Wulften am Harz
Bovenden	Fürstenberg	Hedeper	Lüerdissen	Schöningen	
Bramsche	Gevensleben	Heere	Luhden	Schöppenstedt	
Braunlage	Gemeindefreies Gebiet Am Großen Rhode	Heeßen	Lutter am Barenberge	Schwülper	