



**Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim**



Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen

Jahresbericht 2014

**Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung,
Lärm und Gefahrstoffe - ZUS LLG**



Niedersachsen



Vorwort

Der vorliegende Bericht beschreibt die Belastung der Luft durch gasförmige und partikuläre Stoffe in Niedersachsen im Jahr 2014.

Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen zum einen die Immissionen der Schadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Benzol, Kohlenmonoxid, Ozon und Ammoniak. Zum anderen wird auf die Belastung durch luftgetragene partikuläre Stoffe wie Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und seine Inhaltsstoffe (Blei, Arsen, Kadmi-um, Nickel und Benzo(a)pyren) eingegangen.

Gegenstand des Berichtes ist ferner die Beurteilung der Deposition von Staub (Staubniederschlag) und dessen Inhaltsstoffe (Blei, Arsen, Kadmi-um und Nickel).

In den Anhängen A bis C werden die rechtlichen Maßstäbe (Immissionsgrenz- und Zielwerte sowie Alarm- und Informationsschwellen), die Beurteilung der Luftqualität 2014 in Bezug auf diese Bewertungsmaß- stäbe sowie die langjährige Entwicklung der Immissionen dargestellt.

Im Anhang D sind die im Rahmen der Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen im Jahr 2014 einge- setzten Messverfahren einschließlich ihrer Messgeräte und Nachweisgrenzen tabellarisch zusammenge- fasst.

Der Anhang E gibt einen Überblick über die prozentuale Verteilung der ermittelten Kurzzeit-Luftqualitäts- indizes (LQI) der Messstationen im Jahr 2014 sowie über den Einfluss der sechs Indexklassen auf die menschliche Gesundheit.

Im Anhang F befindet sich eine Zuordnung aller niedersächsischen Gemeinden zu den bestehenden Bal- lungsräumen und Gebieten in Niedersachsen.

Titelbilder: Verkehrsstation Barbis (links), Hintergrundstation Altes Land (mittig),
diverse Probenahmen an der Messstation Südoldenburg (rechts)

Verantwortlich:

Dipl.-Phys. Michael Köster

Bearbeitung:

Dr. Werner Günther

Dr. Andreas Hainsch

Dipl.-Ing. (FH) Birgit Lohrengel

Herausgeber:



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und
Gefahrstoffe - ZUS LLG
Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim



Hildesheim, den 21.08.2015



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Einleitung.....	4
1.2	Rechtliche Grundlagen.....	4
1.2.1	EU-Richtlinien zur Luftqualität.....	4
1.2.2	Deutsche Gesetze und Verordnungen	4
2	Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen	4
2.1	Schwerpunkte und Entwicklungen	4
2.2	Messstandorte und Messumfang.....	5
2.2.1	Standorte der LÜN-Messstationen.....	5
2.2.2	Messumfang.....	7
2.2.3	Zusätzliche Stickstoffdioxid-Messungen mit Passivsammlern.....	8
2.2.4	Benzol-Messungen mit Passivsammlern	9
2.2.5	Ammoniak-Messungen mit Passivsammlern	10
2.2.6	Bestimmung von Luftschadstoffen im Feinstaub	10
2.2.7	Messstandorte, Ballungsräume und Gebiete zur Beurteilung der Luftqualität gemäß der 39. BImSchV.....	13
2.3	Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen.....	15
3	Meteorologische Situation	15
4	Beurteilung der Luftqualität	18
4.1	Beurteilungsgrundlagen	18
4.2	Luftqualität.....	19
4.2.1	Schwefeldioxid (SO ₂)	19
4.2.2	Stickstoffdioxid (NO ₂)	21
4.2.3	Stickstoffoxide (NO _x).....	24
4.2.4	Partikel (PM ₁₀).....	25
4.2.5	Partikel (PM _{2,5})	29
4.2.6	Benzol (C ₆ H ₆)	29
4.2.7	Kohlenmonoxid (CO).....	29
4.2.8	Ozon (O ₃)	29
4.2.9	Blei, Arsen, Cadmium und Nickel (Pb, As, Cd, Ni) in der PM ₁₀ -Fraktion	31
4.2.10	Benzo(a)pyren (BaP) in der PM ₁₀ -Fraktion	31
4.2.11	Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe	32
4.2.12	Ammoniak (NH ₃)	33
4.2.13	Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI).....	34
5	Entwicklung der Schadstoffbelastung	37
5.1	Schwefeldioxid (SO ₂)	37
5.2	Stickstoffdioxid (NO ₂) und Stickstoffoxide (NO _x)	37
5.3	Partikel (PM ₁₀).....	38
5.4	Partikel (PM _{2,5})	38
5.5	Benzol (C ₆ H ₆) und Kohlenmonoxid (CO)	39
5.6	Ozon (O ₃)	39
5.7	Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der PM ₁₀ -Fraktion	39
5.8	Ammoniak (NH ₃)	39
5.9	Länderinitiative Kernindikatoren - LIKI	41
6	Fazit	42
7	Literatur	43
	Anhang A: Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen	45
	Anhang B: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie zum Schutz der Vegetation gemäß 39. BImSchV und TA Luft	48
	Anhang C: Entwicklung der Schadstoffbelastung in den Jahren 2005 bis 2014	62
	Anhang D: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen	87
	Anhang E: Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI) 2014	88
	Anhang F: Zuordnung der Gemeinden zu den Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen.....	90



Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)

Jahresbericht 2014

1 Allgemeines

1.1 Einleitung

Das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) wird vom Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie 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 in den Ballungsräumen noch nicht den europaweit geltenden Standards zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Belastungen insbesondere durch Stickstoffdioxid bereiten nach wie vor nicht nur hierzulande, sondern auch europa- und weltweit erhebliche Probleme.

1.2 Rechtliche Grundlagen

1.2.1 EU-Richtlinien zur Luftqualität

- Richtlinie 2004/107/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.12.2004 über Arsen, Kadmium, 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].

1.2.2 Deutsche Gesetze und Verordnungen

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Ge-

räusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) [4].

- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [5].
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) [6].

Mit diesen Regelungen sind die geltenden EU-Richtlinien zur Luftreinhaltung in deutsches Recht umgesetzt worden.

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 2014 an 29 Messstandorten.

Die für den routinemäßigen Betrieb des LÜN notwendige technische Ausstattung wurde im Jahr 2014 modernisiert und optimiert. So wurden insbesondere ältere Staubmessgeräte durch neue ersetzt.

Die Veröffentlichung der Luftqualitätsdaten im Internet wurde 2014 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 lassen sich dort weitere Informationen zum Thema Luftqualität finden.

Zudem können Smartphonebesitzer 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-Messstationen und kann über die üblichen App-Stores installiert werden





(siehe auch Menüpunkt „Smartphone-App zur Luftqualität“ unter www.luen-ni.de).

Zur Überwachung der Stickstoffdioxidkonzentration an verkehrlich belasteten Standorten wurden 2014 zusätzlich zu den 29 Messstandorten Passivsammler in Braunschweig, Hameln, Hannover und Hildesheim eingesetzt (s. Anhang B, Tab. B3).

An 16 der insgesamt 29 Messstandorte wurden routinemäßig der Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe bestimmt. Neben diesen routinemäßigen Depositionsuntersuchungen existieren Sondermessprogramme zur Erfassung der Depositionen in der Umgebung von Nordenham und Oker/Harlingerode [11].

Messungen der Ammoniakkonzentration wurden auch 2014 in Niedersachsen durchgeführt, um großräumig die Langzeitentwicklung der Ammoniak-Immissionen messtechnisch zu untersuchen. Die Ergebnisse der Ammoniakmessungen sind ebenfalls in diesem Jahresbericht veröffentlicht (s. Kap. 4.2.12, 5.8 und Anhang C).

Die messtechnische Erfassung sowie die Beurteilung der Ammoniakimmission sind auch Gegenstand des jährlich im November stattfindenden internationalen „Ammoniak-Workshops“, welcher vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim gemeinsam mit dem Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover ausgerichtet wird.

In Bösel (Südoldenburg) unterstützt das LÜN ferner das **German Ultrafine Aerosol Network (GUAN)**, welches durch das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. (TROPOS) koordiniert wird und mit seinen Messungen der Partikelanzahlgrößenverteilung, der Ruß-Massenkonzentration und der größen aufgelösten chemischen Partikelzusammensetzung auf eine genauere Beschreibung des atmosphärischen Aerosols abzielt.



Im September und im November 2013 erfolgte im Rahmen einer Reakkreditierung die Kompetenzfeststellung der

Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe durch Gutachter der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). Die Ausstellung der Urkunde im Januar 2014 durch die DAkkS bestätigt der Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe im Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim erneut die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 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) bis Januar 2019. Ferner wurde am 16./17.10.2012 eine erfolgreiche Fachbegutachtung der beiden Dezernate 42 und 43 im Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim durch einen externen Gutachter der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) durchgeführt.

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 2014 erfolgreich an einem STIMES-Ringversuch der Bundesländer in Essen teil. Der jährlich stattfindende Nordländer-Ringversuch wurde im letzten Jahr in Hamburg durchgeführt. Hierbei testeten und verglichen Teilnehmer aus den norddeutschen Luftmessnetzen Schleswig-Holstein, Hamburg, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Berlin ihre Einrichtungen zur Überprüfung der Gasanalysatoren.

2.2 Messstandorte und Messumfang

2.2.1 Standorte der LÜN-Messstationen

In Niedersachsen wurde die Luftqualität an insgesamt 29 ortsfesten Messstationen kontinuierlich messtechnisch untersucht. Die durchgeführten ortsfesten Messungen an den LÜN-Stationen stellen u. a. die Grundlage für die Beurteilung der Luftqualität nach der 39. BImSchV dar.

Die Tabelle 2.1 auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über die 29 Messstandorte unter Angabe von Adresse, geographischer Koordinaten und der Höhe über Normalnull.

Im Jahr 2014 wurden sieben Verkehrsstationen, zwei sogenannte Industriestationen, sieben Stationen im ländlichen Hintergrund, wovon zwei zur Messung der Belastung in Ökosystemen sowie von Wald und Vegetation (Wurmberg, Ostfriesische Inseln) dienen, und 13 Messstationen im vorstädtischen oder städtischen Hintergrund betrieben.


Tab. 2.1: Standorte der Messstationen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen 2014

Stationsname	Stations- code	Adresse	Geograph. Koordinaten (UTM/ETRS89)		Höhe über NN
			Ostwert in m	Nordwert in m	
Verkehrsstationen					
Barbis	DENI071	Bad Lauterberg, Barbiser Straße	32598509	5719027	273 m
Braunschweig	DENI075	Braunschweig, Altewiekring	32605127	5791823	81 m
Göttingen	DENI068	Göttingen, Bürgerstraße	32564395	5709196	150 m
Hannover	DENI048	Hannover, Göttinger Straße 60	32548743	5801265	66 m
Oldenburg	DENI143	Oldenburg, Heiligengeistwall	32447298	5888450	8 m
Osnabrück	DENI067	Osnabrück, Schloßwall	32434594	5791535	69 m
Wolfsburg	DENI157	Wolfsburg, Heßlinger Straße	32621955	5810144	61 m
Industriestationen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	Salzgitter, Drütter Straße	32599604	5779132	93 m
Südoldenburg	DENI053	Bösel, Beim Steinwitten	32429033	5872567	17 m
Stationen im ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund					
Allertal	DENI052	Walsrode, Auf dem Kamp (Schulgelände)	32541971	5853478	38 m
Altes Land	DENI063	Jork, Ostfeld	32545414	5930802	3 m
Braunschweig	DENI011	Braunschweig, Broitzem (Fernmeldeturm)	32600651	5787303	98 m
Eichsfeld	DENI028	Duderstadt, Bostalstraße	32585955	5706999	185 m
Elbmündung	DENI059	Cuxhaven, Wehdorfer Straße	32486917	5964645	3 m
Emsland	DENI043	Lingen, Am Darmer Sportzentrum	32385785	5817821	30 m
Göttingen	DENI042	Göttingen, Nohlstraße	32565851	5711536	170 m
Hannover	DENI054	Hannover, Am Lindener Berge	32548082	5801639	85 m
Jadebusen	DENI031	Wilhelmshaven, Upperser Landstraße	32439814	5938977	2 m
Lüneburger Heide	DENI062	Lüneburg, Zeppelinstraße (Flugplatz)	32597185	5900733	47 m
Oker/Harlingerode	DENI016	Oker, Eichenweg	32601914	5751129	208 m
Osnabrück	DENI038	Osnabrück, Bomblatstraße	32435350	5789861	95 m
Ostfries. Inseln	DENI058	Norderney, Weiße Düne (Wasserwerk)	32382136	5953328	5 m
Ostfriesland	DENI029	Emden, Am Eisenbahndock	32380704	5914078	1 m
Solling-Süd	DENI077	Uslar, OT Schönhagen, In der Loh (Erlebniswald)	32538321	5728801	295 m
Wendland	DENI060	Lüchow, Saaßer Chaussee	32645566	5869687	16 m
Weserbergland	DENI041	Rinteln, Detmolder Straße (Pumpwerk)	32504278	5779967	54 m
Wesermündung *	DEHB005	Bremerhaven, Hansasträße	32471480	5934929	3 m
Wolfsburg	DENI020	Wolfsburg, Krähenhoop	32623462	5811620	66 m
Wurmberg	DENI051	Braunlage, Wurmberg	32611290	5735371	939 m

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abkürzungen: NN: Normalnull

Weitere Informationen zu den Messstationen sowie zu den aktuellen Luftqualitätsdaten sind im Internet und im Videotext unter folgenden Adressen zu finden:

www.luen-ni.de

www.umwelt.niedersachsen.de

Videotexttafel 675 des NDR



2.2.2 Messumfang

Die Tabelle 2.2 gibt einen Überblick über die kontinuierlich gemessenen gasförmigen und partikulären Schadstoffe sowie über die erfassten meteorologischen Parameter.

Tab. 2.2: Messung gasförmiger und partikulärer Schadstoffe sowie meteorologischer Parameter 2014

Stationsname	Stations-code	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	O ₃	T	P	RF	RD	WR	WG	GS	UV-I
Verkehrsstationen															
Barbis	DENI071	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		
Braunschweig	DENI075		•	•		•		•	•	•	•	•	•		
Göttingen	DENI068		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		
Hannover	DENI048		•	•	•	•		•	•	•					
Oldenburg	DENI143		•	•	•	•		•	•	•	•				
Osnabrück	DENI067		•	•	•	•		•	•	•					
Wolfsburg	DENI157		•	•		•		•	•	•	•				
Industriestationen															
Salzgitter-Drütte	DENI070	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Südoldenburg	DENI053		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund															
Allertal	DENI052		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Altes Land	DENI063		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Braunschweig	DENI011		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Eichsfeld	DENI028		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Elbmündung	DENI059		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Emsland	DENI043	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Göttingen	DENI042	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hannover	DENI054		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Jadebusen	DENI031		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Lüneburger Heide	DENI062		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
Oker/Harlingerode	DENI016		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Osnabrück	DENI038	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ostfries. Inseln	DENI058	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ostfriesland	DENI029		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Solling-Süd	DENI077		•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Wendland	DENI060		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Weserbergland	DENI041		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Wesermündung *	DEHB005	•	•	•		•	•	•		•		•	•		
Wolfsburg	DENI020	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Wurmberg	DENI051	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•

Abkürzungen:

- SO₂:** Schwefeldioxid
- NO_x:** Stickstoffoxide
- PM₁₀:** Particulate Matter
Feinstaub ≤ 10 µm
- PM_{2,5}:** Particulate Matter
Feinstaub ≤ 2,5 µm
- CO:** Kohlenmonoxid
- O₃:** Ozon
- T:** Lufttemperatur
- P:** Luftdruck
- RF:** Relative Feuchte
- RD:** Regendauer
- WR:** Windrichtung
- WG:** Windgeschwindigkeit
- GS:** Globalstrahlung
- UV-I:** UV-Index

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



2.2.3 Zusätzliche Stickstoffdioxid-Messungen mit Passivsammlern

Zur Beurteilung der NO₂-Immissionen an weiteren verkehrlichen Belastungsschwerpunkten wurden im Jahr 2014 in Braunschweig, Hameln, Hannover und Hildesheim zusätzliche Messungen mittels NO₂-Passivsammler durchgeführt. Die Passivsammlermessungen dienen als Ergänzung zu den kontinuierlichen Messungen an den Stationen des Luftmessnetzes zur Ermittlung der mittleren jährlichen NO₂-Immission.

Die Tabelle 2.3 gibt einen Überblick über die zusätzlichen NO₂-Messungen an den zuvor genannten verkehrlichen Belastungsschwerpunkten.

Tab. 2.3: Zusätzliche Stickstoffdioxid-Messungen mit Passivsammlern an verkehrlichen Belastungsschwerpunkten 2014

Stationsname	Stationscode	Adresse	Geograph. Koordinaten (UTM/ETRS89)		Höhe über NN
			Ostwert in m	Nordwert in m	
Verkehrliche Belastungsschwerpunkte					
Braunschweig	DENI008	Braunschweig, Bohlweg	32604153	5791568	70 m
	DENI160	Braunschweig, Hildesheimer Str.	32602350	5792180	74 m
Hameln	DENI074	Hameln, Deisterstr.	32525144	5772679	67 m
Hannover	DENI149	Hannover, Bornumer Str.	32548508	5801407	68 m
	DENI150	Hannover, Friedrich-Ebert-Str.	32548975	5799943	53 m
	DENI151	Hannover, Kurt-Schumacher-Str.	32550268	5803216	53 m
	DENI152	Hannover, Marienstr.	32551362	5802456	54 m
	DENI153	Hannover, Vahrenwalder Str.	32549999	5804966	53 m
Hildesheim	DENI066	Hildesheim, Schuhstr.	32565025	5778232	83 m

Abkürzungen: NN: Normalnull



2.2.4 Benzol-Messungen mit Passivsammlern

Die Tabelle 2.4 gibt einen Überblick über die Benzol-Messungen mit Passivsammlern.

Tab. 2.4: Benzol-Messungen mit Passivsammlern 2014

Stationsname	Stations-code	Adresse	Geograph. Koordinaten (UTM/ETRS89)		Höhe über NN
			Ostwert in m	Nordwert in m	
Verkehrsstationen					
Barbis	DENI071	Bad Lauterberg, Barbiser Straße	32598509	5719027	273 m
Braunschweig	DENI075	Braunschweig, Altewiekring	32605127	5791823	81 m
Göttingen	DENI068	Göttingen, Bürgerstraße	32564395	5709196	150 m
Hamel	DENI074	Hamel, Deisterstr.	32525144	5772679	67 m
Hannover	DENI048	Hannover, Göttinger Straße 60	32548743	5801265	66 m
Oldenburg	DENI143	Oldenburg, Heiligengeistwall	32447298	5888450	8 m
Osnabrück	DENI067	Osnabrück, Schloßwall	32434594	5791535	69 m
Wolfsburg	DENI157	Wolfsburg, Heßlinger Straße	32621955	5810144	61 m
Industriestationen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	Salzgitter, Drütter Straße	32599604	5779132	93 m
Süddoldenburg	DENI053	Bösel, Beim Steinwitten	32429033	5872567	17 m
Stationen im ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund					
Braunschweig	DENI011	Braunschweig, Broitzem (Fernmeldeturm)	32600651	5787303	98 m
Göttingen	DENI042	Göttingen, Nohlstraße	32565851	5711536	165 m
Hannover	DENI054	Hannover, Am Lindener Berge	32548082	5801639	80 m
Jadebusen	DENI031	Wilhelmshaven, Upperser Landstraße	32439814	5938977	2 m
Osnabrück	DENI038	Osnabrück, Bomblatstraße	32435350	5789861	95 m
Ostfriesland	DENI029	Emden, Am Eisenbahndock	32380704	5914078	1 m

Abkürzungen: NN: Normalnull



2.2.5 Ammoniak-Messungen mit Passivsammlern

Die Tabelle 2.5 gibt einen Überblick über die Ammoniak-Messungen mit Passivsammlern.

Tab. 2.5: Ammoniak-Messungen mit Passivsammlern 2014

Stationsname	Stations-code	Adresse	Geograph. Koordinaten (UTM/ETRS89)		Höhe über NN
			Ostwert in m	Nordwert in m	
Industriestationen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	Salzgitter, Drütter Straße	32599604	5779132	93 m
Süddoldenburg	DENI053	Bösel, Beim Steinwitten	32429033	5872567	17 m
Stationen im ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund					
Allertal	DENI052	Walsrode, Auf dem Kamp	32541971	5853478	38 m
Altes Land	DENI063	Jork, Ostfeld	32545414	5930802	3 m
Elbmündung	DENI059	Cuxhaven, Wehldorfer Straße	32486917	5964645	3 m
Emsland	DENI043	Lingen, Am Darmer Sportzentrum	32385785	5817821	30 m
Göttingen	DENI042	Göttingen, Nohlstraße	32565851	5711536	170 m
Gristede	DENI155	Wiefelstede, Jörnstraße	32437079	5896311	16 m
Hannover	DENI054	Hannover, Am Lindener Berge	32548082	5801639	85 m
Haskamp	DENI170	Steinfeld, Windberg	32450699	5828398	43 m
Hesedorf	DENI156	Bremervörde, Eisenbahnstraße	32513055	5924869	4 m
Jadebusen	DENI031	Wilhelmshaven, Utterser Landstraße	32439814	5938977	2 m
Langwege	DENI169	Dinklage, Brockdorfer Straße	32441868	5831812	28 m
Osnabrück	DENI038	Osnabrück, Bomblatstraße	32435350	5789861	95 m
Ostfriesland	DENI029	Emden, Am Eisenbahndock	32380704	5914078	1 m
Sieden	DENI154	Borstel, Kirchweg	32495410	5835326	53 m
Wendland	DENI060	Lüchow, Saaßer Chaussee	32645566	5869687	16 m
Weserbergland	DENI041	Rinteln, Detmolder Straße	32504278	5779967	58 m
Wolfsburg	DENI020	Wolfsburg, Krähenhoop	32623462	5811620	66 m

Abkürzungen: NN: Normalnull

2.2.6 Bestimmung von Luftschadstoffen im Feinstaub

Neben den Messungen der in der Tabelle 2.2 genannten Komponenten wurden an einigen Standorten Messungen durchgeführt, die der Bestimmung der Inhaltsstoffe Blei, Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der PM₁₀-Fraktion (s. Tab. 2.6 und Tab. 2.7) sowie der Staubniederschlagsbestimmung einschließlich dessen Inhaltsstoffen Blei, Arsen, Kadmium und Nickel dienen (s. Tab. 2.8).

Als zusätzlicher Messstandort zur Bestimmung der Luftschadstoffe in der PM₁₀-Fraktion ist der Standort Nordenham (Martin-Pauls-Straße) zu nennen. Diese Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Tab. 2.6: Bestimmung von Blei, Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub (PM_{10}) im Jahr 2014

Stationsname	Stationscode	Pb	As	Cd	Ni	Messzeitraum	Probenahmezyklen
Verkehrsstationen							
Barbis	DENI071	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Göttingen	DENI068	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Hannover	DENI048	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Osnabrück	DENI067	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Industriestationen							
Nordenham *	DENI069	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Salzgitter-Drütte	DENI070	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	2-täglich
Südoldenburg	DENI053	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	2-täglich
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund							
Jadebusen	DENI031	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	2-täglich
Oker/Harlingerode	DENI016	•	•	•	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abkürzungen: **Pb:** Blei **As:** Arsen **Cd:** Kadmium **Ni:** Nickel

Tab. 2.7: Bestimmung von Benzo(a)pyren im Feinstaub (PM_{10}) im Jahr 2014

Stationsname	Stationscode	BaP	Messzeitraum	Probenahmezyklen
Verkehrsstationen				
Barbis	DENI071	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Göttingen	DENI068	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Hannover	DENI048	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Osnabrück	DENI067	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich
Industriestationen				
Nordenham *	DENI069	•	01.01.14 bis 31.12.14	2-täglich
Salzgitter-Drütte	DENI070	•	01.01.14 bis 31.12.14	2-täglich
Südoldenburg	DENI053	•	01.01.14 bis 31.12.14	2-täglich
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund				
Jadebusen	DENI031	•	01.01.14 bis 31.12.14	2-täglich
Oker/Harlingerode	DENI016	•	01.01.14 bis 31.12.14	täglich

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abkürzungen: **BaP:** Benzo(a)pyren

Im Raum Nordenham und im Raum und Oker/Harlingerode werden zusätzlich zu den in der Tabelle 2.7 aufgeführten routinemäßig durchgeführten Staubbiederschlagsuntersuchungen wiederkehrende Sondermessprogramme zur Depositionsbestimmung von Staub durchgeführt. Nähere Informationen zu diesen Sondermessprogrammen sind auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz abrufbar [11].



Tab. 2.8: Routinemäßige Bestimmung des Staubniederschlags und dessen Inhaltsstoffen im Jahr 2014

Stationsname	Stationscode	StN	Pb, As, Cd, Ni im StN	Zeitraum	Probenahmezyklen
Industriestationen					
Nordenham II *	---	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Salzgitter-Drütte	DENI070	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Südoldenburg	DENI053	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund					
Allertal	DENI052	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Braunschweig	DENI011	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Eichsfeld	DENI028	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Emsland	DENI043	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Göttingen	DENI042	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Hannover	DENI054	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Jadebusen	DENI031	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Oker/Harlingerode *	DENI016	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Osnabrück	DENI038	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Ostfriesland	DENI029	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Solling-Süd	DENI077	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Weserbergland	DENI041	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Wolfsburg	DENI020	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
Wurmberg	DENI051	•	•	Jan. - Dez.	monatlich

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

Abkürzungen: **StN:** Staubniederschlag

Pb: Blei

As: Arsen

Cd: Kadmium

Ni: Nickel



2.2.7 Messstandorte, Ballungsräume und Gebiete zur Beurteilung der Luftqualität gemäß der 39. BImSchV

Die in der Tabelle 2.1 genannten Stationen sind verschiedenen Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen zugeordnet (s. Abb. 2.1).

Die Gebiete (Niedersachsen-Nord, -Mitte und -Süd) sind in Anlehnung an klimatische Zonen in Niedersachsen festgelegt worden. Bei der Festlegung der Ballungsräume wurden die Bevölkerungsdichte sowie die Nutzungsstruktur berücksichtigt.

Der Ballungsraum Niedersachsen-Bremen (DZEIX0107A) ist ein gemeinsamer Ballungsraum der Länder Niedersachsen und Bremen. In diesem Ballungsraum befinden sich allerdings keine LÜN-Stationen. Die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität erfolgt ausschließlich durch das Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES).

Des Weiteren wurde jede Station nach den Kriterien der EU eingestuft (Stationsklassifizierung gemäß der Europäischen Ratsentscheidung 97/101/EG; „Exchange of Information“) [7]. Diese Einstufung beschreibt die Umgebung und Art maßgeblicher Quellen im Umfeld der Station. Die Tabellen 2.9 und 2.10 enthalten die Einstufungen aller Messstandorte sowie ihre Zuordnung zu den Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen.

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 LÜN-Messstationen. Zusätzlich werden bei der Beurteilung der NO₂-Belastung die Ergebnisse aus zusätzlichen Passivsammler-Messungen herangezogen.

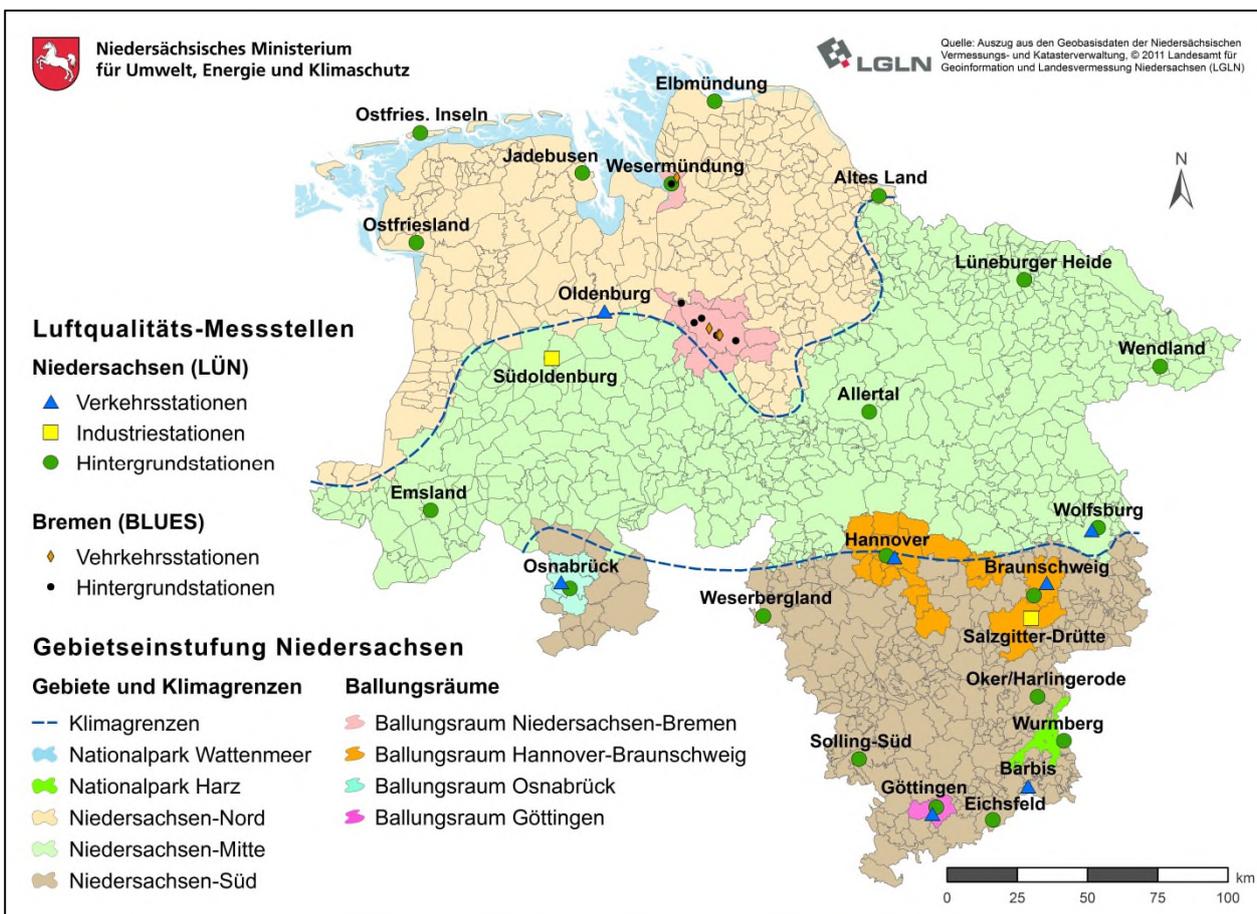


Abb. 2.1: Gebietseinstufung Niedersachsen und kontinuierlich messende LÜN-Stationen 2014


Tab. 2.9: LÜN-Messstationen in Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen 2014

Stationsname	Stations-code	Stationseinstufung
Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0107A)		
Hannover (V)	DENI048	städtisch, Verkehr
Braunschweig (V)	DENI075	städtisch, Verkehr
Salzgitter-Drütte (I)	DENI070	ländlich, Industrie
Hannover	DENI054	städtisch, Hintergrund
Braunschweig	DENI011	vorstädtisch, Hintergrund
Ballungsraum Osnabrück (DEZIXX0105A)		
Osnabrück (V)	DENI067	städtisch, Verkehr
Osnabrück	DENI038	städtisch, Hintergrund
Ballungsraum Göttingen (DEZIXX0106A)		
Göttingen (V)	DENI068	städtisch, Verkehr
Göttingen	DENI042	vorstädtisch, Hintergrund
Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)		
Oldenburg (V)	DENI143	städtisch, Verkehr
Nordenham (I) *	DENI069	vorstädtisch, Industrie
Wesermündung *	DEHB005	städtisch, Hintergrund
Ostfriesland	DENI029	vorstädtisch, Hintergrund
Altes Land	DENI063	ländlich, Hintergrund
Elbmündung	DENI059	ländlich, Hintergrund
Jadebusen	DENI031	ländlich, Hintergrund
Ostfriesische Inseln	DENI058	ländlich, Hintergrund
Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)		
Wolfsburg (V)	DENI157	städtisch, Verkehr
Süddoldenburg (I)	DENI053	vorstädtisch, Industrie
Allertal	DENI052	vorstädtisch, Hintergrund
Emsland	DENI043	vorstädtisch, Hintergrund
Lüneburger Heide	DENI062	vorstädtisch, Hintergrund
Wendland	DENI060	ländlich, Hintergrund
Wolfsburg	DENI020	vorstädtisch, Hintergrund
Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)		
Barbis (V)	DENI071	vorstädtisch, Verkehr
Eichsfeld	DENI028	vorstädtisch, Hintergrund
Hameln (V)	DENI074	städtisch, Verkehr
Oker/Harlingerode	DENI016	vorstädtisch, Hintergrund
Weserbergland	DENI041	vorstädtisch, Hintergrund
Wurmberg	DENI051	ländlich, Hintergrund
Solling-Süd	DENI077	ländlich, Hintergrund
Nationalpark Wattenmeer (DEZIXX0021O)		
Ostfriesische Inseln	DENI058	ländlich, Hintergrund
Nationalpark Harz (DEZIXX0022O)		
Wurmberg	DENI051	ländlich, Hintergrund

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abkürzungen: V: Verkehrsstation I: Industriestation



Tab. 2.10: Zusätzliche NO₂-Passivsammler-Messungen in Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen 2014

Stationsname	Stations-code	Stationseinstufung
Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0107A)		
Braunschweig, Bohlweg	DENI008	städtisch, Verkehr
Braunschweig, Hildesheimer Str.	DENI160	städtisch, Verkehr
Hannover, Bornumer Str.	DENI149	städtisch, Verkehr
Hannover, Friedrich-Ebert-Str.	DENI150	städtisch, Verkehr
Hannover, Kurt-Schumacher-Str.	DENI151	städtisch, Verkehr
Hannover, Marienstr.	DENI152	städtisch, Verkehr
Hannover, Vahrenwalder Str.	DENI153	städtisch, Verkehr
Hildesheim, Schuhstr.	DENI066	städtisch, Verkehr
Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)		
Hameln, Deisterstr.	DENI074	städtisch, Verkehr

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 D1 im Anhang D stellt die im Rahmen der Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2014 eingesetzten Messverfahren einschließlich ihrer Messgeräte und Nachweisgrenzen zusammenfassend dar.

3 Meteorologische Situation

Nach Informationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) war das Jahr 2014 im Vergleich mit dem vieljährigen Mittel (klimatologische Referenzperiode 1981-2010) das wärmste Jahr seit Beginn flächendeckender Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881. Es war im vergangenen Jahr überwiegend zu trocken und die Sonnenscheindauer lag nur in der Nordhälfte in größeren Gebieten über dem Durchschnitt [8].

In Niedersachsen waren die Monate Januar bis März im Vergleich zum Referenzzeitraum 1981-2010 bzw. zum Zeitraum 2009-2013 vergleichsweise deutlich zu mild und trocken. Nach einem trüben Januar lag die Sonnenscheindauer im Februar und März über dem Durchschnitt. Im April setzte sich die warme Witterung der vergangenen Monate fort. Ab Mitte des Monats traten gebietsweise heftige Niederschläge auf. Die Sonnenscheindauer lag im Mittel. Der Mai war aufgrund von Tiefdruckgebieten deutlich zu nass und recht kühl.

Auf einen trockenen und in Norddeutschland gebietsweise weniger sonnenscheinreichen Juni folgte ein zu warmer und nasser Juli. Im August stellte sich eine kühle und trübe Witterung ein. Der Herbst war im Jahr 2014 deutlich zu warm. Der Dezember zeigte sich von seiner milden aber trüben Seite.

In der Tabelle 3.1 wird die monatliche Witterung im Jahr 2014 auf Grundlage des WitterungsReportes Express des DWD für Niedersachsen im Vergleich zum vieljährigen Mittel (1981-2010) beschrieben.

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



Tab. 3.1: Beschreibung der monatlichen Witterung im Jahr 2014 (DWD 2014) [8]

Monat	Temperatur	Niederschlag	Sonnenscheindauer
Januar	zu warm	zu trocken	unterdurchschnittlich
Februar	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich
März	zu warm	zu trocken	überdurchschnittlich
April	zu warm	gebietsweise zu nass	im Mittel
Mai	zu kalt	deutlich zu nass	unterdurchschnittlich
Juni	zu warm	zu trocken	unterdurchschnittlich
Juli	zu warm	zu nass	überdurchschnittlich
August	zu kalt	gebietsweise zu nass	unterdurchschnittlich
September	zu warm	zu trocken	unterdurchschnittlich
Oktober	zu warm	im Mittel	unterdurchschnittlich
November	zu warm	deutlich zu trocken	überdurchschnittlich
Dezember	zu warm	gebietsweise zu nass	unterdurchschnittlich

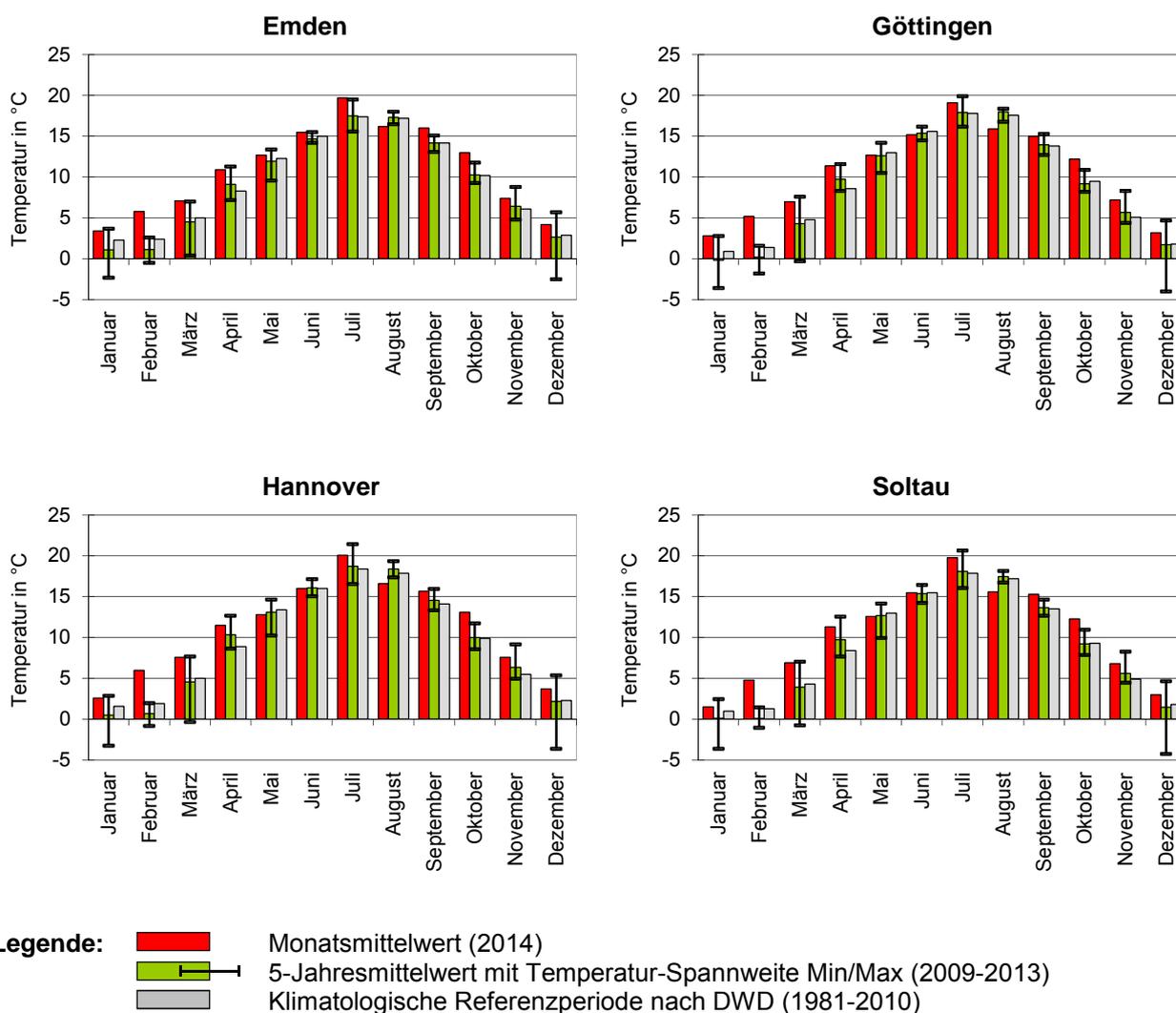


Abb. 3.1: Monatsmitteltemperaturen in °C

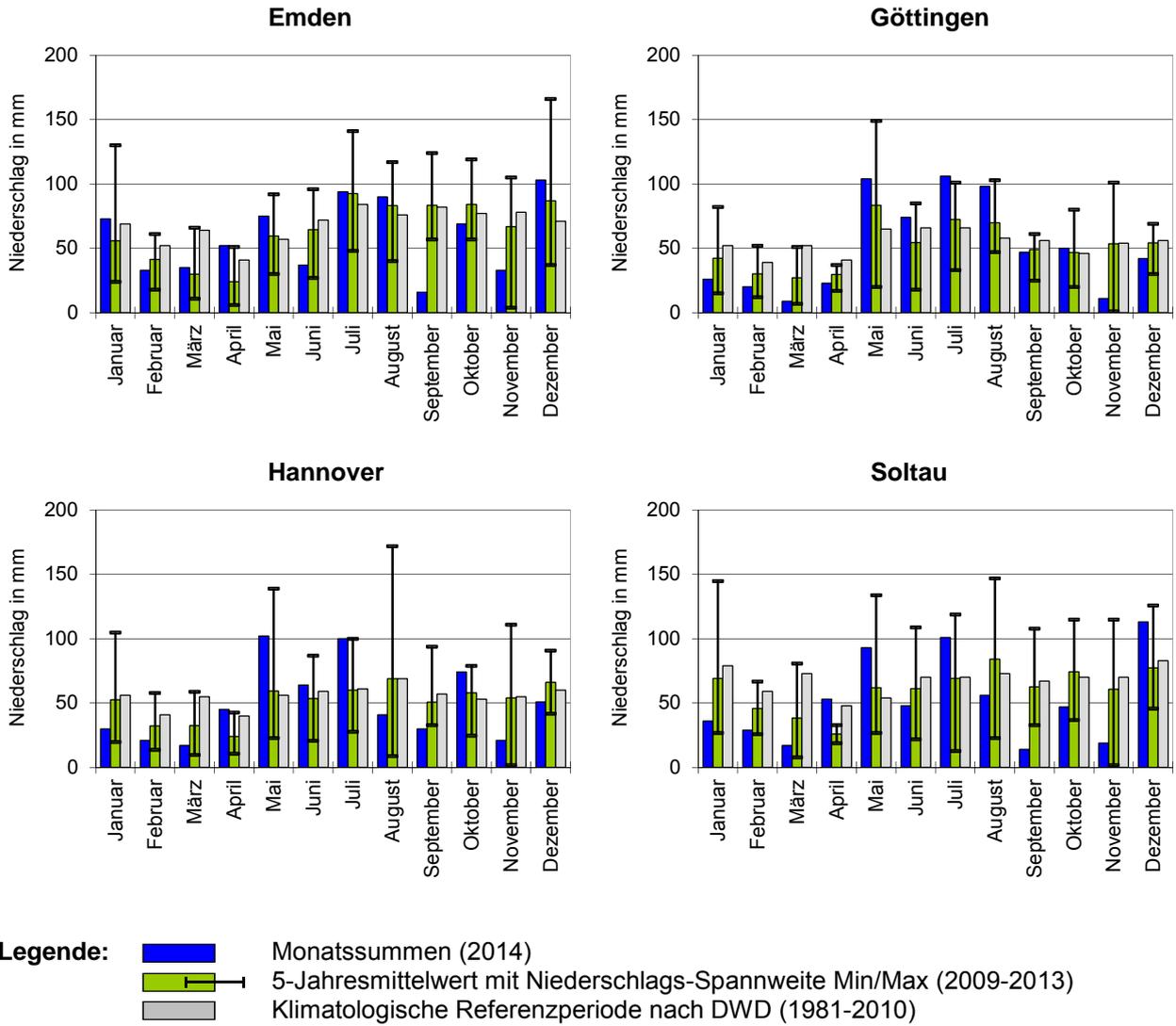


Abb. 3.2: Monatssummen der Niederschläge in mm

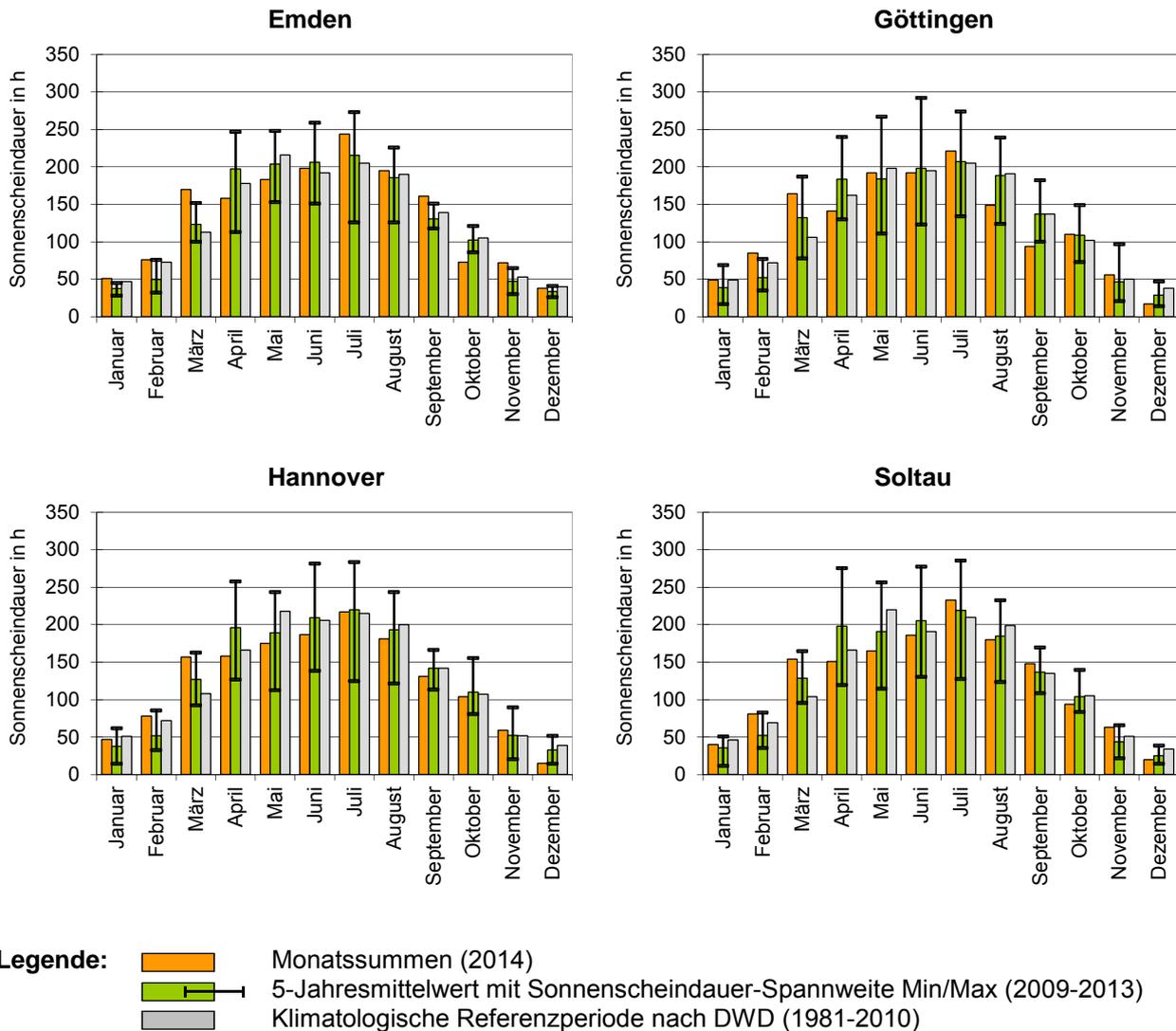


Abb. 3.3: Monatssummen der Sonnenscheindauer in h

4 Beurteilung der Luftqualität

4.1 Beurteilungsgrundlagen

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.

Als Kriterien für Methoden und Umfang der Luftqualitätsüberwachung gelten die oberen und unteren Beurteilungsschwellen (OB, UB). Bei Überschreitung der OB müssen Messungen gemäß Anlagen 1 - 6 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 gesondert auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz veröffentlicht [11].

Werden in Ballungsräumen oder Gebieten die Immissionsgrenzwerte oder im Falle von $PM_{2,5}$ der Zielwert überschritten, sind für diese Ballungsräume oder Gebiete Luftreinhaltepläne mit dem Ziel der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte oder des $PM_{2,5}$ -Zielwertes zu erstellen.

In den Tabellen im Anhang A sind die Schadstoffe, ihre Immissionsgrenz- und Zielwerte sowie Alarm- und Informationsschwellen und weitere Kenngrößen angegeben.

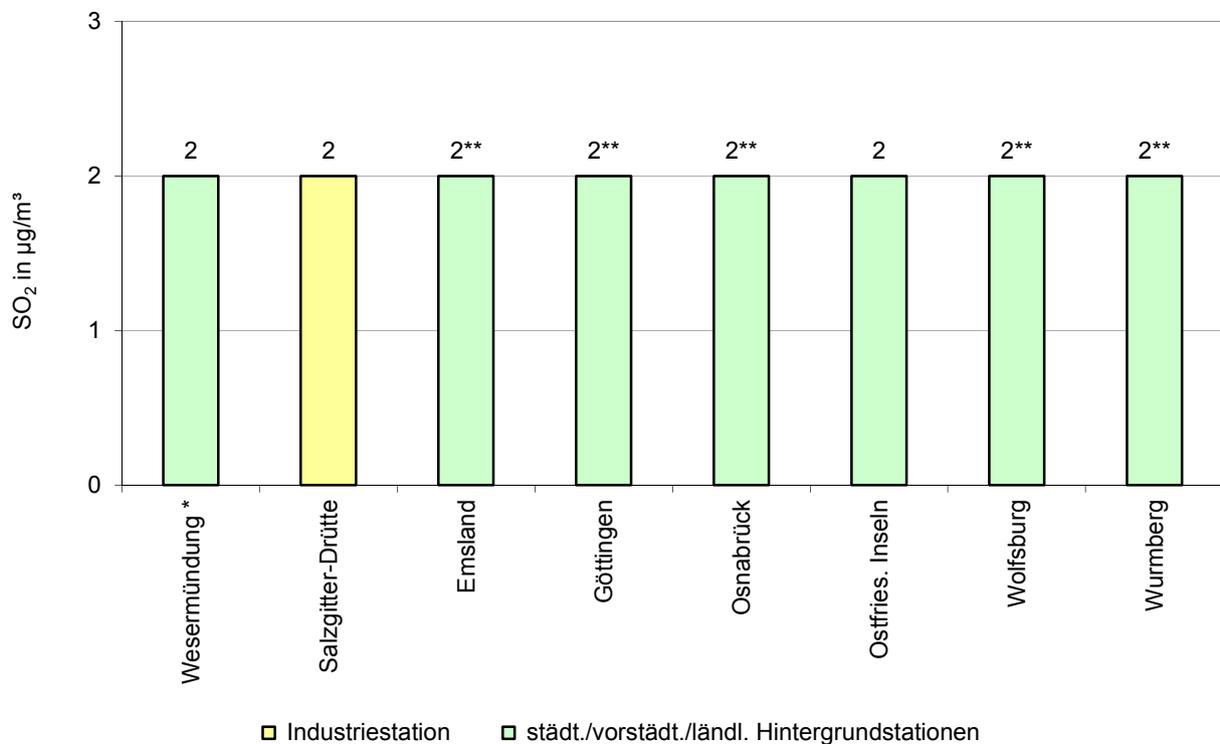


4.2 Luftqualität

4.2.1 Schwefeldioxid (SO₂)

Bei der Bewertung der Luftqualität hinsichtlich SO₂ sind der 1-Stunden-Mittelwert (350 µg/m³) und der Tagesmittelwert (125 µg/m³) in Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit zu betrachten. Zum Schutz der Ökosysteme ist ein Grenzwert von 20 µg/m³ für den Jahresmittelwert sowie für das Winterhalbjahr (01.10.2013 bis 31.03.2014) festgelegt.

Wie in Abbildung 4.1 dargestellt, liegen die Jahresmittelwerte an allen Messstationen deutlich unter dem Grenzwert von 20 µg/m³. Sowohl der Grenzwert für den 1-Stunden-Mittelwert (350 µg/m³) als auch der Grenzwert für den Tagesmittelwert (125 µg/m³) wurden nicht überschritten (s. Tab. B1, Anhang B). Die Stationen Wesermündung und Salzgitter-Drütte heben sich durch höhere Kurzzeitmittelwerte von den übrigen Stationen ab, was in ihrer Nähe zu potentiellen SO₂-Quellen begründet ist. Während die Messstation Wesermündung im Einflussbereich des Seehafens Bremerhaven und der damit verbundenen Verwendung schwefelhaltiger Schiffskraftstoffe liegt, befindet sich die Station Salzgitter-Drütte in der Nähe von Industrieanlagen.



* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

** Messwert < Nachweisgrenze von 2 µg/m³

Abb. 4.1: SO₂-Jahresmittelwerte 2014



Im August 2014 brach der isländische Vulkan Bárðarbunga aus. Neben Lava setzte er u. a. eine große Menge an Schwefeldioxid frei. Die schwefelhaltigen Gase gelangten über Luftmassen von Island bis nach Deutschland. Ein Durchzug der Luftpakete durch Niedersachsen von Nordwest nach Südost, die aus Island stammen, ist anhand berechneter Rückwärtstrajektorien nachzuvollziehen (s. Abb. 4.2).

Ein deutlicher Anstieg der SO_2 -Konzentration aufgrund des Ausbruchs des Vulkans Bárðar-

bunga ist an den niedersächsischen Messstationen am 22. Oktober 2014 zu beobachten. Die maximalen 1-Std.-Mittelwerte für SO_2 an der Industriestation Salzgitter-Drütte und der Hintergrundstation Ostfriesische Inseln lagen an diesem Tag bei $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (s. Abb. 4.3). Der Wert liegt allerdings deutlich unter dem Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der bei $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit 24 zulässigen Überschreitungstagen pro Jahr liegt.

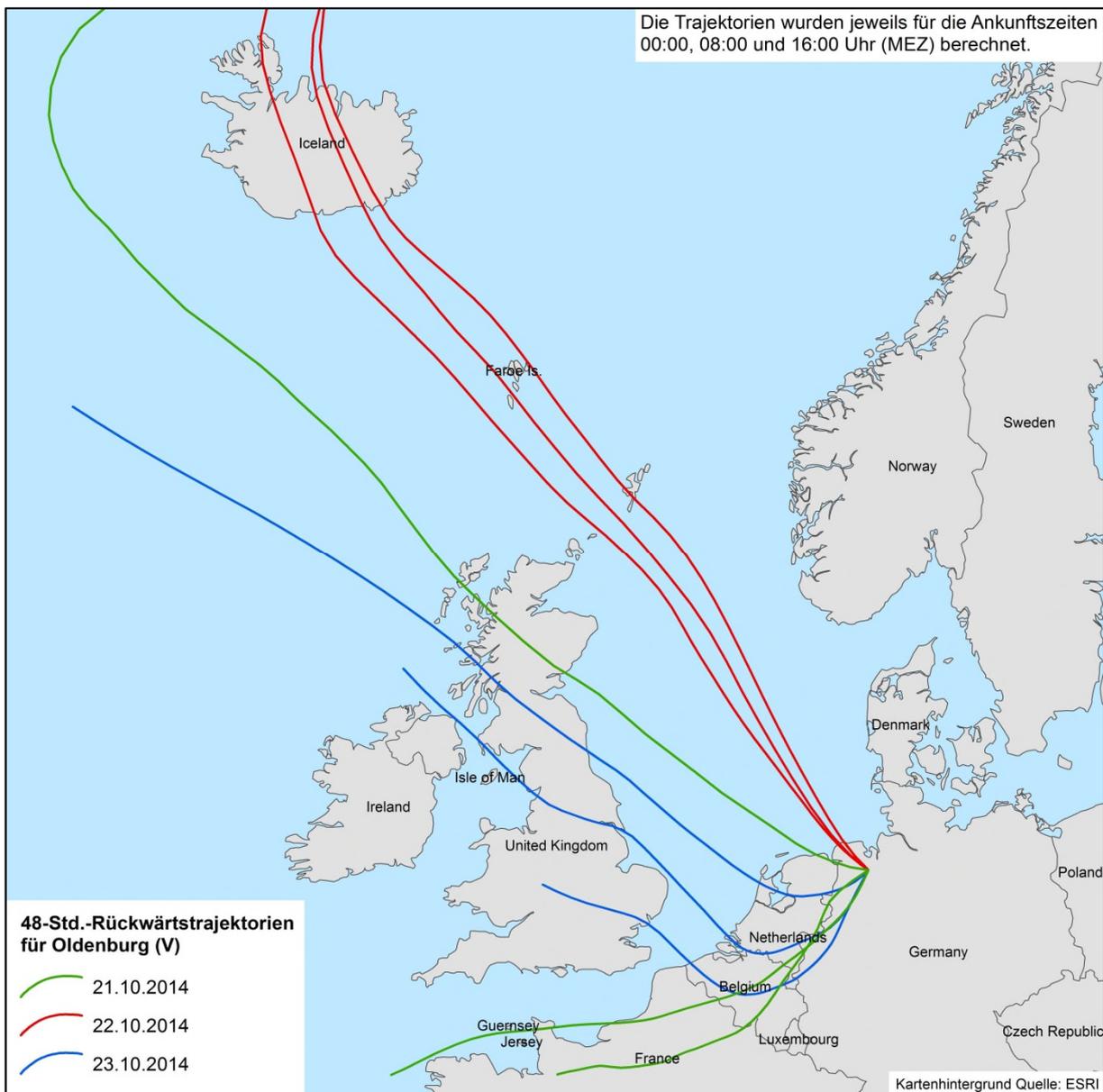
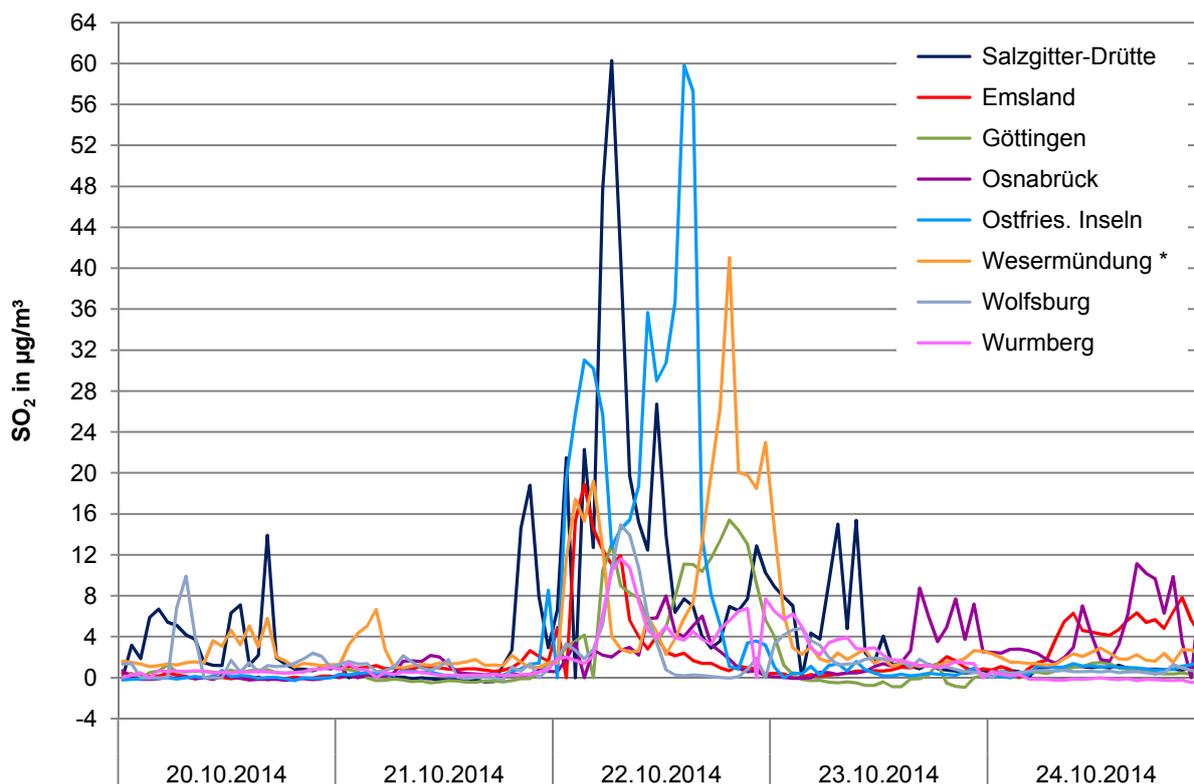


Abb. 4.2: 48-Std.-Rückwärtstrajektorien [9] für die Verkehrsstation Oldenburg



* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.3: 1-Std.-Mittelwerte für SO_2 an den niedersächsischen Messstationen

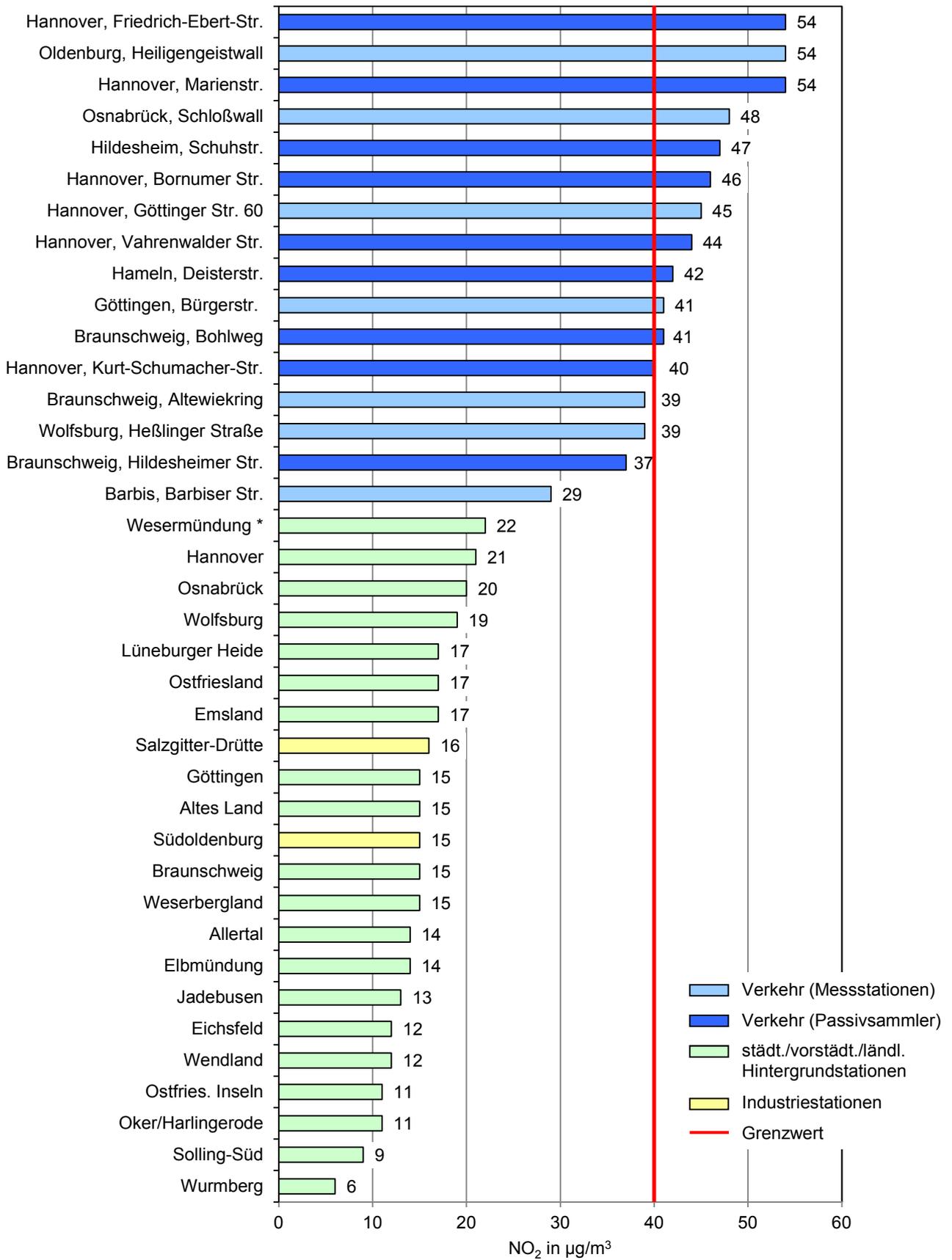
4.2.2 Stickstoffdioxid (NO_2)

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der seit dem 01.01.2010 einzuhaltende Immissionsgrenzwert für die mittlere jährliche Belastung durch Stickstoffdioxid (NO_2) $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Für das Jahr 2014 ergaben sich, wie in Abbildung 4.4 dargestellt, an den Industriestationen Salzgitter-Drütte und Südoldenburg sowie an den städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrundstationen keine Überschreitungen des Grenzwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deutlich höher ist die mittlere NO_2 -Belastung an den verkehrsnahen Messstandorten. Die NO_2 -Messungen mittels NO_2 -Passivsammler und an den Verkehrsstationen zeigen, dass es in den Städten Braunschweig, Göttingen, Hameln, Hannover, Hildesheim, Oldenburg und Osnabrück zu Überschreitungen des Grenzwertes kam. In allen Städten mit verkehrsnahen Messstandorten existieren entsprechende Luftreinhalte- und/oder Aktionspläne. Die Kommunen Bad Lauterberg (Ortsteil Barbis), Braunschweig, Göttingen, Hameln, Hannover, Hildesheim und Osnabrück haben gemäß EU-Kommissionsbeschluss vom 20.02.2013 eine Fristverlängerung zur Einhaltung der NO_2 -Grenzwerte bis Ende des Jahres 2014 erhalten.

Im Vergleich zum Vorjahr lagen die mittleren NO_2 -Belastungen 2014 etwa auf dem gleichen Niveau.

Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor kurzzeitig erhöhten NO_2 -Konzentrationen (max. 18 Stunden pro Kalenderjahr mit NO_2 -Stundenmittelwerten über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde an allen Messstationen eingehalten. Zu einer Überschreitung des NO_2 -Stundenwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kam es 2014 nur an der Verkehrsstation in Osnabrück in drei einzelnen Stunden. Der Höchstwert betrug dort $211 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.4: NO₂-Jahresmittelwerte 2014



An der Verkehrsstation Osnabrück war ab Juli 2014, aufgrund der Fahrbahnsanierung auf der A30, ein zum Teil erhöhtes Verkehrsaufkommen zu verzeichnen. Im Rahmen der Fahrbahnsanierung kam es auf der A30 immer wieder zu Verkehrsbehinderungen und Staus. Die Regelumleitung und Navi-Umleitungen verliefen über den Schlosswall direkt am Luftmesscontainer der Verkehrsstation Osnabrück vorbei. An einzelnen Tagen wurden auffällig erhöhte NO_2 -Konzentrationen gemessen, die mit der Verkehrssituation auf der A30 und dem daraus resultierenden Verkehrsaufkommen an der Verkehrsstation in Osnabrück in Zusammenhang gebracht werden können (s. beispielhaft Abb. 4.5).

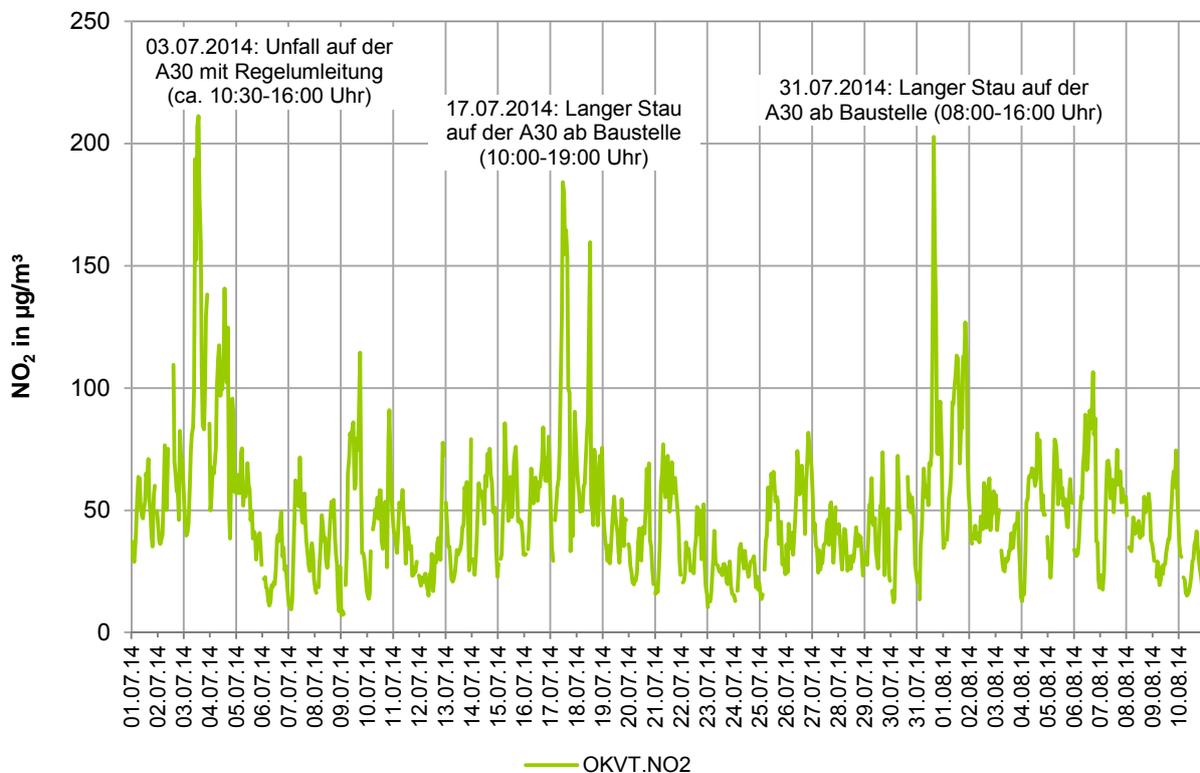


Abb. 4.5: NO_2 -Stundenmittelwerte an der Verkehrsstation Osnabrück, 01.07.2014 bis 08.08.2014

An der Verkehrsstation Barbis (Ortsteil der Stadt Bad Lauterberg) konnte die NO_2 -Belastung durch Realisierung der ersten und zweiten Stufe des Luftreinhalteplanes der Stadt Bad Lauterberg weiter deutlich gesenkt werden. In der ersten Stufe wurde 2010 in verkehrlich besonders hoch belasteten Bereichen in dem Ortsteil Barbis ein Tempo-30-Limit auf der Bundesstraße B 243 eingerichtet. Allerdings reichte diese Maßnahme allein nicht aus, um im Jahresmittel den Immissionsgrenzwert für NO_2 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ einzuhalten. In einer zweiten Stufe des Luftreinhalteplanes wurde daher seit Dezember 2011 ein Nachtfahrverbot für die Ortsdurchfahrt Barbis der B 243 für

Lastkraftwagen über 3,5 t in der Zeit von 22 bis 6 Uhr zur weiteren Verringerung der Luftschadstoffkonzentrationen eingeführt. Im Jahr 2008 wurde mit dem Bau der Ortsumgehung Barbis begonnen, welche am 05.09.2014 eröffnet wurde. Die Verlegung der B 243 trug zu einer weiteren Verringerung der NO_2 -Konzentrationen bei (s. Abb. 4.6). Der Jahresmittelwert für NO_2 betrug 2014 nur noch $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (s. Abb. 4.7).

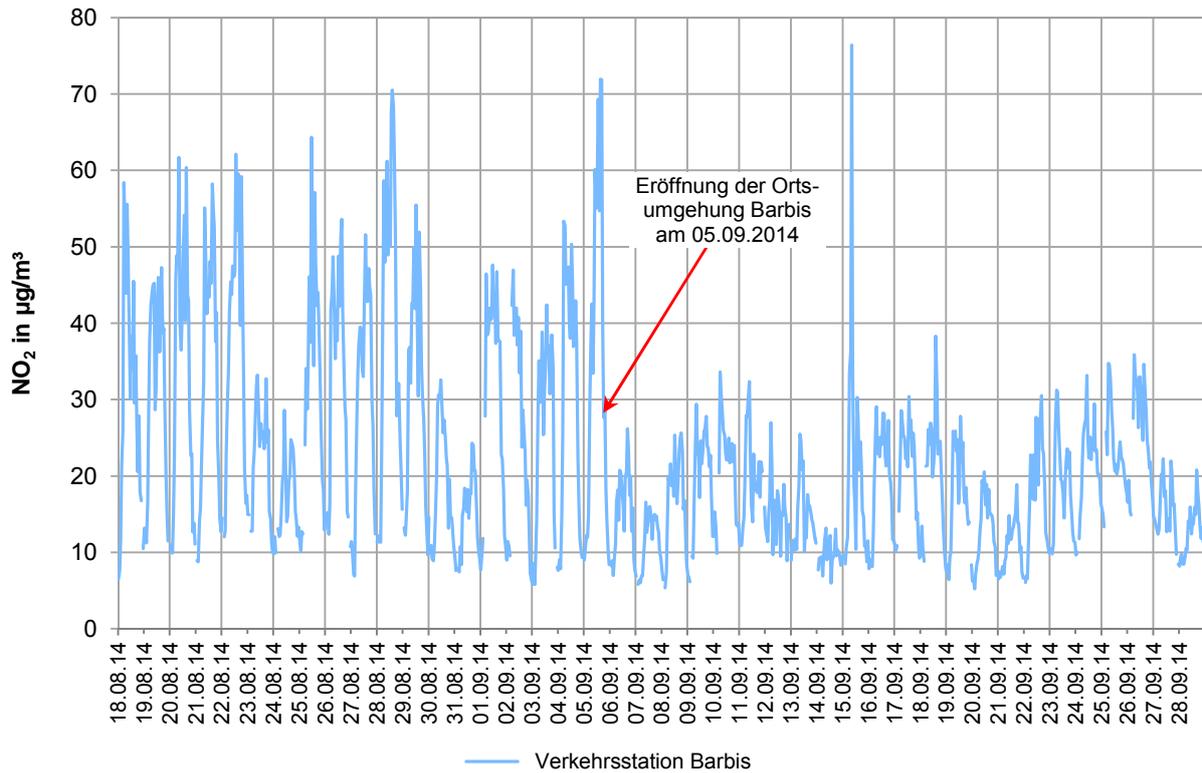


Abb. 4.6: NO₂-Stundenmittelwerte an der Verkehrsstation Barbis, Eröffnung der Ortsumgehung Barbis (B 243) am 05.09.2014

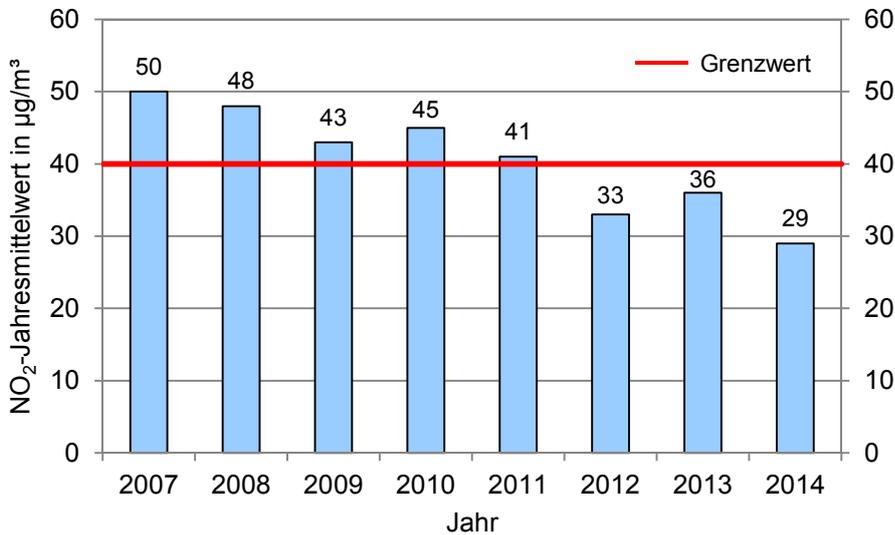


Abb. 4.7: NO₂-Jahresmittelwerte an der Verkehrsstation Barbis, 2007-2014

4.2.3 Stickstoffoxide (NO_x)

Die Beurteilung der Belastung durch NO_x dient dem Schutz der Vegetation und wird an sogenannten „emissionsfernen“ Stationen vorgenommen. Nach Definition der 39. BImSchV liegen emissionsferne Stationen mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen und mehr als 5 km von Bebauung, Industrieanlagen und Straßen. In Anlehnung an diese Definition wurden die Stati-

onen Ostfriesische Inseln und Wurmberg im niedersächsischen Messnetz als emissionsfern eingestuft. Mit NO_x-Jahresmittelwerten von 7 µg/m³ (Wurmberg) und 13 µg/m³ (Ostfriesische Inseln) ist der Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m³ an diesen emissionsfernen Standorten sicher eingehalten worden.



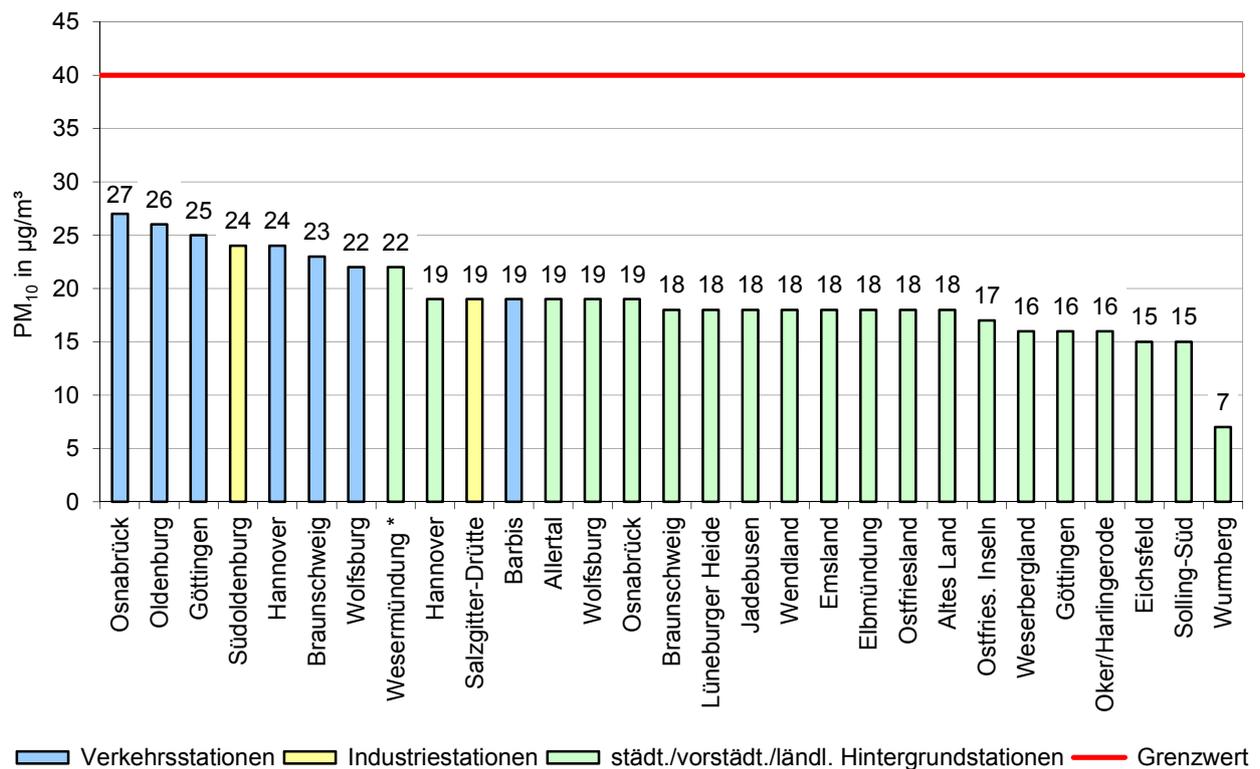
4.2.4 Partikel (PM₁₀)

Die für die automatische Messung von Partikeln (PM₁₀) eingesetzten Geräte werden durch Parallelmessungen mit dem durch die EU vorgegebenen Referenzverfahren kalibriert. Hieraus können sich Unterschiede zwischen den in diesem Bericht dargestellten endgültigen Werten und den jeweils aktuell veröffentlichten vorläufigen Werten ergeben. Das Referenzverfahren ist bei flächendeckendem Einsatz mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden und auch wegen seiner diskontinuierlichen, gravimetrischen Auswertung nicht für eine tagesaktuelle Information der Öffentlichkeit geeignet. Die EU-Vorschriften ermöglichen daher auch den Einsatz von gleichwertigen, kontinuierlich anzeigenden Messverfahren. Die Kalibrierung dieser Messgeräte mit dem Referenzmessverfahren basiert auf den Messdaten eines vollständigen Kalenderjahres und ist daher erst im Folgejahr möglich.

Tabelle B4 im Anhang B fasst die Beurteilung der PM₁₀-Immissionen in Bezug auf die Grenzwerte zusammen.

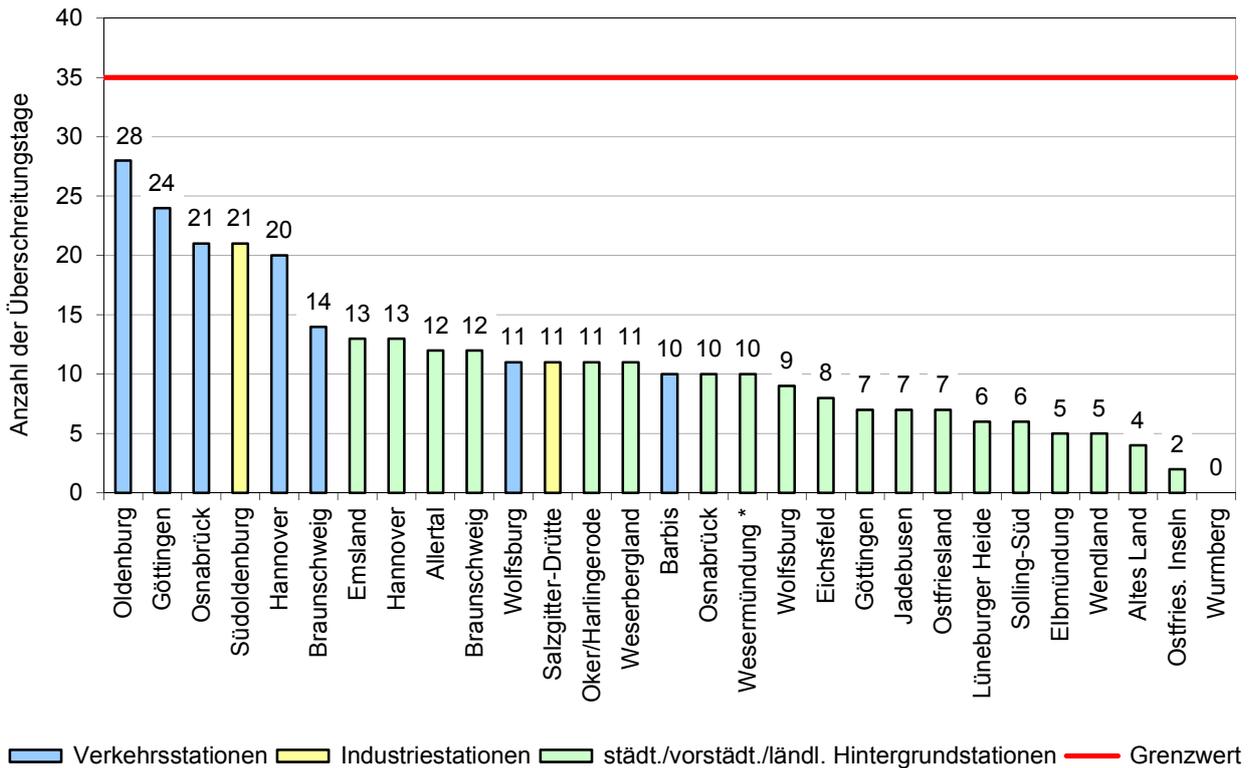
Seit 2005 gilt für den Jahresmittelwert ein Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³. Dieser Grenzwert wurde 2014 an keinem Messort überschritten (s. Abb. 4.8).

Als Immissionsgrenzwert für den Tagesmittelwert ist festgelegt, dass ein Wert von 50 µg/m³ nicht öfter als 35-mal pro Kalenderjahr überschritten werden darf. Die Abbildung 4.9 zeigt, dass diese Anzahl an keiner der Messstationen überschritten wurde. Der strengeren Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [16] im Hinblick auf die mittlere tägliche PM₁₀-Belastung (max. 3 Überschreitungstage mit Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ und einem Jahresmittelwert von 20 µg/m³) wurde 2014 allerdings nur an 7 % aller Niedersächsischen Messstationen entsprochen, in Bezug auf die WHO-Empfehlung zur mittleren jährlichen PM₁₀-Belastung waren es 72 %.



* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

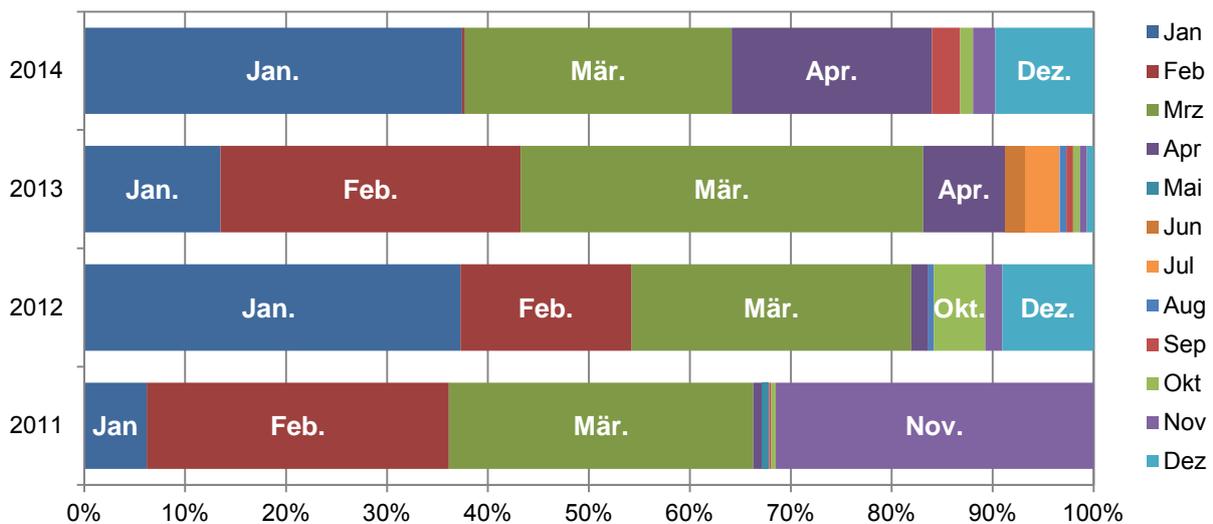
Abb. 4.8: PM₁₀-Jahresmittelwerte 2014



* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.9: Anzahl der Tage mit PM₁₀-Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ im Jahr 2014

Die Feinstaubmessungen der letzten Jahre zeigen, dass erhöhte PM₁₀-Konzentrationen häufig episodenhaft zu Beginn und am Ende eines Kalenderjahres auftreten und weniger in den Monaten Mai bis September (s. Abb. 4.10).



Anteil an der Gesamtanzahl aller im LÜN ermittelten Tage mit PM₁₀-Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ innerhalb eines Kalenderjahres.

Abb. 4.10: Jahreszeitliche Verteilung der Tage mit PM₁₀-Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ auf ein Kalenderjahr (2011-2014)



Episoden erhöhter Feinstaubbelastung sind durch typische Wetterlagen gekennzeichnet. Stark ausgeprägte Hochdruckgebiete über Osteuropa sorgen dafür, dass trockene, kalte Kontinentalluft aus östlichen Richtungen nach Niedersachsen transportiert wird. Solche Luftmassen führen oftmals bereits eine erhöhte „Grundlast“ an Feinstaub mit (Ferntransport von Feinstaub). Hinzu kommt, dass sich die Luftmassen dann oft nur sehr langsam weiterbewegen und der vertikale Luftaustausch bei neutraler bis inverser Schichtung ebenfalls eingeschränkt ist. Die Luftschadstoffe werden daher in solchen Phasen wesentlich schlechter in der Atmosphäre verteilt. Zu der durch den Ferntransport bedingten Feinstaubmasse addieren sich außerdem Partikel, die aus regionalen und lokalen Quellen stammen. Bei lang anhaltenden Perioden niedriger Außentemperaturen trägt auch der erhöhte Wärmebedarf der Bevölkerung zur Feinstaubimmission bei. In solchen Episoden ist eine hohe Feinstaubbelastung in der Regel großräumig festzustellen.

Im Jahr 2014 wurden erhöhte Feinstaubkonzentrationen vorwiegend episodenhaft in den Monaten Januar, März, April und Dezember ermittelt. Auf diese Monate entfielen ca. 93 % aller im Jahr registrierten Tage mit PM_{10} -Tagesmittelwerten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Während solcher Episoden wurden erhöhte Feinstaubwerte meist in großen Teilen Niedersachsens gemessen. Die Anzahl der Überschreitungstage nahm im Vergleich zu

den Jahren 2011 und 2012 an den meisten Messstandorten wieder zu. Während im Jahr 2013 z. B. an der städtischen Hintergrundstation Hannover an zwei Tagen der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} überschritten wurde, waren es in 2014 13 Überschreitungstage.

Im Jahr 2014 wurden an der Verkehrsstation Oldenburg mit 28 Überschreitungen des PM_{10} -Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die meisten Überschreitungstage im niedersächsischen Messnetz registriert. Anhand berechneter Rückwärtstrajektorien ist der Weg, den Luftpakete an Tagen genommen haben, an denen an der Verkehrsstation Oldenburg PM_{10} -Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurden, nachzuvollziehen. Zur Veranschaulichung wurde eine im Januar 2014 in Oldenburg auftretende Feinstaubepisode (23.01.2014 bis 31.01.2014) ausgewählt und die entsprechenden Rückwärtstrajektorien in dieser Episode in der Abbildung 4.11 dargestellt. Es wird deutlich, dass die Luftmassen an solchen Tagen häufig aus östlicher bis südöstlicher Richtung stammen.

Berechnet wurden die Trajektorien tageweise jeweils für die Ankunft der Luftpakete um 0:00 Uhr, 8:00 Uhr und 16:00 Uhr in Oldenburg (Verkehr). Die Trajektorien wurden errechnet mit dem webbasierten Modell HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) der NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring [Draxler, R.R. and Rolph, 2011] [9].

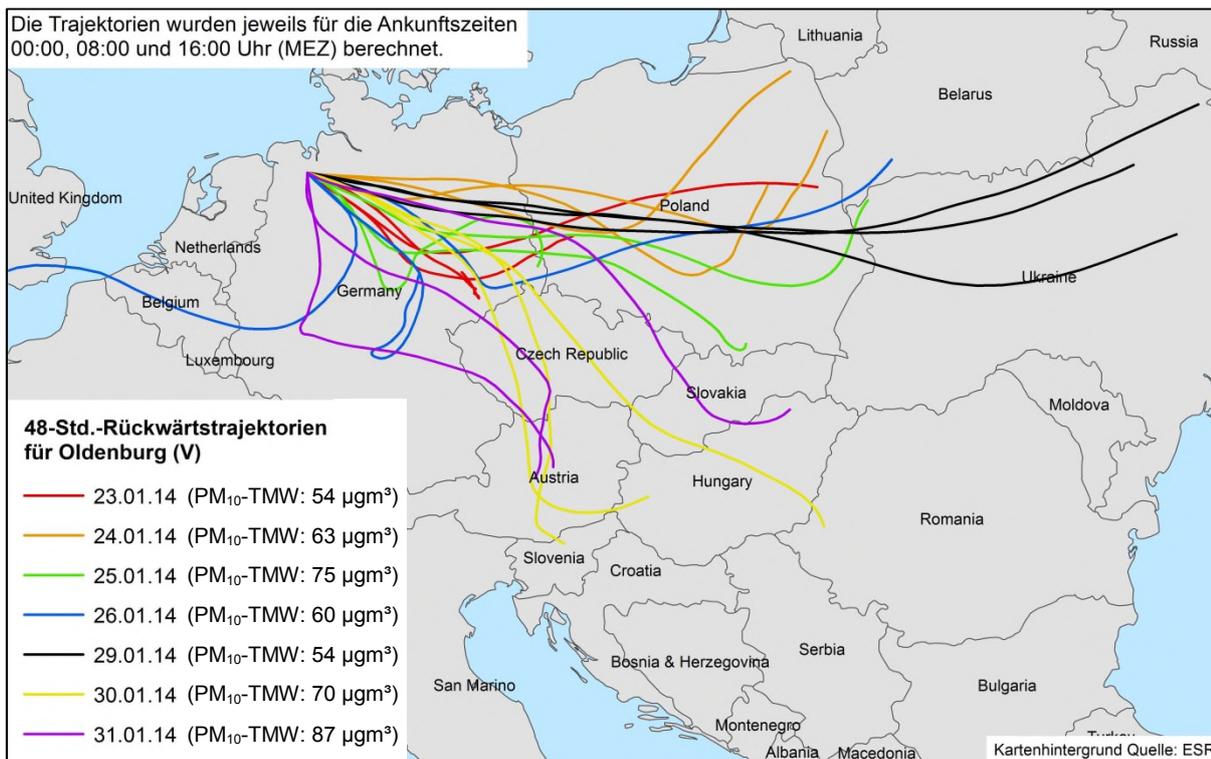


Abb. 4.11: 48-Std.-Rückwärtstrajektorien [9] für Oldenburg (städtisch, Verkehr) für Tage mit PM_{10} -Tagesmittelwerten (TMW) über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2014



Ende März bis Anfang April 2014 (30.03.2014 bis 05.04.2014) trat eine Episode mit erhöhten Staubwerten auf. In diesem Zeitraum wurden an fast allen Messstationen PM_{10} -Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Die hohen Staubwerte sind der in diesem Zeitraum vorherrschende Inversionswetterlage zuzuordnen. Anfang April (04.04.2014) änderte sich das Wetter und mit einem kräftigen Südwestwind wurden aus Nordafrika über Frankreich Staubpartikel aus der Sahara bis nach Niedersachsen transportiert. In Nordafrika wirbelten Stürme große Mengen feinen Saharastaub auf, die so in höhere Luftschichten gelangten und mit südlichen Winden nach Norden befördert wurden. Das Eintreffen der Staubwolke aus der Sahara am 03.04.2014 bescherte Niedersachsen erhöhte Feinstaubwerte (s. Abb. 4.12). An den Tagen im April (03.04.2014 bis 05.04.2014) wurden Überschreitungen des PM_{10} -Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an 20 von 29 niedersächsischen Messstationen registriert. Nach dem 04.04.2014 sanken die Feinstaubkonzentrationen wieder, da der Staub teils mit dem gebietsweise einsetzenden Regen aus der Atmosphäre ausgewaschen wurde und teils die Staubwolke nach Osteuropa abzog.

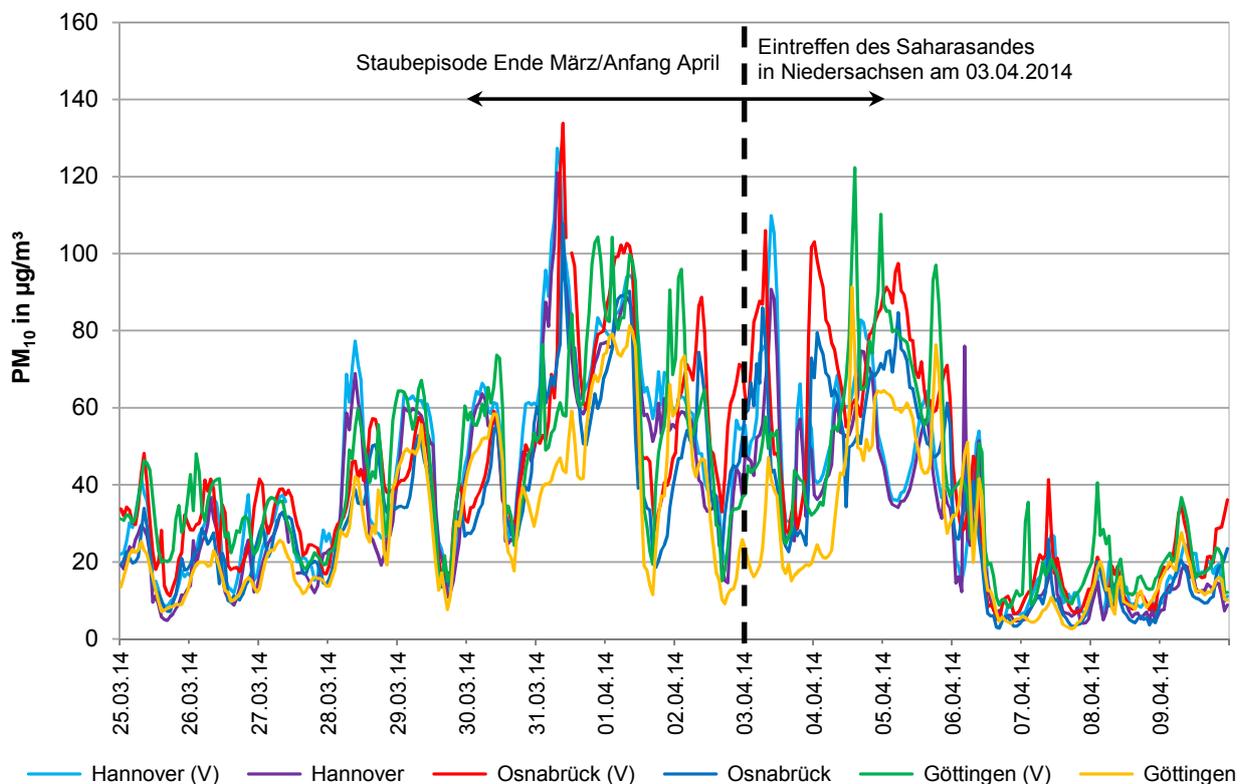


Abb. 4.12: PM_{10} -Stundenmittelwerte; Staubepisode vom 30.03.2014 bis 05.04.2014



4.2.5 Partikel (PM_{2,5})

Im Hinblick auf die Anforderungen der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG wurden im Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen im Jahr 2014 PM_{2,5}-Messungen durchgeführt. Für die Beurteilung der Luftqualität liegen ausreichend lange Zeitreihen für fünf Verkehrsstationen, zwei Industriestationen sowie sieben Hintergrundstationen vor. Die städtischen Hintergrundstationen in Hannover und Osnabrück werden neben weiteren Stationen anderer Bundesländer zur Berechnung des nationalen Ziels für die Reduzierung der Exposition (Average Exposure Indicator, AEI) nach Anhang XIV der Richtlinie 2008/50/EG für Deutschland herangezogen.

Mit jeweils 16 µg/m³ wurden in Niedersachsen 2014 die höchsten Jahresmittelwerte an den Verkehrsstationen in Göttingen, Hannover, Oldenburg und Osnabrück ermittelt (s. Tab. B5, Anhang B). Damit lag die PM_{2,5}-Belastung im jährlichen Mittel unterhalb des Zielwertes (ab 2015 als Grenzwert) von 25 µg/m³ und damit auch unter dem für 2014 gültigen Wert für Grenzwert plus Toleranzmarge von 26 µg/m³.

4.2.6 Benzol (C₆H₆)

Die Belastung durch Benzol lag an den Industrie- und Hintergrundstationen im Jahresmittel zwischen 0,5 und 0,6 µg/m³. An den Verkehrsstationen wurden Jahresmittel zwischen 0,9 und 1,5 µg/m³ und damit unterhalb des Grenzwertes von 5 µg/m³ (s. auch Tab. B6, Anhang B) ermittelt.

Der Vergleich mit dem Vorjahr zeigt an den Messstationen eine gleichbleibende bis leicht abnehmende Benzolbelastung.

4.2.7 Kohlenmonoxid (CO)

Der höchste gemessene 8-Stunden-Wert für CO beträgt 2,2 mg/m³ (Verkehrsstation Osnabrück). Er liegt deutlich unterhalb des Grenzwertes von 10 mg/m³ (s. auch Tab. B7, Anhang B).

Im Vergleich zum Vorjahr ist beim Schadstoff CO keine wesentliche Änderung der Belastungen zu beobachten.

4.2.8 Ozon (O₃)

Bei der Betrachtung der mittleren jährlichen Ozonbelastung fällt auf, dass im Gegensatz zu den anderen Schadstoffkomponenten die ländlichen Hintergrundstationen Wurmberg und Ostfriesische Inseln die höchste mittlere Belastung durch Ozon aufweisen (s. Abb. 4.13). Dies ist

darauf zurückzuführen, dass Ozon in diese Bereiche transportiert wird, Ozon abbauende Mechanismen dort aber kaum zum Tragen kommen, da sich die Stationen in großen Entfernungen zu städtischen Gebieten und Verkehrswegen befinden.

Die Ozonkonzentration ist stark von meteorologischen Gegebenheiten abhängig. Lang andauernde Hochdruckwetterlagen mit hohen Temperaturen und erhöhter Strahlungsintensität führen zu verstärkter Ozonbildung in bodennahen Schichten. Daher sind in der langjährigen Entwicklung sowohl „ozonreichere“ als auch „ozonärmere“ Jahre zu beobachten, was in erster Linie die meteorologischen Verhältnisse in den Sommermonaten dieser Jahre widerspiegelt.

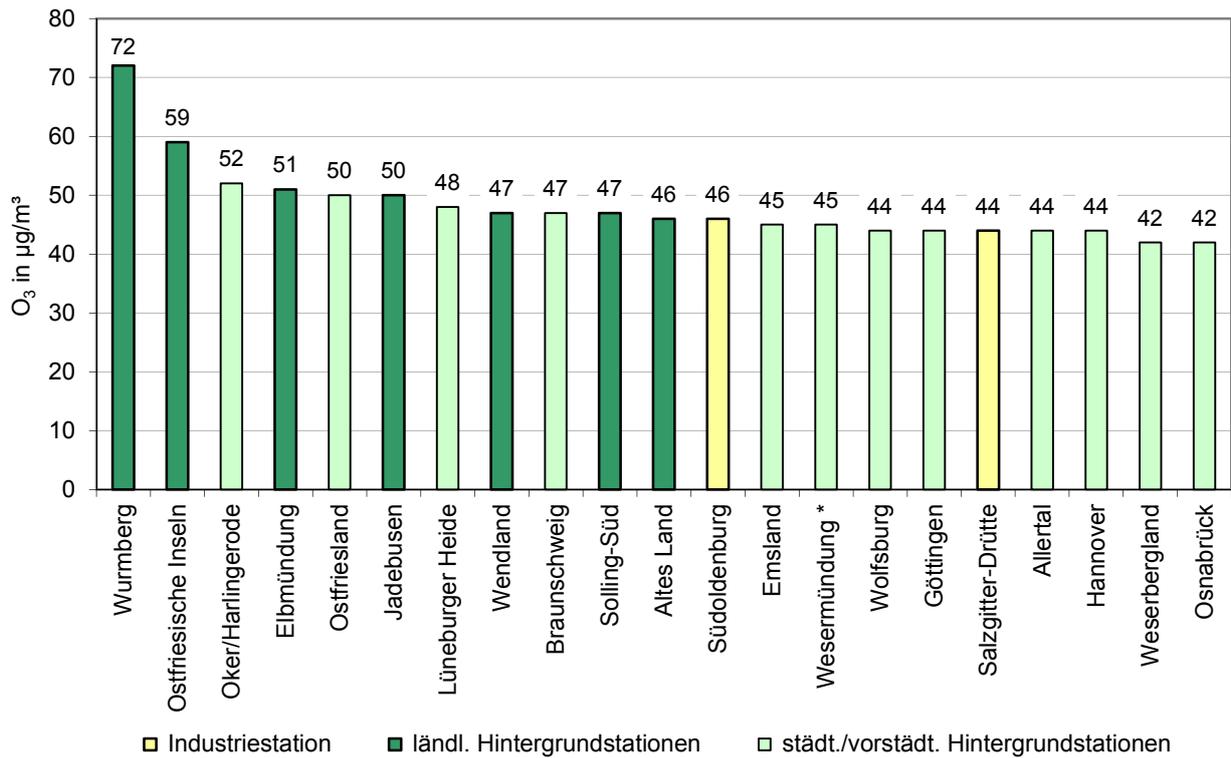
Eine zusammenfassende Darstellung der Beurteilung der Ozonimmissionen des Jahres 2014 ist den Tabellen B8 bis B10 im Anhang B zu entnehmen.

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. Der O₃-Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde an allen Messstationen erstmals eingehalten (s. Abb. 4.14). Das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 120 µg/m³ als höchster 8-Stunden-Mittelwert während eines Tages gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz sowie die Empfehlung der WHO [16] wurden hingegen an allen Ozonmessstationen überschritten.

Für die Information der Bevölkerung sind die Informationsschwelle von 180 µg/m³ und die Alarmschwelle von 240 µg/m³ heranzuziehen. Beide Werte sind jeweils auf eine Stunde bezogen. Es wurde an keiner Station die Informationsschwelle überschritten (2013 waren es zwei Stationen). Demzufolge wurde die Alarmschwelle von 240 µg/m³ ebenso wenig überschritten.

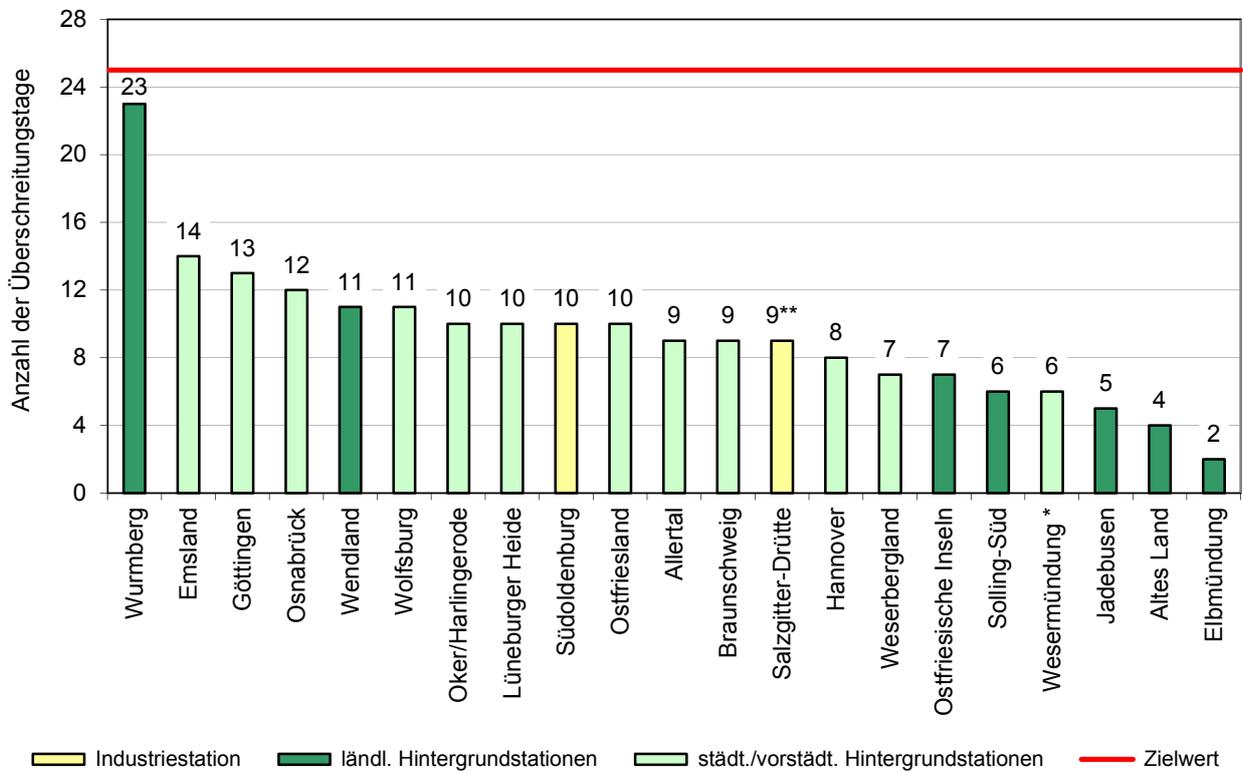
Der AOT40 beschreibt die Situation in den Monaten Mai bis Juli. Er ist die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m³ (40 ppb) und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

Während der Zielwert zum Schutz der Vegetation (AOT40 von 18000 (µg/m³·h) an allen Messstationen eingehalten wurde, blieb das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation (AOT40 von 6000 (µg/m³·h) an allen Messstationen im Jahr 2014 überschritten.



* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.13: O₃-Jahresmittelwerte 2014



* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

** Zweijahresmittelwert aufgrund der Aufnahme des Messbetriebes im Kalenderjahr 2013.

Abb. 4.14: Anzahl der Tage pro Jahr mit 8-Stunden-Werten für Ozon über 120 µg/m³ für den Dreijahreszeitraum 2012-2014



Bezüglich der Belastung durch Ozon kann festgestellt werden, dass die mittlere Jahresbelastung 2014 im Vergleich zum Vorjahr landesweit geringfügig zurückgegangen ist. In der langjährigen Entwicklung ist die mittlere Belastung jedoch relativ gleichbleibend.

Nach Informationen des Umweltbundesamtes sind seit 1990 die Emissionen der Ozonvorläuferstoffe (Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan) in Deutschland deutlich zurückgegangen. Der geringere Ausstoß von Ozonvorläufersubstanzen führt zu einer Abnahme der Ozonspitzenwerte, welches sich in der Abnahme der Häufigkeit von Überschreitung der Ozon-Alarmschwelle von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ widerspiegelt. Den aus den 1990er-Jahren bekannten Sommersmog gibt es nicht mehr [17].

4.2.9 Blei, Arsen, Kadmium und Nickel (Pb, As, Cd, Ni) in der PM_{10} -Fraktion

Im Rahmen der Überwachung der Luftqualität werden neben der Konzentration des Feinstaubes (PM_{10}) auch die Konzentrationen der Elemente Blei (Pb), Arsen (As), Kadmium (Cd) und Nickel (Ni) sowie von Benzo(a)pyren (BaP) beurteilt. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der vier genannten Elemente dargestellt und im darauf folgenden Kapitel die von Benzo(a)pyren.

Wie im Vorjahr, erfolgten die Messungen der vier oben genannten Metalle/Halbmatale als Bestandteile des Feinstaubes (PM_{10}) an insgesamt neun Standorten. Die Ergebnisse sind in der Tabelle B11 im Anhang B aufgeführt.

Im Jahresmittel lag die Konzentration von Nickel als Bestandteil des Feinstaubes (PM_{10}) im Bereich zwischen $< 1,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ und $2,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ und damit auf einem zum Vorjahr vergleichbaren Niveau. Die Konzentrationen an den einzelnen Standorten unterscheiden sich nur unwesentlich voneinander. Der Zielwert für Nickel von $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ wurde an allen Standorten eingehalten.

Die Konzentrationen von Kadmium lagen im Jahresmittel an acht von neun Standorten zwischen $0,14 \text{ ng}/\text{m}^3$ und $0,54 \text{ ng}/\text{m}^3$. Damit lagen diese Werte im Jahr 2014 an fast allen Messstellen auf dem Vorjahresniveau. An dem in industriell geprägter Umgebung in Nordenham liegenden Messpunkt wurde mit $1,77 \text{ ng}/\text{m}^3$ im Vergleich zum Vorjahr zwar ein doppelt so hoher Wert ermittelt, der Zielwert von $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ wird aber, wie an den anderen Standorten auch, deutlich unterschritten.

An sieben Messstationen wurden im Jahresmittel Blei-Konzentrationen im Bereich von $4,8 \text{ ng}/\text{m}^3$ bis $7,1 \text{ ng}/\text{m}^3$ gemessen. Damit ist das insgesamt niedrige Konzentrationsniveau mit dem des

Vorjahres vergleichbar, obwohl an allen diesen Standorten, mit Ausnahme Osnabrück (Verkehrsstation), eine geringfügige Zunahme ermittelt wurde. Aufgrund der ansässigen Industrie in Nordenham (Bleihütte) und des historisch durch Bergbau und Verhüttung von Metallen geprägte Standortes in Oker, heben sich die dort gemessenen Blei-Konzentrationen, wie in den Jahren vorher, von den anderen Standorten deutlich ab. Am Standort Oker/Harlingerode, liegt der Jahresmittelwert 2014 mit $35,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ oberhalb des Vorjahreswertes. Im Gegensatz zu Nordenham ist die Bleihütte hier nicht mehr in Betrieb. Auf einem Teil des Geländes existiert nur noch eine Akkuschromtaufbereitung. Der Jahresmittelwert am Standort Nordenham hat sich mit $90,3 \text{ ng}/\text{m}^3$, ähnlich wie beim Cadmium, fast verdoppelt. Damit wurden sowohl in Nordenham als auch in Oker/Harlingerode im Jahr 2014 höhere Blei-Konzentrationen als im Vorjahr (2013: $51,2 \text{ ng}/\text{m}^3$ bzw. $25,5 \text{ ng}/\text{m}^3$) gemessen. Auch wenn sich die Jahresmittelwerte dieser beiden Standorte von allen anderen Standorten deutlich abheben, liegen sie weit unterhalb des Blei-Grenzwertes ($500 \text{ ng}/\text{m}^3$).

Die Jahresmittelwerte der Arsen-Konzentrationen bewegen sich 2014 an den neun Standorten zwischen $0,59 \text{ ng}/\text{m}^3$ und $1,28 \text{ ng}/\text{m}^3$. Die Standorte unterscheiden sich somit nur unwesentlich voneinander. Wie im Vorjahr wurde in Nordenham die höchste und an der Station Jadebusen die geringste Arsen-Konzentration gemessen; dabei liegen die Jahresmittelwerte an allen Stationen etwas über den Werten des vorausgegangenen Jahres. Der Zielwert von $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ für die Arsen-Konzentration wird an allen Stationen deutlich unterschritten.

4.2.10 Benzo(a)pyren (BaP) in der PM_{10} -Fraktion

Das als Leitkomponente für die Substanzklasse der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) anzusehende Benzo(a)pyren (BaP) wird als Bestandteil des Feinstaubes PM_{10} entsprechend der 39. BImSchV bestimmt. Die Ergebnisse für das Jahr 2014 sind im Anhang B in der Tabelle B12 zusammengefasst.

Wie im Vorjahr erfolgte die Bestimmung dieser Komponente an insgesamt neun Standorten. Von diesen sind vier durch den Verkehr geprägt, drei Stationen liegen in einer industriell geprägten Umgebung und zwei Stationen befinden sich im städtischen bzw. ländlichen Hintergrund.

An den vier Verkehrsstationen wurden im Jahr 2014 BaP-Konzentrationen im Bereich von $0,30 \text{ ng}/\text{m}^3$ bis $0,67 \text{ ng}/\text{m}^3$ ermittelt. Wie in den letzten Jahren wurde auch 2014 am Standort Barbis der höchste BaP-Jahresmittelwert ermit-



telt. Der in den Jahren 2009 bis 2011 zu beobachtende leicht abnehmende Trend hat sich in den Jahren 2012 und 2013 nicht fortgesetzt, wobei im Jahr 2014 aber wieder ein geringfügig niedriger Jahresmittelwert gemessen wurde (2009: 0,97 ng/m³, 2010: 0,87 ng/m³, 2011: 0,71 ng/m³, 2012 0,73 ng/m³ und 2013: 0,73 ng/m³, 2014 0,67 ng/m³). Auch am Standort mit dem zweithöchsten Jahresmittelwert (Göttingen Verkehrsstation) setzte sich der abnehmende Trend seit 2012 nicht mehr fort (2009: 0,95 ng/m³, 2010: 0,66 ng/m³, 2011: 0,55 ng/m³, 2012, 2013 u. 2014 je 0,46 ng/m³). An den anderen Standorten wurden zum Vorjahr vergleichbare, zum Teil geringfügig höhere Jahresmittelwerte ermittelt, siehe auch Kapitel 5.7.

Der Zielwert von 1 ng/m³ wurde im Jahr 2014 an allen Messstationen eingehalten.

4.2.11 Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe

Wie im Vorjahr auch, wurde an insgesamt 17 Standorten die Bestimmung von Staubbiederschlägen sowie von Blei (Pb), Arsen (As), Cadmium (Cd) und Nickel (Ni) als dessen Inhaltsstoffe vorgenommen.

In der Tabelle B13 im Anhang B sind die Ergebnisse als Jahresmittelwerte zusammengefasst.

Die Beurteilung der Depositionen von Staub und seiner Inhaltsstoffe erfolgt auf Basis der Immissionswerte der „Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft“. Hierzu gehören der Immissionswert für Staubbiederschlag als „Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag“, die Immissionswerte für Schadstoffdepositionen als „Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen“ und die „Depositionswerte als Anhaltspunkte für die Sonderfallprüfung“. Die in dieser „Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ genannten Immissionswerte stellen zwar keine Grenzwerte im eigentlichen Sinne dar, sind aber im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren zu beachten.

Im Jahresmittel lagen 2014 die Werte für den Staubbiederschlag an den 17 Standorten zwischen 26 mg/(m²·d) und 70 mg/(m²·d) und damit deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA Luft von 350 mg/(m²·d).

Die Blei-Deposition lag an 15 Standorten im Jahresmittel im Bereich zwischen 2,1 µg/(m²·d) und 4,8 µg/(m²·d), womit der Immissionswert der TA Luft (100 µg/(m²·d)) an diesen Standorten deutlich eingehalten wird. Am Standort Oker/

Harlingerode, der vor allem durch seine industrielle Vergangenheit im Buntmetallbergbau und der Verhüttung geprägt ist, wurde der Immissionswert der TA Luft (100 µg/(m²·d)) im Jahr 2014 mit 111,7 µg/(m²·d) wieder überschritten und liegt damit etwas niedriger als im Vorjahr (143,7 µg/(m²·d)). Auch in Nordenham, mit seiner Blei- und Zinkhütte, wurde an dem im Jahr 2012 neu aufgenommenen Messpunkt der Immissionswert der TA Luft, wie im Vorjahr überschritten (2013: 154 µg/(m²·d)), 2014: 175,9 µg/(m²·d)). Die zwei in der TA Luft aufgeführten „Depositionswerte als Anhaltswerte für die Sonderfallprüfung“ für die Nutzungsarten „Ackerböden“ (185 µg/(m²·d)) und „Grünland“ (1900 µg/(m²·d)) werden aber unterschritten. Ergebnisse von Messungen an weiteren Standorten in Nordenham und Oker/Harlingerode können den Berichten auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz entnommen werden [11].

Mit Ausnahme zweier Standorte, lagen bei den Cadmium-Depositionen die Jahresmittelwerte zwischen 0,06 µg/(m²·d) bis zu 0,24 µg/(m²·d). Höhere Cadmium-Depositionen wurden in Oker/Harlingerode (2014: 1,67 µg/(m²·d), 2013: 2,56 µg/(m²·d) und in Nordenham (2014: 2,88 µg/(m²·d), 2013: 1,59 µg/(m²·d)) gemessen. Der Immissionswert der TA Luft von 2 µg/(m²·d) wurde damit am Standort Oker/Harlingerode im Jahr 2104 eingehalten und am Standort Nordenham überschritten; im Jahre davor war es genau anders herum.

Die Arsen-Depositionen lagen im Jahresmittel im Allgemeinen bei Werten von 0,17 µg/(m²·d) bis 0,72 µg/(m²·d). Nur an den Standorten Nordenham (0,94 µg/(m²·d)) und Oker/Harlingerode (1,15 µg/(m²·d)) wurden höhere Werte ermittelt. Der Immissionswert der TA Luft von 4 µg/(m²·d) wurde an keinem Standort überschritten.

Die Jahresmittelwerte für Nickel lagen an allen 17 Standorten unterhalb des Immissionswertes von 15 µg/(m²·d). An den Standorten Oker/Harlingerode (3,20 µg/(m²·d)) und Salzgitter-Drütte (2,07 µg/(m²·d)) lag das Niveau der Nickel-Deposition etwas über den Werten der anderen Standorte (0,72 µg/(m²·d) bis 1,31 µg/(m²·d)).

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Belastung durch Staubbiederschlag und der erfassten Inhaltsstoffe an den meisten Standorten insgesamt wenig verändert. Die durch Bauarbeiten in der näheren Umgebung der Station auf dem Wurmberg bedingte geringfügige Zunahme der Staubbiederschlag im Jahr 2013 (39 µg/(m²·d)) ist im Jahr 2014 wieder auf einen Jahresmittelwert von 26 µg/(m²·d) abgesunken. Die an der Station Hannover (auf dem Lindener Berg) durch Bauarbeiten bedingte etwas höhere Staubbiederschlag



schlagsbelastung, im Jahr 2013: $72 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ und im Jahr 2014: $70 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$), hat das Niveau von 2012 ($54 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$) noch nicht wieder erreicht. Die Immissionswerte für die Blei-Deposition wurden an den Standorten in Nordenham und Oker/Harlingerode überschritten, ebenso der für die Cadmium-Deposition am Standort Nordenham.

4.2.12 Ammoniak (NH_3)

Seit September 2009 führt das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen Ammoniakmessungen mittels Passivsammler durch. Die Messungen dienen zur Untersuchung der Hintergrundbelastung der Außenluft durch Ammoniak in ländlichen Gebieten und zur Ermittlung der mittleren jährlichen Verteilung der Ammoniakimmissionen in Niedersachsen.

14 der insgesamt 19 Probenahmestellen der Ammoniakmessungen befinden sich an ausgewählten ortsfesten Messstationen des LÜN. Die restlichen fünf wurden separat eingerichtet. Dabei handelt es sich um Probenahmestellen, die nicht unmittelbar durch potentielle Ammoniakquellen (z. B. landwirtschaftliche und industrielle Prozesse, Kfz-Verkehr) beeinflusst sind.

Für Ammoniak existiert kein Immissionsgrenzwert. Allerdings legt die Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

(NEC-Richtlinie) für die Mitgliedstaaten Emissionshöchstmengen für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO_2), Stickstoffoxide (NO_x), flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Ammoniak (NH_3) fest. In Deutschland wurde für Ammoniak eine jährliche Obergrenze von 550 Kilotonnen festgelegt, die seit dem Jahr 2011 nicht mehr überschritten werden darf. Um die Zielvorgaben zu erreichen, wurden nationale Programme mit Maßnahmen zur Verringerung der Ammoniakemissionen aufgelegt und in Deutschland die nationalen Emissionshöchstmengen in der Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV [6]) verankert.

Ausführliche Informationen über die Ammoniakmessungen in Niedersachsen bietet der Abschlussbericht zum Messprogramm PASSAMMONI (Passivsammler-Messungen zur Erfassung der Ammoniak-Belastung in Niedersachsen) [14].

In der Abb. 4.15 sind die NH_3 -Jahresmittelwerte des Jahres 2014 dargestellt. Die mittleren NH_3 -Hintergrundkonzentrationen lagen im Bereich von etwa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eine langjährige Entwicklung der Ammoniakbelastung in Niedersachsen kann dem Kap. 5.8 sowie dem Anhang C entnommen werden.

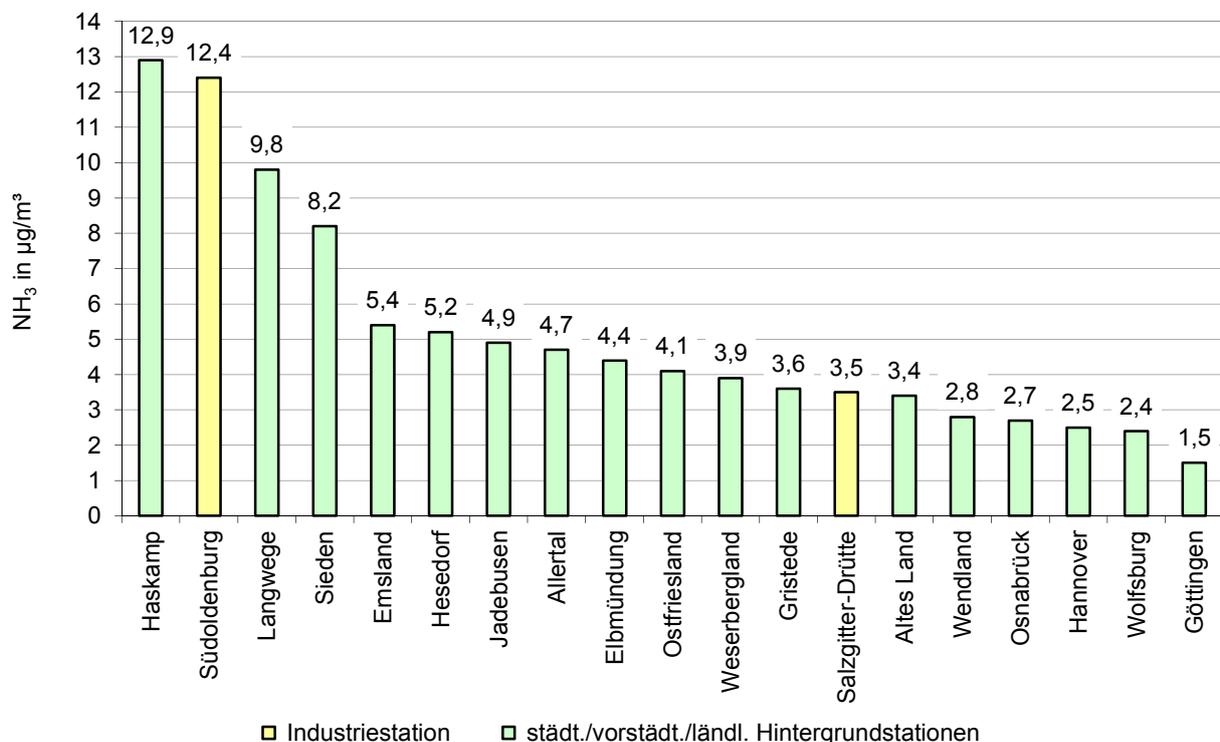


Abb. 4.15: NH_3 -Jahresmittelwerte 2014



4.2.13 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 stationären Messsta-

tionen Niedersachsens gemessenen Konzentrationen der Schadstoffe werden stündlich jeweils in eine von sechs Indexklassen eingruppiert, die an das Schulnotensystem angelehnt sind. Die Indexklassen sind dabei für jeden der fünf Luftschadstoffe unter Berücksichtigung epidemiologischer und toxikologischer Untersuchungen sowie der Grenzwerte nach der 39. BImSchV abgeleitet (siehe auch [12], [13]). Der Kurzzeit-Luftqualitätsindex ist dann definiert als der höchste Einzelstoff-Indexwert. Ausführlichere Informationen zur gesundheitlichen Relevanz der einzelnen Indexklassen können der Tabelle E2 im Anhang E entnommen werden.

Tab. 4.1: Klassengrenzen für den Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI)

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

- 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.



In der Abbildung 4.16 sind die Häufigkeitsverteilungen der Kurzzeit-Luftqualitätsindizes der 21 Messstationen dargestellt, die stündlich aus den Messwerten der Luftschadstoffe NO₂, SO₂, CO, O₃ und PM₁₀ berechnet wurden (s. auch Tab. E1, Anhang E).

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.

In den nachfolgenden Abbildungen 4.17 bis 4.19 sind die Häufigkeiten der berechneten Luftqualitätsindizes an den Messstationen für die Luftschadstoffe NO₂, O₃ und PM₁₀ auf Basis der stündlichen Messwerte für das Jahr 2014 grafisch dargestellt.

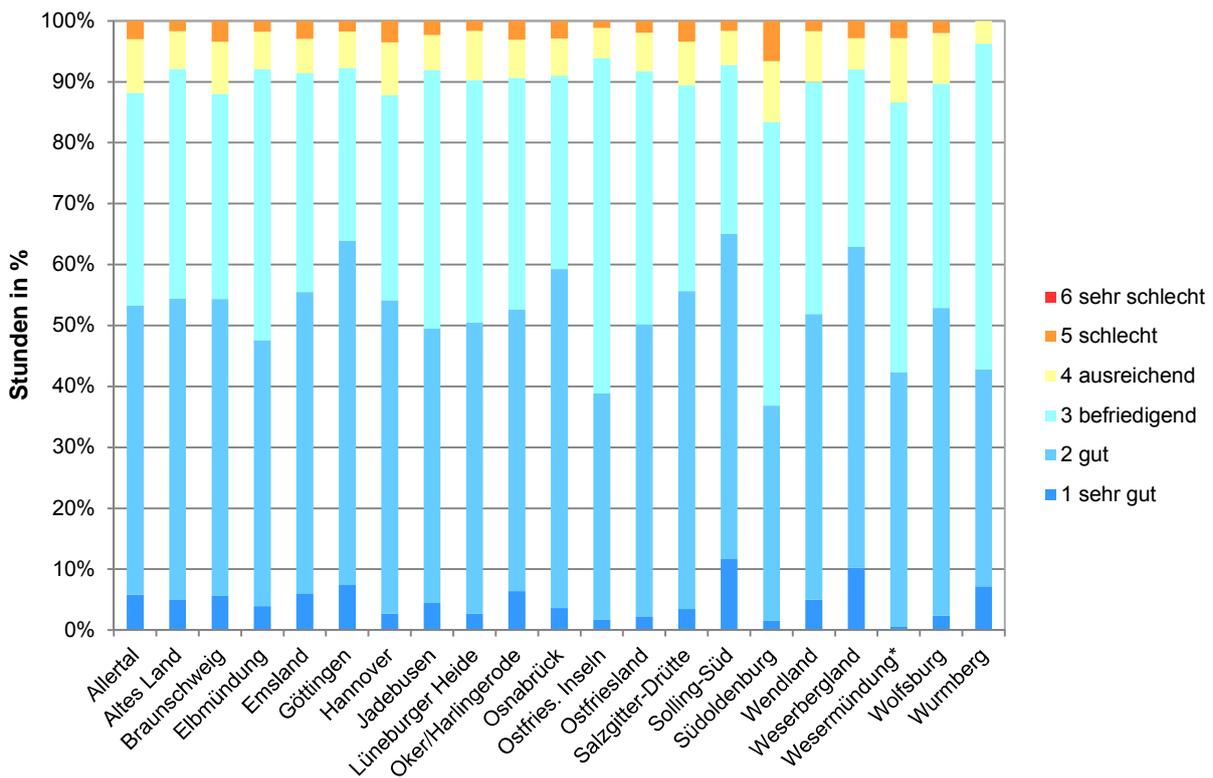


Abb. 4.16: Luftqualitätsindex auf Basis der stündlichen Messwerte für das Jahr 2014

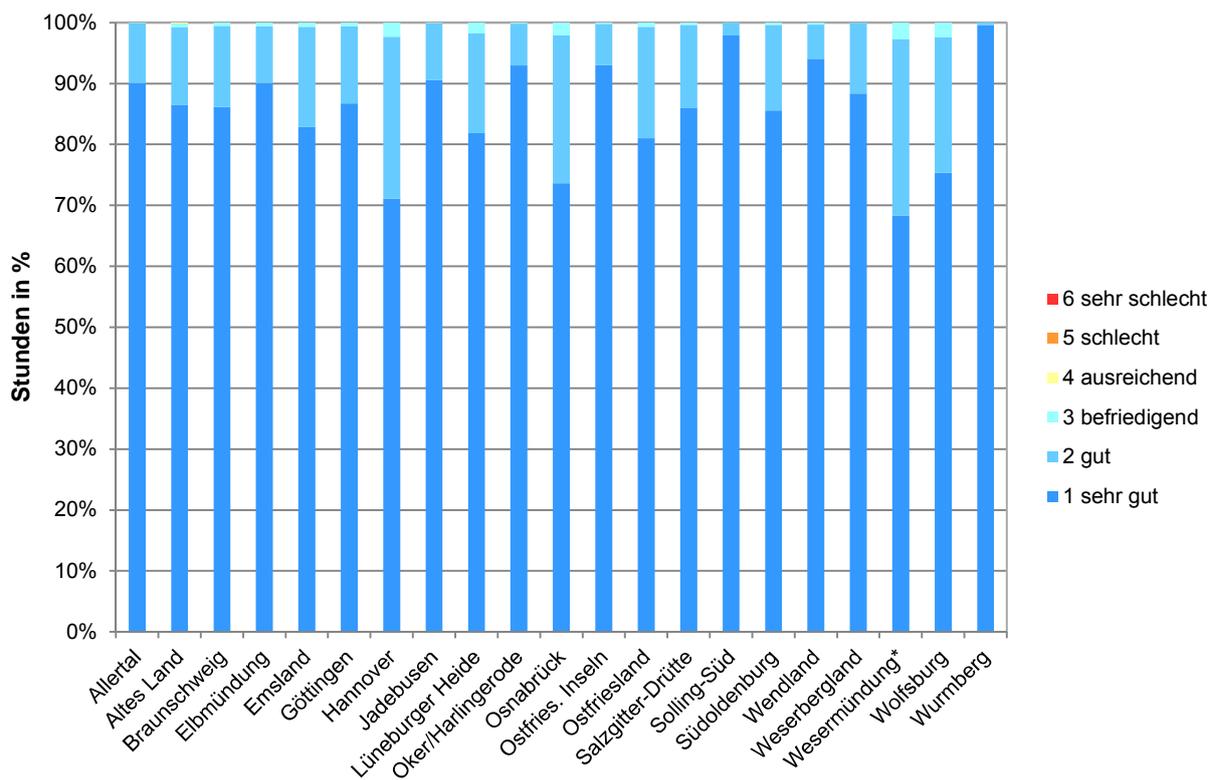


Abb. 4.17: NO₂-Luftqualitätsindex auf Basis der 1-Stunden-Mittelwerte für das Jahr 2014

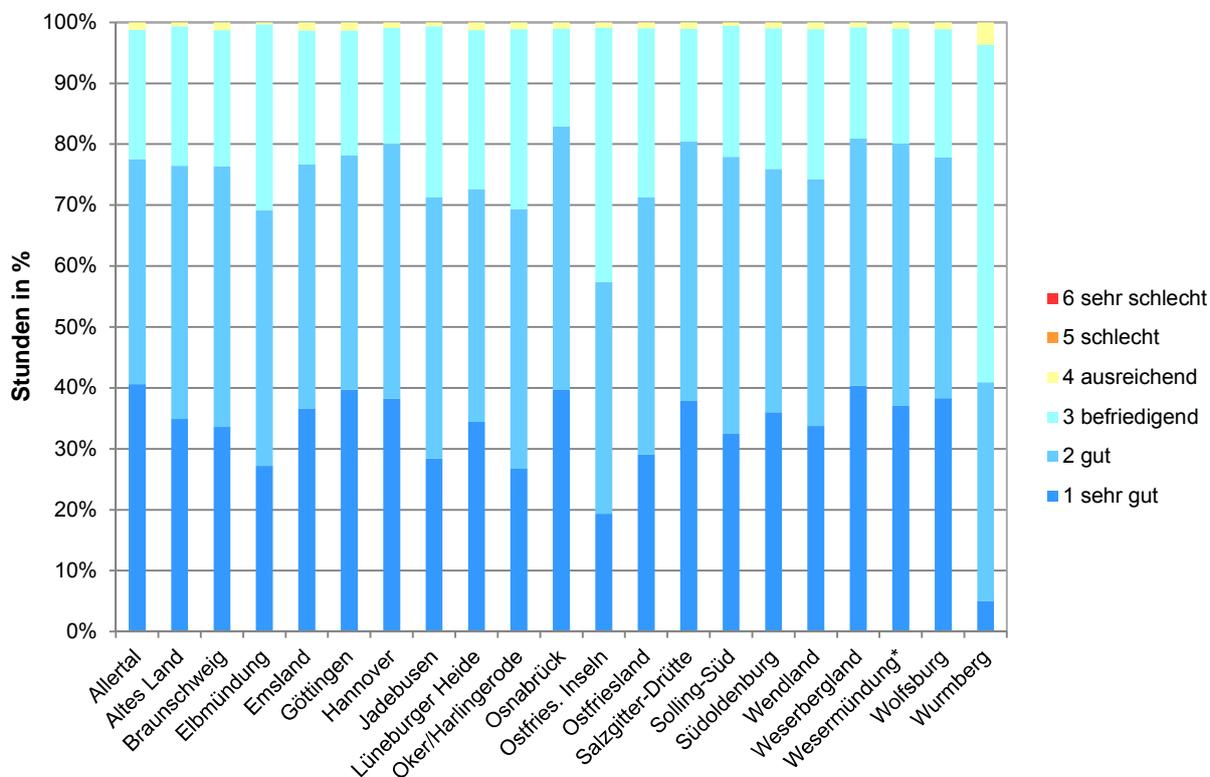


Abb. 4.18: O₃-Luftqualitätsindex auf Basis der 1-Stunden-Mittelwerte für das Jahr 2014

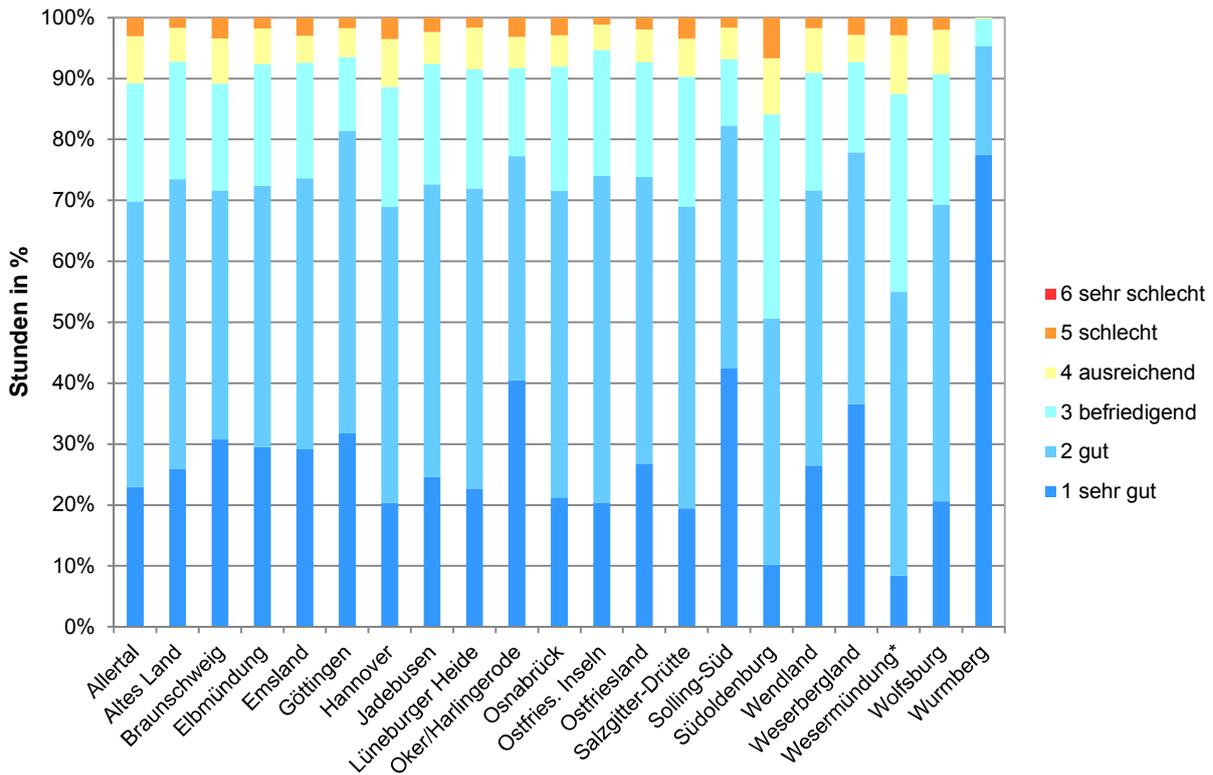


Abb. 4.19: PM₁₀-Luftqualitätsindex auf Basis der gleitenden 24-h-Mittelwerte für das Jahr 2014

5 Entwicklung der Schadstoffbelastung

Die Entwicklung der Schadstoffbelastung wird im Allgemeinen vom Emissionsverlauf und der Witterung im betrachteten Zeitraum geprägt. Trendaussagen sind aufgrund der meteorologischen Einflüsse daher nur bedingt möglich. So ist beispielsweise eine gegenüber dem Vorjahr verringerte Schadstoffemission nicht zwangsläufig auf verringerte Emissionen zurückzuführen und kann im nächsten Jahr bei sonst gleichen Randbedingungen durchaus steigen, wenn ungünstige Wetterbedingungen vorherrschen.

In den Diagrammen im Anhang C ist die Entwicklung der Schadstoffbelastung in den Jahren 2005 bis 2014 durch SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, O₃ und NH₃ für alle Stationen wiedergegeben.

5.1 Schwefeldioxid (SO₂)

Die jährlichen mittleren SO₂-Immissionen verlaufen seit Jahren auf sehr niedrigem Niveau und liegen damit sicher unterhalb der Grenzwerte. Der zum Teil erkennbare geringfügige Rückgang von 2010 zu 2011 ist u. a. auf eine geänderte Verfahrensweise beim datentechnischen Umgang mit niedrigen Konzentrationswerten zurückzuführen.

5.2 Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x)

Die Jahresmittelwerte für Stickoxide (NO₂, NO_x) verlaufen im Zeitraum 2005 bis 2014 im ländlichen Hintergrund im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. An vielen Messstationen im vorstädtischen und städtischen Hintergrund (z. B. Braunschweig, Göttingen, Hannover und Osnabrück) ist in diesem Zeitraum bei einer oder bei beiden Messgrößen ein leicht abnehmender oder gleichbleibender Trend zu erkennen.

Wesentlich höher sind die NO₂- und NO_x-Jahresmittelwerte an den Verkehrsstationen. Trendaussagen lassen sich aus den Messungen an den Verkehrsstationen nur bedingt ableiten, da die Messzeiträume hier überwiegend zu kurz sind. Überwiegend ist jedoch für den Zeitraum 2005 bis 2014 auch an den Verkehrsstationen eine abnehmende Tendenz zu beobachten.

Bereits vor 2010 kam es an allen Verkehrsstationen mit Ausnahme der Stationen in Göttingen und Oldenburg zu Überschreitungen der in den jeweiligen Jahren gültigen Werte für Grenzwert plus Toleranzmarge. Mit dem Wegfall der Toleranzmarge im Jahr 2010 wurde das dann gültige Auslösekriterium zur Erstellung eines Luftreinhalteplans zur Minderung der NO₂-Konzentration (40 µg/m³) an den Verkehrsstationen in Göttingen und Oldenburg 2010 erstmals überschritten.



Abbildung 5.1 zeigt den Verlauf der NO_2 - und NO_x -Jahresmittelwerte für den Zeitraum 2005 bis 2014 sowie die Entwicklung des NO_2 -Anteils am NO_x an der Verkehrsstation Osnabrück.

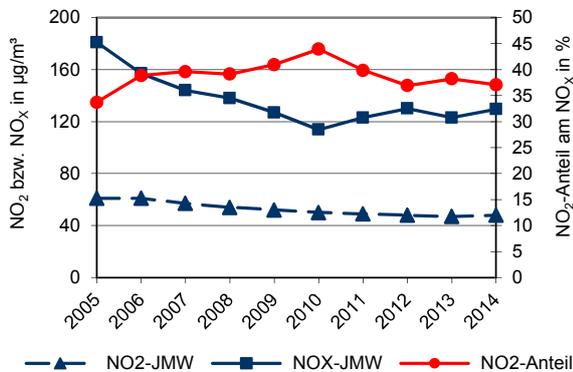


Abb. 5.1: Jahresmittelwerte für NO_2 und NO_x an der Verkehrsstation Osnabrück

Während die NO_x -Immissionen an dem verkehrsnahen Standort in Osnabrück bis zum Jahr 2010 deutlich abnahmen, sanken die NO_2 -Jahresmittelwerte in diesem Zeitraum nur leicht. Daraus resultiert ein Anstieg des relativen Anteils des NO_2 am NO_x im Laufe der Jahre bis 2010. Ab dem Jahr 2010 kann der Verlauf der NO_x -Jahresmittelwerte als leicht zunehmend bis stagnierend beschrieben werden. Wogegen die NO_2 -Jahresmittelwerte leicht zurückgehen bzw. ebenfalls stagnieren. Daraus ergibt sich ab 2010 eine Abnahme des NO_2 -Anteils am NO_x .

Die beobachtete Veränderung des NO_2/NO_x -Verhältnisses deutet u. a. auf eine veränderte Zusammensetzung der Emissionen im Verkehrsbereich hin. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die NO_2 -Direktemissionen dieselbetriebener PKW der EURO-3-, EURO-4- und EURO-5-Stufen im Vergleich zur EURO-2-Norm deutlich angestiegen sind. Insbesondere der noch vergleichsweise hohe Anteil dieselbetriebener PKW der EURO-3- und EURO-4-Norm (Erstzulassung 2001 bzw. 2006) an der Fahrzeugflotte bis 2010 hatte Einfluss auf den steigenden NO_2 -Anteil am NO_x in diesem Zeitraum. Mit der Einführung der EURO-5-Norm sanken die NO_2 -Direktemissionen wieder. Erst bei den dieselbetriebenen PKW der Euro-6-Norm (Erstzulassung 01.09.2015) werden die NO_2 -Direktemissionen wieder das Niveau der EURO-2-Norm (Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.2)) erreichen. Darüber hinaus hat aber auch die luftchemische Bildung von NO_2 aus Stickstoffmonoxid (NO) aus Emissionen des lokalen Kraftfahrzeugverkehrs (Oxidation des NO v. a. durch Ozon) neben der allgemeinen Hintergrundbelastung einen Anteil an der NO_2 -Belastung in verkehrsreichen Straßen.

5.3 Partikel (PM_{10})

Die Jahresmittelwerte zeigen für PM_{10} an den Industrie- und Hintergrundstationen des LÜN im Zeitraum 2004 bis 2007 einen abnehmenden Verlauf. In den Jahren 2007 bis 2011 ist an einigen Messstationen ein nahezu gleichbleibender, an anderen Hintergrundstationen ein leicht steigender Verlauf festzustellen. In den beiden Folgejahren 2012 und 2013 nahm die mittlere PM_{10} -Belastung dann an nahezu allen Hintergrundstationen wieder ab. Als Grund hierfür ist u. a. das Ausbleiben von ausgeprägten „Feinstaubepisoden“ in den Wintermonaten der Jahre 2012 und insbesondere 2013 zu nennen. Im Jahr 2014 dagegen traten wieder intensivere Feinstaubepisoden in den Wintermonaten auf. Im Vergleich zum Vorjahr nahm die mittlere PM_{10} -Belastung 2014 an fast allen Messstationen zu.

Langfristige Tendaussagen sind für die Feinstaubbelastung an Verkehrsstationen mit Ausnahme der Verkehrsstation in Hannover aufgrund der sonst relativ kurzen Messzeiträume noch nicht möglich. An der Verkehrsstation Hannover hat die PM_{10} -Belastung in den letzten Jahren deutlich abgenommen (im Jahresmittel von $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2005) auf $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2014)).

Die zulässige Anzahl der Tage mit erhöhten Feinstaubkonzentrationen (35 Tage pro Jahr mit PM_{10} -Tagesmittelwerten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde wie auch in den Vorjahren in 2014 nicht überschritten. Überschreitungen des PM_{10} -Grenzwertes traten zuletzt im Jahre 2006 ausschließlich an verkehrlich hoch belasteten Standorten auf. Die Anzahl der Überschreitungstage liegt im Jahr 2014 an fast allen Messstationen über den Vorjahreswerten (ausgenommen die Stationen Altes Land, Wendland und Wurmberg).

5.4 Partikel ($\text{PM}_{2,5}$)

Die $\text{PM}_{2,5}$ -Messungen an den Stationen im städtischen Hintergrund von Hannover und Osnabrück wurden in den Jahren 2009, 2010 und 2011 u. a. zur Bestimmung des Startwertes (Average Exposure Indicator, AEI) gemäß Richtlinie 2008/50/EG herangezogen, anhand dessen dann eventuell notwendige Minderungsziele festgelegt werden. Im Mittel lag die jährliche $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration an den städtischen Hintergrundstationen in Hannover und Osnabrück in den Jahren 2009 bis 2011 zwischen $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wie schon in den Jahren zuvor ist der Grenz-/Zielwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2014 an keiner niedersächsischen Messstation überschritten worden.



5.5 Benzol (C₆H₆) und Kohlenmonoxid (CO)

Die Konzentrationen der Schadstoffe Benzol und Kohlenmonoxid verlaufen schon seit Jahren auf sehr niedrigem Niveau und lagen auch im Jahr 2014 deutlich unterhalb der Grenzwerte (s. Anhang B).

5.6 Ozon (O₃)

Die mittlere Belastung durch bodennahes Ozon war im Zeitraum 2005 bis 2014 in etwa gleichbleibend. Meteorologisch bedingt treten von Jahr zu Jahr geringfügige Unterschiede auf. Die höchsten Ozonwerte werden im Allgemeinen im verkehrsfernen ländlichen Raum gemessen (z. B. Ostfriesische Inseln und Wurmberg).

Im Jahr 2014 wurde die zulässige Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Achtstundenmittelwertes für Ozon von 120 µg/m³ (25 Tage pro Jahr gemittelt über die letzten drei Jahre) erstmals an allen Ozonmessstationen nicht überschritten.

Auftretende Ozon-Maxima sind stark von der Intensität der Sonneneinstrahlung abhängig. Unterschiede in der Witterung in den Sommermonaten von Jahr zu Jahr sind somit auch ein Grund für die Schwankungen im Hinblick auf die Häufigkeit erhöhter Ozonwerte (s. auch Abb. 5.6).

5.7 Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der PM₁₀-Fraktion

Über diese Schadstoffe wird im Rahmen der LÜN-Jahresberichte seit dem Jahr 2008 berichtet.

Die Messungen zeigen, dass sich die Belastungen durch partikelgebundenes Blei, Arsen, Cadmium und Nickel an allen Stationen auf einem sehr niedrigen Niveau bewegen. Für diese Schadstoffe lagen die Messergebnisse in jedem Jahr weit unterhalb der rechtlich vorgegebenen Grenz- bzw. Zielwerte, siehe auch Kapitel 4.2.9.

Für Benzo(a)pyren, dessen Konzentration an verschiedenen Standorten teilweise seit mittlerweile sieben Jahre ermittelt wird, sind Trendaussagen nur über diesen Zeitraum möglich. Wie in der folgenden Abbildung 5.2 dargestellt, konnte an den höher belasteten Standorten (z. B. Barbis (V), Göttingen (V)) bis zum Jahr 2012 ein abnehmender Trend beobachtet werden, der sich in den beiden folgenden Jahren nicht mehr derartig fortsetzte. Auch an den beiden geringer belasteten Stationen (Salzgitter-Drütte (I) und Jadebusen) hat sich die Benzo(a)pyren-Konzentration in den letzten zwei

Jahren wenig verändert; gegenüber dem Vorjahr war, auf weiterhin niedrigem Niveau, dort eine geringe Mehrbelastung ermittelt worden. Soweit für die Benzo(a)pyren-Konzentration Daten mit ausreichender Verfügbarkeit vorlagen, wurden an den verschiedenen Standorten (verkehrsnahe, industriennahe und im Hintergrund) Jahresmittelwerte ermittelt, die unterhalb des rechtlich vorgegebenen Zielwertes von 1 ng/m³ lagen.

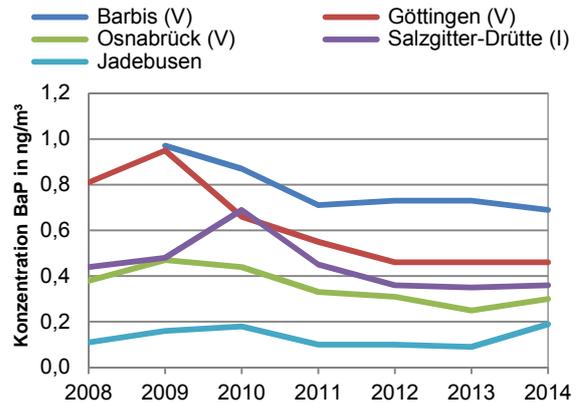


Abb. 5.2: Belastung durch Benzo(a)pyren in ng/m³ im Messzeitraum 2008 bis 2014

5.8 Ammoniak (NH₃)

Die NH₃-Immissionen weisen einen charakteristischen Jahresgang mit deutlichen Spitzen zu Zeiten der Ausbringung von Wirtschaftsdünger auf, im Wesentlichen in den Monaten Februar bis April. In der Zeit November bis Januar sind die NH₃-Konzentrationen im Allgemeinen niedrig. In Niedersachsen lagen die mittleren NH₃-Hintergrundkonzentrationen für den Zeitraum 2010 bis 2014 im Bereich 1 µg/m³ bis 13 µg/m³. Die seit September 2009 durchgeführten Messungen zeigen insgesamt, dass die NH₃-Immissionen sowohl zeitlich als auch räumlich stark variieren können. Neben den Konzentrationsschwankungen innerhalb eines Jahres zeigen die Untersuchungen auch einen deutlichen Unterschied in der Belastung einzelner Jahre. Ein Erklärungsansatz für die beispielsweise in 2011 und 2012 festgestellten höheren Konzentrationen im Vergleich zu dem Jahr 2013 liegt in den Witterungsbedingungen der jeweiligen Jahre, vor allem in den Temperaturverläufen. Für eine repräsentative Beurteilung der NH₃-Konzentration ist daher die Betrachtung mehrerer Jahre erforderlich. Die NH₃-Jahresmittelwerte liegen im Jahr 2014 mit Ausnahme des Standortes Emsland über den Werten des Vorjahres.

Des Weiteren variieren die NH₃-Immissionen in Niedersachsen großräumig, wobei der Nordwesten Niedersachsens im Allgemeinen stärker belastet ist als der Südosten. Die Abb. 5.3 veran-



schaulich die großräumigen Unterschiede der NH_3 -Immissionskonzentrationen. In der Abbildung sind die Jahresmittelwerte der NH_3 -Konzentrationen der Jahre 2011 bis 2014 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den einzelnen Messstandorten dargestellt.

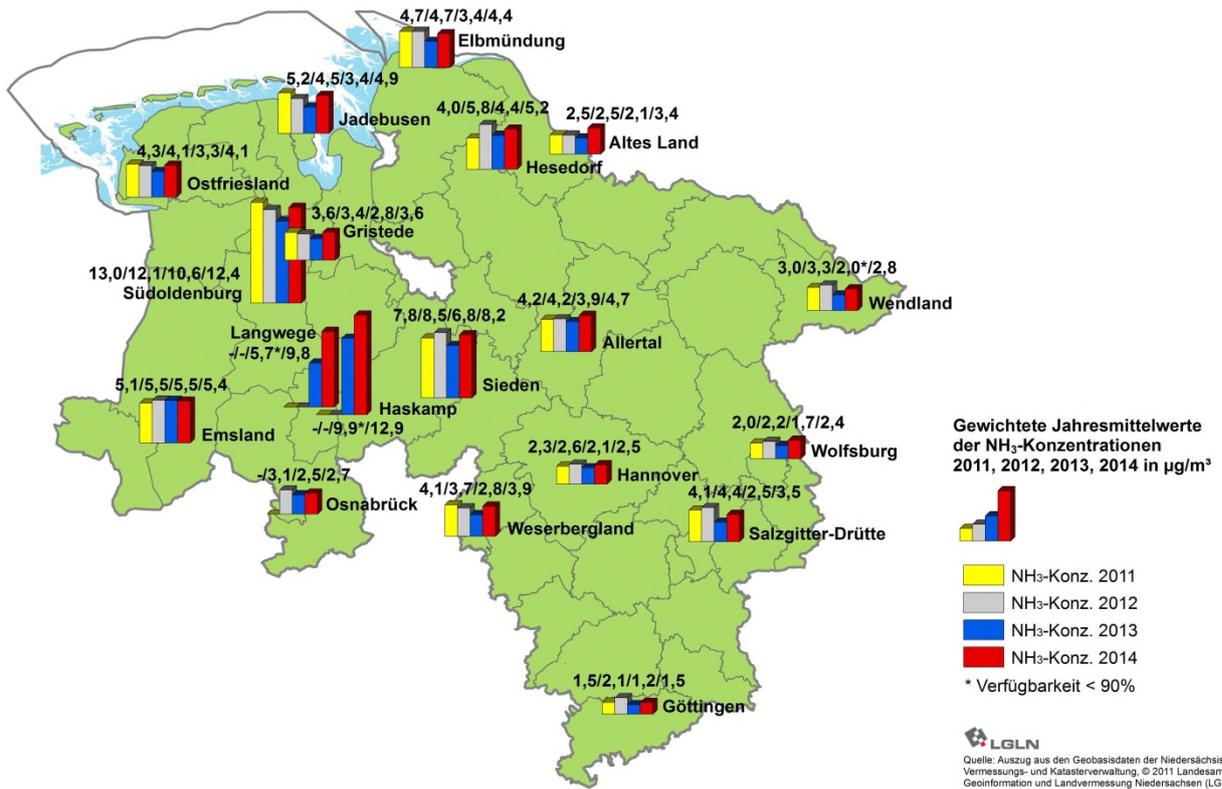


Abb. 5.3: Jahresmittelwerte der NH_3 -Konzentrationen der Jahre 2011 bis 2014 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



5.9 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 [Länderinitiative Kernindikatoren].

Der Nachhaltigkeitsindikator (Umweltindikator) „Luftqualität in Städten“ setzt sich aus den Teilindikatoren PM_{10} , NO_2 und O_3 zusammen. Er beschreibt die langfristige, mittlere Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und kann zur Charakterisierung der großräumigen und längerfristigen Feinstaub-, Stickoxid- und Ozonbelastung herangezogen werden, um Trendaussagen zu ermöglichen.

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 Messstationen des städtischen Hintergrundes. Die Teilindikatoren PM_{10} 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 $180 \mu g/m^3$.

Die Bedeutung, Definition, Daten und ausführliche Informationen über den Indikator „Luftqualität in Städten“ sowie über weitere umweltspezifische Nachhaltigkeitsindikatoren können der Internetseite www.liki.nrw.de entnommen werden [10].

In den nebenstehenden Abbildungen 5.4 bis 5.6 sind die Jahresmittelwerte der PM_{10} - und NO_2 -Immissionskonzentration sowie die Anzahl der O_3 -Stundenmittelwerte größer als $180 \mu g/m^3$ pro Jahr im städtischen Hintergrund in Niedersachsen sowie in Deutschland abgebildet.

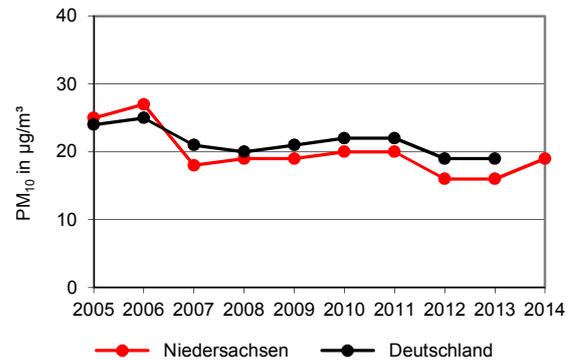


Abb. 5.4: Jahresmittelwerte der PM_{10} -Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund

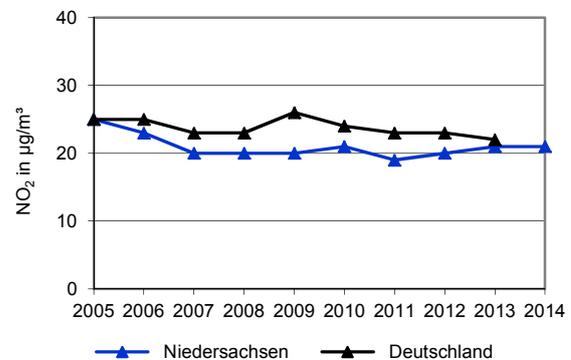


Abb. 5.5: Jahresmittelwerte der NO_2 -Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund

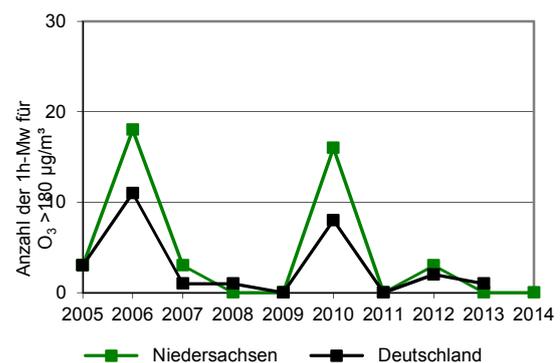


Abb. 5.6: Anzahl der O_3 -Stundenmittelwerte größer als $180 \mu g/m^3$ pro Jahr im städtischen Hintergrund



6 Fazit

Die Konzentrationswerte der Schadstoffe Benzol, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid verlaufen schon seit Jahren auf niedrigem Niveau und lagen daher auch im Jahr 2014 flächendeckend unterhalb der rechtlich vorgegebenen Grenzwerte.

Näher zu betrachten sind die Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid, Feinstaub (PM₁₀) und Ozon, da hier Konzentrationen im Bereich der Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte und zum Teil auch darüber gemessen wurden.

Im Hinblick auf Stickstoffdioxid wurden Überschreitungen des seit 2010 gültigen Immissionsgrenzwertes für die mittlere jährliche Belastung (40 µg/m³) im Jahr 2014 nur an verkehrsnahen NO₂-Messstandorten registriert (ca. 57 % der verkehrsnahen NO₂-Messstandorte). Im Vergleich zum Vorjahr lagen die mittleren Stickstoffdioxid-Konzentrationen in etwa auf gleichem Niveau. Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor einer kurzzeitigen Belastung durch Stickstoffdioxid wurde an allen Messstationen eingehalten.

Mit Beschluss der Europäischen Union vom 20.02.2013 wurde den niedersächsischen Kommunen, in denen der Stickstoffdioxid-Grenzwert von 40 µg/m³ punktuell noch überschritten wird und die eine entsprechende Mitteilung gemacht haben, eine Verlängerung der Frist für das Erreichen der Stickstoffdioxid-Grenzwerte bis zum 31.12.2014 eingeräumt.

Im Jahr 2014 wurde für PM₁₀, wie auch schon im Jahr 2013, landesweit keine Grenzwertüberschreitung beobachtet. Die Belastung durch Feinstaub war im Jahr 2014 im Mittel etwas größer als im Vorjahr. Im Jahr 2014 waren deutlich mehr Tage erhöhter Feinstaubkonzentration (Tage mit PM₁₀-Tagesmittelwerten über 50 µg/m³) zu verzeichnen als im Jahr 2013. Überschreitungen des nach Bundes-Immissionsschutzgesetz gültigen Grenzwertes für den PM₁₀-Tagesmittelwert wurden in Niedersachsen zuletzt im Jahr 2006 registriert.

Die im Jahr 2014 durchgeführte Beurteilung für PM_{2,5} ergab Konzentrationswerte unterhalb des seit 2010 gültigen Zielwertes.

Bezüglich der Belastung durch Ozon kann festgestellt werden, dass die mittlere Jahresbelastung 2014 im Vergleich zum Vorjahr landesweit geringfügig zurückgegangen ist. In der langjährigen Entwicklung ist die mittlere Belastung jedoch relativ gleichbleibend. Im Jahr 2014 wurde die Informationsschwelle (180 µg/m³) an keiner Station überschritten. Infolgedessen wurde die Alarmschwelle von 240 µg/m³ ebenso wenig

überschritten. Der Ozon-Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde erstmals an allen Messstationen eingehalten. Das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz wurde hingegen an allen Ozonmessstationen überschritten. Während der Zielwert zum Schutz der Vegetation an allen Messstationen eingehalten wurde, blieb das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation an allen Messstationen im Jahr 2014 überschritten.

Die für die in der PM₁₀-Fraktion enthaltenen Schadstoffe (Blei, Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren) gültigen Grenz- und Zielwerte der 39. BImSchV wurden 2014 an allen Messstationen eingehalten. Die höchsten Belastungen zeigen sich dabei für die Schwermetallverbindungen im PM₁₀ in Nordenham. Für diese Schadstoffe lagen die Messergebnisse der letzten fünf Jahre aber weit unterhalb der rechtlich vorgegebenen Zielwerte.

Die Untersuchungen im Rahmen des routinemäßigen Depositionsmessnetzes zeigten für den Staubbiederschlag sowie für die Blei-, Arsen-, Kadmium- und Nickel-Depositionen mit Ausnahme der Standorte in Nordenham und Oker/Harlingerode eine Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft. Am industriegeprägten Standort Nordenham wurden im Jahr 2014 Überschreitungen der Immissionswerte für die Blei- und Kadmium-Depositionen ermittelt, in Oker/Harlingerode eine Überschreitung des Immissionswertes für die Blei-Deposition. Ergebnisse über weitere Depositionsuntersuchungen im Raum Nordenham, 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 und Klimaschutz entnommen werden [11].

Insgesamt zeigt sich, dass die nach Bundes-Immissionsschutzgesetz gültigen Immissionsgrenzwerte in Niedersachsen nur noch punktuell überschritten werden und im Hinblick auf die Verbesserung der Luftqualität in den letzten Jahrzehnten viel erreicht wurde.



7 Literatur

- [1] Richtlinie 2004/107/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.12.2004 über Arsen, Kadmium, 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] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, 1974) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 24. Februar 2012 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Neuordnung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts (BGBl. I Nr. 10 vom 29.02.2012 S. 212).
- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065 v. 05.08.2010).
- [6] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBl. 2002, Heft 25 - 29, S. 511- 605).
- [7] Entscheidung des Rates vom 27.01.1997 zur Schaffung eines Austausches von Informationen und Daten aus den Netzen und Einzelstationen zur Messung der Luftverschmutzung in den Mitgliedsstaaten (97/101/EG), (ABl. L 35 vom 5.2.1997, S. 14).
- [8] Deutscher Wetterdienst (DWD), WitterungsReport Express, Januar bis Dezember 2014, Jahreskurzübersicht 2014
- [9] Errechnung der Trajektorien: Webbasiertes Modell HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) der NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring [Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2011].
- [10] Internetseite der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI): <http://www.lanuv.nrw.de/liki-newsletter/>
- [11] Internetseite zu den Sonderberichten: <http://www.umwelt.niedersachsen.de/luft/LUEN/sonderberichte/>
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Köster, M.; Lohrengel, B.; Hainsch, A.; Klasmeier, E.; Dämmgen, U.; Mohr, K.; Wallasch, M. (2012): Passivsammler-Messungen zur Erfassung der Ammoniak-Belastung in Niedersachsen - Beurteilung der Ammoniak-Hintergrundbelastung in Niedersachsen 2009 bis 2011 – Abschlussbericht. Herausgeber: Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim. <http://www.umwelt.niedersachsen.de/luft/LUEN/sonderberichte/beurteilung-der-ammoniak-hintergrundbelastung-in-niedersachsen-2009-bis-2011-109069.html>
- [15] Internetseite zu den LÜN-Jahresberichten: <http://www.umwelt.niedersachsen.de/luft/LUEN/jahresberichte/>
- [16] WHO: "Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005"; <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/air-quality-guidelines.-global-update-2005.-particulate-matter,-ozone,-nitrogen-dioxide-and-sulfur-dioxide>
- [17] Hintergrundpapier „Luftqualität 2014 – Vorläufige Auswertung“; Umweltbundesamt; Januar 2015.

Danksagung:

Dank gilt dem NOAA Air Resources Laboratory (ARL) für die Bereitstellung des webbasierten Trajektorienmodells HYSPLIT (<http://www.arl.noaa.gov/ready.php>), welches im Rahmen der Auswertungen zu diesem Bericht zum Einsatz kam.



Anhang



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

Tab. A1: Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen der 39. BImSchV (i.d.F.v. 02.08.2010)

Gasförmige Luftschadstoffe

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

¹⁾ Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, ermittelt durch die Addition in ppb und ausgedrückt in der Einheit der Massenkonzentration von Stickstoffdioxid in µg/m³.

²⁾ Gilt nur emissionsfern, d. h. 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen oder Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Fahrzeugen.

³⁾ Zum Teil galten Grenz-/Zielwerte im Rahmen der 22. und 33. BImSchV schon vor Inkrafttreten der 39. BImSchV.

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).



Tab. A2: Immissionsgrenz- und Zielwerte der 39. BImSchV (i.d.F.v. 02.08.2010)

Partikel und partikelgebundene Schadstoffe

Schadstoff	Schutzgut	Kategorie	Wert	Zulässige Überschreitungen	Toleranzmarge	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum	Einzuhalten seit/ab... 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	Zielwert	25 µg/m ³	-	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2010
		Grenzwert	25 µg/m ³	-	20 % am 11.06.2008, Reduzierung am folgenden 01. Januar und danach alle 12 Monate um jährlich ein Siebentel bis auf 0 % am 01. Januar 2015	1 Jahr		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
Kadmium 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

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.

Ergänzung:

Daneben wird ein nationales Ziel zur Verringerung der durchschnittlichen nationalen PM_{2,5}-Exposition bis 2020 in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Belastungshöhe im bundesweiten urbanen Hintergrund im Jahr 2010 festgelegt.


Tab. A3: Immissionswert für Staubniederschlag gem. TA Luft (i.d.F.v. 24.07.2002)

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

Tab A4: Immissionswert für Schadstoffdepositionen gem. TA Luft (i.d.F.v. 24.07.2002)

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



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

Tab. B1: Schwefeldioxid (SO₂)

	Stations-code	Jahres-mittelwert	Winterhalb-jahres-mittelwert ³⁾ 01. Okt. 2013 bis 31. Mrz. 2014	Anzahl Überschrei- tungen des Tages-MW von 125 µg/m ³	Max. Tages- MW	Anzahl Überschrei- tungen des 1-Std.-MW von 350 µg/m ³	Max. 1-Std.-MW	V
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)	---
Industriestation								
Salzgitter-Drütte	DENI070	2	< 2 ²⁾	0	16	0	64	95
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund								
Emsland	DENI043	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	6	0	41	95
Göttingen	DENI042	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	11	0	19	96
Osnabrück	DENI038	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	7	0	40	96
Ostfries. Inseln	DENI058	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	21	0	60	96
Wesermündung *	DEHB005	2	3	0	13	0	42	97
Wolfsburg	DENI020	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	14	0	18	95
Wurmberg	DENI051	< 2 ²⁾	< 2 ²⁾	0	7	0	26	96

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

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

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

³⁾ COMMISSION IMPLEMENTING DECISION 2011/850/EU, Annex I, B

Abkürzungen: **MW:** Mittelwert

V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte;
Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)

Tab. B2: Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x)

	Stations- code	Jahres- mittelwert für NO ₂	Jahres- mittelwert für NO _x ¹⁾	Anzahl Überschrei- tungen des NO ₂ -1-Std.-MW von 200 µg/m ³	Maximaler 1-Std.-MW für NO ₂	V
Einheit		µg/m ³	µg/m ³	Stunden/Jahr	µg/m ³	%
Grenzwert		40	30 ²⁾ (kritischer Wert)	18	400 ³⁾ (Alarmschwelle)	---
Verkehrsstationen						
Barbis	DENI071	29	89	0	103	96
Braunschweig	DENI075	39	98	0	158	96
Göttingen	DENI068	41	112	0	135	96
Hannover	DENI048	45	109	0	172	95
Oldenburg	DENI143	54	187	0	184	96
Osnabrück	DENI067	48	129	3	211	96
Wolfsburg	DENI157	39	90	0	153	95
Industriestationen						
Salzgitter-Drütte	DENI070	16	22	0	67	95
Süddoldenburg	DENI053	15	20	0	83	96
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund						
Allertal	DENI052	14	18	0	63	96
Altes Land	DENI063	15	20	0	111	96
Braunschweig	DENI011	15	18	0	71	96
Eichsfeld	DENI028	12	17	0	61	96
Elbmündung	DENI059	14	17	0	96	96
Emsland	DENI043	17	22	0	75	96
Göttingen	DENI042	15	20	0	67	96
Hannover	DENI054	21	26	0	99	96
Jadebusen	DENI031	13	16	0	61	95
Lüneburger Heide	DENI062	17	24	0	97	96
Oker/Harlingerode	DENI016	11	15	0	93	96
Osnabrück	DENI038	20	27	0	92	96
Ostfries. Inseln	DENI058	11	13	0	68	95
Ostfriesland	DENI029	17	22	0	68	95
Solling-Süd	DENI077	9	10	0	51	96
Wendland	DENI060	12	15	0	77	96
Weserbergland	DENI041	15	19	0	59	96
Wesermündung *	DEHB005	22	31	0	93	96
Wolfsburg	DENI020	19	27	0	92	95
Wurmberg	DENI051	6	7	0	53	96

* Messstation 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 Stationen Ostfriesische Inseln und Wurmberg.

³⁾ Die Alarmschwelle gilt als überschritten, wenn der Wert von 400 µg/m³ an drei aufeinanderfolgenden Stunden überschritten wird.

Abkürzungen: MW: Mittelwert

V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte;
Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)


Tab. B3: Zusätzliche orientierende NO₂-Messungen mit Passivsammlern

	Stations- code	Adresse	Jahresmittelwert	V
Einheit			µg/m ³	%
Grenzwert			40	
Braunschweig	DENI008	Braunschweig, Bohlweg	41	100
	DENI160	Braunschweig, Hildesheimer Str.	37	100
Hameln	DENI074	Hameln, Deisterstr.	42	100
Hannover	DENI149	Hannover, Bornumer Str.	46	100
	DENI150	Hannover, Friedrich-Ebert-Str.	54	95
	DENI151	Hannover, Kurt-Schumacher-Str.	40	100
	DENI152	Hannover, Marienstr.	54	95
	DENI153	Hannover, Vahrenwalder Str.	44	100
Hildesheim	DENI066	Hildesheim, Schuhstr.	47	100

Abkürzungen: V: Verfügbarkeit (zeitliche Abdeckung des Jahres)

Tab. B4: Partikel (PM₁₀)

	Stations-code	Jahresmittelwert	Anzahl Überschreitungen des Tages-Mittelwertes von 50 µg/m ³	Maximaler Tagesmittelwert	V
Einheit		µg/m ³	Tage/Jahr	µg/m ³	%
Grenzwert		40	35	---	---
Verkehrsstationen					
Barbis	DENI071	19 ¹⁾	10 ¹⁾	65 ¹⁾	100 ²⁾
Braunschweig	DENI075	23	14	89	100
Göttingen	DENI068	25 ¹⁾	24 ¹⁾	78 ¹⁾	100 ²⁾
Hannover	DENI048	24 ¹⁾	20 ¹⁾	78 ¹⁾	100 ²⁾
Oldenburg	DENI143	26	28	87	100
Osnabrück	DENI067	27 ¹⁾	21 ¹⁾	74 ¹⁾	100 ²⁾
Wolfsburg	DENI157	22	11	84	99
Industriestationen					
Salzgitter-Drütte	DENI070	19	11	96	99
Südoldenburg	DENI053	24	21	79	99
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund					
Allertal	DENI052	19	12	76	97
Altes Land	DENI063	18	4	63	100
Braunschweig	DENI011	18	12	78	97
Eichsfeld	DENI028	15	8	64	97
Elbmündung	DENI059	18	5	72	98
Emsland	DENI043	18	13	69	97
Göttingen	DENI042	16	7	56	100
Hannover	DENI054	19	13	78	100
Jadebusen	DENI031	18	7	76	97
Lüneburger Heide	DENI062	18	6	68	100
Oker/Harlingerode	DENI016	16 ¹⁾	11 ¹⁾	73 ¹⁾	96 ²⁾
Osnabrück	DENI038	19	10	67	100
Ostfries. Inseln	DENI058	17	2	68	100
Ostfriesland	DENI029	18	7	75	97
Solling-Süd	DENI077	15	6	57	95
Wendland	DENI060	18	5	67	99
Weserbergland	DENI041	16	11	66	97
Wesermündung *	DEHB005	22	10	76	96
Wolfsburg	DENI020	19	9	74	100
Wurmberg	DENI051	7	0	39	94

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Werte des gravimetrischen Messverfahrens.

²⁾ Verfügbarkeit des gravimetrischen Messverfahrens bezogen auf die Anzahl Tagesmittelwerte.

Abkürzungen: V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte;
Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)

Tab. B5: Partikel (PM_{2,5})

	Stations- code	Jahresmittelwert	V
Einheit		µg/m ³	%
Grenzwert		26 (GW + TM für 2014) 25 (Zielwert, ab 2015 als Grenzwert)	---
Verkehrsstation			
Barbis	DENI071	15	100
Göttingen	DENI068	16	99
Hannover	DENI048	16	99
Oldenburg	DENI143	16	99
Osnabrück	DENI067	16	99
Industriestation			
Salzgitter-Drütte	DENI070	13	98
Süddoldenburg	DENI053	15	99
Stationen im städtischen Hintergrund			
Emsland	DENI043	15	98
Göttingen	DENI042	11	98
Hannover	DENI054	14	99
Jadebusen	DENI031	12	95
Osnabrück	DENI038	14	100
Wendland	DENI060	13	96
Weserbergland	DENI041	13	98

Abkürzungen: **GW:** Grenzwert
TM: Toleranzmarge
V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte;
Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)

Tab. B6: Benzol (C₆H₆)

	Stations- code	Jahresmittelwert	V
Einheit		µg/m ³	%
Grenzwert		5	---
Verkehrsstationen			
Barbis	DENI071	0,9	100
Braunschweig	DENI075	1,2	99
Göttingen	DENI068	1,2	83 ¹⁾
Hamel	DENI074	1,4	100
Hannover	DENI048	1,0	100
Oldenburg	DENI143	1,1	100
Osnabrück	DENI067	1,5	99
Wolfsburg	DENI157	1,0	100
Industriestation			
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,6	100
Südoldenburg	DENI053	0,5	100
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund			
Braunschweig	DENI011	0,5	100
Göttingen	DENI042	0,5	100
Hannover	DENI054	0,5	100
Jadebusen	DENI031	0,5	100
Osnabrück	DENI038	0,6	91
Ostfriesland	DENI029	0,5	92

¹⁾ Geringe Verfügbarkeit aufgrund zweimaligen Diebstahls der Sammler im Jahr 2014.

Abkürzungen: V: Verfügbarkeit (bezogen auf Monatsmittelwerte;
Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)



Tab. B7: Kohlenmonoxid (CO)

	Stations- code	Maximaler Achtstundenmittelwert	V
Einheit		mg/m ³	%
Grenzwert		10	---
Verkehrsstationen			
Barbis	DENI071	1,5	99
Braunschweig	DENI075	1,4	100
Göttingen	DENI068	1,2	100
Hannover	DENI048	1,1	99
Oldenburg	DENI143	1,9	99
Osnabrück	DENI067	2,2	99
Wolfsburg	DENI157	1,5	99
Industriestation			
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,8	99
Station im vorstädtischen Hintergrund			
Wesermündung *	DEHB005	1,3	96

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abkürzungen: V: Verfügbarkeit (bezogen auf die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte;
Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)



Tab. B8: Ozon (O₃) – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Stations-code	Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2014	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 8-Std.-MW von 120 µg/m ³	V
Einheit		µg/m ³	Tage/Jahr (gemittelt über die letzten drei Jahre) ¹⁾	%
Zielwert		---	25	---
Langfristiges Ziel		120	---	---
Industriestation				
Salzgitter-Drütte	DENI070	140	9 ²⁾	99
Südoldenburg	DENI053	139	10	100
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund				
Allertal	DENI052	144	9	100
Altes Land	DENI063	133	4	99
Braunschweig	DENI011	145	9	100
Elbmündung	DENI059	135	2	100
Emsland	DENI043	155	14	100
Göttingen	DENI042	149	13	100
Hannover	DENI054	142	8	99
Jadebusen	DENI031	141	5	99
Lüneburger Heide	DENI062	152	10	99
Oker/Harlingerode	DENI016	147	10	99
Osnabrück	DENI038	145	12	98
Ostfriesische Inseln	DENI058	153	7	99
Ostfriesland	DENI029	157	10	100
Solling-Süd	DENI077	135	6	100
Wendland	DENI060	151	11	99
Weserbergland	DENI041	127	7	98
Wesermündung *	DEHB005	148	6	96
Wolfsburg	DENI020	151	11	99
Wurmberg	DENI051	161	23	99

* Messstation 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.

²⁾ Zweijahresmittelwert aufgrund der Aufnahme des Messbetriebes im Kalenderjahr 2013.

Abkürzungen: **MW:** Mittelwert

V: Verfügbarkeit (bezogen auf die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte; Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)



Tab. B9: Ozon (O₃) – Einhaltung der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Stations- code	Maximaler 1-Std.- Mittelwert	Anzahl der Tage mit Überschrei- tungen des 1-Std.-MW von 180 µg/m ³	Anzahl der Stunden mit Überschrei- tungen des 1-Std.-MW von 180 µg/m ³	Anzahl der Stunden mit Überschrei- tungen des 1-Std.-MW von 240 µg/m ³	V
Einheit		µg/m ³	Tage/Jahr	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr	%
Industriestation						
Salzgitter-Drütte	DENI070	153	0	0	0	96
Süddoldenburg	DENI053	150	0	0	0	96
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund						
Allertal	DENI052	154	0	0	0	96
Altes Land	DENI063	145	0	0	0	96
Braunschweig	DENI011	155	0	0	0	96
Elbmündung	DENI059	142	0	0	0	96
Emsland	DENI043	180	0	0	0	96
Göttingen	DENI042	155	0	0	0	96
Hannover	DENI054	160	0	0	0	96
Jadebusen	DENI031	153	0	0	0	95
Lüneburger Heide	DENI062	163	0	0	0	96
Oker/Harlingerode	DENI016	153	0	0	0	95
Osnabrück	DENI038	166	0	0	0	95
Ostfriesische Inseln	DENI058	164	0	0	0	96
Ostfriesland	DENI029	170	0	0	0	96
Solling-Süd	DENI077	154	0	0	0	96
Wendland	DENI060	158	0	0	0	96
Weserbergland	DENI041	157	0	0	0	95
Wesermündung *	DEHB005	163	0	0	0	96
Wolfsburg	DENI020	163	0	0	0	96
Wurmberg	DENI051	165	0	0	0	96

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abkürzungen: **MW:** Mittelwert

V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte;
Datenqualitätsziel gemäß 39. BImSchV mindestens 90 %)



Tab. B10: Ozon (O₃) – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation

	Stations- code	AOT40¹⁾ aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli (µg/m ³)·h (gemittelt über die letzten fünf Jahre)	AOT40¹⁾ aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli 2014 (µg/m ³)·h
Einheit			
Zielwert		18000	---
Langfristiges Ziel		---	6000
Industriestation			
Salzgitter-Drütte	DENI070	--- ²⁾	10154
Süddoldenburg	DENI053	10018	10555
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund			
Allertal	DENI052	10993	10977
Altes Land	DENI063	7984	9298
Braunschweig	DENI011	11104	11478
Elbmündung	DENI059	5975	8262
Emsland	DENI043	11633	12693
Göttingen	DENI042	11859	11412
Hannover	DENI054	9753	9292
Jadebusen	DENI031	6839	8877
Lüneburger Heide	DENI062	11460	12942
Oker/Harlingerode	DENI016	11883	12145
Osnabrück	DENI038	9986	9261
Ostfriesische Inseln	DENI058	9153	12416
Ostfriesland	DENI029	8316	11113
Solling-Süd	DENI077	9093	8108
Wendland	DENI060	11972	11748
Weserbergland	DENI041	9391	8488
Wesermündung *	DEHB005	6687 ³⁾	9537 ³⁾
Wolfsburg	DENI020	11177	11145
Wurmberg	DENI051	16280	16905

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Zielwert zum Schutz der Vegetation ausgedrückt in ((µg/m³)·Stunden) als AOT40. 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). Der AOT40-Zielwert ist gemäß 39. BImSchV nicht anwendbar an den städtischen Hintergrundstationen Hannover, Osnabrück und Wesermündung.

²⁾ Geringe Verfügbarkeit aufgrund der Aufnahme des Messbetriebes im Kalenderjahr 2013.

³⁾ Zu geringe Verfügbarkeit der 1-Std.-MW von Mai bis Juli 2014. (Die Verfügbarkeit im festgelegten Zeitraum beträgt 89 %).

Abkürzungen: MW: Mittelwert


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

	Stations- code	Pb	As	Cd	Ni	Proben	Messzeitraum
Einheit		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	Anzahl der beprobten Tage	
Grenzwert/ Zielwert		500 (GW)	6 (ZW)	5 (ZW)	20 (ZW)		
Verkehrsstationen							
Barbis	DENI071	6,0	0,65	0,17	< 1,3 ¹⁾	365	01.01.-31.12.2014
Göttingen	DENI068	5,2	0,69	0,14	1,4	365	01.01.-31.12.2014
Hannover	DENI048	5,8	0,73	0,19	< 1,3 ¹⁾	365	01.01.-31.12.2014
Osnabrück	DENI067	6,4	0,75	0,37	1,9	365	01.01.-31.12.2014
Industriestationen							
Nordenham *	DENI069	90,3	1,28	1,77	2,0	358	01.01.-31.12.2014
Salzgitter-Drütte	DENI070	7,1	0,88	0,26	< 1,3 ¹⁾	164	01.01.-31.12.2014
Südoldenburg	DENI053	4,8	1,04	0,16	< 1,3 ¹⁾	183	01.01.-31.12.2014
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund							
Jadebusen	DENI031	5,0	0,59	0,18	1,4	181	01.01.-31.12.2014
Oker/Harlingerode	DENI016	35,5	0,61	0,54	< 1,3 ¹⁾	349	01.01.-31.12.2014

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

¹⁾ Die Nachweisgrenze für Ni beträgt 1,3 ng/m³

Abkürzungen: **Pb:** Blei
As: Arsen
Cd: Cadmium
Ni: Nickel
GW: Grenzwert
ZW: Zielwert


Tab. B12: Benzo(a)pyren als Bestandteil der PM₁₀-Fraktion

	Stations- code	BaP	Proben	Messzeitraum
Einheit		ng/m ³	Anzahl der beprobten Tage	
Zielwert		1		
Verkehrsstationen				
Barbis	DENI071	0,67	365	01.01.-31.12.2014
Göttingen	DENI068	0,46	365	01.01.-31.12.2014
Hannover	DENI048	0,33	365	01.01.-31.12.2014
Osnabrück	DENI067	0,30	365	01.01.-31.12.2014
Industriestationen				
Nordenham *	DENI069	0,18	180	01.01.-31.12.2014
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,37	156	01.01.-31.12.2014
Südoldenburg	DENI053	0,31	182	01.01.-31.12.2014
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund				
Jadebusen	DENI031	0,19	180	01.01.-31.12.2014
Oker/Harlingerode	DENI016	0,28	349	01.01.-31.12.2014

* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abkürzungen: **BaP:** Benzo(a)pyren



Tab. B13: Staubniederschlag sowie Blei, Arsen, Kadmium und Nickel als Bestandteile des Staubniederschlags (Routinemessnetz) nach TA Luft

	Stations-code	StN	Pb	As	Cd	Ni	
Einheit		mg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)	µg/(m ² ·d)	Messzeitraum
Immissionswert		350	100	4	2	15	
Industriestationen							
Nordenham II *	---	64	175,9	0,94	2,88	1,31	Jan. - Dez.
Salzgitter-Drütte	DENI070	50	4,8	0,72	0,24	2,07	Jan. - Dez.
Süddoldenburg	DENI053	53	2,4	0,26	0,06	0,90	Jan. - Dez.
Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund							
Allertal	DENI052	47	2,7	0,27	0,08	0,87	Jan. - Dez.
Braunschweig	DENI011	57	2,6	0,26	0,13	1,14	Jan. - Dez.
Eichsfeld	DENI028	30	2,1	0,21	0,07	0,75	Jan. - Dez.
Emsland	DENI043	45	3,3	0,29	0,06	1,25	Jan. - Dez.
Göttingen	DENI042	36	2,0	0,20	0,06	0,82	Jan. - Dez.
Hannover	DENI054	70	3,0	0,30	0,13	1,26	Jan. - Dez.
Jadebusen	DENI031	34	2,0	0,17	0,06	0,72	Jan. - Dez.
Oker/Harlingerode*	DENI016	49	111,7	1,15	1,67	3,20	Jan. - Dez.
Osnabrück	DENI038	51	3,0	0,24	0,08	1,10	Jan. - Dez.
Ostfriesland	DENI029	48	2,3	0,23	0,06	0,83	Jan. - Dez.
Solling-Süd	DENI077	46	2,3	0,22	0,23	0,94	Jan. - Dez.
Weserbergland	DENI041	51	2,4	0,30	0,08	0,95	Jan. - Dez.
Wolfsburg	DENI020	39	2,7	0,37	0,08	1,18	Jan. - Dez.
Wurmberg	DENI051	26	2,9	0,30	0,09	0,94	Jan. - Dez.

* Ergebnisse über weitere Depositionsmessungen im Raum Nordenham und im Raum Oker Harlingerode sind in den entsprechenden Sonderberichten dargestellt [10].

Abkürzungen: **StN:** Staubniederschlag
Pb: Blei
As: Arsen
Cd: Kadmium
Ni: Nickel

Tab. B14: Ammoniak (NH₃)

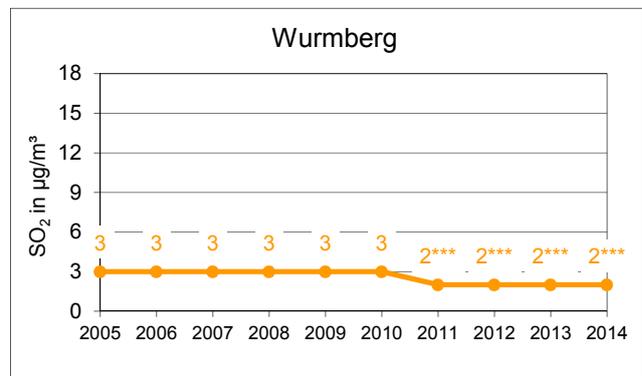
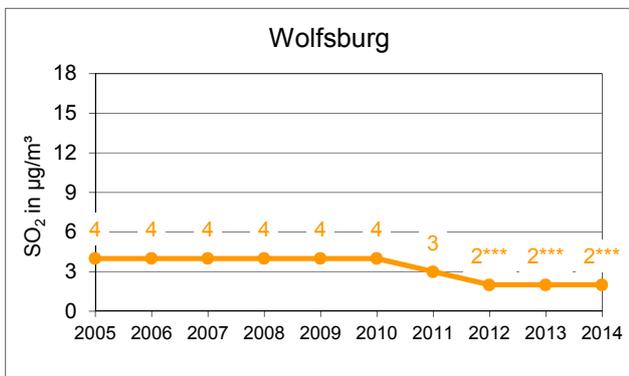
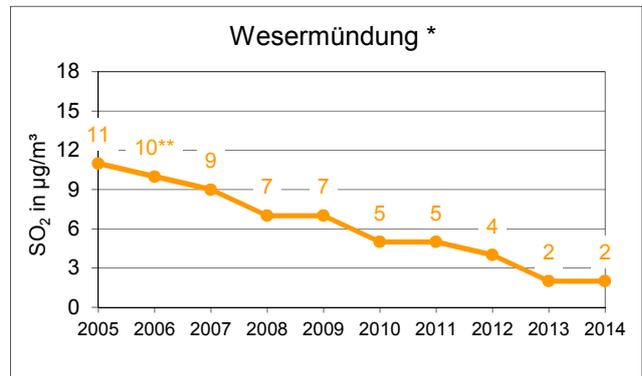
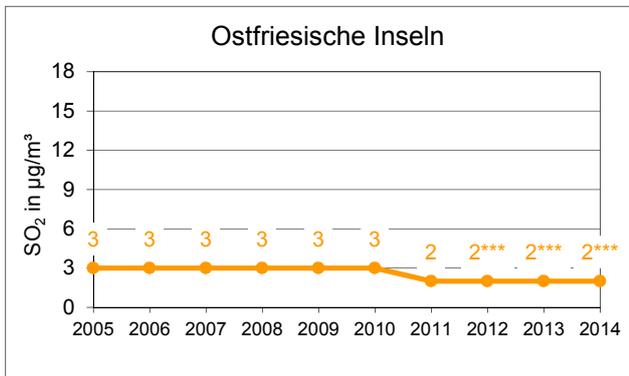
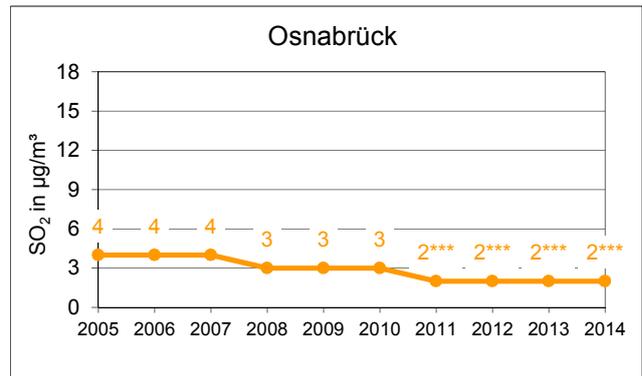
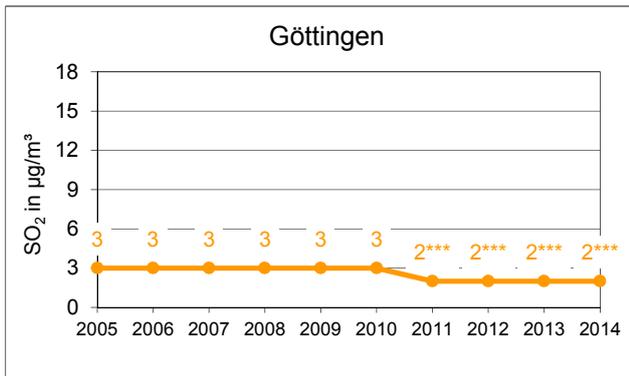
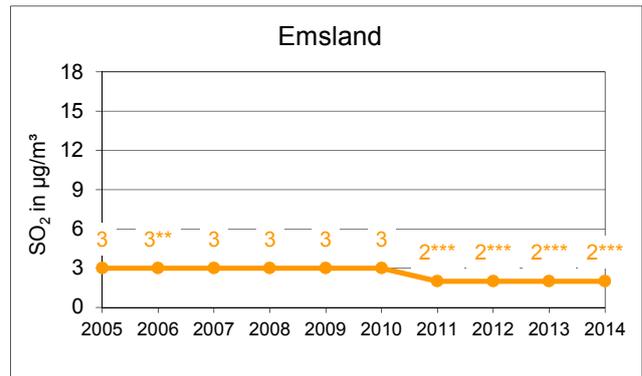
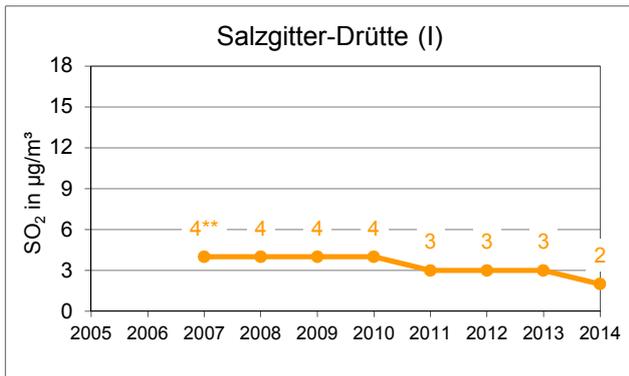
Stationsname	Stations- code	Jahresmittelwert	V
Einheit		µg/m ³	%
Industriestationen			
Salzgitter-Drütte	DENI070	3,5	100
Süddoldenburg	DENI053	12,4	100
Hintergrundstationen			
Allertal	DENI052	4,7	100
Altes Land	DENI063	3,4	100
Elbmündung	DENI059	4,4	93
Emsland	DENI043	5,4	100
Göttingen	DENI042	1,5	100
Gristede	DENI155	3,6	100
Hannover	DENI054	2,5	100
Haskamp	DENI170	12,9	100
Hesedorf	DENI156	5,2	100
Jadebusen	DENI031	4,9	100
Langwege	DENI169	9,8	100
Osnabrück	DENI038	2,7	100
Ostfriesland	DENI029	4,1	100
Sieden	DENI154	8,2	98
Wendland	DENI060	2,8	100
Weserbergland	DENI041	3,9	100
Wolfsburg	DENI020	2,4	99

Abkürzungen: V: Verfügbarkeit (zeitliche Abdeckung des Jahres)



Anhang C: Entwicklung der Schadstoffbelastung in den Jahren 2005 bis 2014

Jahresmittelwerte Schwefeldioxid (SO₂) – Industrie- und Hintergrundstationen

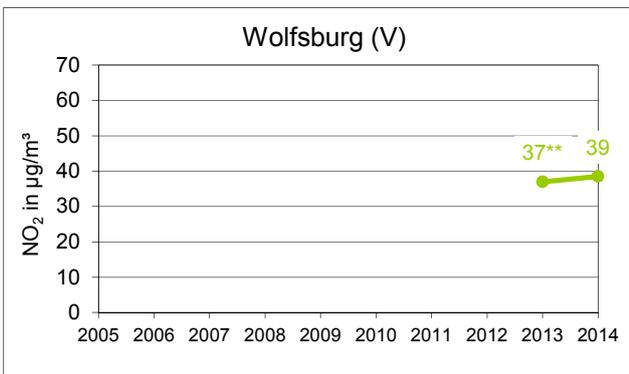
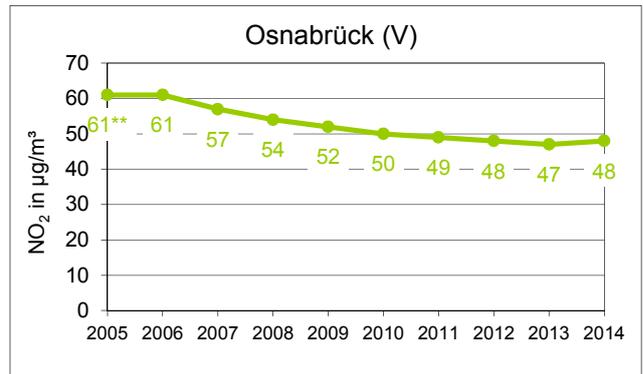
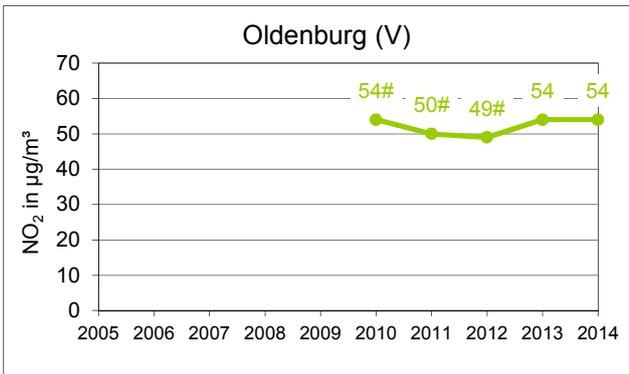
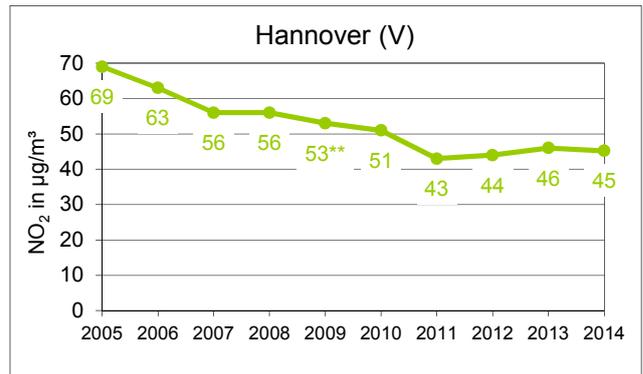
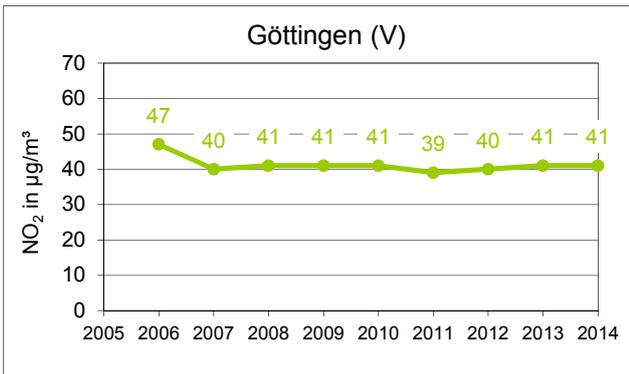
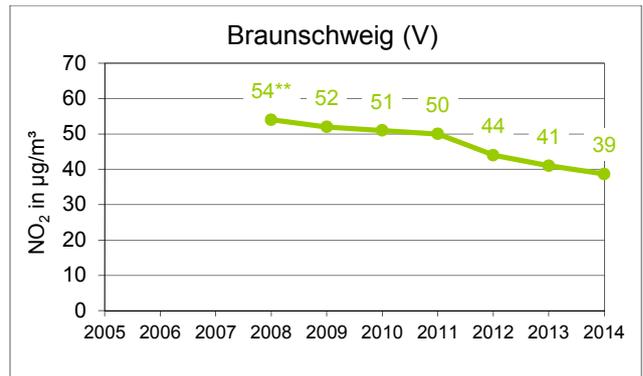
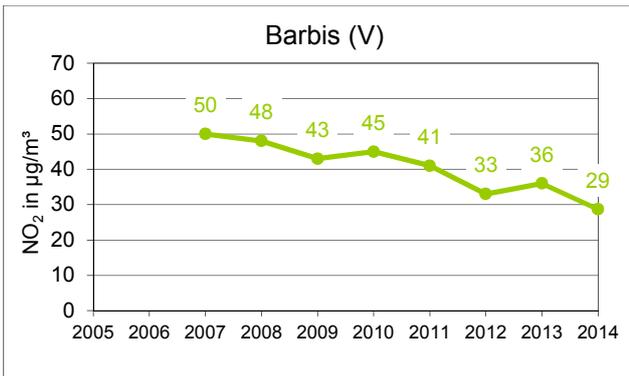


* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

** Verfügbarkeit < 90 %

*** Messwert < Nachweisgrenze von 2 µg/m³

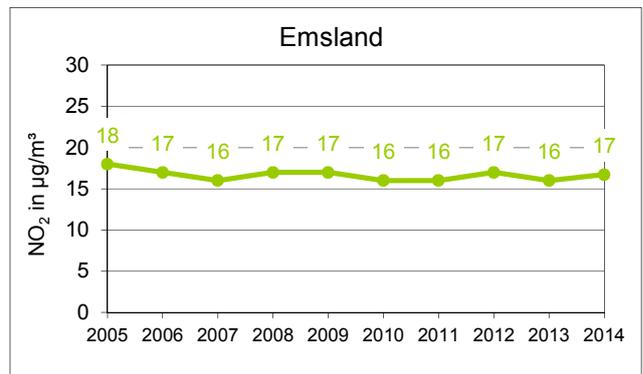
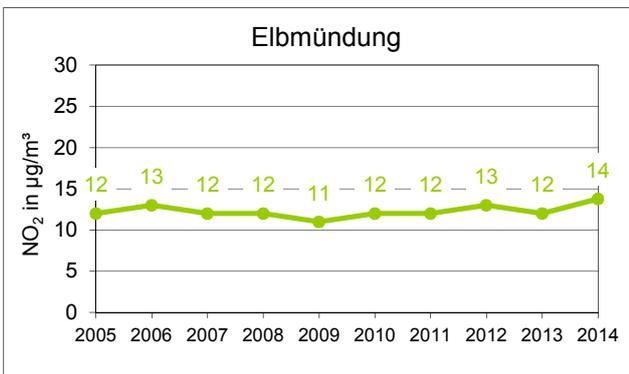
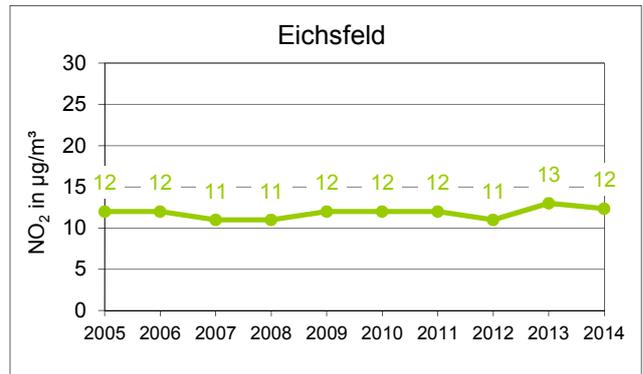
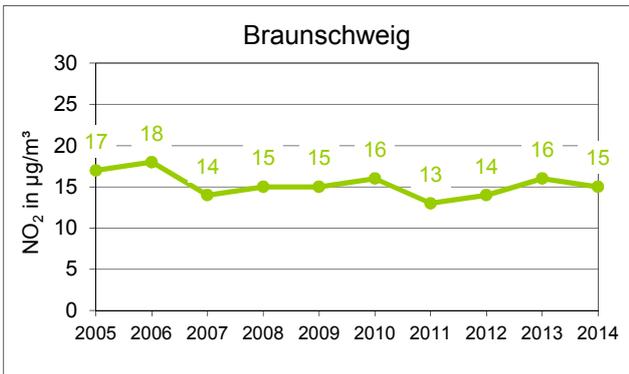
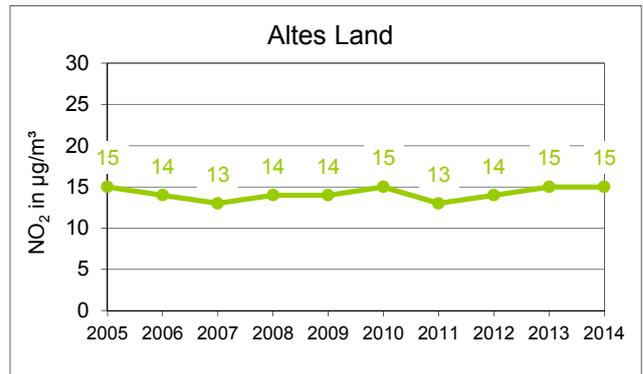
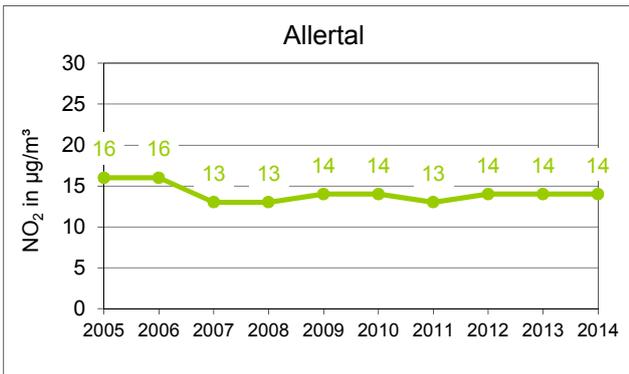
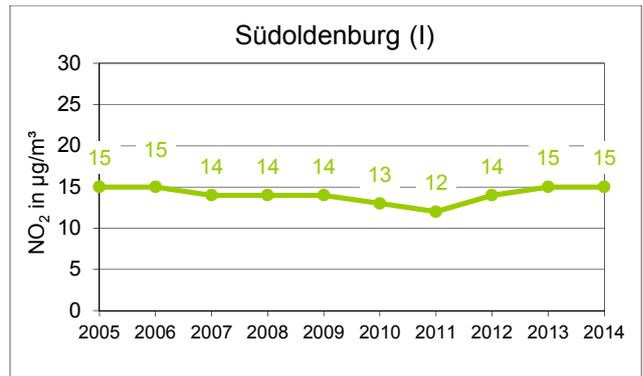
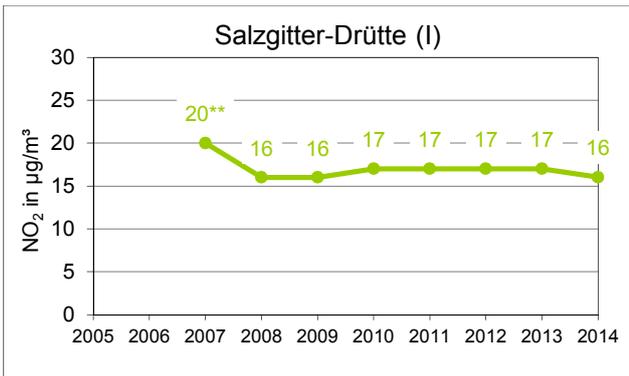
Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Verkehrsstationen



** Verfügbarkeit < 90 %

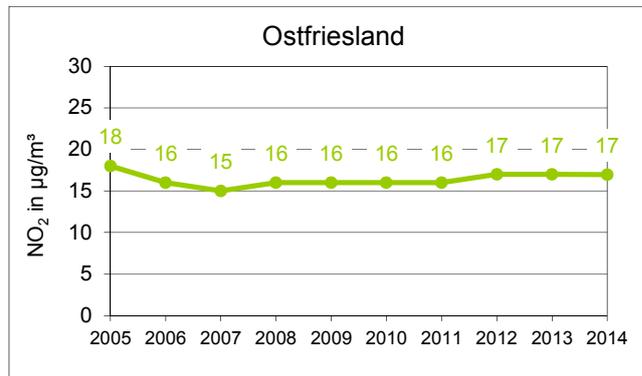
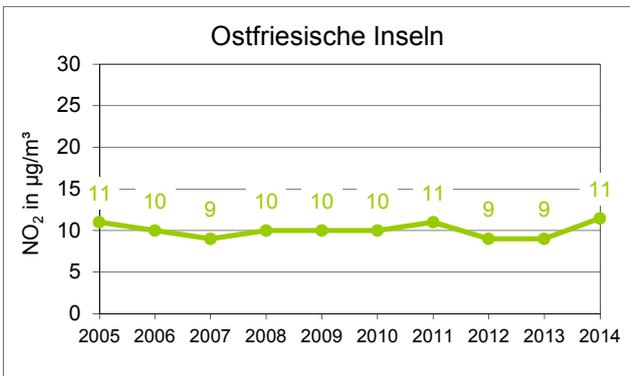
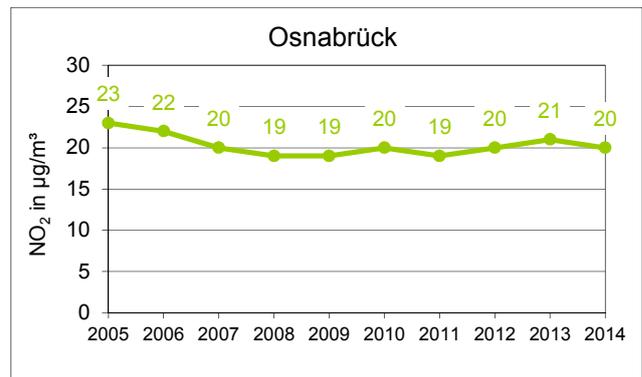
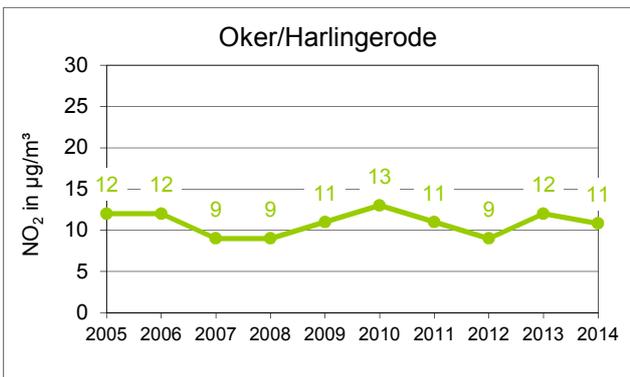
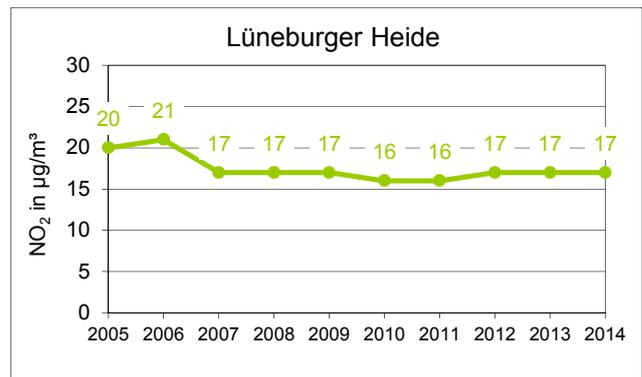
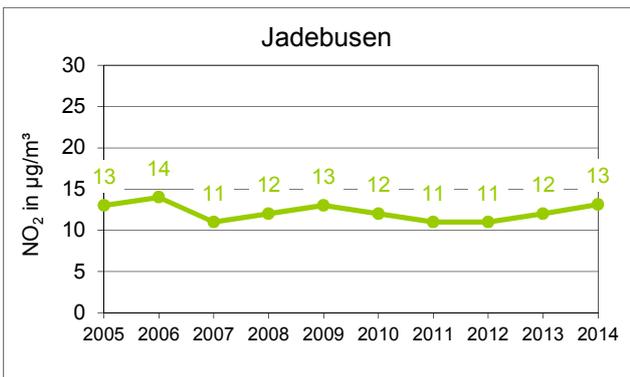
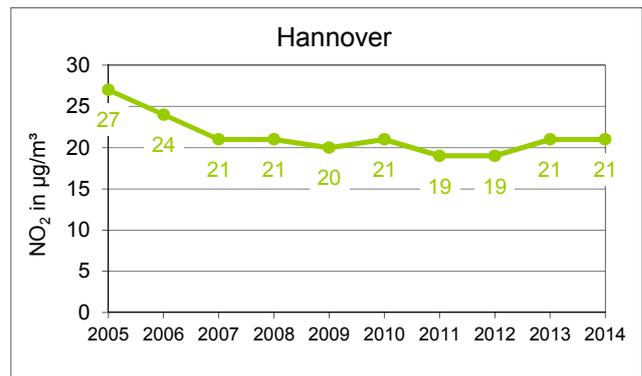
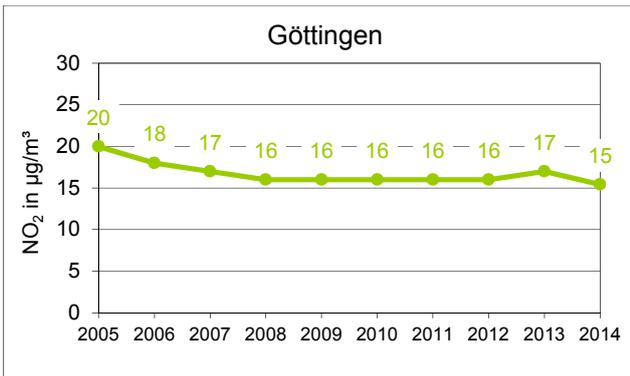
NO₂-Messung mittels Passivsammler

Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Industrie- und Hintergrundstationen

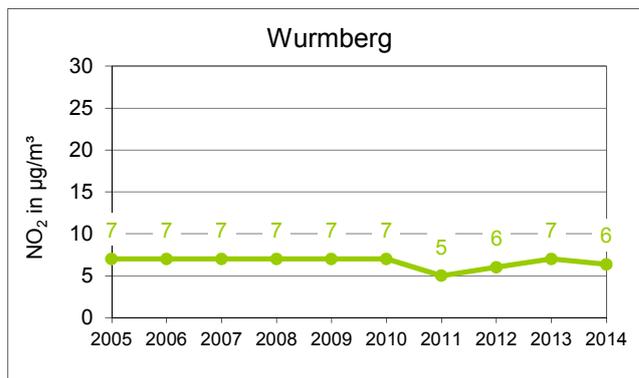
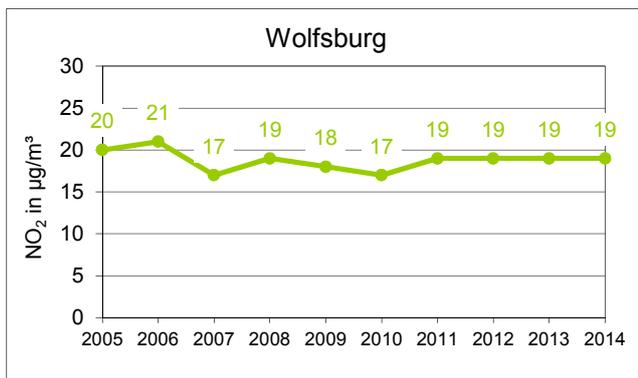
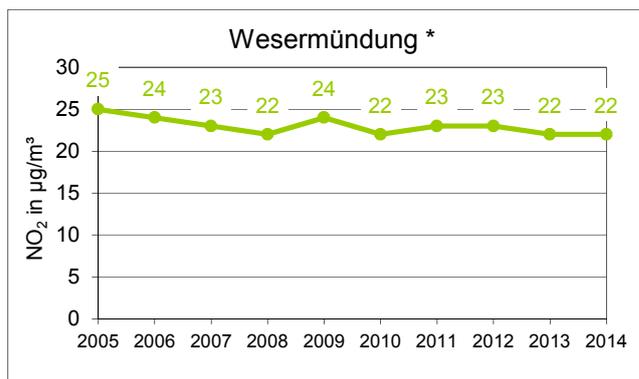
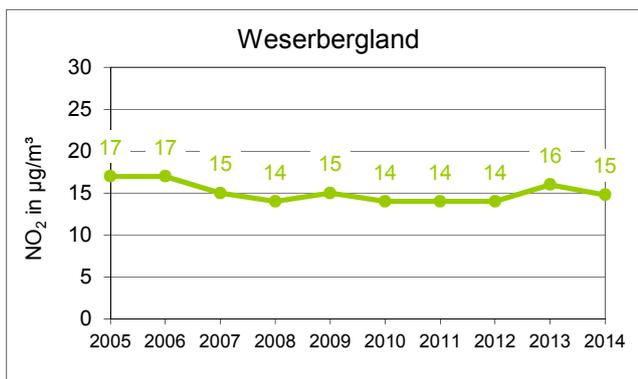
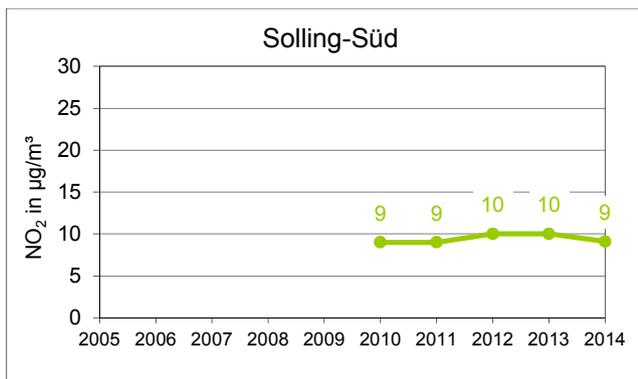


** Verfügbarkeit < 90 %

Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Hintergrundstationen



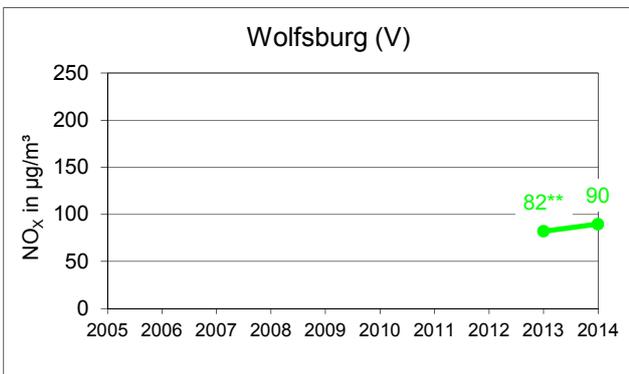
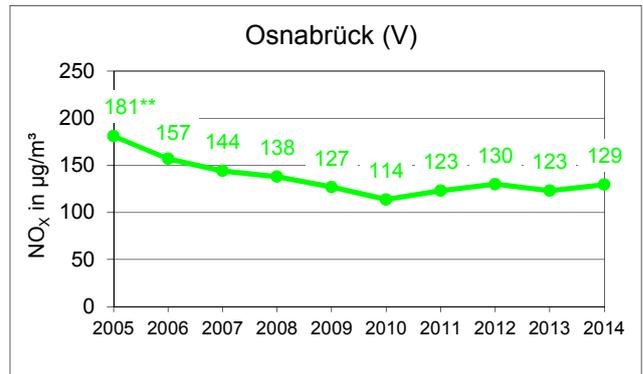
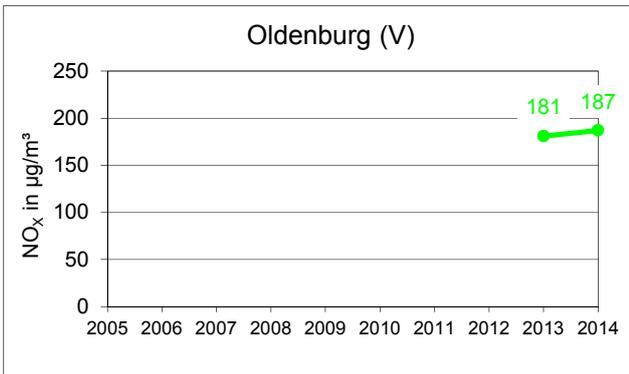
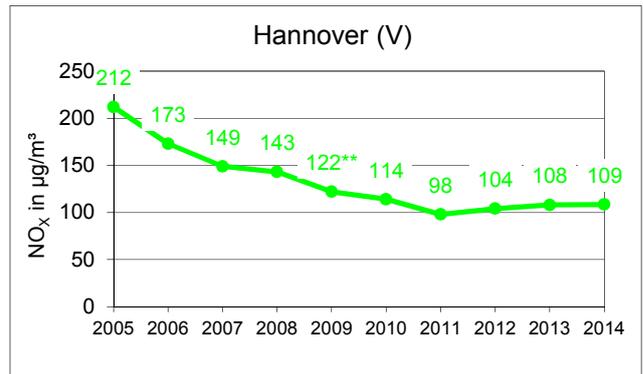
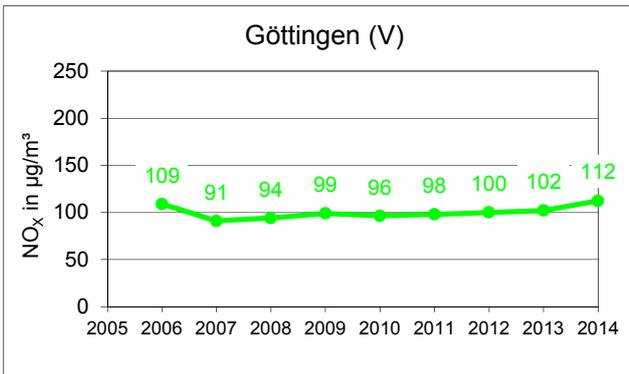
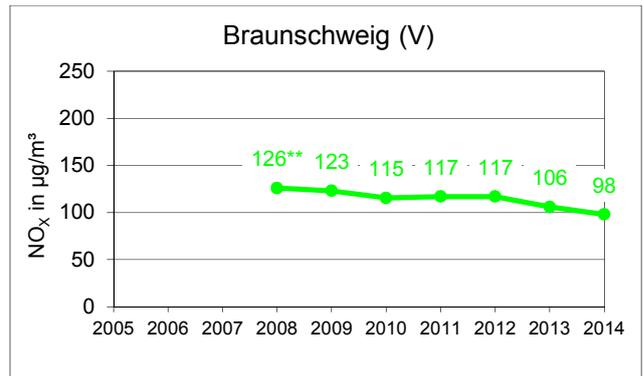
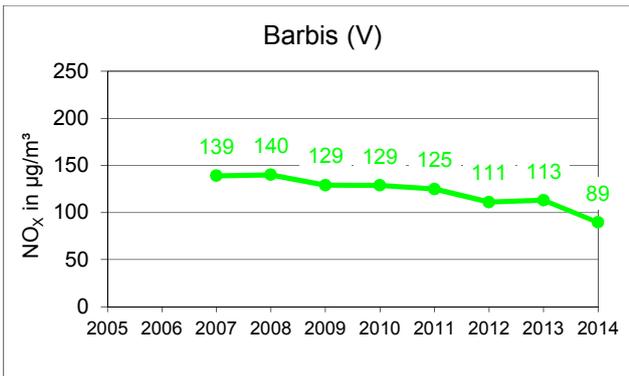
Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) – Hintergrundstationen



* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

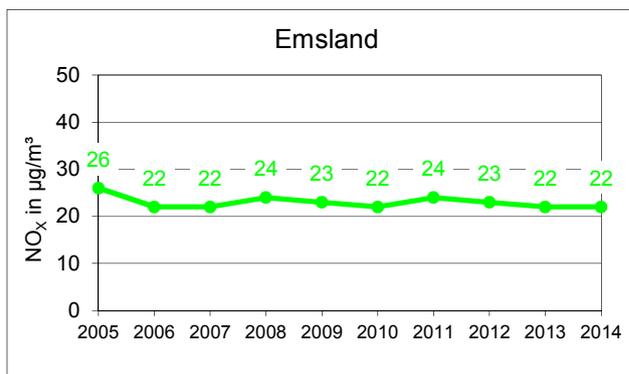
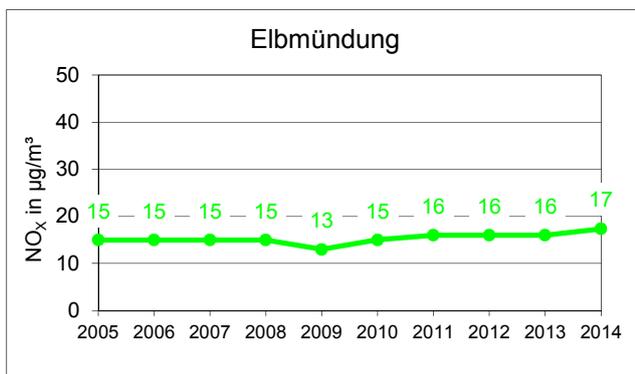
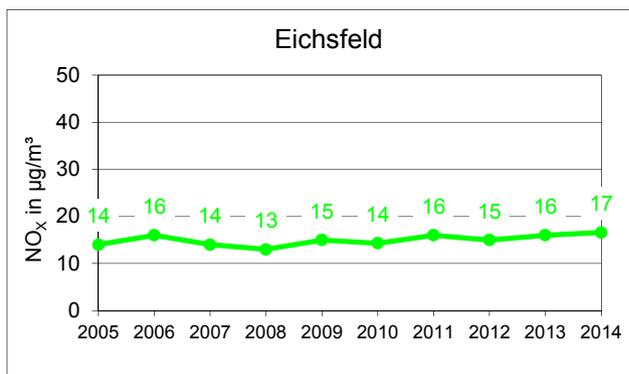
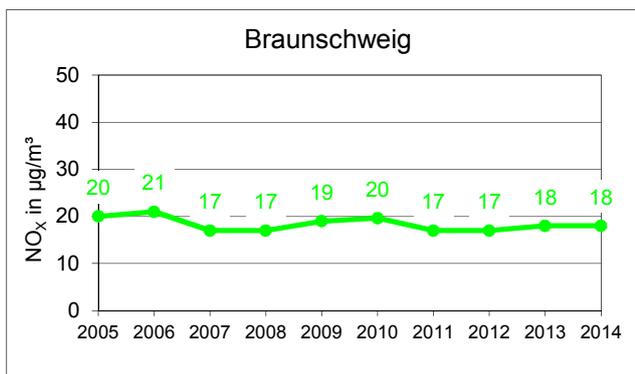
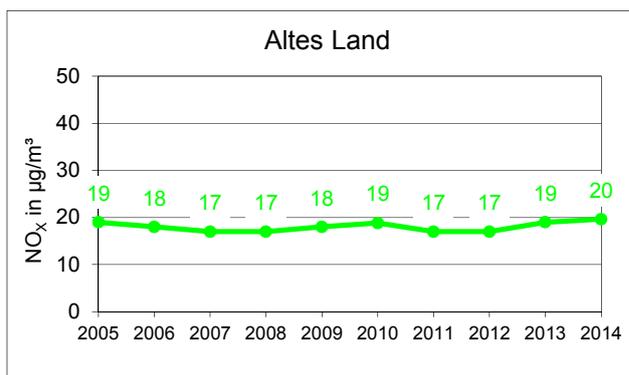
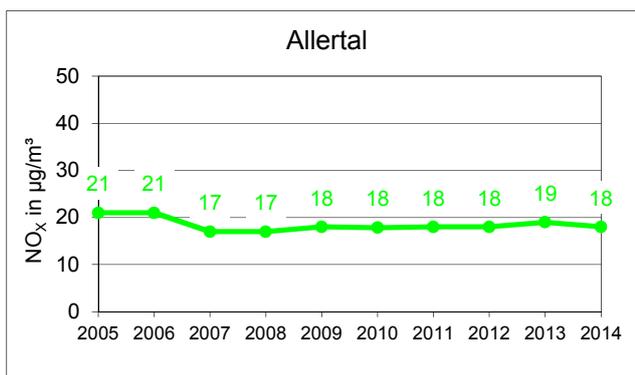
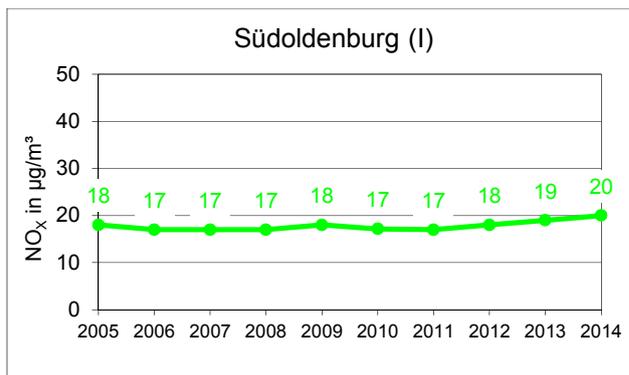
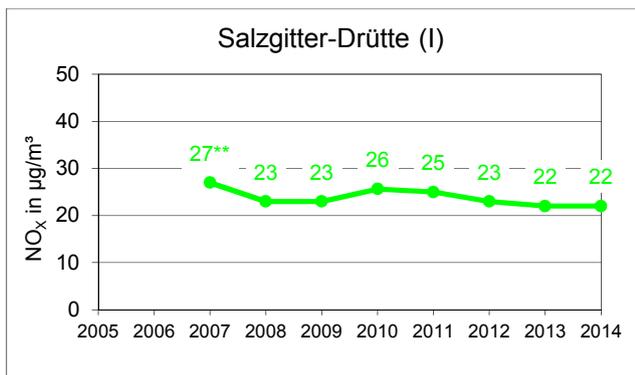


Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Verkehrsstationen



** Verfügbarkeit < 90 %

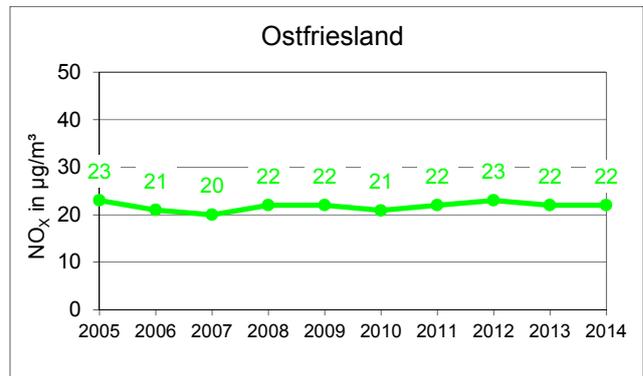
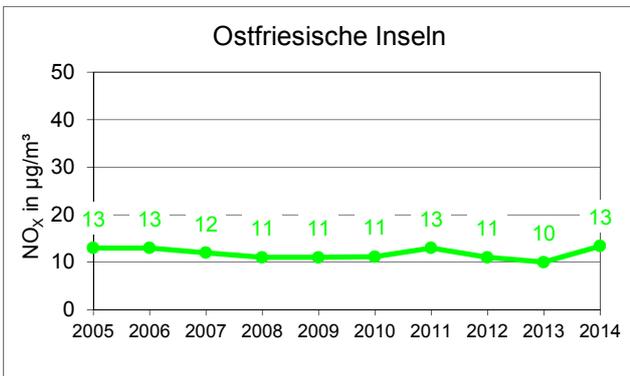
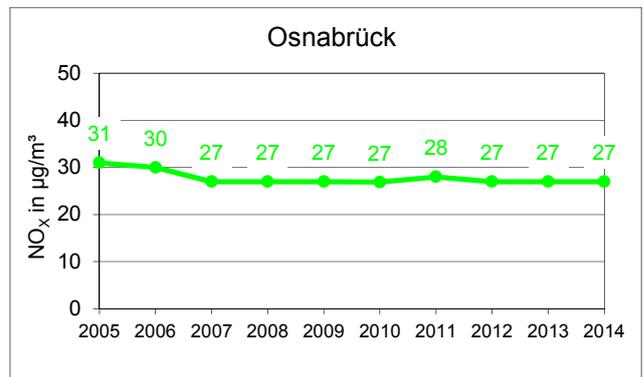
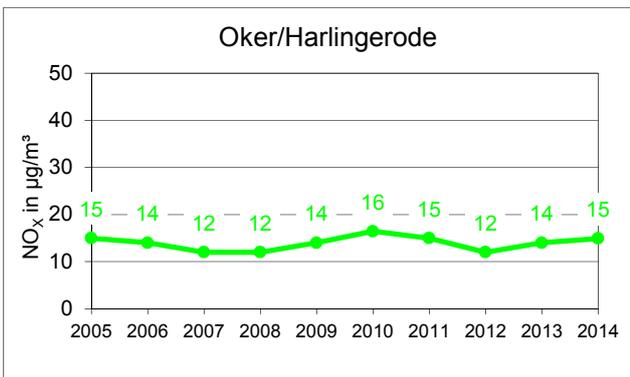
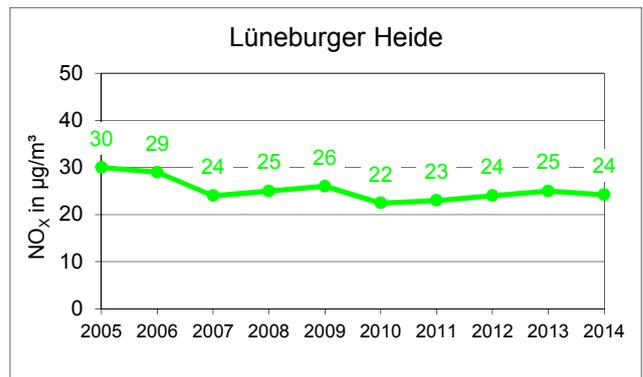
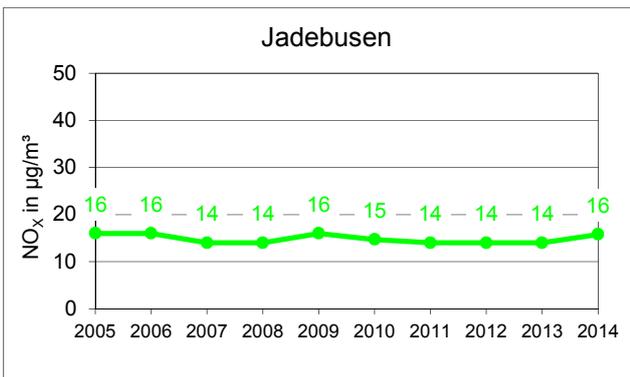
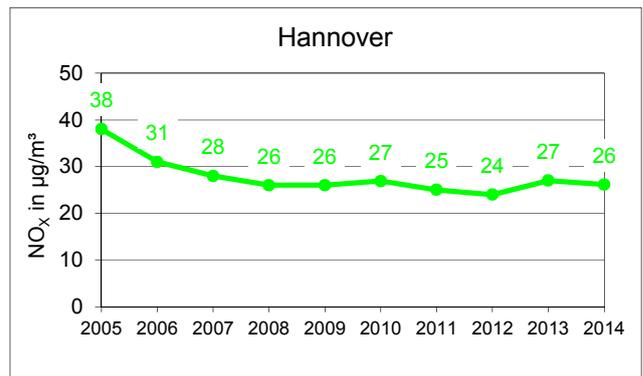
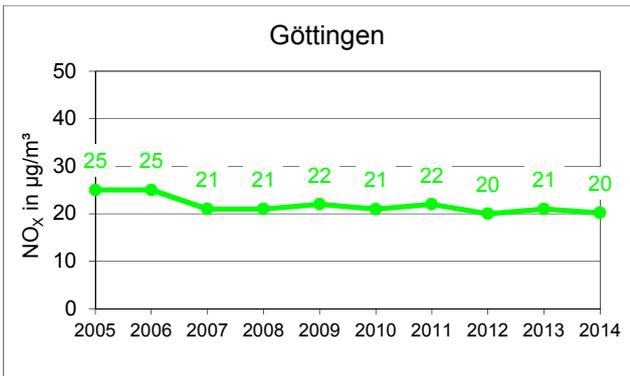
Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Industrie- und Hintergrundstationen



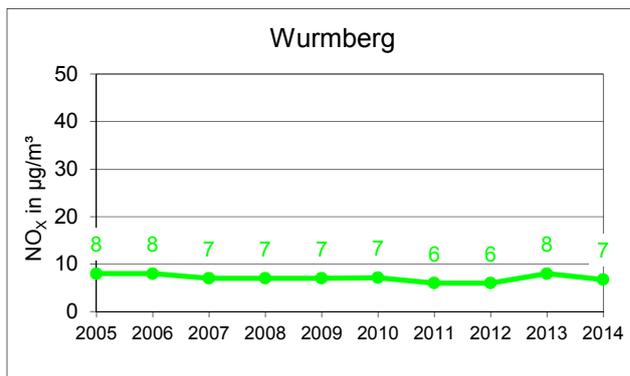
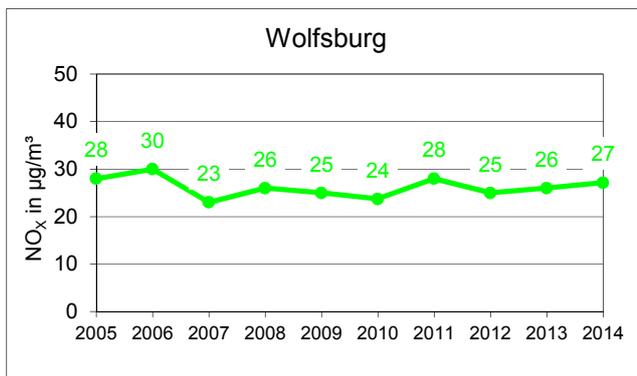
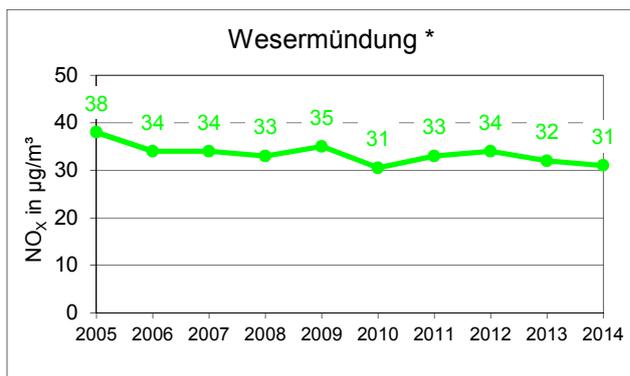
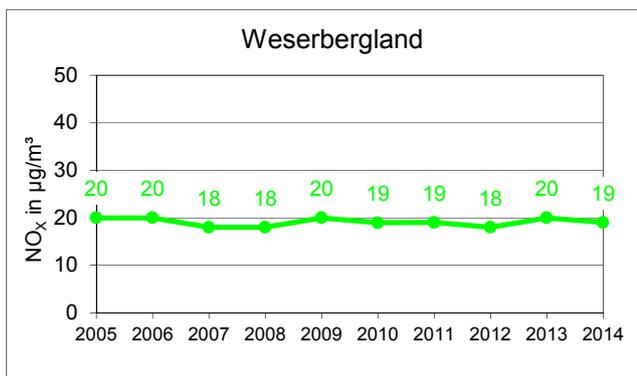
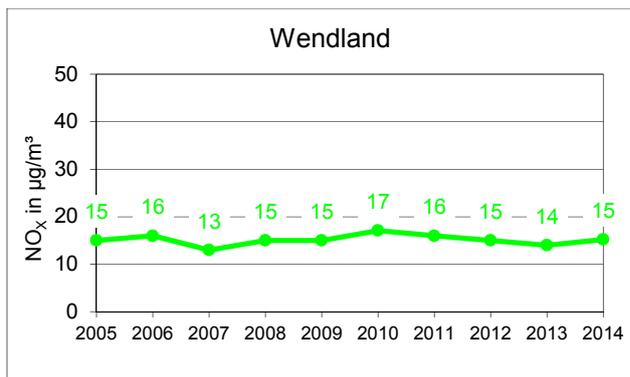
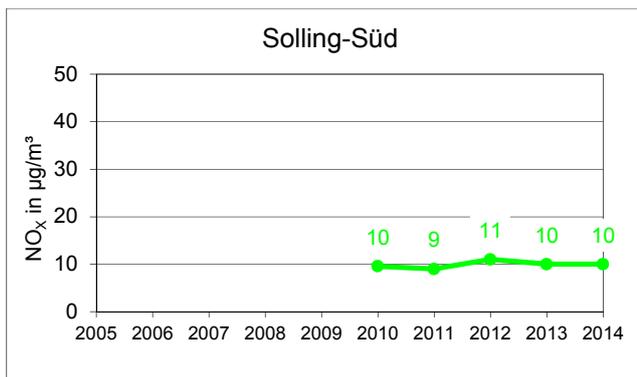
** Verfügbarkeit < 90 %



Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Hintergrundstationen

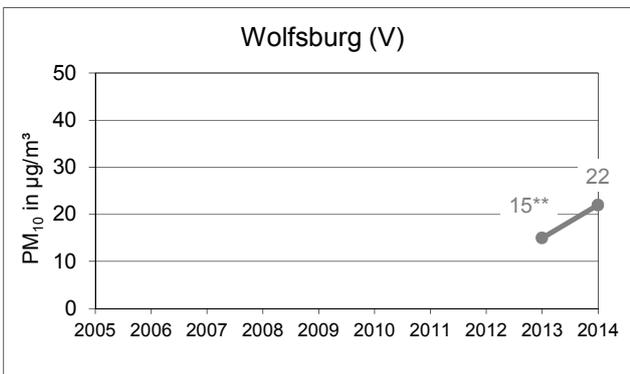
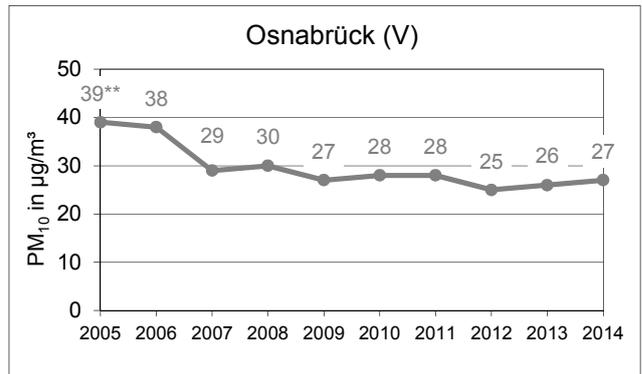
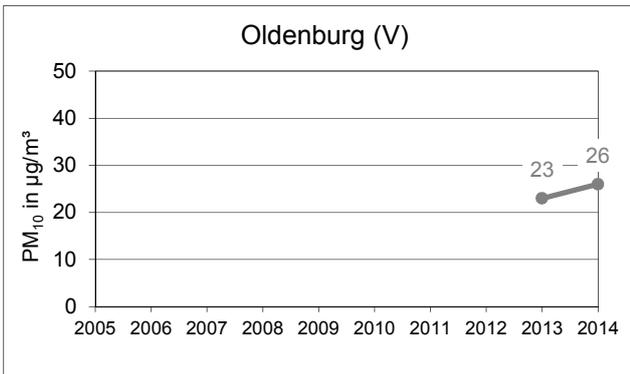
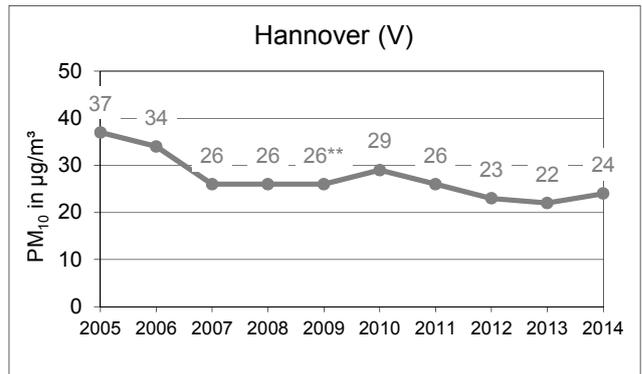
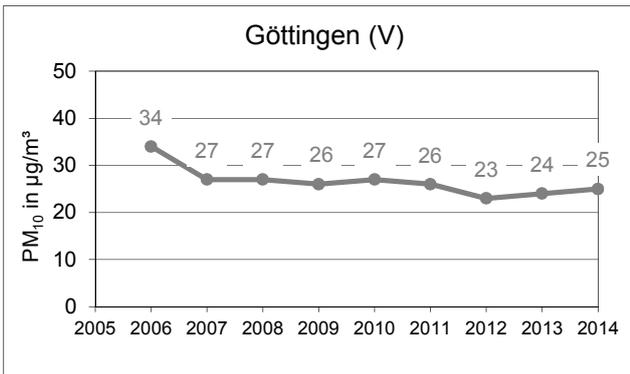
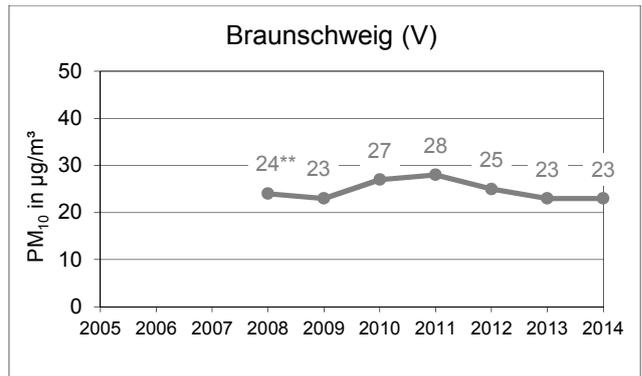
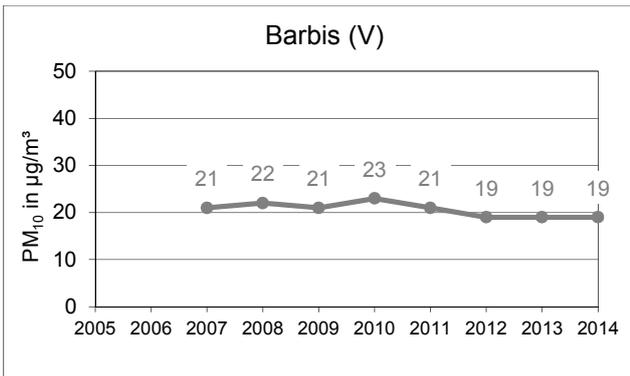


Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO_x) – Hintergrundstationen



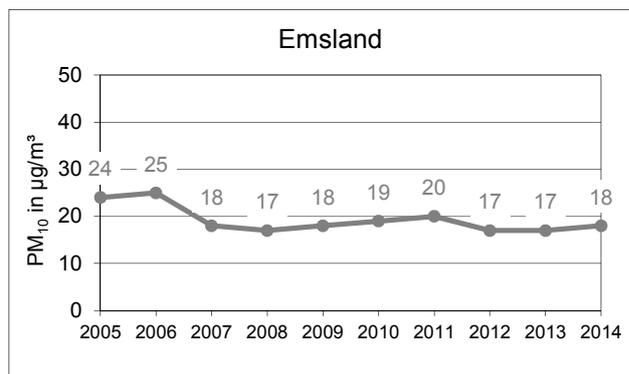
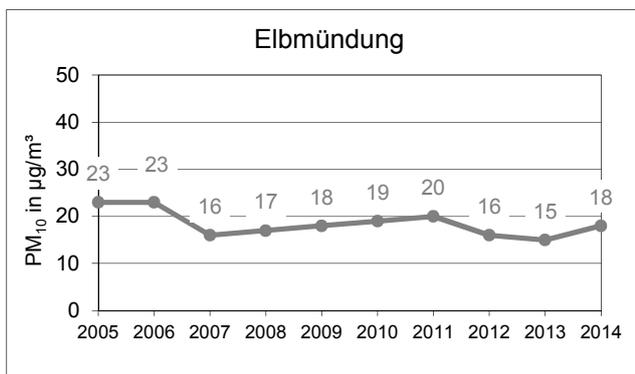
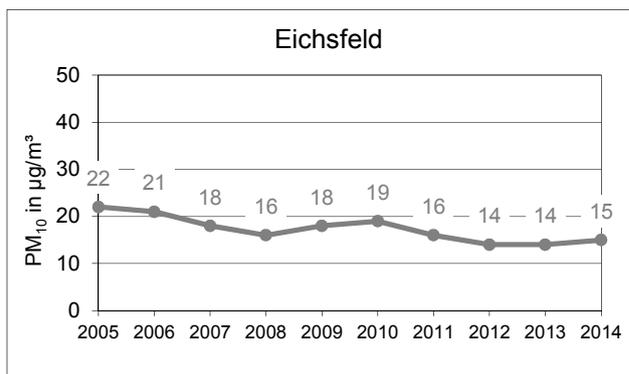
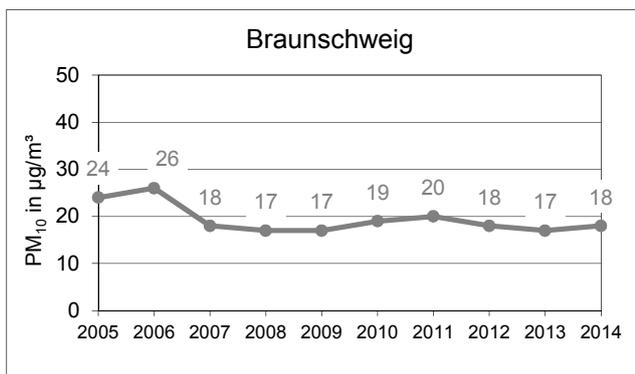
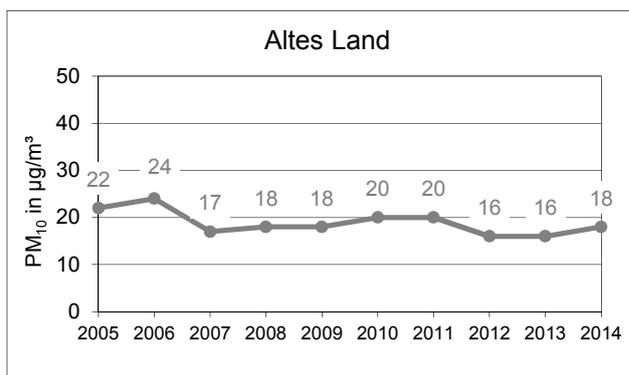
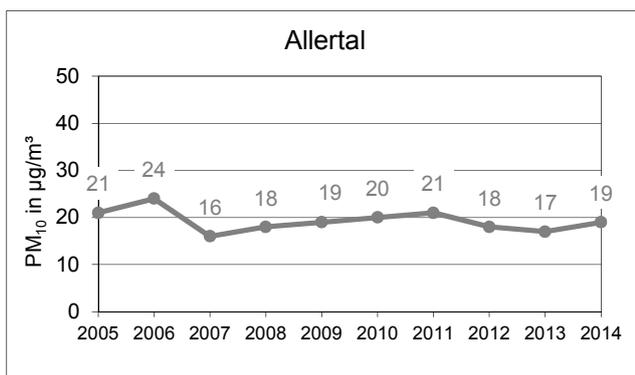
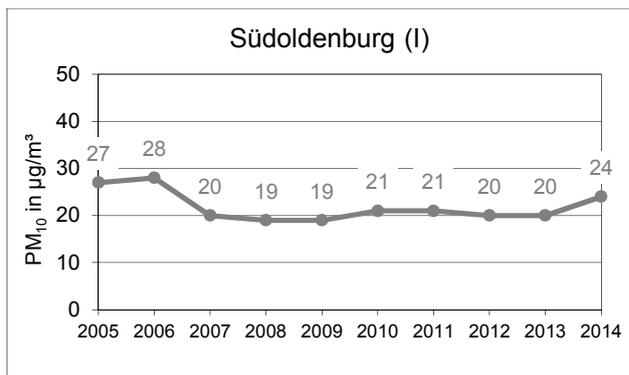
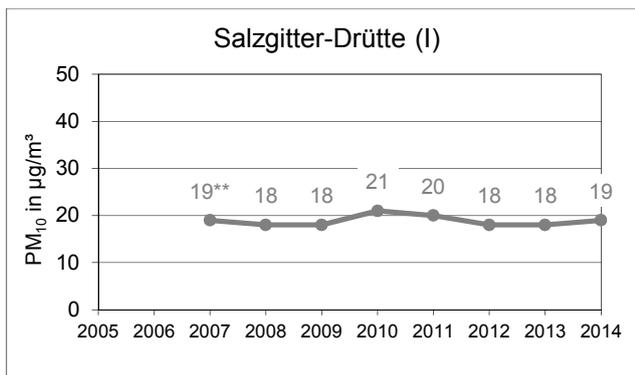
* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Jahresmittelwerte Partikel (PM₁₀) – Verkehrsstationen



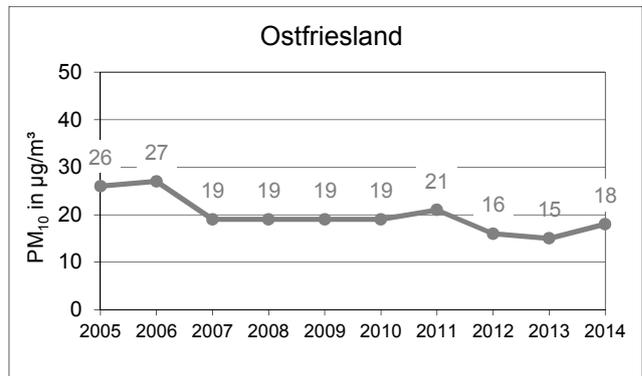
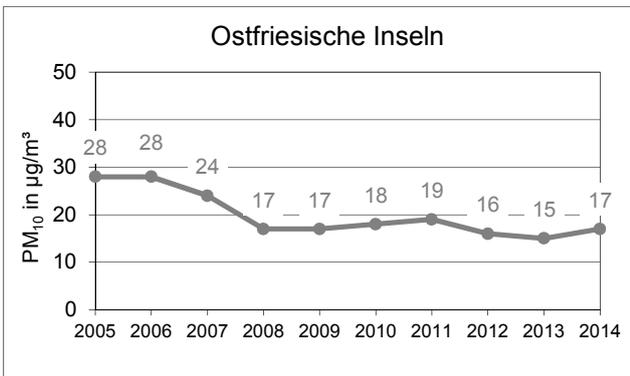
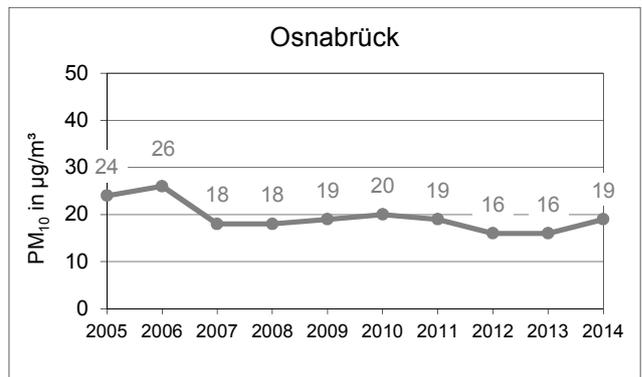
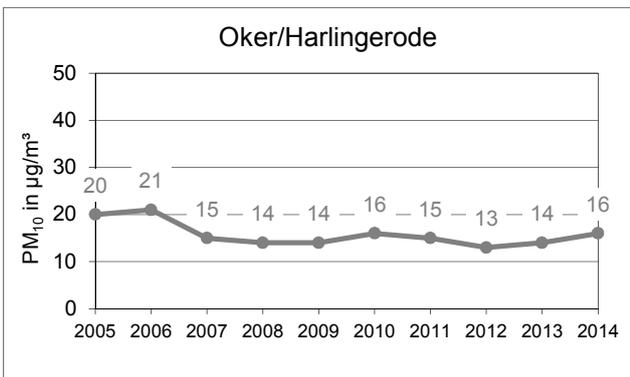
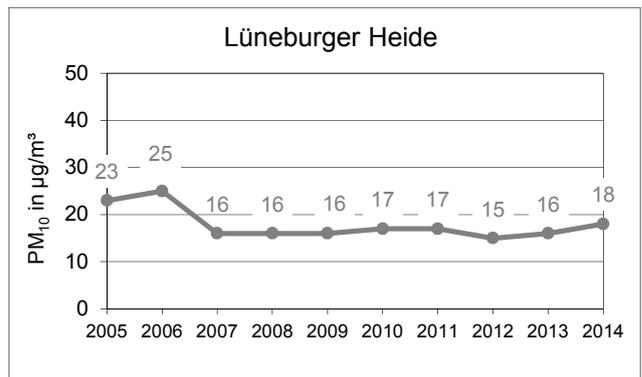
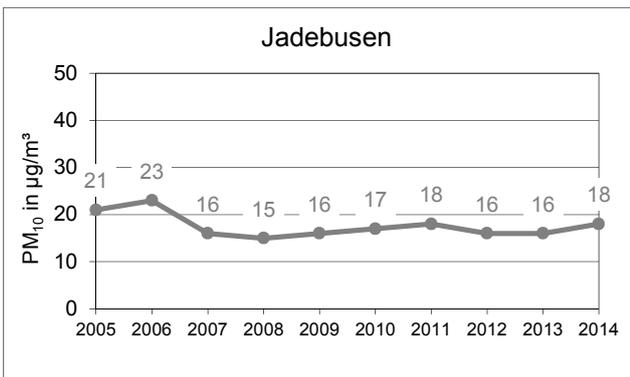
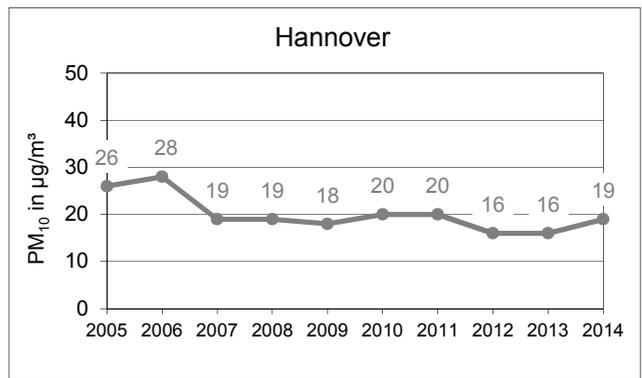
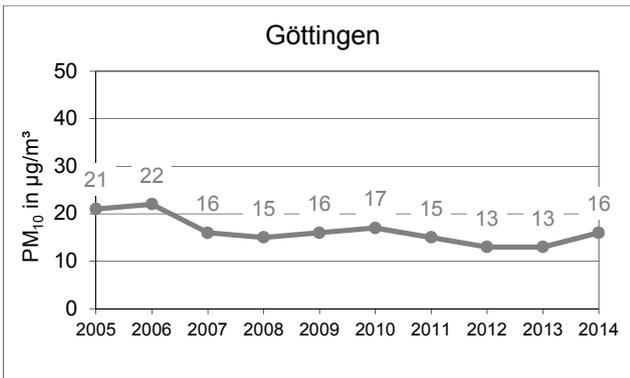
** Verfügbarkeit < 90 %

Jahresmittelwerte Partikel (PM₁₀) – Industrie- und Hintergrundstationen

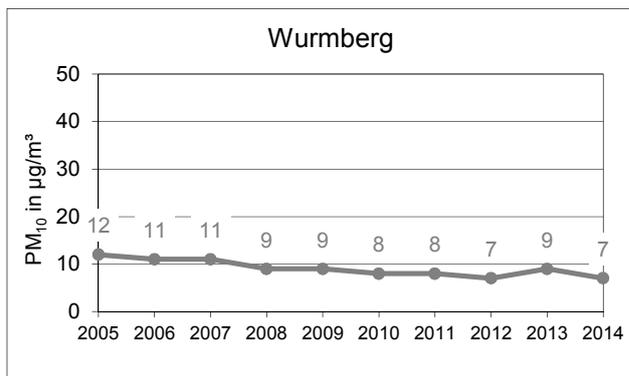
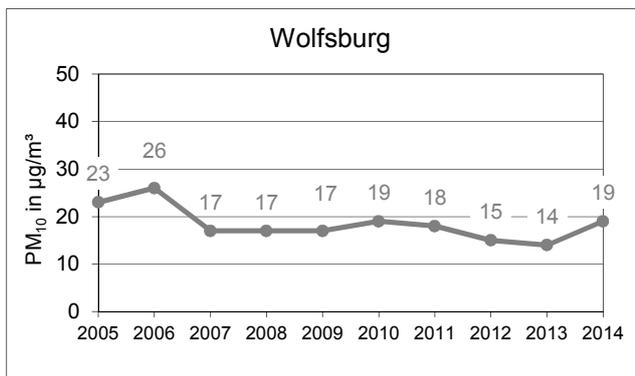
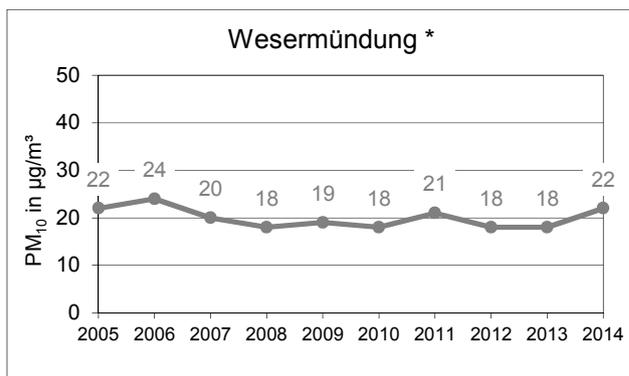
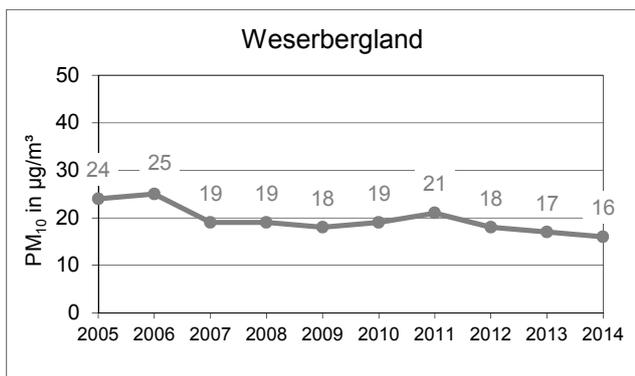
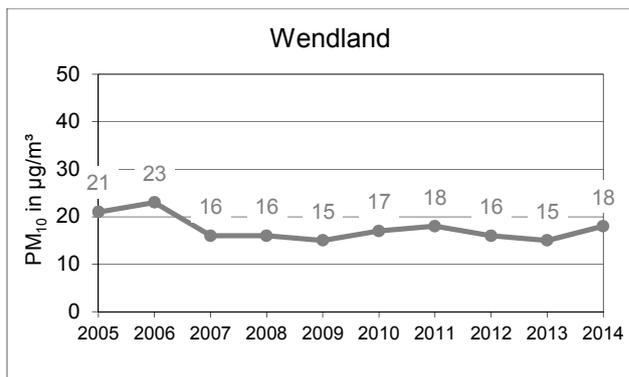
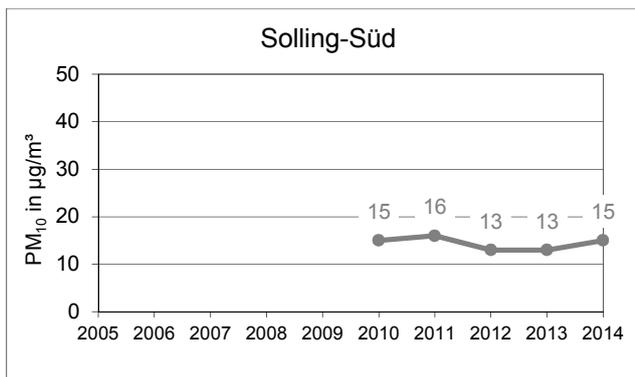


** Verfügbarkeit < 90 %

Jahresmittelwerte Partikel (PM₁₀) – Hintergrundstationen

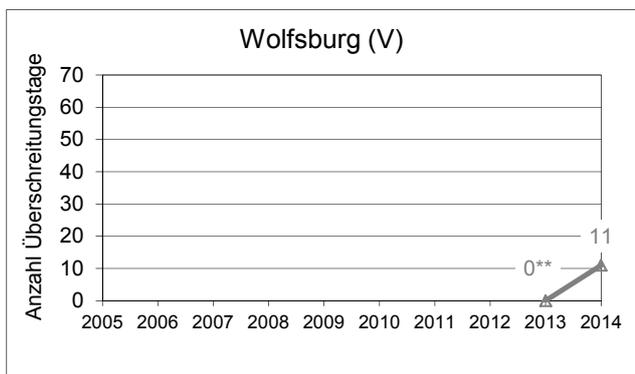
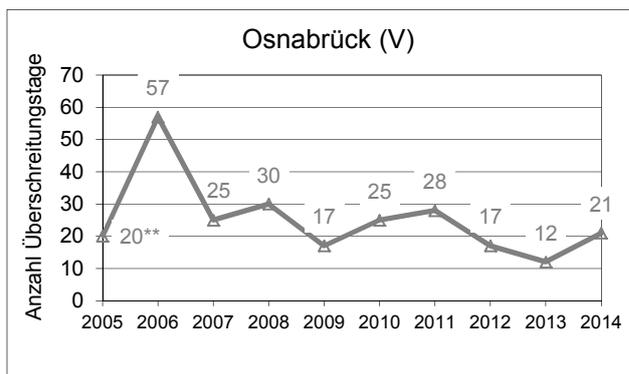
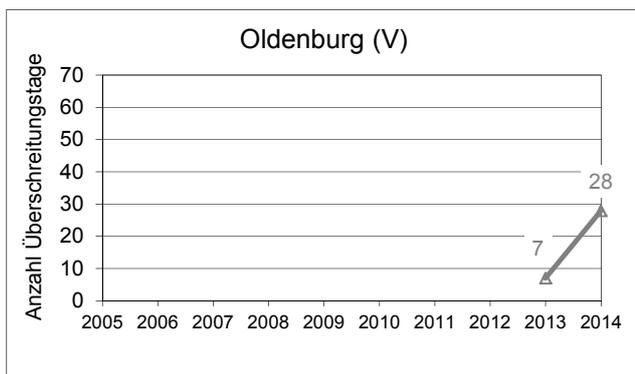
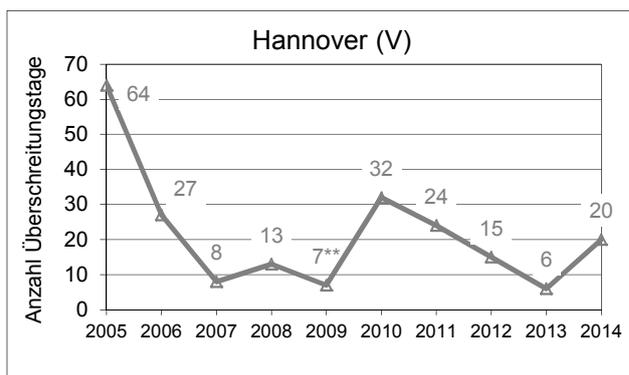
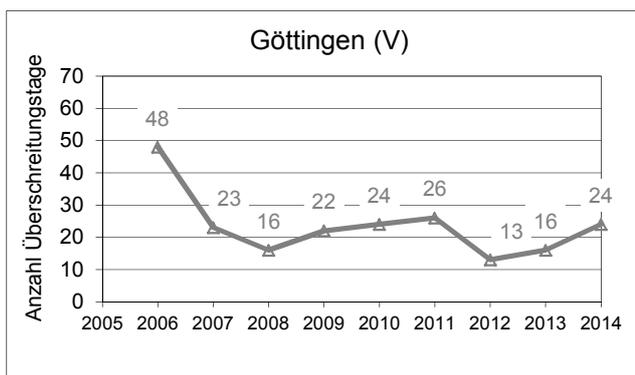
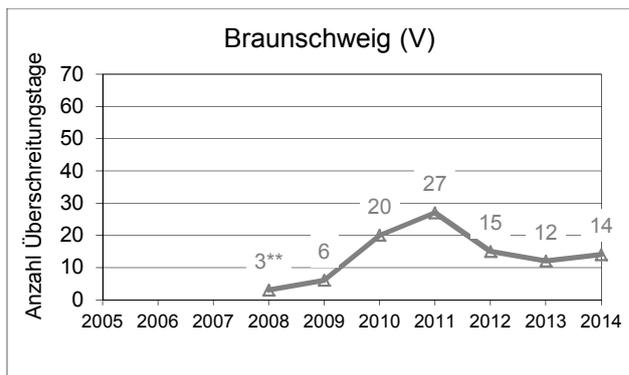
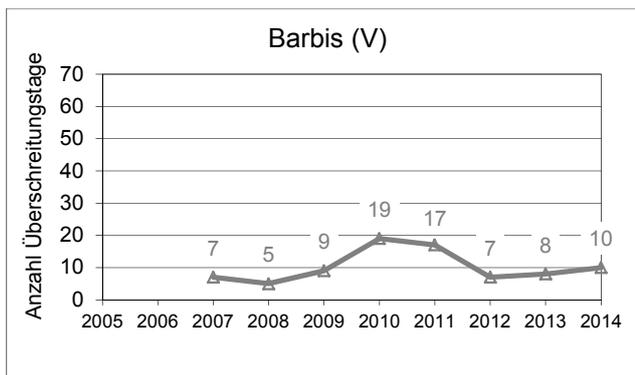


Jahresmittelwerte Partikel (PM₁₀) – Hintergrundstationen



* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

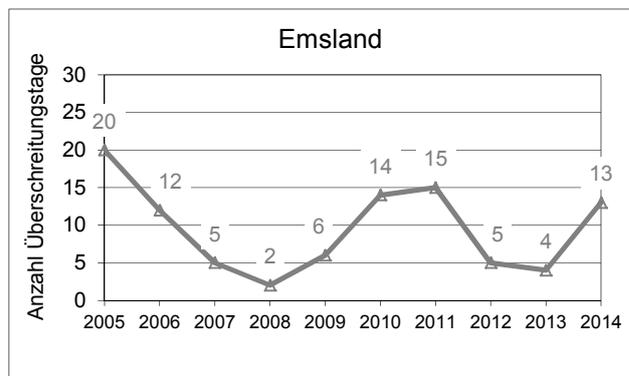
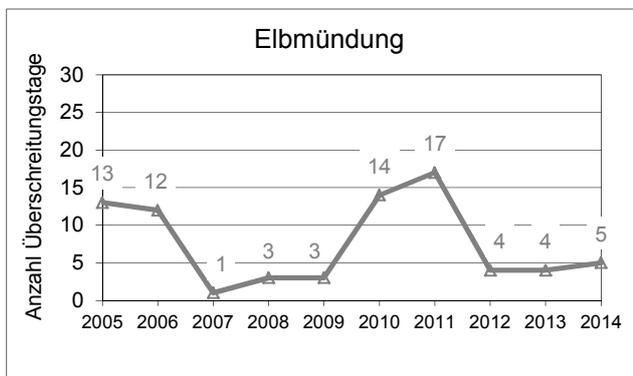
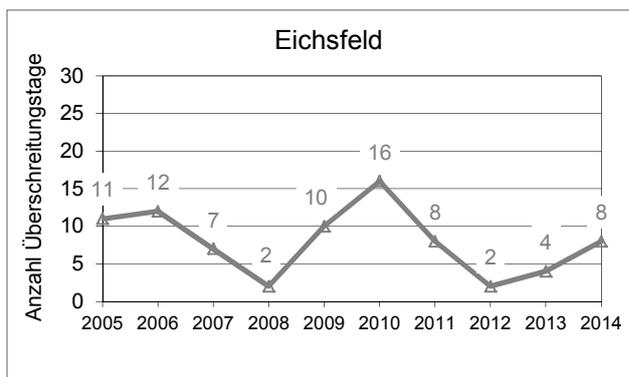
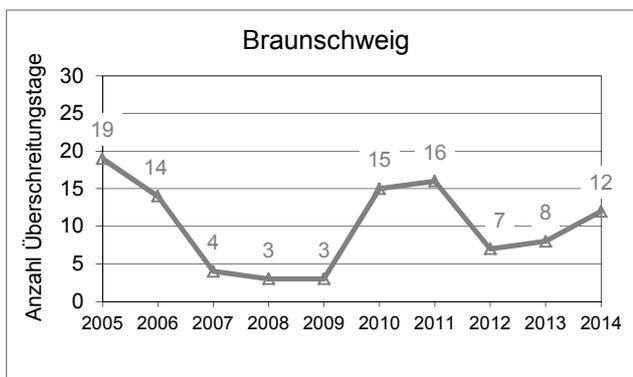
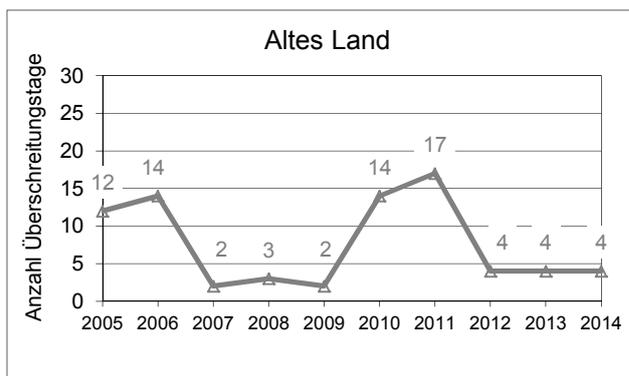
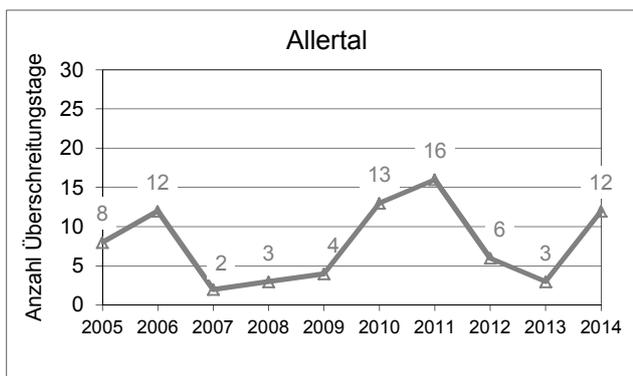
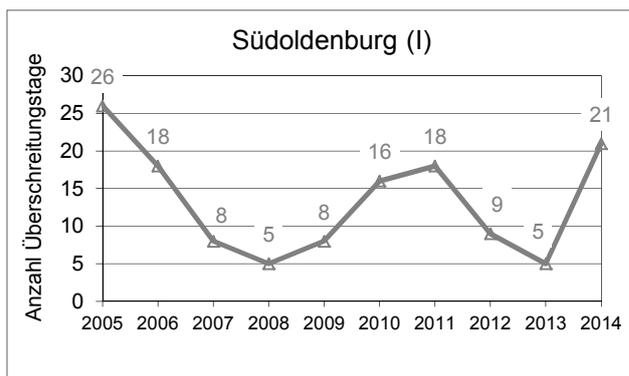
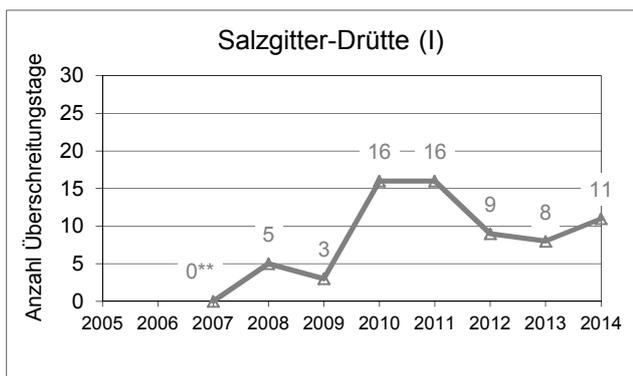
Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM₁₀) – Verkehrsstationen



** Verfügbarkeit < 90 %



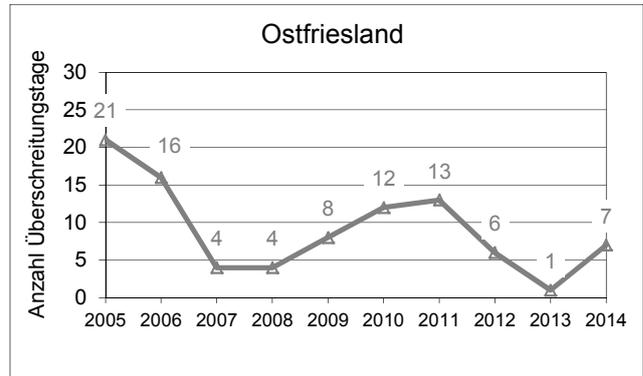
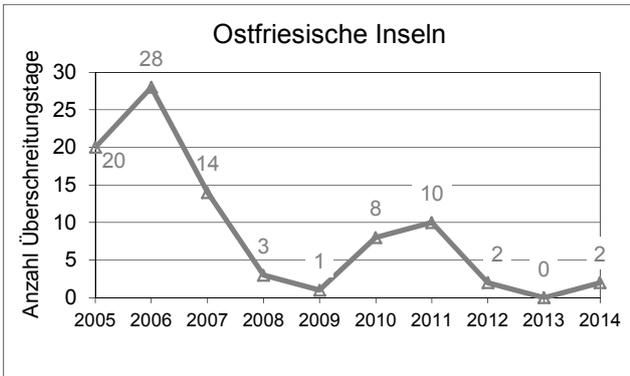
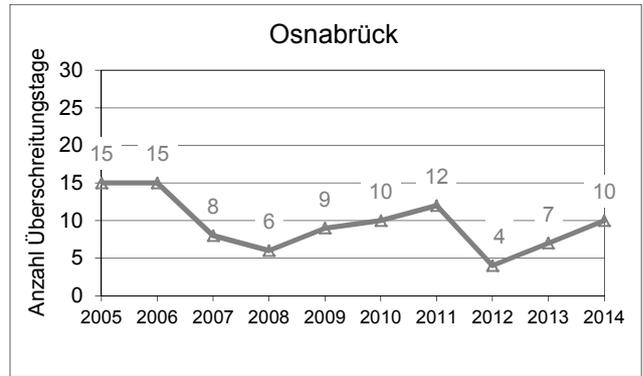
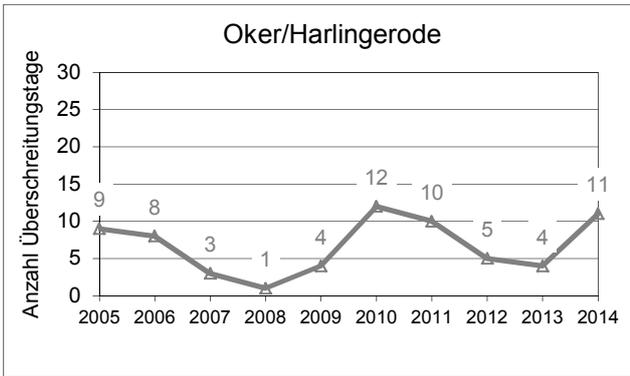
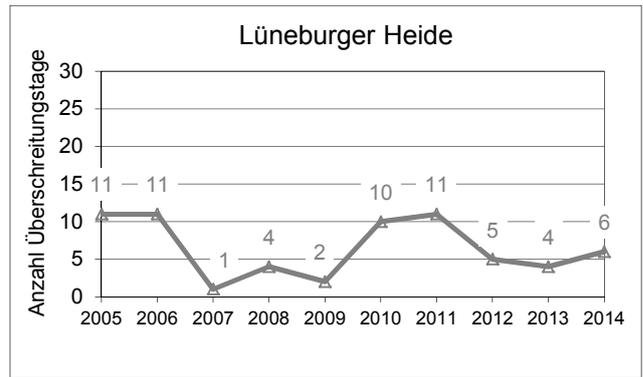
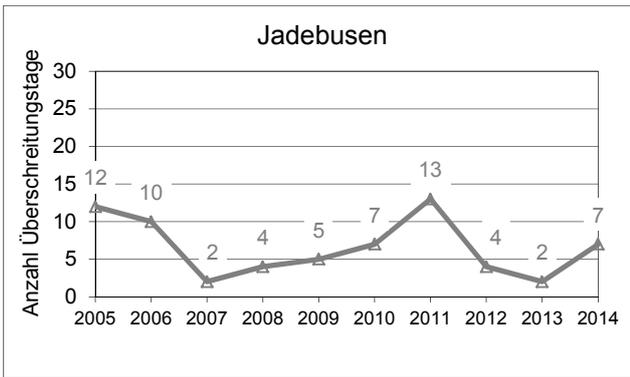
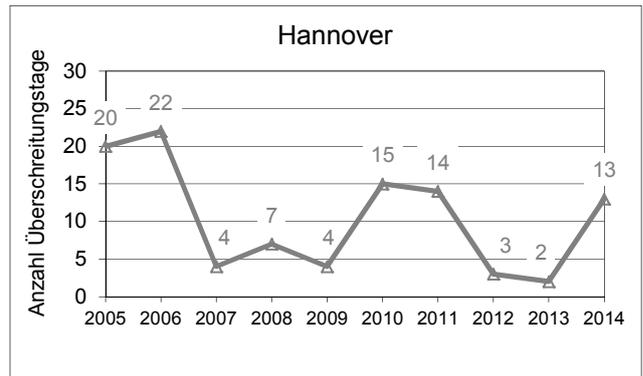
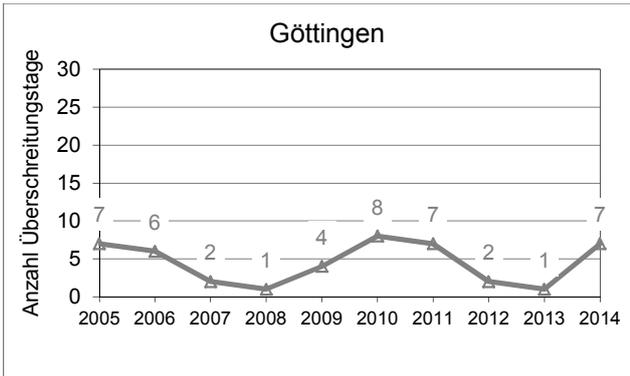
Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM₁₀) – Industrie- und Hintergrundstationen



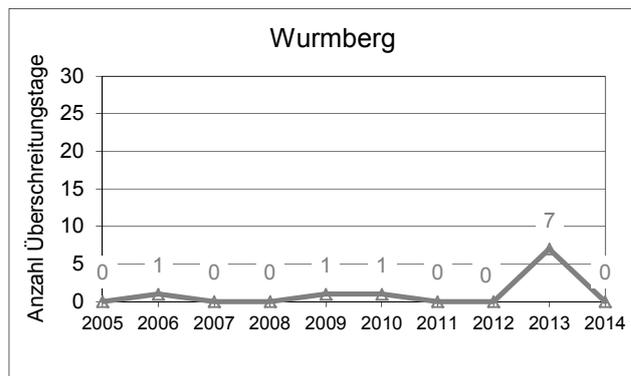
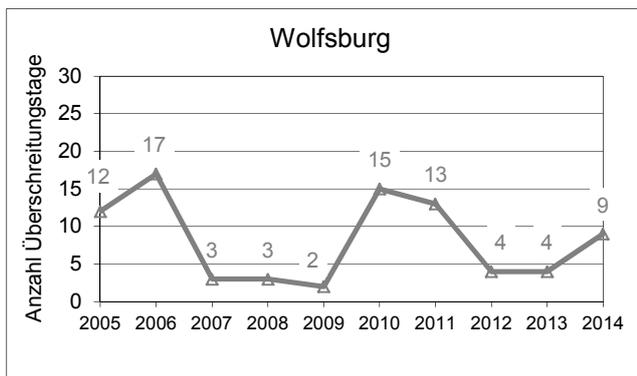
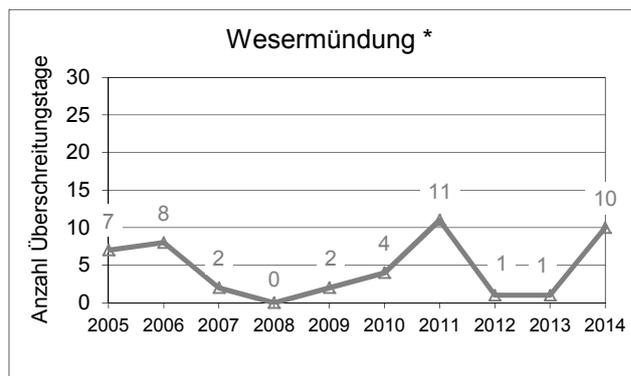
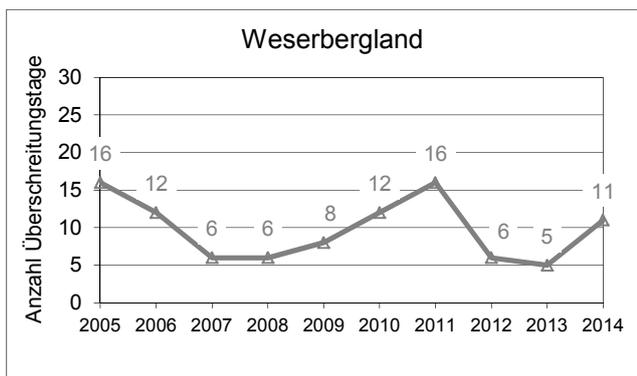
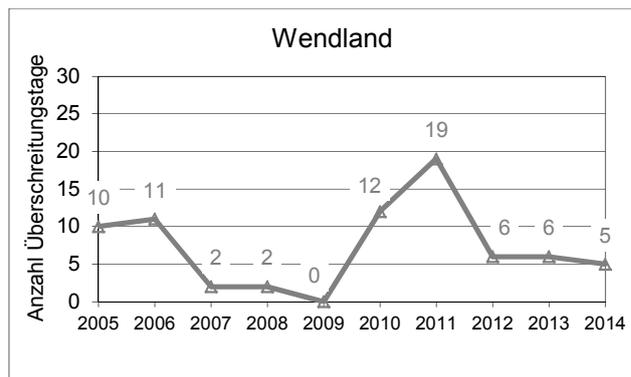
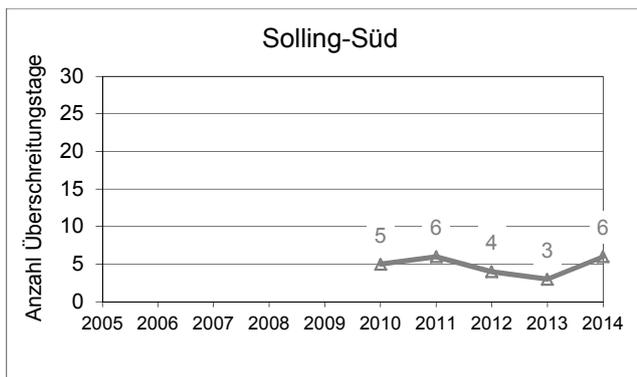
** Verfügbarkeit < 90 %



Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM₁₀) – Hintergrundstationen



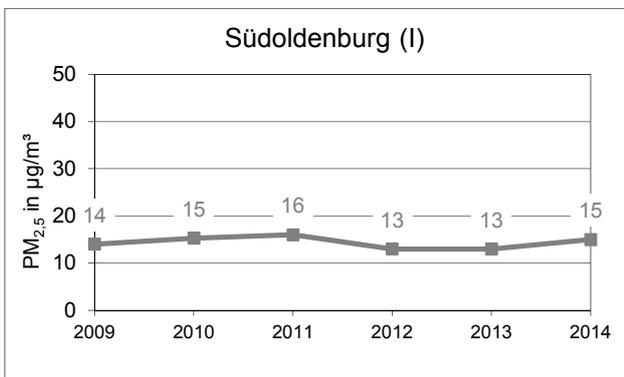
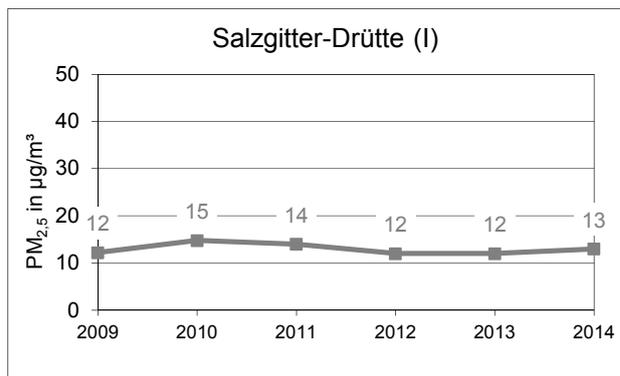
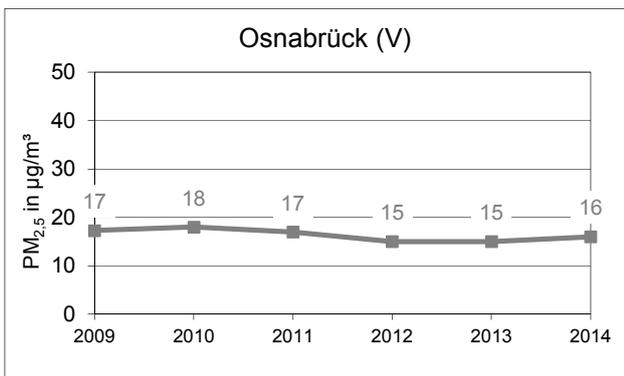
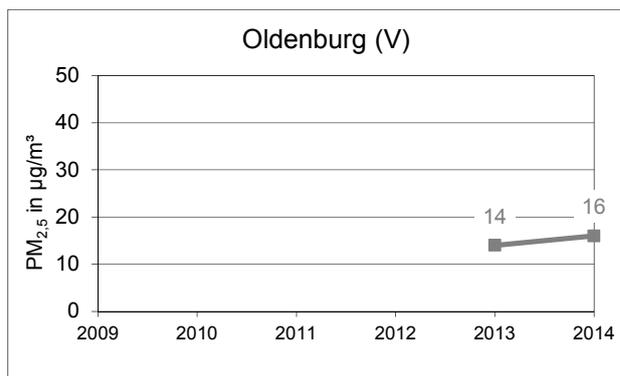
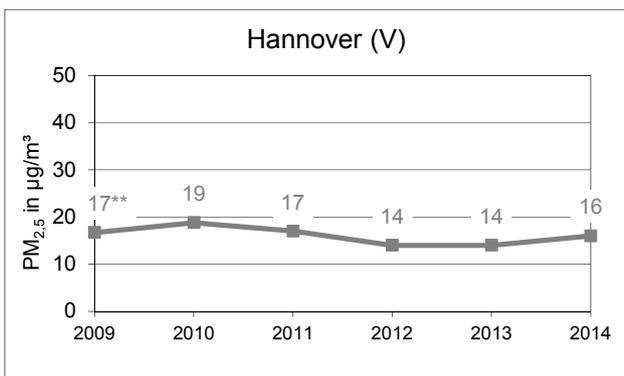
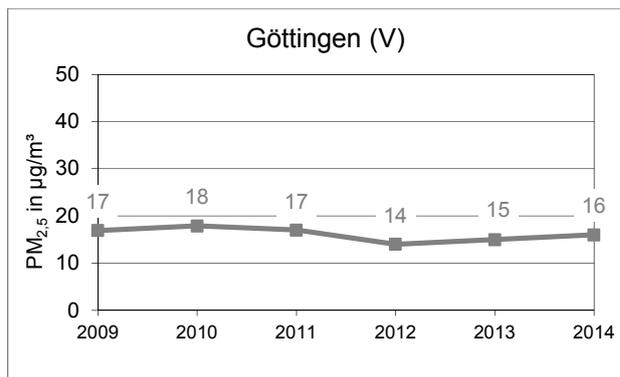
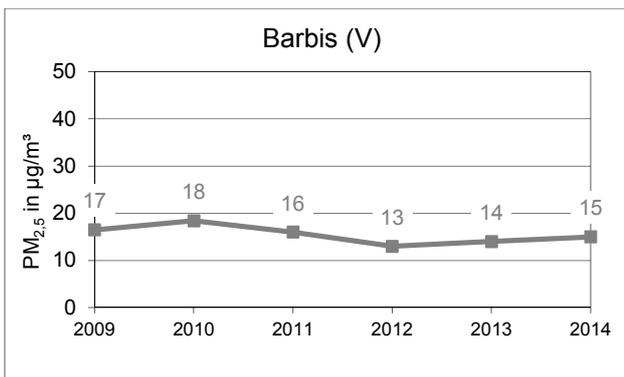
Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM₁₀) – Hintergrundstationen



* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

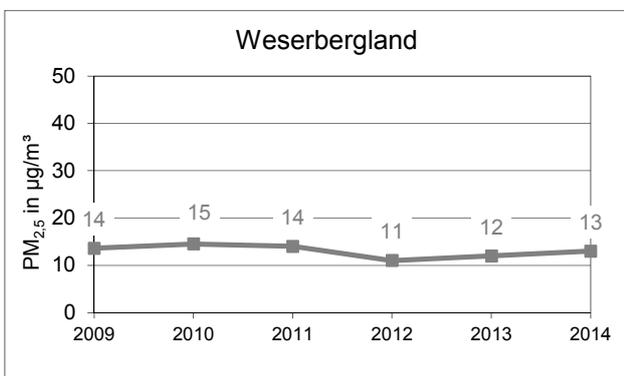
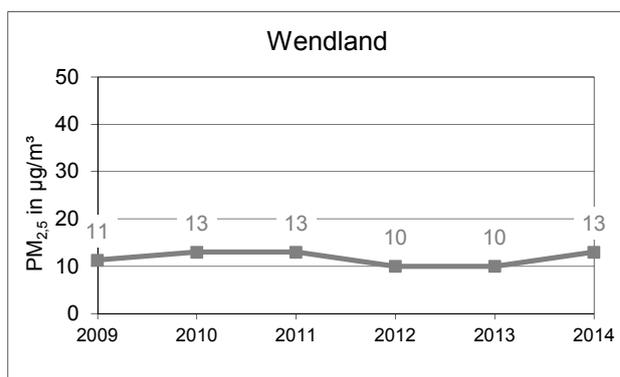
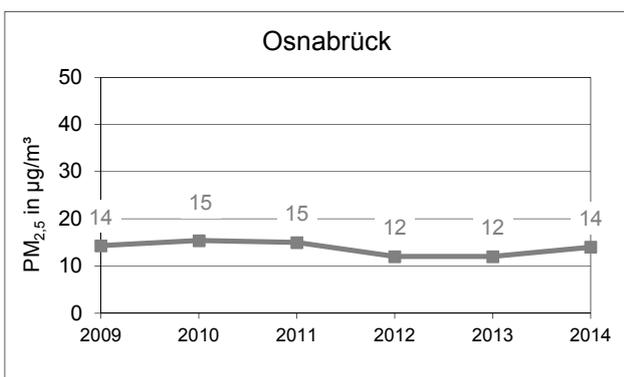
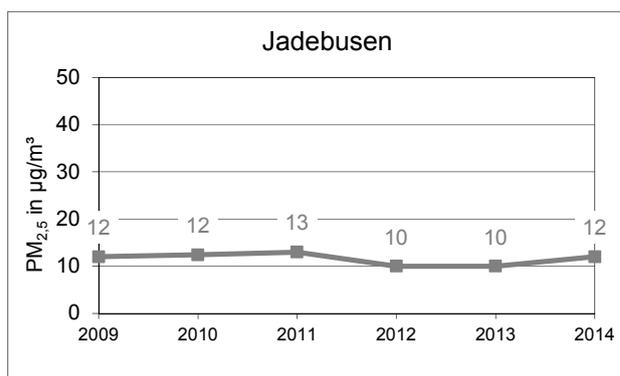
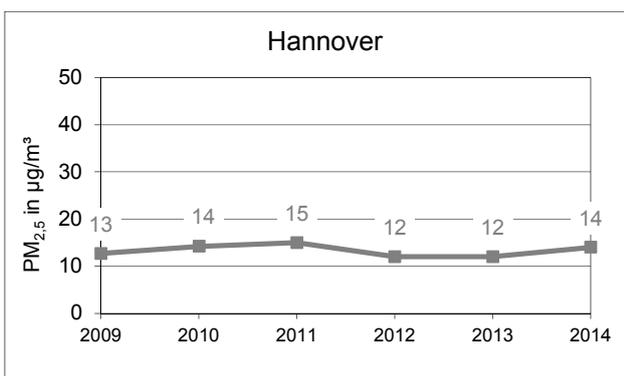
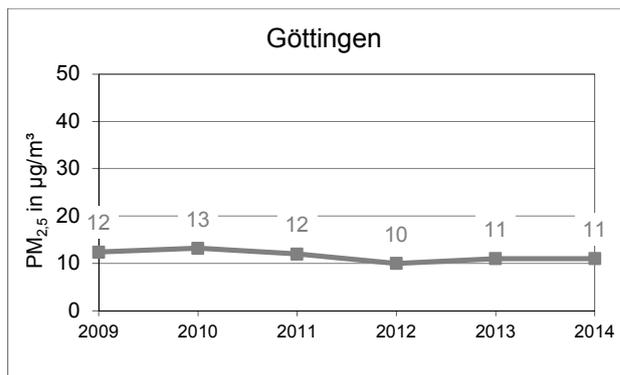
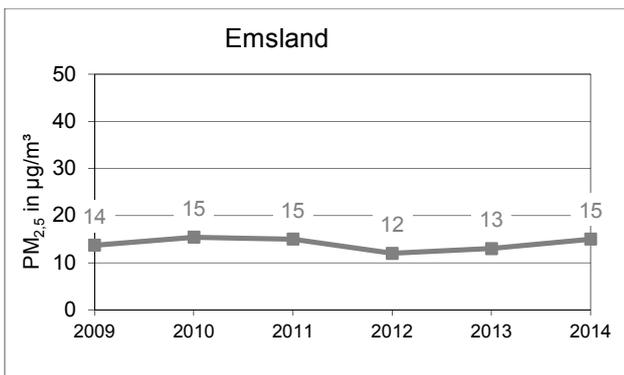


Jahresmittelwerte Partikel (PM_{2,5}) – Verkehrsstationen und Industriestationen



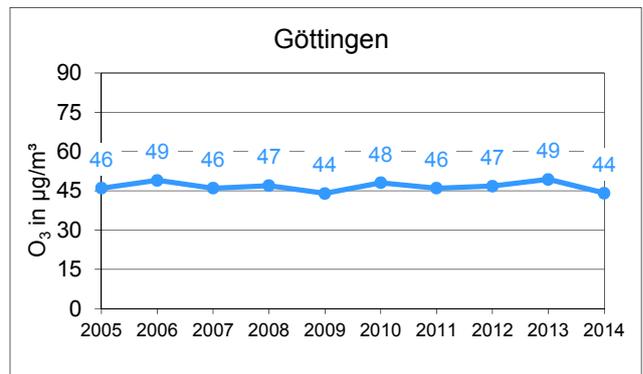
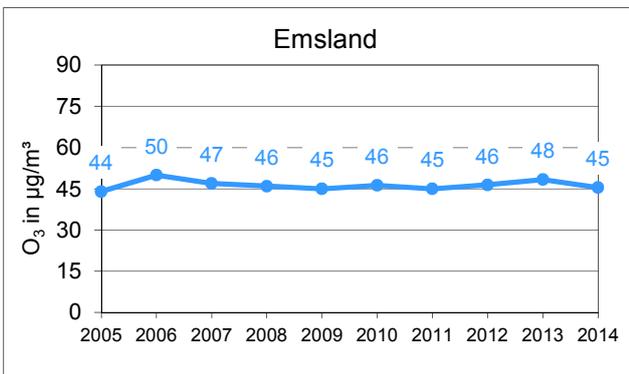
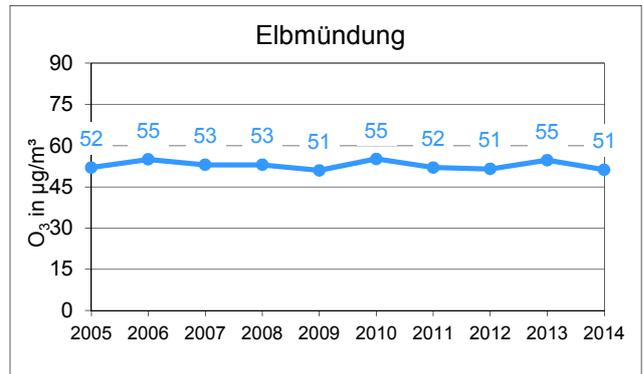
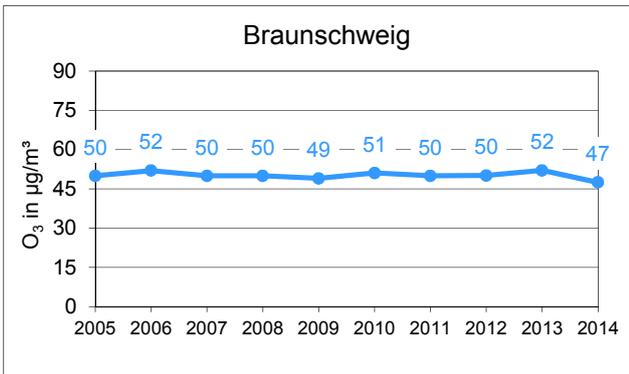
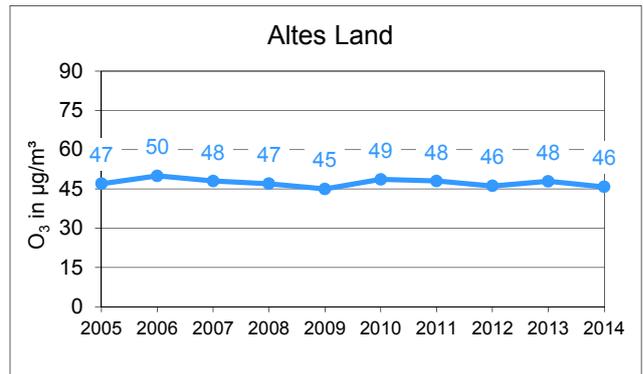
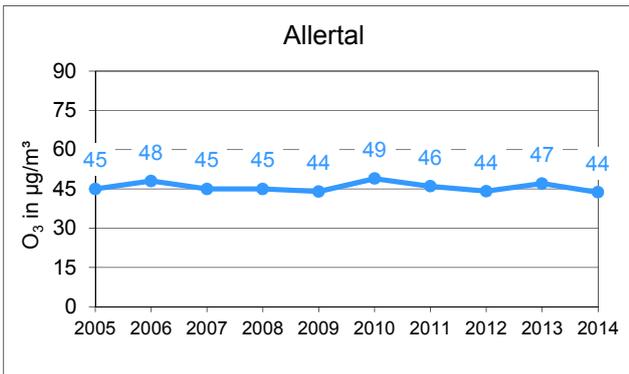
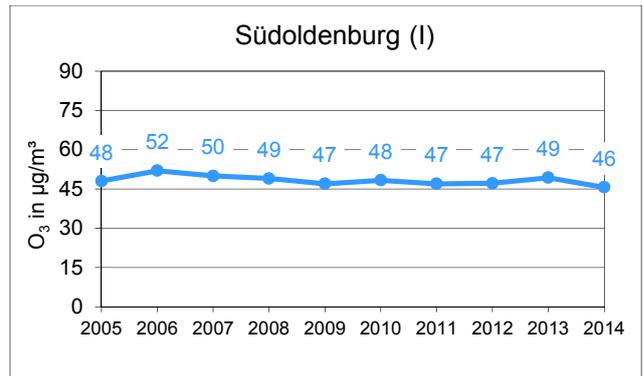
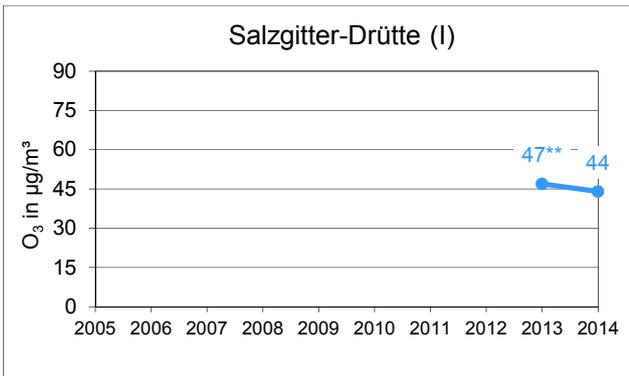
** Verfügbarkeit < 90 %

Jahresmittelwerte Partikel (PM_{2,5}) – Hintergrundstationen





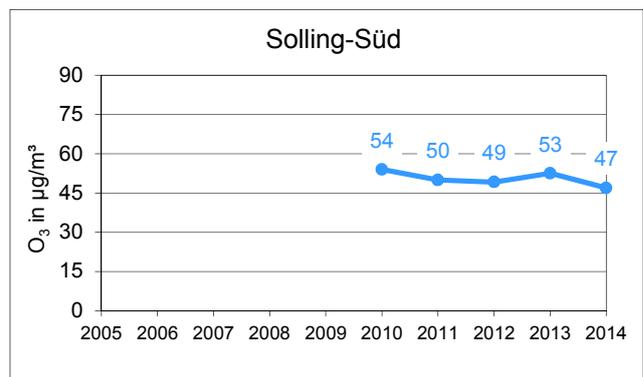
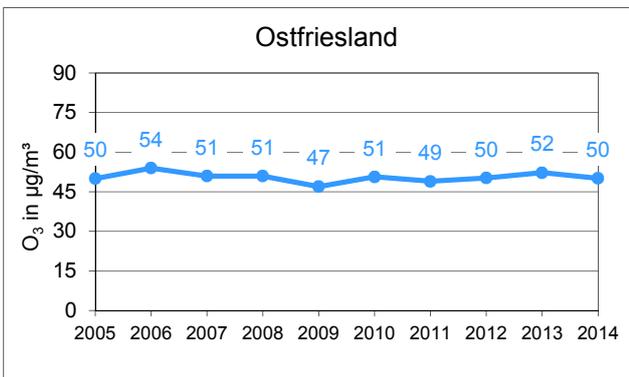
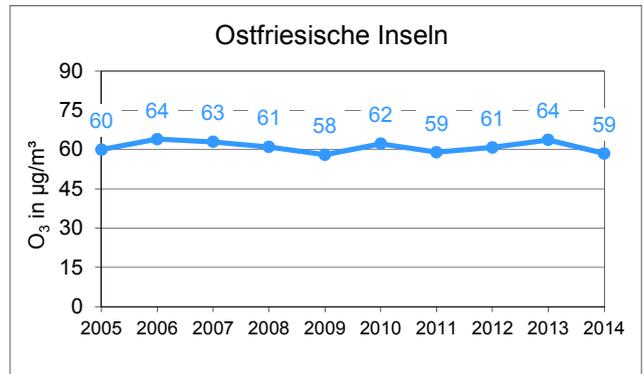
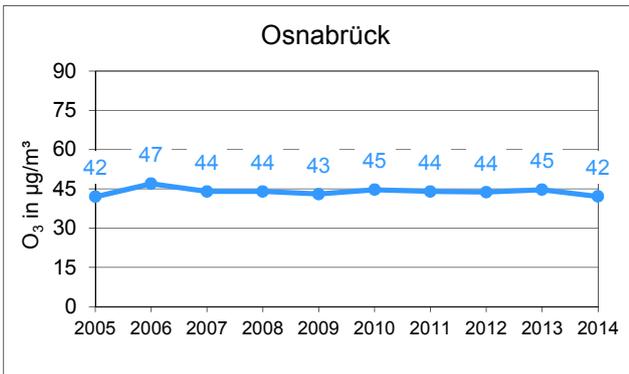
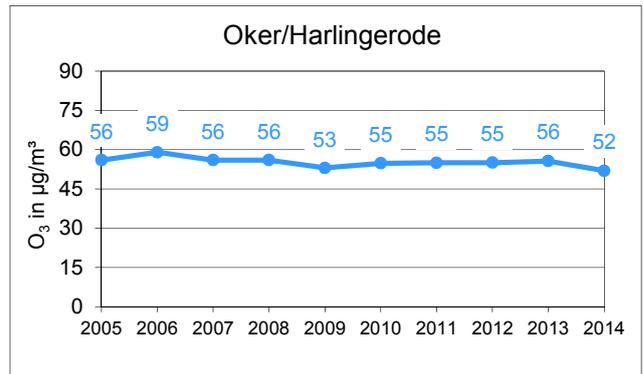
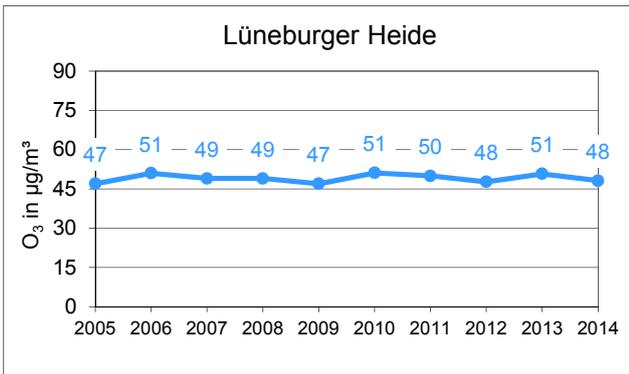
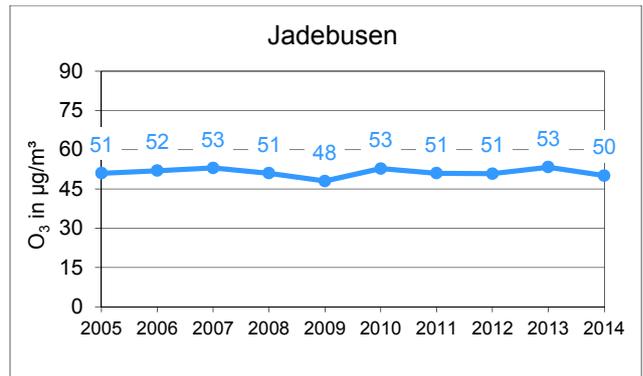
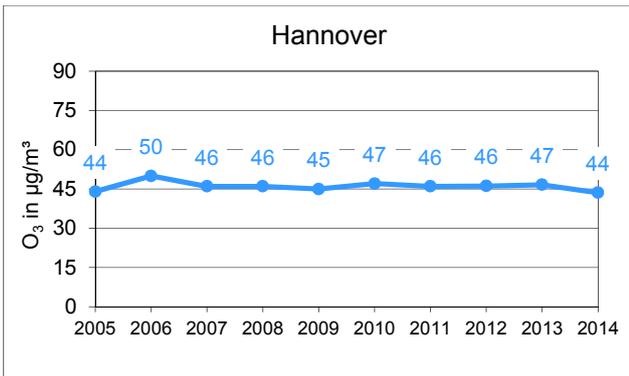
Jahresmittelwerte Ozon (O₃) – Industrie- und Hintergrundstationen



** Verfügbarkeit < 90 %

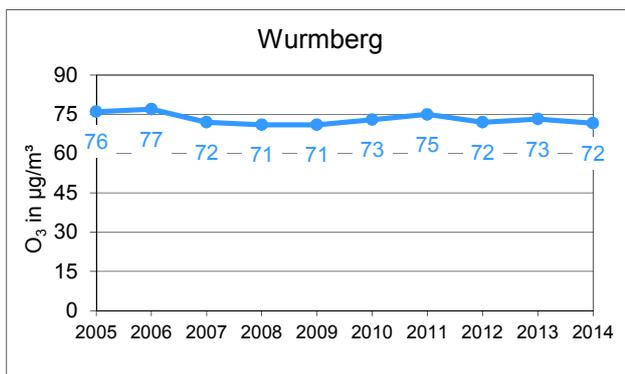
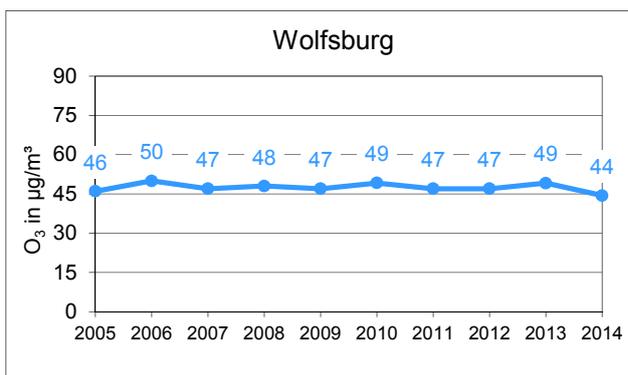
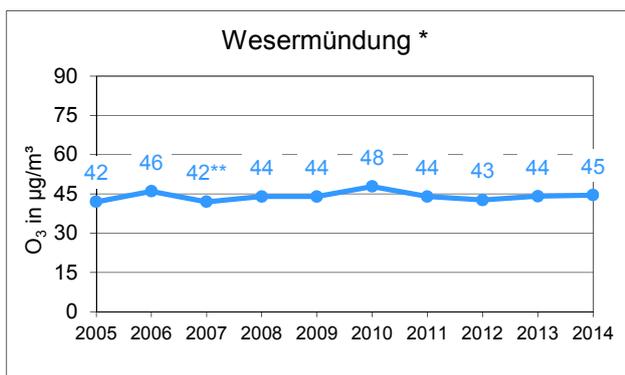
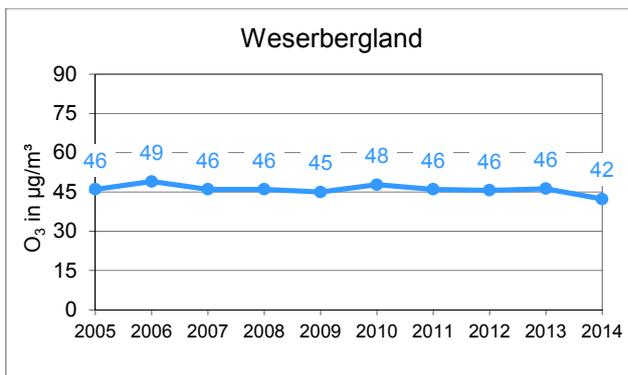
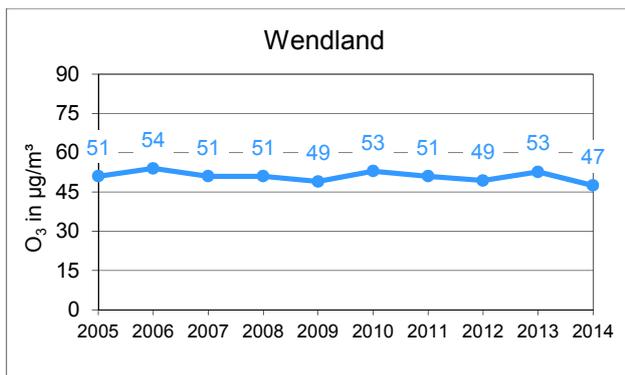


Jahresmittelwerte Ozon (O₃) – Hintergrundstationen





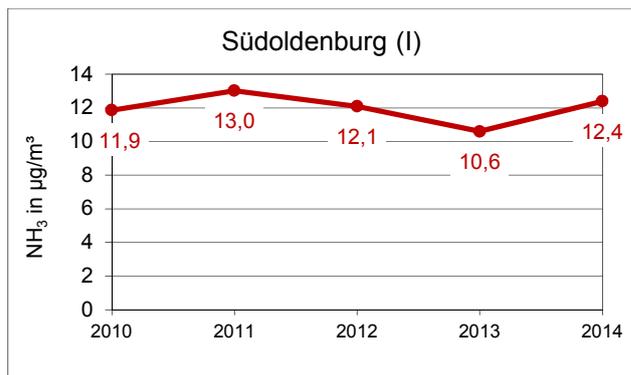
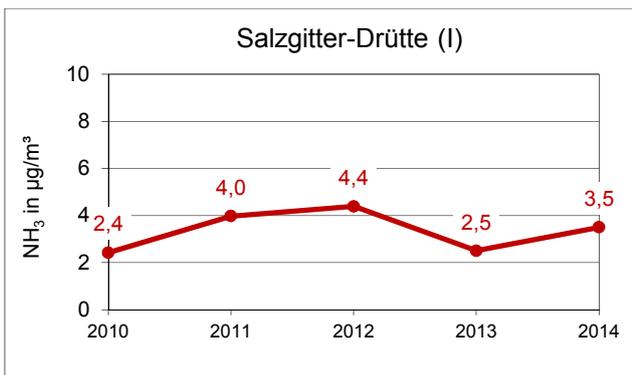
Jahresmittelwerte Ozon (O₃) – Hintergrundstationen



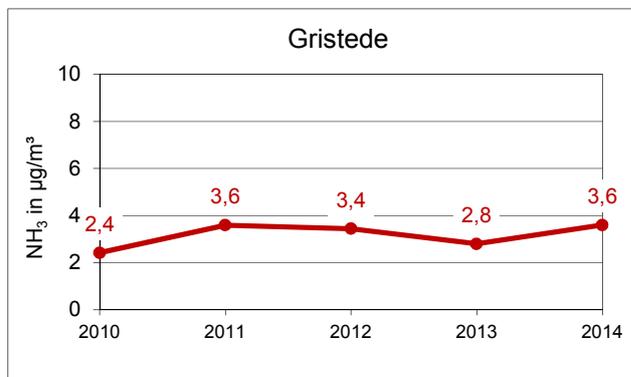
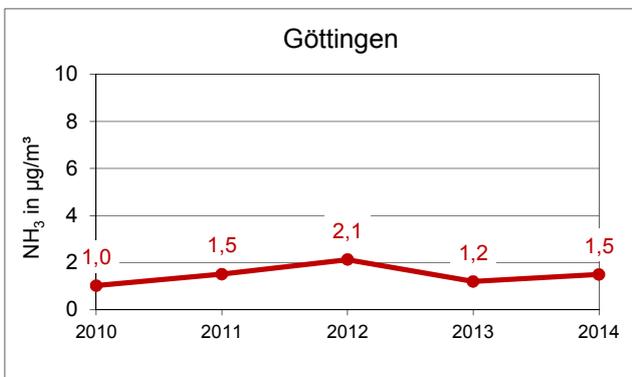
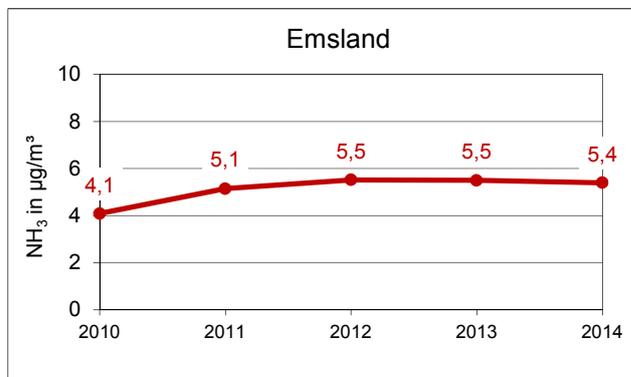
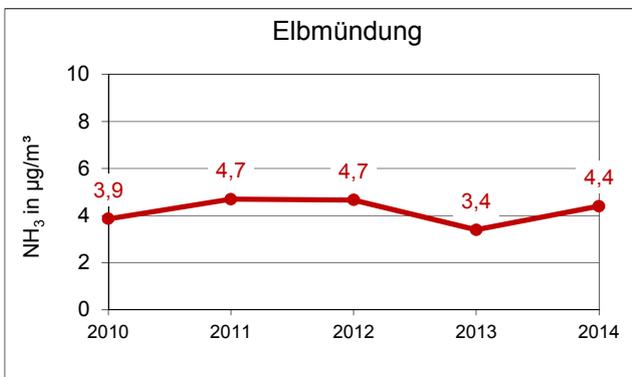
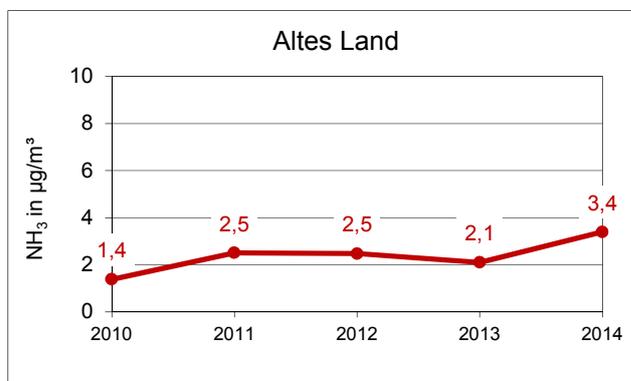
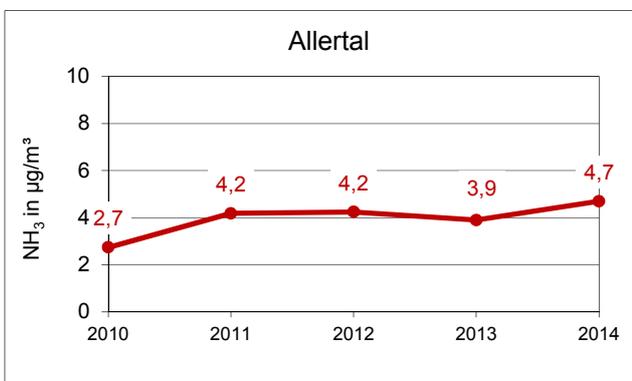
* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

** Verfügbarkeit < 90 %

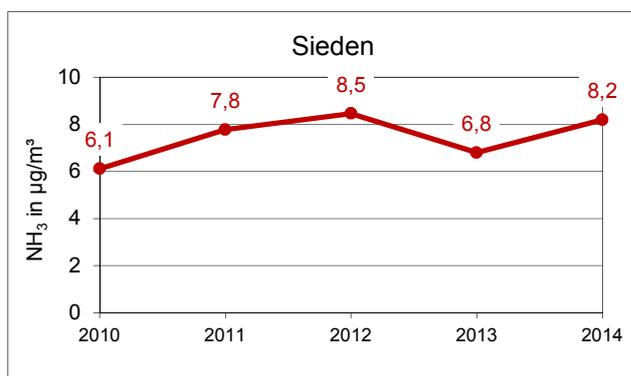
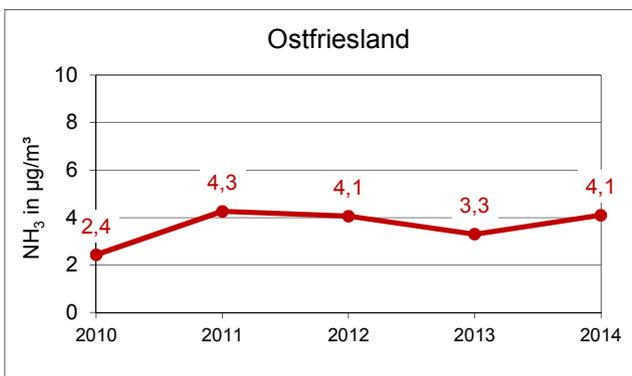
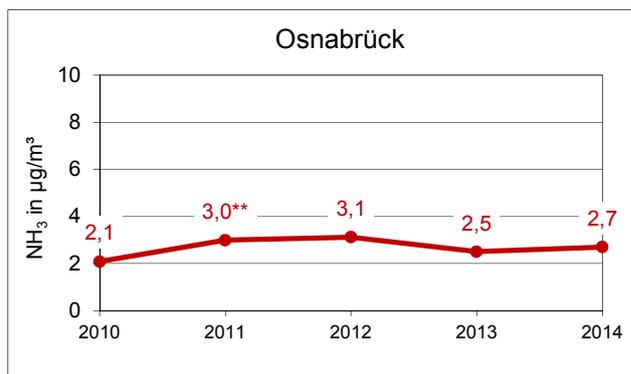
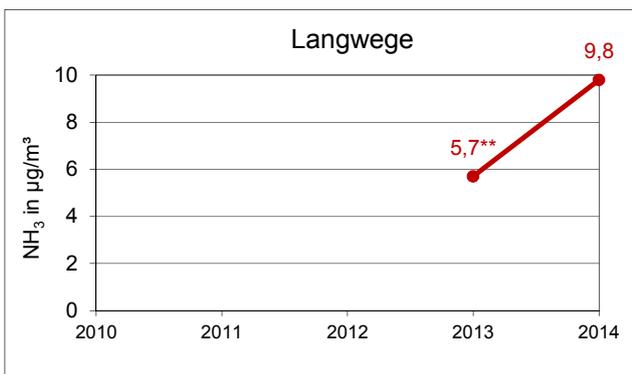
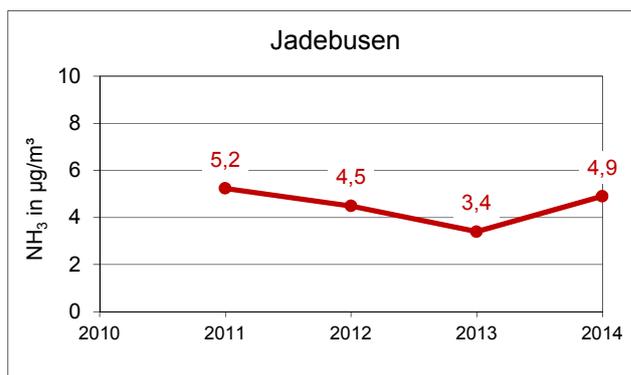
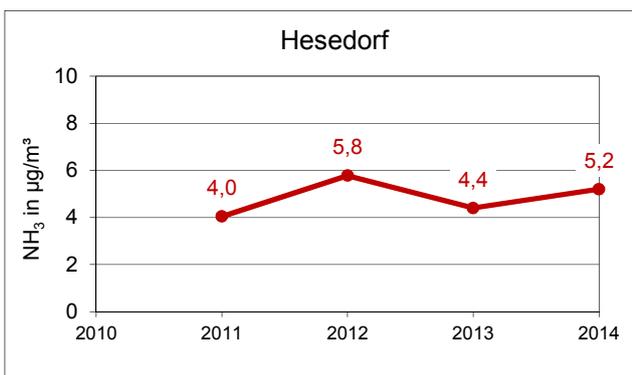
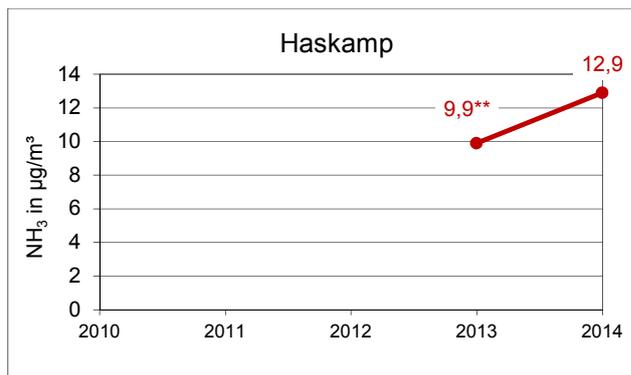
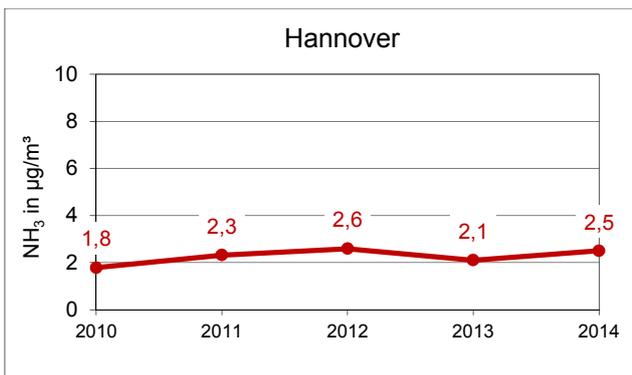
Jahresmittelwerte Ammoniak (NH₃) – Industriestationen



Jahresmittelwerte Ammoniak (NH₃) – Hintergrundstationen

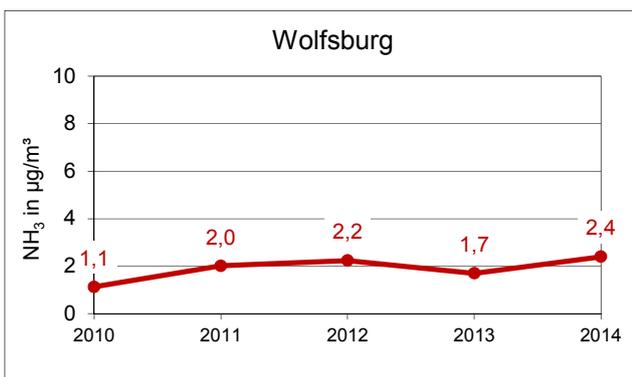
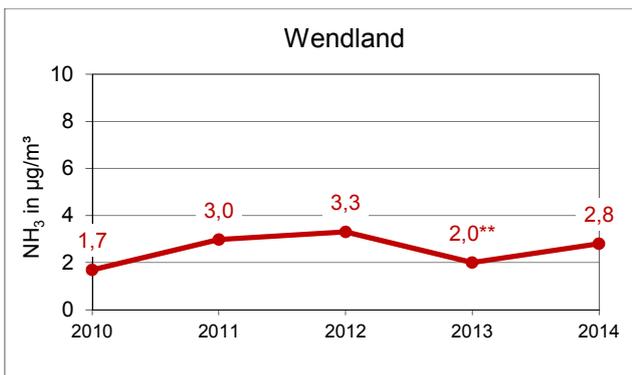


Jahresmittelwerte Ammoniak (NH₃) – Hintergrundstationen



** Verfügbarkeit < 90 %

Jahresmittelwerte Ammoniak (NH₃) – Hintergrundstationen



** Verfügbarkeit < 90 %



Anhang D: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen

Tab. D1: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen im Jahr 2014

Messkomponente	Messverfahren	Richtlinie	Messgerät			Nachweisgrenze
			Hersteller	Typ	Eignungspr.	
Schwefeldioxid (SO ₂)	UV-Fluoreszenz	DIN EN 14212	Thermo Electron	TE43i	20.04.2007	0,002 mg/m ³
Kohlenmonoxid (CO)	Gasfilterkorrelation	DIN EN 14626	Advanced Pollution Instrumentation	API 300E API 300A		0,6 mg/m ³
Stickstoffoxide (NO/NO ₂ /NO _x)	Chemilumineszenz	DIN EN 14211	Thermo Electron	TE42i	20.04.2007	0,002 mg/m ³
Stickstoffdioxid	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	Thermo Electron	TE49C TE49i	1999 20.04.2007	0,004 mg/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	0,0001 mg/m ³
PM ₁₀ (kontinuierlich)	β-Absorption		Thermo Electron	SHARP MONITOR, Model 5030	20.04.2007	0,002 mg/m ³
PM ₁₀ (gravimetrisch)	High-Volume-Sampler	DIN EN 12341	Digitel, Schweiz	DHA-80	nicht erforderlich	0,0012 mg/m ³
PM _{2,5} (kontinuierlich)	Nephelometer und β-Absorption		Thermo Electron	SHARP MONITOR, Model 5030	20.04.2007	0,002 mg/m ³
PM _{2,5} (gravimetrisch)	High-Volume-Sampler	DIN EN 14907	Digitel, Schweiz	DHA-80	nicht erforderlich	0,0012 mg/m ³
Blei (Pb) im PM ₁₀	Probenahme auf Quarzfaserfilter (PM ₁₀), Mikrowellendruckaufschluss, ICP/MS	DIN EN 14902	Probenahme: Digital, Schweiz Filtermaterial: PALL Analyse: Agilent	Probenahme: DHA-80 Filtermaterial: PALLXP56, QAT-UP (150mm) Analyse: ICP/MS Agilent 7700x	nicht erforderlich	0,1 ng/m ³
Arsen (As) im PM ₁₀						0,1 ng/m ³
Kadmium (Cd) im PM ₁₀						0,13 ng/m ³
Nickel (Ni) im PM ₁₀						1,3 ng/m ³
Benzo(a)pyren (BaP) im PM ₁₀	Probenahme auf Quarzfaserfilter, Heiβextraktion mit Toluol HPLC/Fluoreszenzdetektion	DIN EN 15549	Probenahme: Digital, Schweiz Filtermaterial: PALL Analyse: Shimadzu	Probenahme: DHA-80 Filtermaterial: PALLXP56, QAT-UP (150mm) Analyse: HPLC/FLD LC-20, SIL-20 A, CTO-10, RF-10-A	nicht erforderlich	0,01 ng/m ³
Staubniederschlag (StN)	Probenahme nach dem Bergerhoffverfahren	VDI 2119 Bl. 2	Kühnemund	Bergerhoff („LOCK“-Gefäße)	nicht erforderlich	4,5 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	0,9 µg/(m ² ·d)
Arsen (As) im StN						0,01 µg/(m ² ·d)
Kadmium (Cd) im StN						0,01 µg/(m ² ·d)
Nickel (Ni) im StN						0,08 µg/(m ² ·d)
Ammoniak (NH ₃)	Passivsammler + Ionenchromatographie	VDI 3869 Bl. 3 VDI 3869 Bl. 4	IVL (FERM, 1991)	Passivsammler	nicht erforderlich	0,9 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 der Anlagen 1 und 17 der 39. BImSchV.



Anhang E: Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI) 2014

Tab. E1: Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI) für das Jahr 2014, prozentuale Verteilung der LQI-Stundenwerte auf die Indexklassen

Index	Allertal	Altes Land	Braunschweig	Elbmündung	Emsland	Göttingen	Hannover	Jadebusen	Lüneburger Heide	Oker/Harlingerode	Osnabrück	Ostfriesische Inseln	Ostfriesland	Salzgitter-Drütte	Solling-Süd	Südoldenburg	Wendland	Weserbergland	Wesermündung*	Wolfsburg	Wurmberg
1	6	5	6	4	6	7	3	4	3	6	4	2	2	3	12	2	5	10	1	2	7
2	47	49	49	44	49	57	51	45	48	46	56	37	48	52	53	35	47	53	42	50	36
3	35	38	34	44	36	28	34	42	40	38	32	55	42	34	28	47	38	29	44	37	53
4	9	6	9	6	6	6	9	6	8	6	6	5	6	7	6	10	8	5	11	8	4
5	3	2	3	2	3	2	4	2	2	3	3	1	2	3	2	7	2	3	3	2	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Die Tabelle E2 gibt einen Überblick über den Einfluss der sechs Indexklassen auf die menschliche Gesundheit.

Tab. E2: 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.	<p><u>Empfindliche Personengruppe:</u></p> <p>SO₂: Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich).</p> <p>NO₂: Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich).</p> <p>CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Verstärkung von Symptomen möglich).</p> <p>O₃: Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig), (Verstärkung von Symptomen bei zusätzlich bestehenden Erkrankungen der Atemwege möglich).</p> <p>PM₁₀: Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich).</p> <p><u>Verhaltensempfehlungen:</u> Empfindliche Personengruppen sollten längerdauernde körperliche Anstrengungen im Freien reduzieren.</p>
5	Es können nachteilige Gesundheitseffekte bei empfindlichen Personengruppen sowie in Kombination mit weiteren Luftschadstoffen auch bei weniger empfindlichen Personen auftauchen.	<p><u>Empfindliche Personengruppe:</u></p> <p>SO₂: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich).</p> <p>NO₂: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich).</p> <p>CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich).</p> <p>O₃: Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig) (Verstärktes Auftreten von Symptomen an den Atemwegen wahrscheinlich).</p> <p>PM₁₀: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich).</p> <p><u>Verhaltensempfehlungen:</u> Empfindliche Personengruppen sollten körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden, andere Personengruppen sollten längerdauernde körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden.</p>
6	Nachteilige Gesundheitseffekte bei empfindlichen Personengruppen sind wahrscheinlich und auch bei weniger empfindlichen Personen möglich.	<p><u>Empfindliche Personengruppe:</u></p> <p>SO₂: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Atemwegssymptome bei Personen mit Herz-/Lungenerkrankungen wahrscheinlich).</p> <p>NO₂: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Atemwegssymptome bei Personen mit Herz-/Lungenerkrankungen wahrscheinlich).</p> <p>CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Auslösung von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (geringgradige Wirkung auf Funktionen des Zentralnervensystems).</p> <p>O₃: Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig) (Auslösung von Symptomen an den Atemwegen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Auslösung von Atemwegssymptomen möglich).</p> <p>PM₁₀: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Symptome insbesondere bei Personen mit Herz-/Lungenerkrankungen wahrscheinlich).</p> <p><u>Verhaltensempfehlungen:</u> Empfindliche Personengruppen sollten körperliche Anstrengungen im Freien vermeiden, andere Personengruppen sollten den Aufenthalt im Freien reduzieren.</p>



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

Tab. F1: Zuordnung der Gemeinden zu den Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen

Ballungsraum Niedersachsen-Bremen (DEZEIX0107A)¹					
Bremen	Achim	Lemwerder	Oyten	Stuhr	
Bremerhaven	Delmenhorst	Lilienthal	Ritterhude	Weyhe	
Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0107A)					
Braunschweig	Hannover	Isernhagen	Peine	Seelze	
Garbsen	Hemmingen	Laatzen	Ronnenberg	Wolfenbüttel	
Gehrden	Hildesheim	Langenhagen	Salzgitter		
Giesen	Ilsede	Lehrte	Sarstedt		
Ballungsraum Osnabrück (DEZIXX0105A)					
Belm	Georgsmarienhütte	Hasbergen	Osnabrück	Wallenhorst	
Ballungsraum Göttingen (DEZIXX0106A)					
Göttingen					
Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)					
Agathenburg	Dörpen	Hammah	Laar	Oerel	Stemmen
Ahausen	Dorum	Hansestadt Stade	Lamstedt	Oldenburg (Oldb)	Stinstedt
Ahlerstedt	Drangstedt	Haren (Ems)	Langen	Oldendorf	Südbrookmerland
Alfstedt	Driftsethe	Harsefeld	Langeoog	Osteel	Sustrum
Anderlingen	Drochtersen	Hassendorf	Langwedel	Osten	Tarmstedt
Apen	Düdenbüttel	Hechthausen	Lathen	Osterbruch	Thedinghausen
Armstorf	Dunum	Heede	Lauenbrück	Ostereistedt	Tiste
Aurich (Ostfriesland)	Ebersdorf	Heeslingen	Leer (Ostfriesland)	Osterholz-Scharmbeck	Twist
Axstedt	Edeweicht	Heidenau	Leezdorf	Ostrhauderfehn	Uppgant-Schott
Bad Bederkesa	Elmlohe	Heinbockel	Lehe	Otterndorf	Uplengen
Bad Zwischenahn	Elsdorf	Hellwege	Lengenbostel	Ottersberg	Utarp
Balje	Elsfleth	Helvesiek	Lintig	Ovelgönne	Uthlede
Baltrum	Emden	Hemmoor	Loxstedt	Padingbüttel	Vahlde
Bargstedt	Emlichheim	Hepstedt	Lübberstedt	Papenburg	Varel
Barßel	Emtinghausen	Hesel	Lütetsburg	Rastede	Verden (Aller)
Basdahl	Engelschoff	Hilgermissen	Marienhafe	Rechtsupweg	Vierden
Belum	Esens	Himmelpforten	Marfeld	Reeßum	Vollersode
Berne	Estorf	Hinte	Midlum	Renkenberge	Vorwerk
Berumbur	Eversmeer	Hipstedt	Misselwarden	Rhade	Walchum
Beverstedt	Farven	Hollern-Twielenfleth	Mittelkirchen	Rhauderfehn	Wangerland
Blender	Filsum	Hollnseth	Mittelstenahe	Rhede (Ems)	Wanna
Bliedersdorf	Firrel	Holste	Moormerland	Riede	Weener
Blomberg	Flögeln	Holtgast	Moorweg	Ringe	Werdum
Bockhorn	Fredenbeck	Holtland	Mulsum	Ringstedt	Westerholt
Borkum	Freiburg (Elbe)	Hoogstede	Nenndorf	Rotenburg (Wümme)	Westerstede
Bötersen	Fresenburg	Horneburg	Neubörger	Sandbostel	Westertimke
Brake (Unterweser)	Friedeburg	Horstedt	Neuenkirchen (LK Cuxhaven)	Sande	Westoverledingen
Bramstedt	Geversdorf	Hoyerhagen	Neuenkirchen (LK Stade)	Sandstedt	Wiefelstede
Breddorf	Gfg. Insel Lütje Hörn	Ihlienworth	Neuharlingersiel	Saterland	Wiesmoor
Bremervörde	Gfg. Nordseeinsel Memmert	Ihlow	Neuhaus (Oste)	Sauensiek	Wilhelmshaven
Brest	Gnarrenburg	Inselgemeinde Juist	Neukamperfehn	Scheeßel	Wilstedt
Brinkum	Grasberg	Jade	Neulehe	Schiffdorf	Wingst
Bülkau	Groß Meckelsen	Jemgum	Neuschoo	Schortens	Wipplingen
Bülstedt	Großefehn	Jever	Niederlangen	Schwanewede	Wirdum
Bunde	Großenwörden	Jork	Norden	Schwarme	Wischhafen
Burweg	Großheide	Kalbe	Nordenham	Schweindorf	Wistedt

¹ In diesem Ballungsraum befinden sich keine LÜN-Stationen. Die Beurteilung erfolgt durch das Bremer Luftmessnetz BLUES.



Butjadingen	Grünendeich	Kirchtimke	Norderney	Schwerinsdorf	Wittmund
Cadenberge	Guderhandviertel	Klein Meckelsen	Nordholz	Seedorf	Wohnste
Cappel	Gyhum	Kluse	Nordleda	Selsingen	Worpswede
Cuxhaven	Hage	Köhlen	Nordseeheilbad Wangerooge	Sittensen	Wremen
Deinste	Hagen im Bremischen	Königsmoor	Nortmoor	Sottrum	Wulsbüttel
Deinstedt	Hagermarsch	Kranenburg	Oberlangen	Spiekeroog	Zetel
Dersum	Halbmond	Krummendeich	Oberndorf	Stadland	Zeven
Detern	Halvesbostel	Krummhörn	Ochtersum	Stedesdorf	
Dollern	Hambergen	Kührstedt	Odisheim	Steinau	
Dornum	Hamersen	Kutenholz	Oederquart	Steinkirchen	
Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)					
Adelheidsdorf	Calberlah	Gifhorn	Klostergemeinde Wienhausen	Parsau	Tespe
Adenbüttel	Cappeln (Oldenburg)	Gilten	Küsten	Pennigsehl	Thomasburg
Adendorf	Celle	Gödenstorf	Lachendorf	Pollhagen	Thuine
Affinghausen	Clenze	Göhrde	Lage	Prezelle	Tiddische
Ahlden (Aller)	Cloppenburg	Goldenstedt	Lähden	Prinzhöfte	Toppenstedt
Ahnsbeck	Colnrade	Gölenkamp	Lahn	Quakenbrück	Tostedt
Alfhausen	Dahlem	Gorleben	Landesbergen	Quendorf	Tosterglope
Altenmedingen	Dahlenburg	Grafhorst	Langen	Quernheim	Trebel
Amelinghausen	Damme	Grethem	Langendorf	Radbruch	Tülau
Amt Neuhaus	Damnatz	Groß Berßen	Langlingen	Raddestorf	Twistringen
Anderverne	Danndorf	Groß Ippener	Lastrup	Rastdorf	Uchte
Ankum	Dannenberg (Elbe)	Groß Oesingen	Lauenhagen	Rätzlingen	Uelsen
Apensen	Dedelstorf	Großenkneten	Leese	Regesbostel	Uelzen
Appel	Deutsch Evern	Gusbom	Leiferde	Rehburg-Loccum	Uetze
Artlenburg	Dickel	Habighorst	Lembruch	Rehden	Ummern
Asendorf (LK Diepholz)	Didderse	Hademstorf	Lemförde	Rehlingen	Undeloh
Asendorf (LK Harburg)	Diepenau	Hagenburg	Lemgow	Reinstorf	Unterlüß
Auhagen	Diepholz	Halle	Lengerich	Reppenstedt	Varrel
Bad Bentheim	Dinklage	Hambühren	Liebenau	Rethem (Aller)	Vastorf
Bad Bevensen	Dohren (LK Emsland)	Hämelhausen	Lindern (Oldenburg)	Ribbesbüttel	Vechta
Bad Bodenteich	Dohren (LK Harburg)	Handeloh	Lindhorst	Rieste	Vierhöfen
Bad Fallingbostel	Dörverden	Handorf	Lindwedel	Rodewald	Visbek
Badbergen	Dötlingen	Handrup	Lingen (Ems)	Rohrsen	Visselhövede
Bahrenborstel	Drage	Hankensbüttel	Linsburg	Römstedt	Vögelsen
Bakum	Drakenburg	Hansestadt Lüneburg	Lohne (Oldenburg)	Rosche	Voltlage
Balge	Drebber	Hanstedt (LK Harburg)	Löningen	Rosengarten	Vrees
Bardowick	Drentwede	Hanstedt (LK Uelzen)	Lorup	Rötgesbüttel	Waddeweitz
Barenburg	Drestedt	Harmstorf	Lübbow	Rühen	Wagenfeld
Barendorf	Dünsen	Harpstedt	Lüchow (Wendland)	Rullstorf	Wagenhoff
Barnstedt	Echem	Haselünne	Luckau (Wendland)	Sachsenhagen	Wahrenholz
Barnstorf	Edemissen	Haßbergen	Lüder	Salzbergen	Walsrode
Barum (LK Lüneburg)	Egestorf	Hassel (Weser)	Lüdersburg	Salzhausen	Wardenburg
Barum (LK Uelzen)	Eggermühlen	Haste	Lüdersfeld	Samern	Warmßen
Barver	Ehra-Lessien	Hatten	Lünne	Sassenburg	Warpe
Barwedel	Ehrenburg	Häuslingen	Maasen	Schapen	Wasbüttel
Bassum	Eickeloh	Heemsen	Marklohe	Scharnebeck	Wathlingen
Bawinkel	Eicklingen	Hemsbünde	Marl	Scharnhorst	Wedemark
Beckdorf	Eimke	Hemslingen	Marschacht	Schnackenburg	Wehrbleck
Beckeln	Eldingen	Hemslöh	Marxen	Schnega	Welle
Beedenbostel	Embsen	Hermannsburg	Mechtersen	Schneverdingen	Wendisch Evern
Beesten	Emmendorf	Herzlake	Meerbeck	Scholen	Wenzendorf



Bendestorf	Emsbüren	Hespe	Meinersen	Schönewörde	Werlte
Berge	Emstek	Hilkenbrook	Melbeck	Schüttof	Werpeloh
Bergen	Engden	Hillerse	Mellinghausen	Schwaförden	Wesendorf
Bergen (Dumme)	Esche	Himbergen	Menslage	Schwarmstedt	Weste
Bergfeld	Eschede	Hittbergen	Meppen	Schweringen	Westergellersen
Bersenbrück	Essel	Hitzacker (Elbe)	Merzen	Schwienu	Westerwalsede
Betzendorf	Essen (Oldenburg)	Hodenhagen	Messingen	Seevetal	Wetschen
Bienenbüttel	Esterwegen	Höfer	Moisburg	Siedenburg	Wettrup
Binnen	Estorf	Höhbeck	Molbergen	Soderstorf	Weyhausen
Bippen	Eydelstedt	Hohne	Müden (Aller)	Sögel	Wiedensahl
Bispingen	Eyendorf	Hohnhorst	Munster	Soltau	Wielen
Bleckede	Eystrup	Hohnstorf (Elbe)	Nahrendorf	Soltendieck	Wietmarschen
Bockhorst	Faßberg	Holdorf	Natendorf	Spahnharrenstätte	Wietze
Böhme	Fintel	Hollenstedt	Neetze	Spelle	Wietzen
Bohmte	Frankenfeld	Hoya	Neu Darchau	Sprakensehl	Wietzendorf
Boitze	Freistatt	Hüde	Neu Wulmstorf	Staffhorst	Wildeshausen
Bokensdorf	Freren	Hude (Oldenburg)	Neuenhaus	Stavern	Wilsum
Bomlitz	Friesoythe	Husum	Neuenkirchen (LK Diepholz)	Steimbke	Winkelsett
Börger	Fürstenau	Hüven	Neuenkirchen (LK Heidekreis)	Steinfeld (Oldenburg)	Winsen (Aller)
Borstel	Ganderkesee	Isenbüttel	Neuenkirchen (LK Osnabrück)	Steinhorst	Winsen (Luhe)
Bösel	Gandesbergen	Isterberg	Neuenkirchen-Vörden	Stelle	Wittingen
Bothel	Garlstorf	Itterbeck	Neustadt am Rübenberge	Stemshorn	Wittorf
Brackel	Garrel	Jameln	Niedernwöhren	Steyerberg	Wolfsburg
Breddeberg	Garstedt	Jelmstorf	Nienburg (Weser)	Stöckse	Wölpinghausen
Brietlingen	Gartow	Jembke	Nienhagen	Stoetze	Woltersdorf
Brockel	Geeste	Jesteburg	Nordhorn	Stolzenau	Wrestedt
Bröckel	Gehrde	Kakenstorf	Nordsehl	Sudenburg	Wriedel
Brockum	Georgsdorf	Karwitz	Nortrup	Südergellersen	Wulfsen
Brome	Gerdau	Kettenkamp	Nottensdorf	Sudwalde	Wunstorf
Bruchhausen-Vilsen	Gersten	Kirchdorf	Obernholz	Suhlendorf	Wustrow (Wendland)
Buchholz (Aller)	Getelo	Kirchgellersen	Oetzen	Sulingen	Zernien
Buchholz i.d. Nordheide	Gfb. Lohheide	Kirchlinteln	Ohne	Surwold	
Bücken	Gfb. Osterheide	Kirchseelte	Oldendorf (Luhe)	Süstedt	
Burgdorf	Gfg. Gartow	Kirchwalsede	Osloß	Suthfeld	
Burgwedel	Gfg. Giebel	Klein Berßen	Osterwald	Syke	
Buxtehude	Gfg. Göhrde	Klosterflecken Ebstorf	Otter	Tappenbeck	
Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)					
Adelebsen	Braunlage	Gevensleben	Helmstedt	Moringen (LK Northeim)	Sibbesse
Adenstedt	Brevörde	Gfg. Am Großen Rhode	Helpsen	Negenborn	Sicke
Aerzen	Brüggen	Gfg. Barnstorf-Warl	Herzberg am Harz	Neuhof	Söhle
Ahnsen	Buchholz	Gfg. Boffzen	Hessisch Oldendorf	Niemetal	Söllingen
Alfeld (Leine)	Bückeburg	Gfg. Brunseleberfeld	Heuerßen	Nienstädt	Springe
Algermissen	Büddenstedt	Gfg. Eimen	Heyen	Nordstemmen	Stadthagen
Almstedt	Bühren	Gfg. Eschershausen	Hilter am Teutoburger Wald	Nörten-Hardenberg	Stadtdorf
Apelern	Burgdorf	Gfg. Grünenplan	Hohenhameln	Northeim	Staufenberg
Arholzen	Coppenbrügge	Gfg. Harz (Landkreis Goslar)	Holenberg	Oberfeld	Süplingen
Auetal	Coppengrave	Gfg. Harz (Landkreis Osterode)	Holle	Obernkirchen	Süplingen
Bad Eilsen	Cramme	Gfg. Helmstedt	Holzen	Ohrum	Twieflingen
Bad Essen	Cremlingen	Gfg. Holzminden	Holzminden	Ostercappeln	Uehrde
Bad Gandersheim	Dahlum	Gfg. Königslutter	Hörden am Harz	Osterode am Harz	Uslar
Bad Harzburg	Dassel	Gfg. Mariental	Hornburg	Ottenstein	Vahlberg



Bad Iburg	Deensen	Gfg. Merxhausen	Hoyershausen	Pattensen	Vahlbruch
Bad Laer	Delligsen	Gfg. Schöningen	Hülsede	Pegestorf	Vechelde
Bad Lauterberg im Harz	Denkte	Gfg. Solling (Landkreis Northeim)	Ingeleben	Pohle	Velpke
Bad Münder am Deister	Derental	Gfg. Voigtsdahlum	Jerxheim	Polle	Veltheim (Ohe)
Bad Nenndorf	Despetal	Gfg. Wenzen	Jühnde	Querenhorst	Vienenburg
Bad Pyrmont	Dettum	Gieboldehausen	Kalefeld	Räbke	Vordorf
Bad Rothenfelde	Diekholzen	Gielde	Katlenburg-Lindau	Remlingen	Waake
Bad Sachsa	Diemissen	Gittelde	Kirchbrak	Rennau	Walkenried
Bad Salzdetfurth	Dissen am Teutoburger Wald	Glandorf	Kissenbrück	Rheden	Wallmoden
Baddeckenstedt	Dorstadt	Gleichen	Kneitlingen	Rhumspringe	Wangelstedt
Badenhausen	Dransfeld	Golmbach	Königslutter am Elm	Rinteln	Warberg
Bahrdorf	Duderstadt	Goslar	Krebeck	Rodenberg	Weenzen
Banteln	Duingen	Grasleben	Kreiensen	Roklum	Wendeburg
Barsinghausen	Ebergötzen	Gronau (Leine)	Lahstedt	Rollshausen	Wennigsen (Deister)
Beckedorf	Eberholzen	Groß Twülpstedt	Lamspringe	Rosdorf	Werlaburgdorf
Beierstedt	Eime	Hagen am Teutoburger Wald	Landolfshausen	Rüdershausen	Westfeld
Bergstadt Altenau	Eimen	Hahausen	Landwehr	Salzhemmendorf	Wieda
Bergstadt Bad Grund (Harz)	Einbeck	Halle	Langelsheim	Scheden	Windhausen
Bergstadt Clausthal-Zellerfeld	Eisdorf	Hameln	Lauenau	Schellerten	Winnigstedt
Bergstadt Wildemann	Elbe	Hann. Münden	Lauenförde	Schladen	Winzenburg
Betheln	Elbingerode	Harbarnsen	Lehre	Schöningen	Wittmar
Bevern	Elze	Hardeggen	Lengede	Schöppenstedt	Wollbrandshausen
Bilshausen	Emmerthal	Harsum	Lenne	Schulenberg im Oberharz	Wollershausen
Bissendorf	Erkerode	Hattorf am Harz	Liebenburg	Schwülper	Wolsdorf
Bockenem	Eschershausen	Haverlah	Lüerdissen	Seeburg	Woltershausen
Bodenfelde	Everode	Hedeper	Luhden	Seesen	Wulften
Bodensee	Evessen	Heere	Lutter am Barenberge	Seggebruch	Zorge
Bodenwerder	Flöthe	Heeßen	Marienhagen	Sehde	
Boffzen	Freden (Leine)	Hehlen	Mariental	Sehlem	
Börßum	Frellstedt	Heinade	Meine	Sehnde	
Bovenden	Friedland	Heiningen	Melle	Semmenstedt	
Bramsche	Fürstenberg	Heinsen	Messenkamp	Seulingen	