



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt  
Hildesheim



## Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen

Jahresbericht 2016

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 2016.

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 (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und seine Inhaltsstoffe (Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren) eingegangen.

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

In den Anhängen A bis C werden die rechtlichen Maßstäbe (Immissionsgrenz- und Zielwerte sowie Alarm- und Informationsschwellen), die Beurteilung der Luftqualität 2016 in Bezug auf diese Bewertungsmaßstäbe sowie die langjährige Entwicklung der Immissionen dargestellt.

Im Anhang D sind die im Rahmen der Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen im Jahr 2016 eingesetzten Messverfahren einschließlich ihrer Messgeräte und Nachweisgrenzen tabellarisch zusammengefasst.

Der Anhang E gibt einen Überblick über die prozentuale Verteilung der ermittelten Kurzzeit-Luftqualitätsindizes (LQI) der Probenahmestellen im Jahr 2016 sowie über den Einfluss der sechs Indexklassen auf die menschliche Gesundheit.

Im Anhang F befindet sich eine Zuordnung aller niedersächsischen Gemeinden zu den aktuellen Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen.

**Titelbilder:** Probenahmestelle im ländlichen Hintergrund Wurmberg (links);  
Verkehrsnaher Probenahmestelle Hannover (mittig);  
Diverse Probenahmen an der industrienahen Probenahmestelle Salzgitter-Drütte (rechts)

**Verantwortlich:**  
Dipl.-Phys. Michael Köster

**Bearbeitung:**  
Dr. Werner Günther  
Dr. Andreas Hainsch  
Dipl.-Ing. (FH) Birgit Lohrengel  
Stefan Kullick

**Bericht Nr. 42-17-005**

Stand: 21.06.2017

**Herausgeber:**



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim  
Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung,  
Lärm und Gefahrstoffe – ZUS LLG  
Dezernat 42 und Dezernat 43  
Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim





## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
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
<b>2</b>	<b>Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen</b> .....	<b>4</b>
2.1	Schwerpunkte und Entwicklungen .....	4
2.2	Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen.....	5
2.3	Probenahmestellen, Gebietseinstufung und Messumfang .....	5
2.3.1	Probenahmestellen .....	5
2.3.2	Gebietseinstufung Niedersachsen – Ballungsräume und Gebiete zur Beurteilung der Luftqualität gemäß der 39. BImSchV .....	8
2.3.3	Messumfang 2016.....	11
<b>3</b>	<b>Meteorologische Situation</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Beurteilung der Luftqualität</b> .....	<b>16</b>
4.1	Beurteilungsgrundlage .....	16
4.2	Luftqualität 2016.....	17
4.2.1	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	17
4.2.2	Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) .....	18
4.2.3	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	18
4.2.4	Partikel PM <sub>10</sub> .....	20
4.2.5	Partikel PM <sub>2,5</sub> .....	24
4.2.6	Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	24
4.2.7	Kohlenmonoxid (CO).....	24
4.2.8	Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	24
4.2.9	Blei, Arsen, Cadmium und Nickel in der PM <sub>10</sub> -Fraktion .....	26
4.2.10	Benzo(a)pyren (BaP) in der PM <sub>10</sub> -Fraktion .....	26
4.2.11	Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe .....	26
4.2.12	Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) .....	28
4.2.13	Kurzzeit-Luftqualitätsindex – LQI .....	29
<b>5</b>	<b>Entwicklung der Schadstoffbelastung</b> .....	<b>32</b>
5.1	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	32
5.2	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) und Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) .....	32
5.3	Partikel PM <sub>10</sub> .....	33
5.4	Partikel PM <sub>2,5</sub> .....	33
5.5	Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) und Kohlenmonoxid (CO) .....	34
5.6	Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	34
5.7	Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der PM <sub>10</sub> -Fraktion .....	34
5.8	Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe .....	34
5.9	Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) .....	35
5.10	Länderinitiative Kernindikatoren – LIKI .....	36
<b>6</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>38</b>
<b>Anhang A: Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen</b> .....		<b>41</b>
<b>Anhang B: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie zum Schutz der Vegetation gemäß 39. BImSchV und TA Luft</b> .....		<b>44</b>
<b>Anhang C: Entwicklung der Schadstoffbelastung der zurückliegenden zehn Jahre (2007-2016)</b> .....		<b>58</b>
<b>Anhang D: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen im Jahr 2016</b> .....		<b>84</b>
<b>Anhang E: Kurzzeit-Luftqualitätsindex – LQI</b> .....		<b>85</b>
<b>Anhang F: Zuordnung der Gemeinden zu den Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen</b> .....		<b>87</b>



# Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)

## Jahresbericht 2016

### 1 Allgemeines

#### 1.1 Einleitung

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

##### 1.2.2 Deutsche Gesetze und Verordnungen

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) [5].
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [6].
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) [7].

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 2016 (s. Tab. 2.3 sowie Anhang B) an den 29 ortsfesten Probenahmestellen (s. Tab. 2.1).

Neben den kontinuierlich messenden verkehrsnahen Probenahmestellen des Luftmessnetzes wurden im Jahr 2016 zusätzliche Messungen mittels NO<sub>2</sub>-Passivsammler zur Beurteilung der NO<sub>2</sub>-Immissionen an weiteren verkehrlichen Belastungsschwerpunkten in Braunschweig, Hameln, Hannover, Hildesheim und Osnabrück durchgeführt. Die Passivsammlermessungen dienen als Ergänzung zu den kontinuierlichen Messungen zur Ermittlung der mittleren jährlichen NO<sub>2</sub>-Immission.

Der Luftschadstoff Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) wurde ebenfalls mit einem passiven Messverfahren an insgesamt 16 Probenahmestellen im LÜN-Messnetz ermittelt.

Die Messungen der Ammoniakkonzentration in Niedersachsen wurden auch in 2016 fortgeführt, um großräumig die Langzeitentwicklung der Ammoniakimmissionen messtechnisch zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in dem vorliegenden Jahresbericht veröffentlicht.



Die messtechnische Erfassung sowie die Beurteilung der Ammoniakimmission sind Gegenstand des jährlich im November in Hildesheim stattfindenden internationalen „Ammoniak-Workshops“, welcher vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim 2016 gemeinsam mit dem Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover ausgerichtet wurde.

Die Luftschadstoffe Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren wurden als Bestandteile des Feinstaubes PM<sub>10</sub> an 10 Probenahmestellen im LÜN-Messnetz untersucht.

Darüber hinaus wurden an 16 der insgesamt 29 Probenahmestellen routinemäßig der Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe (Blei, Arsen, Cadmium, Nickel) bestimmt. Neben diesen routinemäßigen Depositionsuntersuchungen existieren Sondermessprogramme zur Erfassung der Depositionen in der Umgebung von Nordenham und Oker/Harlingerode. Nähere Informationen zu diesen Sondermessprogrammen sind auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz abrufbar [8].

Die für den routinemäßigen Betrieb des LÜN notwendige technische Ausstattung wurde auch im Jahr 2016 modernisiert und weiter optimiert. So wurden insbesondere ältere Geräte zur Messung gasförmiger Luftschadstoffe durch neue ersetzt und einige Hardwarekomponenten in der Datenzentrale erneuert.

Die Veröffentlichung der Luftqualitätsdaten im Internet wurde 2016 weiterhin in verschiedenen Punkten verbessert bzw. ausgebaut. Neben der stündlichen Darstellung der Luftqualitätsdaten lassen sich auf der Internetseite [www.luen-ni.de](http://www.luen-ni.de) auch Monatsprotokolle, Jahresberichte, Sonderberichte und Messdaten herunterladen. Ferner lassen sich dort weitere Informationen zum Thema Luftqualität finden.

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



Im September und im November 2013 erfolgte im Rahmen einer Reakkreditierung die Kompetenzfeststellung der Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG) 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.



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 2016 erfolgreich an einem STIMES-Ringversuch der Bundesländer in Essen teil. Das jährlich stattfindende Nordländer-Treffen wurde im letzten Jahr in Magdeburg durchgeführt. Hierbei testeten und verglichen Teilnehmer aus den norddeutschen Luftmessnetzen Berlin, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein ihre Einrichtungen zur Überprüfung der Gasanalysatoren.

## 2.2 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 2016 eingesetzten Messverfahren einschließlich ihrer Messgeräte und Nachweisgrenzen zusammenfassend dar.

## 2.3 Probenahmestellen, Gebietseinstufung und Messumfang

### 2.3.1 Probenahmestellen

In Niedersachsen wurde die Luftqualität an 29 Probenahmestellen kontinuierlich mittels Messstationen messtechnisch untersucht (s. Tab. 2.1). Im Jahr 2016 wurden sieben verkehrsnaher Probenahmestellen, zwei sogenannte industrienaher Probenahmestellen, sieben Probenahmestellen im ländlichen Hintergrund, wovon zwei zur Messung der Belastung in Ökosystemen sowie von Wald und Vegetation (Wurmberg, Ostfriesische Inseln) dienen, und 13 Probenahmestellen im vorstädtischen oder städtischen Hintergrund betrieben. Die durchgeführten stationären Messungen stellen u. a. die Grundlage für die Beurteilung der Luftqualität nach der 39. BImSchV dar.



Neben den 29 Messstationen wurden im Jahr 2016 zusätzlich 14 Probenahmestellen betrieben, an denen Luftschadstoffe ausschließlich mit Passivsammlern ermittelt wurden.

Als weitere zusätzliche Probenahmestelle ist Nordenham zur Bestimmung der Luftschadstoffe in der PM<sub>10</sub>-Fraktion zu nennen. An zwei weiteren Probenahmestellen (Nordenham II und Ostfriesland II) wurden Messungen durchgeführt, die ausschließlich der Staubbodenniederschlagsbestimmung einschließlich dessen Inhaltsstoffe Blei, Arsen, Cadmium und Nickel dienen.

Die Tab. 2.1 gibt auf den folgenden Seiten einen Überblick über alle Probenahmestellen im LÜN-Messnetz unter Angabe von Adresse, geografischen Koordinaten und der Höhe über Normalnull. Die Tabelle beinhaltet sowohl alle Probenahmestellen, an denen sich Messstationen befinden, als auch die Probenahmestellen, an denen Luftschadstoffe ausschließlich mit Passivsammlern ermittelt werden und Probenahmestellen, an denen ausschließlich die Bestimmung von Luftschadstoffen im Feinstaub erfolgt.

Tab. 2.1: Probenahmestellen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen

Name	Code	Adresse	Geogr. Koordinaten (UTM/ETRS89)		Höhe über NN
			Ostwert in m	Nordwert in m	
<b>Verkehrsnaher Probenahmestellen</b>					
Barbis	DENI071	Bad Lauterberg, Barbiser Straße	32598509	5719027	273 m
Braunschweig	DENI075	Braunschweig, Altewiekring	32605127	5791823	81 m
Braunschweig, Bohlweg <sup>1)</sup>	DENI008	Braunschweig, Bohlweg	32604153	5791568	70 m
Braunschweig, Hildesheimer Str. <sup>1)</sup>	DENI160	Braunschweig, Hildesheimer Str.	32602350	5792180	74 m
Göttingen	DENI068	Göttingen, Bürgerstraße	32564395	5709196	150 m
Hameln, Deisterstr. <sup>1)</sup>	DENI074	Hameln, Deisterstraße	32525144	5772679	67 m
Hannover	DENI048	Hannover, Göttinger Straße	32548725	5801263	66 m
Hannover, Bornumer Str. <sup>1)</sup>	DENI149	Hannover, Bornumer Straße	32548508	5801407	68 m
Hannover, Friedrich-Ebert-Str. <sup>1)</sup>	DENI150	Hannover, Friedrich-Ebert-Straße	32548975	5799943	53 m
Hannover, Marienstr. <sup>1)</sup>	DENI152	Hannover, Marienstraße	32551362	5802456	54 m
Hannover, Vahrenwalder Str. <sup>1)</sup>	DENI153	Hannover, Vahrenwalder Straße	32549999	5804966	53 m
Hildesheim, Schuhstr. <sup>1)</sup>	DENI066	Hildesheim, Schuhstraße	32565025	5778232	83 m
Oldenburg	DENI143	Oldenburg, Heiligengeistwall	32447298	5888450	8 m
Osnabrück	DENI067	Osnabrück, Schloßwall	32434594	5791535	69 m
Osnabrück, Neuer Graben <sup>1)</sup>	DENI146	Osnabrück, Neuer Graben	32434781	5791708	70 m
Wolfsburg	DENI157	Wolfsburg, Heßlinger Straße	32621955	5810144	61 m
<b>Industrienahe Probenahmestellen</b>					
Nordenham* <sup>2)</sup>	DENI069	Nordenham, Martin-Pauls-Straße (Am Umspannwerk)	32466837	5929032	2 m
Nordenham II* <sup>3)</sup>	---	Nordenham, Gorch-Fock-Straße	32466574	5929338	2 m
Salzgitter-Drütte	DENI070	Salzgitter, Drütter Straße	32599604	5779132	93 m
Südoldenburg	DENI053	Bösel, Beim Steinwitten	32429033	5872567	17 m
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>					
Ahausen <sup>1)</sup>	DENI171	Bersenbrück, Koppende	32425736	5824876	33 m
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



Fortsetzung der Tab. 2.1: Probenahmestellen des LÜN			Geogr. Koordinaten (UTM/ETRS89)		Höhe über NN
Name	Code	Adresse	Ostwert in m	Nordwert in 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 <sup>1)</sup>	DENI155	Wiefelstede, Jörnstraße	32437079	5896311	16 m
Hannover	DENI054	Hannover, Am Lindener Berge	32548082	5801639	85 m
Haskamp <sup>1)</sup>	DENI170	Steinfeld, Windberg	32450699	5828398	43 m
Hesedorf <sup>1)</sup>	DENI156	Bremervörde, Eisenbahnstraße	32513055	5924869	4 m
Jadebusen	DENI031	Wilhelmshaven, Utterser Landstr.	32439814	5938977	2 m
Langwege <sup>1)</sup>	DENI169	Dinklage, Brockdorfer Straße	32441868	5831812	28 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
Ostfriesische Inseln	DENI058	Norderney, Weiße Düne (Wasserwerk)	32382136	5953328	5 m
Ostfriesland	DENI029	Emden, Am Eisenbahndock	32380704	5914078	1 m
Ostfriesland II <sup>3)</sup>	---	Emden, Twixlumer Straße	32376067	5914637	2 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, HansasträÙe	32471480	5934929	3 m
Wolfsburg	DENI020	Wolfsburg, Krähenhoop	32623462	5811620	66 m
Wurmberg	DENI051	Braunlage, Wurmberg	32611290	5735371	939 m

NN: Normalnull

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

1) Ausschließlich Passivsammlermessung.

2) Ausschließlich Bestimmung der Luftschadstoffe in der PM<sub>10</sub>-Fraktion.

3) Ausschließlich Staubniederschlagsbestimmung und dessen Inhaltsstoffe.

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

[www.luen-ni.de](http://www.luen-ni.de)

[www.umwelt.niedersachsen.de](http://www.umwelt.niedersachsen.de)

Videotexttafel 675 des NDR

Aktuelle 1-Stunden-Mittelwerte für Ozon und Stickstoffdioxid sowie Feinstaub-Tagesmittelwerte (PM<sub>10</sub>) des Vortages werden auf der Videotextseite 675 des NDR veröffentlicht.

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

Die in der Tab. 2.1 genannten Probenahmestellen sind verschiedenen Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen zugeordnet (s. Abb. 2.1 und Abb. 2.2).

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

Der Ballungsraum Niedersachsen-Bremen (DEZEIX0107A) ist ein gemeinsamer Ballungsraum der Länder Niedersachsen und Bremen. In diesem Ballungsraum befinden sich allerdings keine LÜN-Probenahmestellen. Die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität erfolgt ausschließlich durch das Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES).

Des Weiteren wurde jede Probenahmestelle nach den Kriterien der EU eingestuft (Klassifizierung gemäß der Europäischen Ratsentscheidung 97/101/EG; „Exchange of Information“) [9]. Diese Einstufung beschreibt die Umgebung und Art maßgeblicher Quellen im Umfeld der Probenahmestelle.

Die Tab. 2.2 enthält die Einstufungen aller Probenahmestellen 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-Probenahmestellen. Ferner werden bei der Beurteilung der NO<sub>2</sub>-Belastung die Ergebnisse aus zusätzlichen Passivsammler-Messungen herangezogen.

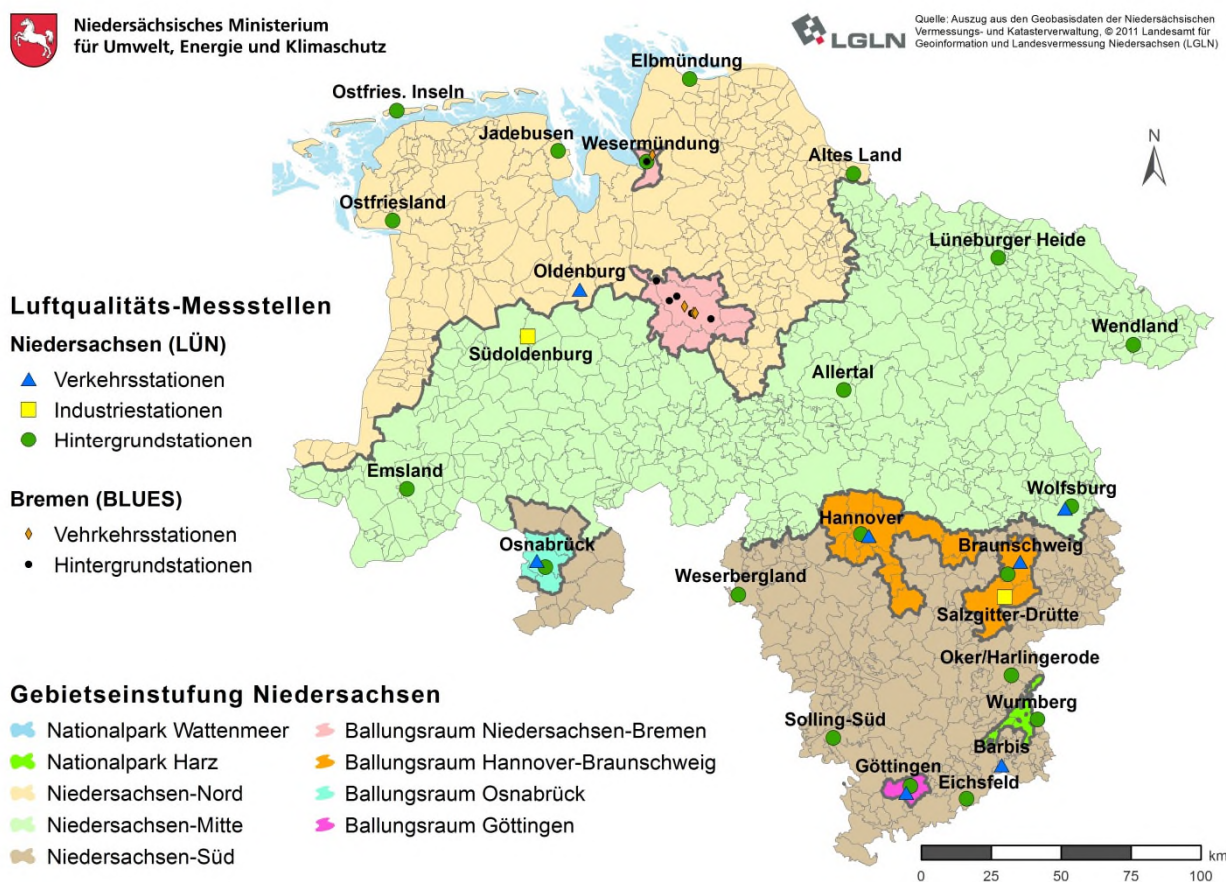


Abb. 2.1: Gebietseinstufung Niedersachsen und Probenahmestellen mit kontinuierlichen Messungen (2017)

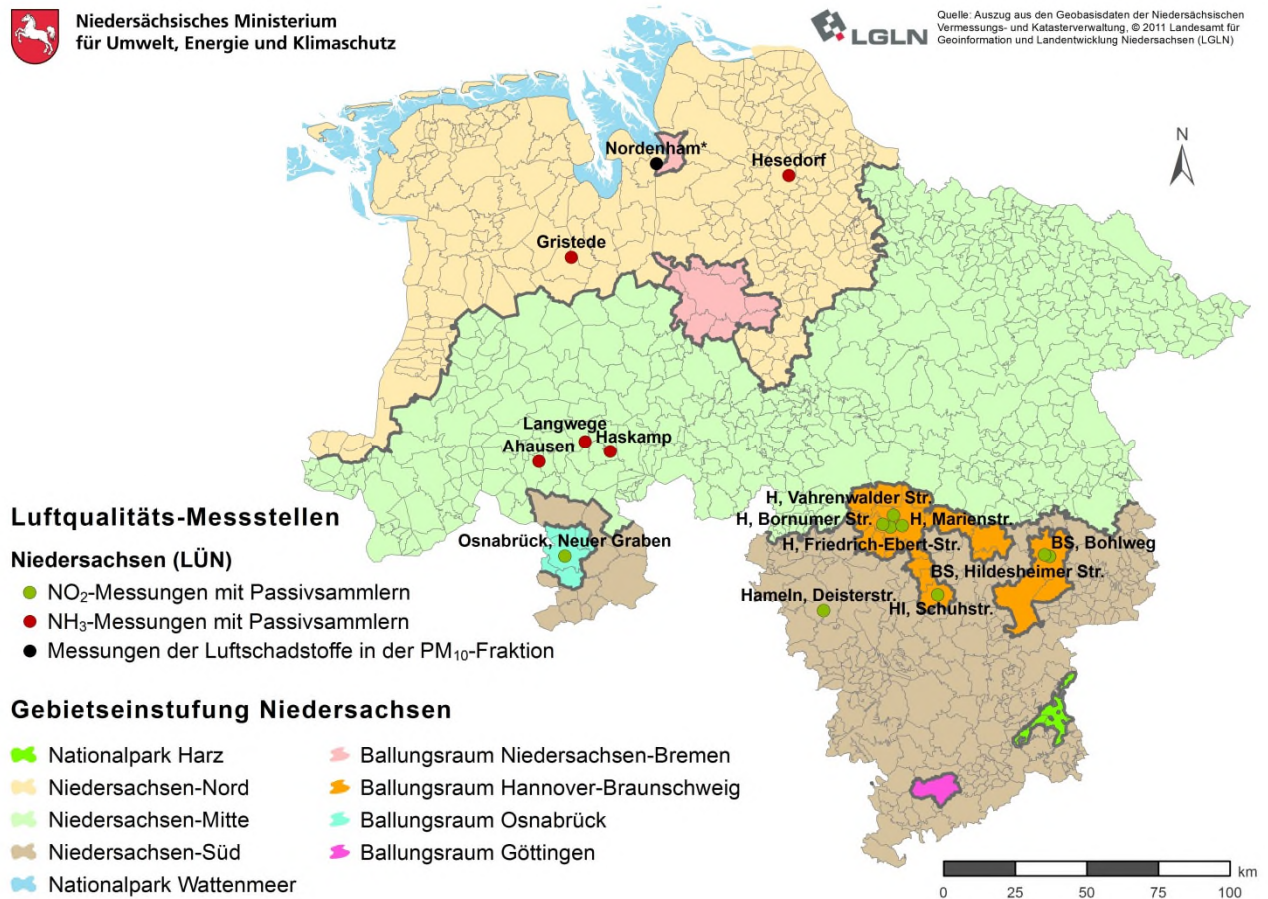




Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie und Klimaschutz



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)



**Luftqualitäts-Messstellen**

**Niedersachsen (LÜN)**

- NO<sub>2</sub>-Messungen mit Passivsammlern
- NH<sub>3</sub>-Messungen mit Passivsammlern
- Messungen der Luftschadstoffe in der PM<sub>10</sub>-Fraktion

**Gebietseinstufung Niedersachsen**

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 2.2: Gebietseinstufung Niedersachsen und zusätzliche Probenahmestellen (2017)

Tab. 2.2: Probenahmestellen in Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen

Name	Code	Einstufung
<b>Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0107A)</b>		
Braunschweig	DENI075	städtisch, Verkehr
Braunschweig, Bohlweg <sup>1)</sup>	DENI008	städtisch, Verkehr
Braunschweig, Hildesheimer Str. <sup>1)</sup>	DENI160	städtisch, Verkehr
Hannover	DENI048	städtisch, Verkehr
Hannover, Bornumer Str. <sup>1)</sup>	DENI149	städtisch, Verkehr
Hannover, Friedrich-Ebert-Str. <sup>1)</sup>	DENI150	städtisch, Verkehr
Hannover, Marienstr. <sup>1)</sup>	DENI152	städtisch, Verkehr
Hannover, Vahrenwalder Str. <sup>1)</sup>	DENI153	städtisch, Verkehr
Hildesheim, Schuhstr. <sup>1)</sup>	DENI066	städtisch, Verkehr
Salzgitter-Drütte	DENI070	ländlich, Industrie
Braunschweig	DENI011	vorstädtisch, Hintergrund
Hannover	DENI054	städtisch, Hintergrund
<b>Ballungsraum Osnabrück (DEZIXX0105A)</b>		
Osnabrück	DENI067	städtisch, Verkehr
Osnabrück, Neuer Graben <sup>1)</sup>	DENI146	städtisch, Verkehr
Osnabrück	DENI038	städtisch, Hintergrund



Fortsetzung der Tab. 2.2: Probenahmestellen in Ballungsräumen und Gebieten in NI

Name	Code	Einstufung
<b>Ballungsraum Göttingen (DEZIXX0106A)</b>		
Göttingen	DENI068	städtisch, Verkehr
Göttingen	DENI042	vorstädtisch, Hintergrund
<b>Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)</b>		
Oldenburg	DENI143	städtisch, Verkehr
Nordenham* <sup>2)</sup>	DENI069	vorstädtisch, Industrie
Nordenham II* <sup>3)</sup>	---	vorstädtisch, Industrie
Altes Land	DENI063	ländlich, Hintergrund
Elbmündung	DENI059	ländlich, Hintergrund
Gristede <sup>1)</sup>	DENI155	ländlich, Hintergrund
Hesedorf <sup>1)</sup>	DENI156	ländlich, Hintergrund
Jadebusen	DENI031	ländlich, Hintergrund
Ostfriesische Inseln	DENI058	ländlich, Hintergrund
Ostfriesland	DENI029	vorstädtisch, Hintergrund
Ostfriesland II <sup>3)</sup>	---	vorstädtisch, Hintergrund
Wesermündung*	DEHB005	städtisch, Hintergrund
<b>Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)</b>		
Wolfsburg	DENI157	städtisch, Verkehr
Süddoldenburg	DENI053	vorstädtisch, Industrie
Ahausen <sup>1)</sup>	DENI171	ländlich, Hintergrund
Allertal	DENI052	vorstädtisch, Hintergrund
Emsland	DENI043	vorstädtisch, Hintergrund
Haskamp <sup>1)</sup>	DENI170	ländlich, Hintergrund
Langwege <sup>1)</sup>	DENI169	ländlich, Hintergrund
Lüneburger Heide	DENI062	vorstädtisch, Hintergrund
Wendland	DENI060	ländlich, Hintergrund
Wolfsburg	DENI020	vorstädtisch, Hintergrund
<b>Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)</b>		
Barbis	DENI071	vorstädtisch, Verkehr
Hamel, Deisterstr. <sup>1)</sup>	DENI074	städtisch, Verkehr
Eichsfeld	DENI028	vorstädtisch, Hintergrund
Oker/Harlingerode	DENI016	vorstädtisch, Hintergrund
Solling-Süd	DENI077	ländlich, Hintergrund
Weserbergland	DENI041	vorstädtisch, Hintergrund
Wurmberg	DENI051	ländlich, Hintergrund
<b>Nationalpark Wattenmeer (DEZIXX0021O)</b>		
Ostfriesische Inseln	DENI058	ländlich, Hintergrund
<b>Nationalpark Harz (DEZIXX0022O)</b>		
Wurmberg	DENI051	ländlich, Hintergrund

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

<sup>1)</sup> Ausschließlich Passivsammlermessung.

<sup>2)</sup> Ausschließlich Bestimmung der Luftschadstoffe im Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

<sup>3)</sup> Ausschließlich Staubniederschlagsbestimmung und dessen Inhaltsstoffe.



### 2.3.3 Messumfang 2016

Die Tab. 2.3 gibt einen Überblick über die kontinuierlich und passiv gemessenen gasförmigen und partikulären Schadstoffe sowie über die erfassten meteorologischen Parameter im Jahr 2016.

Tab. 2.3: Messumfang gasförmiger und partikulärer Schadstoffe sowie meteorologischer Parameter 2016

Name	Code	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Pb, As, Cd, Ni, BaP im PM <sub>10</sub>	StN (Pb, As, Cd, Ni)	NH <sub>3</sub>	T	P	RF	RD	WR	WG	GS	UV-I	
<b>Verkehrsnaher Probenahmestellen</b>																				
Barbis	DENI071		•	•	•	•	•		•			•	•	•	•	•	•			
Braunschweig	DENI075		•	•	•	•	•					•	•	•	•	•	•			
Braunschweig, Bohlweg <sup>1)</sup>	DENI008		•																	
Braunschweig, Hildesheimer Str. <sup>1)</sup>	DENI160		•																	
Göttingen	DENI068		•	•	•	•	•		•			•	•	•	•	•	•			
Hamel, Deisterstr. <sup>1)</sup>	DENI074		•			•														
Hannover	DENI048		•	•	•	•	•		•			•	•	•						
Hannover, Bornumer Str. <sup>1)</sup>	DENI149		•																	
Hannover, Friedrich-Ebert-Str. <sup>1)</sup>	DENI150		•																	
Hannover, Marienstr. <sup>1)</sup>	DENI152		•																	
Hannover, Vahrenwalder Str. <sup>1)</sup>	DENI153		•																	
Hildesheim, Schuhstr. <sup>1)</sup>	DENI066		•																	
Oldenburg	DENI143		•	•	•	•	•		•			•	•	•	•					
Osnabrück	DENI067		•	•	•	•	•		•			•	•	•						
Osnabrück, Neuer Graben <sup>1)</sup>	DENI146		•																	
Wolfsburg	DENI157		•	•		•	•					•	•	•	•					
<b>Industrienahe Probenahmestellen</b>																				
Nordenham* <sup>2)</sup>	DENI069								•											
Nordenham II* <sup>3)</sup>	---									•										
Salzgitter-Drütte	DENI070	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Südoldenburg	DENI053		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>																				
Ahausen <sup>1)</sup>	DENI171										•									
Allertal	DENI052		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Altes Land	DENI063		•	•				•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Braunschweig	DENI011		•	•		•			•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
Eichsfeld	DENI028		•	•					•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
Elbmündung	DENI059		•	•				•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Emsland	DENI043	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Göttingen	DENI042	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gristede <sup>1)</sup>	DENI155										•									
Hannover	DENI054		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Haskamp <sup>1)</sup>	DENI170										•									
Hesedorf <sup>1)</sup>	DENI156										•									
Jadebusen	DENI031	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Langwege <sup>1)</sup>	DENI169										•									



Fortsetzung der Tab. 2.3: Messumfang

Name	Code	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Pb, As, Cd, Ni, BaP im PM <sub>10</sub>	StN (Pb, As, Cd, Ni)	NH <sub>3</sub>	T	P	RF	RD	WR	WG	GS	UV-I
Lüneburger Heide	DENI062		•	•				•				•	•	•	•	•	•	•	
Oker/Harlingerode	DENI016		•	•				•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	
Osnabrück	DENI038	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Ostfriesische Inseln	DENI058	•	•	•				•				•	•	•	•	•	•	•	•
Ostfriesland	DENI029		•	•		•		•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Ostfriesland II <sup>3)</sup>	---									•									
Solling-Süd	DENI077		•	•				•		•		•	•	•	•	•	•	•	
Wendland	DENI060		•	•	•			•			•	•	•	•	•	•	•	•	
Weserbergland	DENI041		•	•	•			•		•		•	•	•	•	•	•	•	•
Wesermündung*	DEHB005	•	•	•			•	•				•		•		•	•		
Wolfsburg	DENI020	•	•	•				•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Wurmberg	DENI051	•	•	•				•		•		•	•	•	•	•	•	•	

SO<sub>2</sub>: Schwefeldioxid      NO<sub>x</sub>: Stickstoffoxide      NO<sub>2</sub>: Stickstoffdioxid      PM<sub>10</sub>: Feinstaub ≤ 10 µm  
 PM<sub>2,5</sub>: Feinstaub ≤ 2,5 µm      C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: Benzol      CO: Kohlenmonoxid      O<sub>3</sub>: Ozon

Pb, As, Cd, Ni, BaP im PM<sub>10</sub>: Blei, Arsen, Cadmium, Nickel, Benzo(a)pyren im Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

StN (Pb, As, Cd, Ni): Staubniederschlag und dessen Inhaltsstoffe

NH<sub>3</sub>: Ammoniak

T: Lufttemperatur      P: Luftdruck      RF: Relative Feuchte      RD: Regendauer

WR: Windrichtung      WG: Windgeschwindigkeit      GS: Globalstrahlung      UV-I: UV-Index

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

1) Ausschließlich Passivsammlermessung.

2) Ausschließlich Bestimmung der Luftschadstoffe im Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

3) Ausschließlich Staubniederschlagsbestimmung und dessen Inhaltsstoffe.



### 3 Meteorologische Situation

Nach Informationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) war das Jahr 2016 in fast ganz Deutschland zu warm und zu trocken. Deutschlandweit lag die Temperatur mit 9,5°C um 0,6 Kelvin über dem Normalwert (klimatologische Referenzperiode 1981-2010). Die mittlere Gebietsniederschlagshöhe betrug 2016 in Niedersachsen und Bremen 652 mm und lag damit um 17 % unter dem klimatologischen Mittelwert [10].

Das Ergebnis der Sonnenscheindauer war ausgeglichen. Die Sonne ließ sich 2016 im bundesdeutschen Mittel mit 1607 Stunden um 7 Stunden länger als normal sehen und lag mit 0,4 % knapp über dem aktuellen Vergleichszeitraum 1981-2010 [10].

In der Tab. 3.1 wird die monatliche Witterung im Jahr 2016 auf Grundlage des WitterungsReportes Express des DWD im Vergleich zum vieljährigen Mittel (1981-2010) zusammenfassend beschrieben.

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

Tab. 3.1: Beschreibung der monatlichen Witterung im Jahr 2016 im Vergleich zum vieljährigen Mittel (1981-2010), DWD 2016 [10]

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

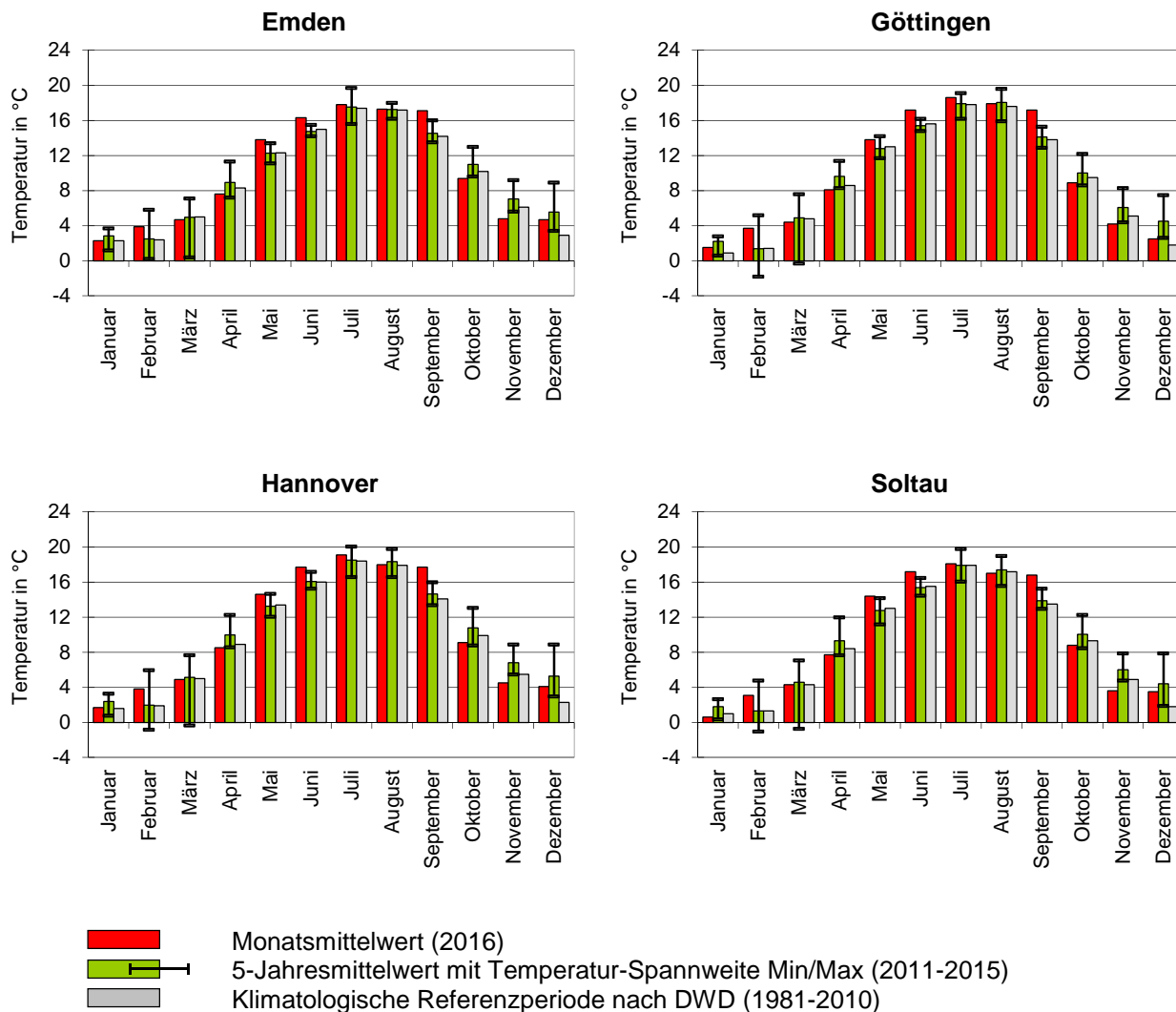


Abb. 3.1: Monatsmitteltemperaturen in °C an den DWD-Stationen Emden, Göttingen, Hannover und Soltau

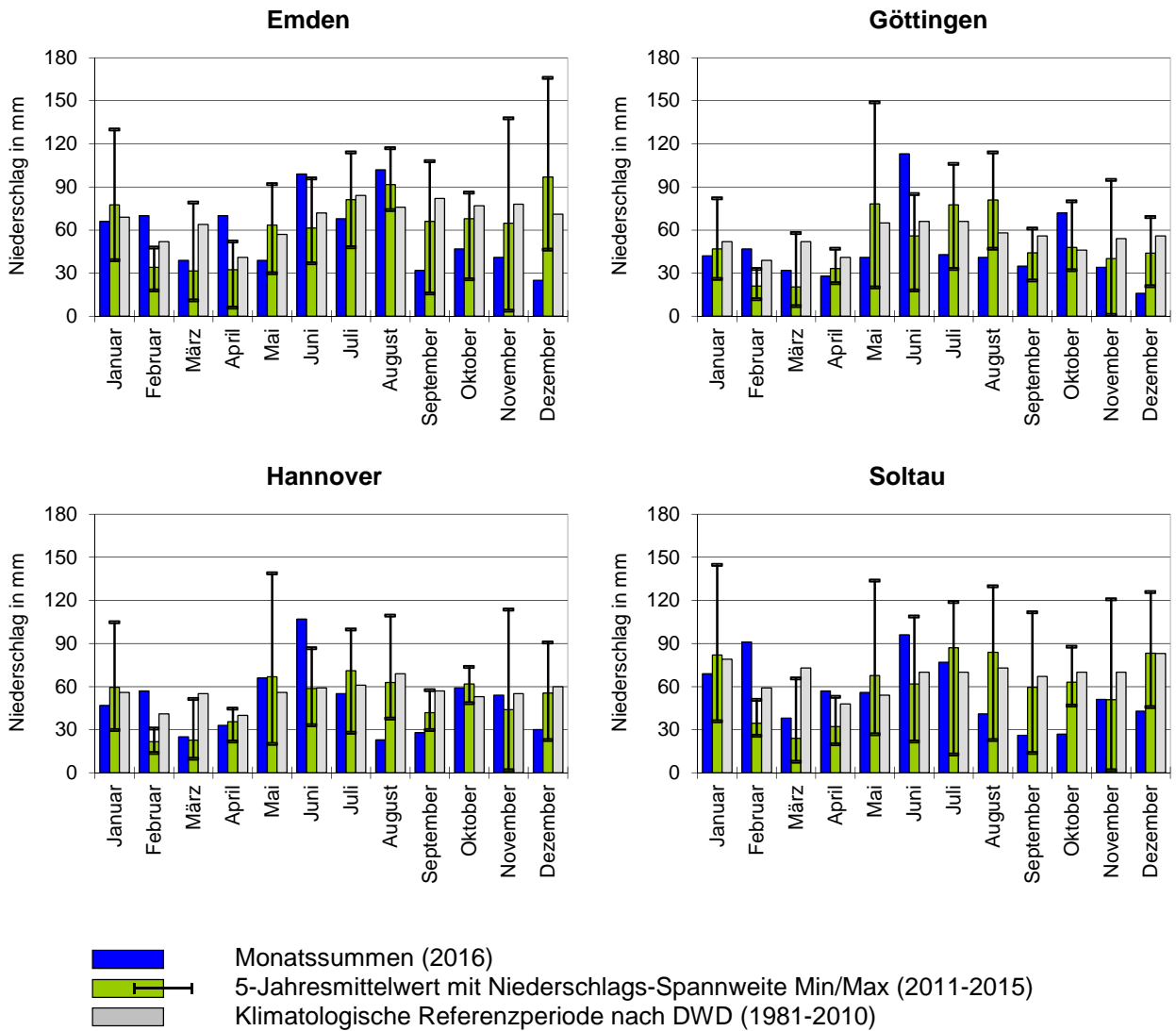


Abb. 3.2: Monatssummen der Niederschläge in mm an den DWD-Stationen Emden, Göttingen, Hannover und Soltau

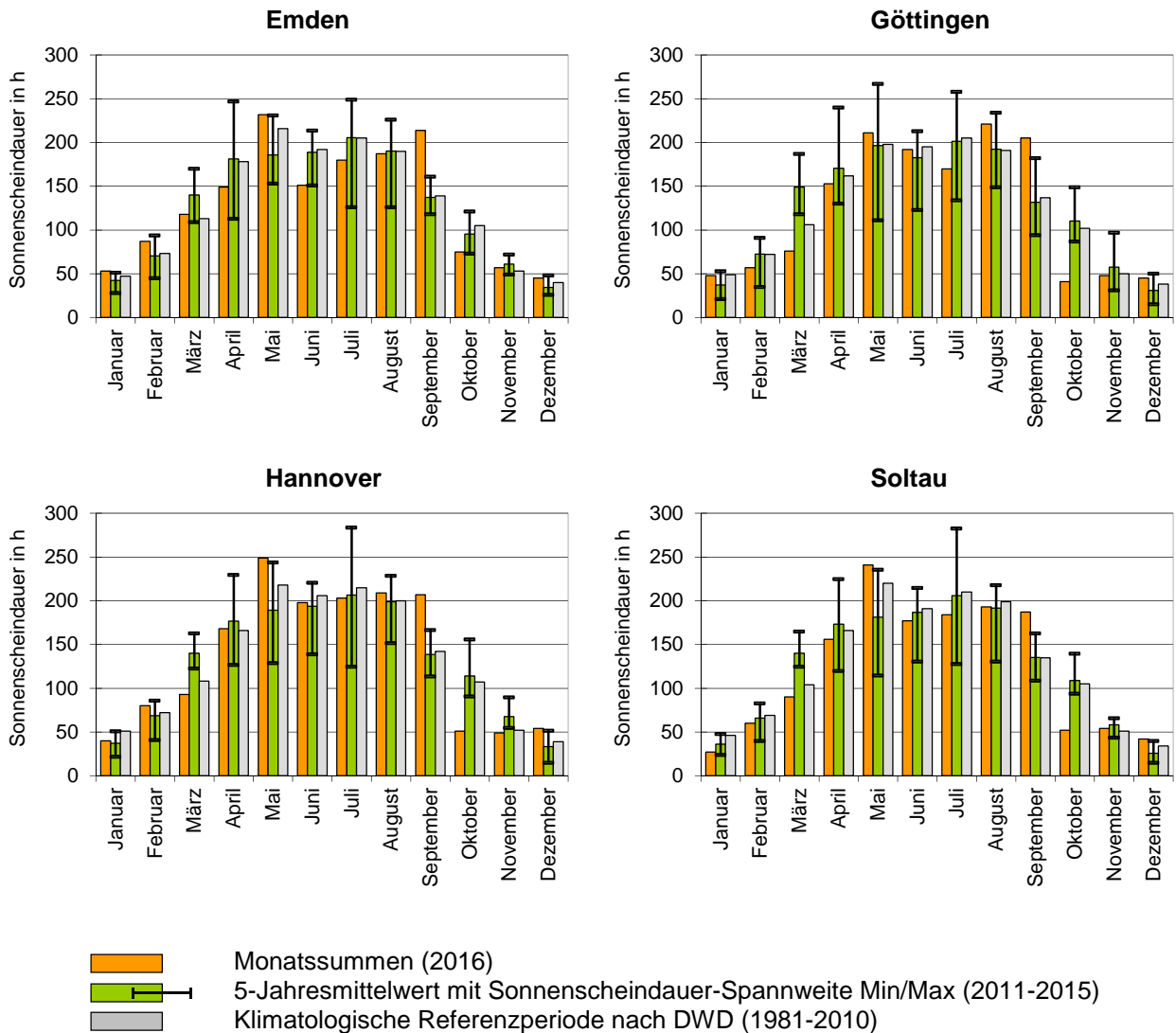


Abb. 3.3: Monatssummen der Sonnenscheindauer in h an den DWD-Stationen Emden, Göttingen, Hannover und Soltau

## 4 Beurteilung der Luftqualität

### 4.1 Beurteilungsgrundlage

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 der 39. BImSchV vorgenommen werden. Liegen die Messwerte zwischen OB und UB, kann eine Kombination zwischen Messungen und Modellrechnungen zur Beurteilung der Luftqualität herange-

zogen werden. Unterhalb der UB brauchen nur Modellrechnungen oder Schätzverfahren angewandt zu werden. Eine Beurteilung der Luftqualität muss jedoch in jedem Fall durchgeführt werden. Die Beurteilung der Luftqualität im Hinblick auf die Beurteilungsschwellen wird in einem Sonderbericht auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz veröffentlicht [8].

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

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



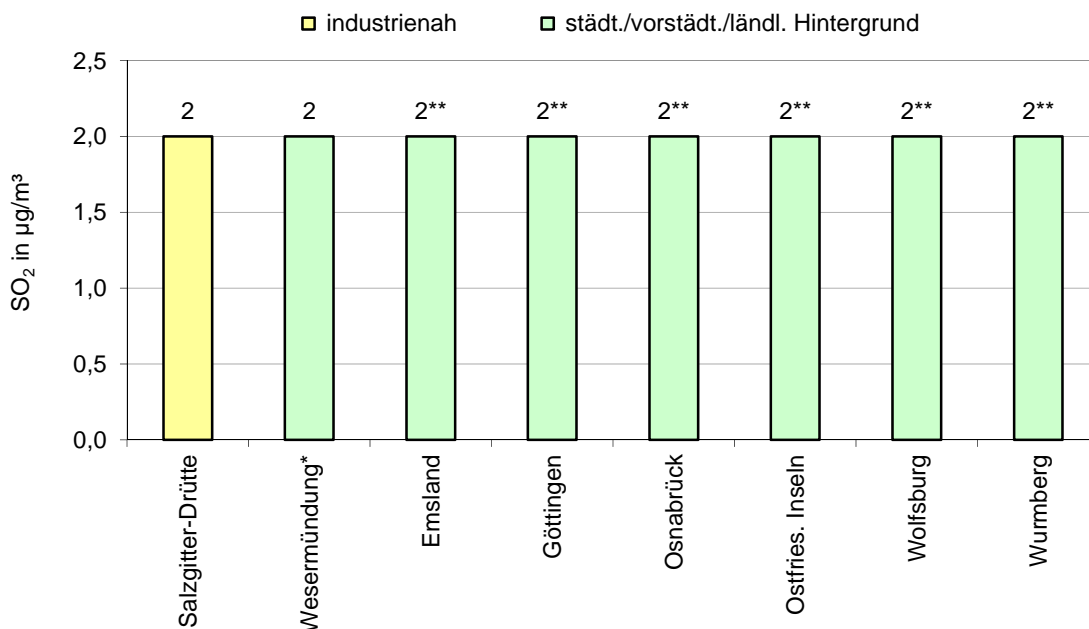


## 4.2 Luftqualität 2016

### 4.2.1 Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Bei der Bewertung der Luftqualität hinsichtlich SO<sub>2</sub> sind der 1-Stunden-Mittelwert (350 µg/m<sup>3</sup>) und der Tagesmittelwert (125 µg/m<sup>3</sup>) in Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit zu betrachten. Zum Schutz der Vegetation ist ein kritischer Wert von 20 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert sowie für das Winterhalbjahr (Mittelwert der Wintermonate, d. h. 01. Oktober des Jahres x-1 bis 31. März des Jahres x) festgelegt [3].

Der Grenzwert für den 1-Stunden-Mittelwert (350 µg/m<sup>3</sup>) als auch der Grenzwert für den Tagesmittelwert (125 µg/m<sup>3</sup>) wurden im Jahr 2016 nicht überschritten. Wie in der Abb. 4.1 dargestellt, liegen die Jahresmittelwerte an allen Probenahmestellen deutlich unter dem kritischen Wert von 20 µg/m<sup>3</sup>. Die Probenahmestellen Salzgitter-Drütte und Wesermündung heben sich durch höhere Kurzzeitmittelwerte von den übrigen Probenahmestellen ab, was in ihrer Nähe zu potentiellen SO<sub>2</sub>-Quellen begründet ist (s. Tab. B1, Anhang B). Während sich die Probenahmestelle Salzgitter-Drütte in der Nähe von Industrieanlagen befindet, liegt die Probenahmestelle Wesermündung im Einflussbereich des Seehafens Bremerhaven und der damit verbundenen Verwendung schwefelhaltiger Schiffskraftstoffe.



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Messwert < Nachweisgrenze (LÜN) von 2 µg/m<sup>3</sup>

Abb. 4.1: SO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte 2016



### 4.2.2 Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

Die Beurteilung der Belastung durch NO<sub>x</sub> dient dem Schutz der Vegetation und wird an sogenannten „emissionsfernen“ Probenahmestellen vorgenommen. Nach Definition der 39. BImSchV liegen emissionsferne Probenahmestellen mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen und mehr als 5 km von Bebauung, Industrieanlagen und Straßen. In Anlehnung an diese Definition wurden die Probenahmestellen Ostfriesische Inseln und Wurmberg im niedersächsischen Messnetz als emissionsfern eingestuft. Mit NO<sub>x</sub>-Jahresmittelwerten von 6 µg/m<sup>3</sup> (Wurmberg) und 11 µg/m<sup>3</sup> (Ostfriesische Inseln) ist der Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> an diesen emissionsfernen Probenahmestellen sicher eingehalten worden.

Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor kurzzeitig erhöhten NO<sub>2</sub>-Konzentrationen, d. h. maximal 18 Stunden pro Kalenderjahr mit NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerten über 200 µg/m<sup>3</sup>, wurde an allen Probenahmestellen eingehalten. Zu einer Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Stundenwertes von 200 µg/m<sup>3</sup> kam es 2016 nur an der verkehrsnahen Probenahmestelle Osnabrück in einer einzigen Stunde. Der höchste Stundenmittelwert betrug dort 211 µg/m<sup>3</sup> (s. Anhang B, Tab. B2).

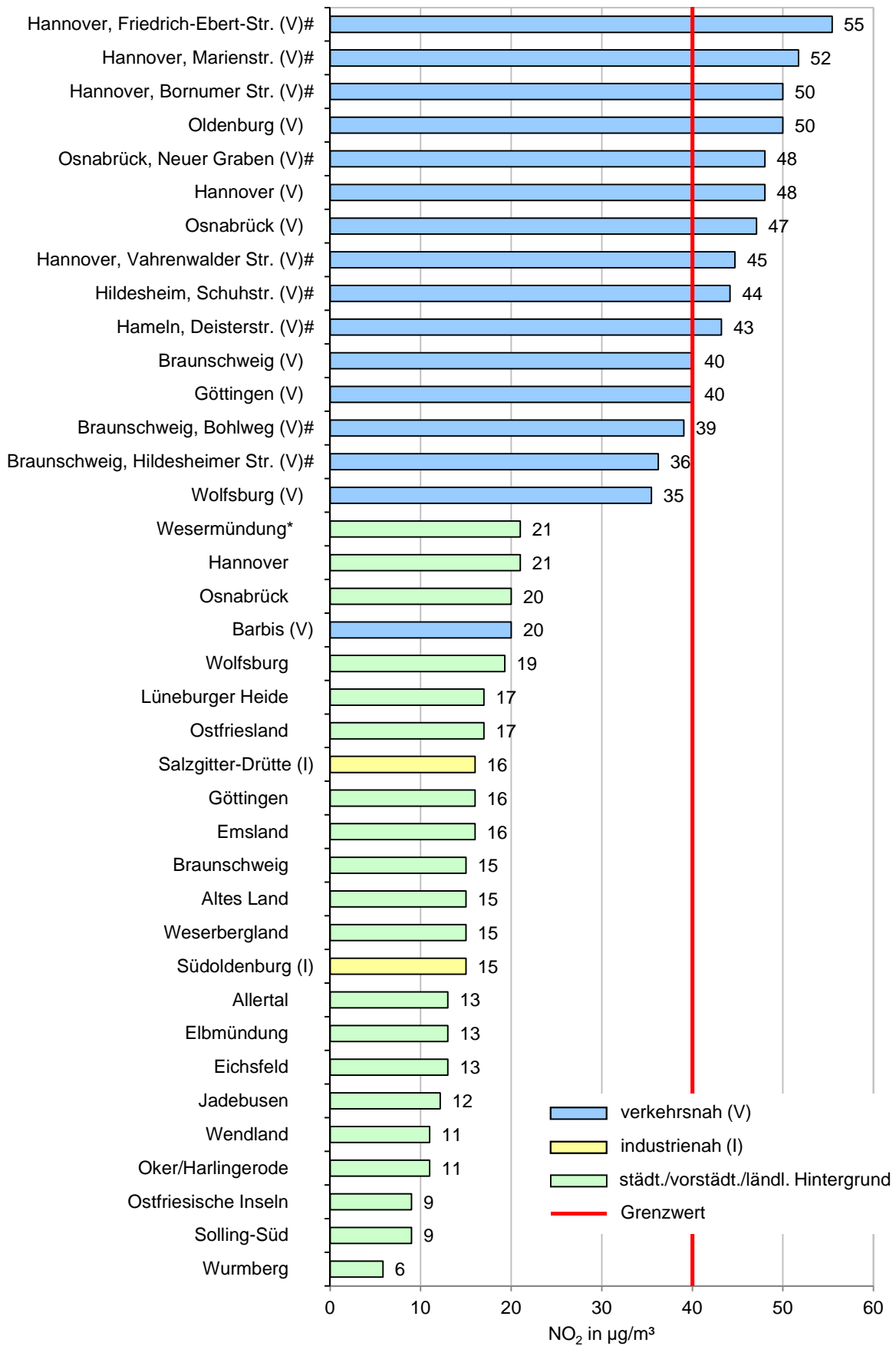
### 4.2.3 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der seit dem 01.01.2010 einzuhaltende Immissionsgrenzwert für die mittlere jährliche Belastung durch Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) 40 µg/m<sup>3</sup>.

Für das Jahr 2016 ergaben sich, wie in Abb. 4.2 dargestellt, an den industrienahen Probenahmestellen sowie an den Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund keine Überschreitungen des Grenzwertes von 40 µg/m<sup>3</sup>. Die mittleren NO<sub>2</sub>-Belastungen 2016 lagen im Vergleich zum Vorjahr sowohl an den industrienahen Probenahmestellen als auch im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund etwa auf dem gleichen Niveau. Die höchsten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte erreichten die Probenahmestellen im städtischen Hintergrund Hannover und Wesermündung mit 21 µg/m<sup>3</sup>.

Deutlich höher ist die mittlere NO<sub>2</sub>-Belastung an den verkehrsnahen Probenahmestellen. Verkehrsnaher Messungen in den Städten Hameln, Hannover, Hildesheim, Oldenburg und Osnabrück zeigen, dass es in diesen Städten zu Überschreitungen des Grenzwertes kam. Für alle diese Städte existieren entsprechende Luftreinhalte- und/ oder Aktionspläne. Die Städte, in denen der NO<sub>2</sub>-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> weiterhin überschritten wird, sind gefordert, ihre bestehenden Luftreinhaltepläne nachzubessern.

Im Vergleich zum Vorjahr nahm die NO<sub>2</sub>-Belastung 2016 an den meisten verkehrsnahen Probenahmestellen ab bzw. sie blieb unverändert. Eine deutliche Reduzierung der mittleren jährlichen NO<sub>2</sub>-Konzentration ist in Braunschweig am Bohlweg zu verzeichnen. Hier unterschritt der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert erstmals seit Messbeginn 2011 den Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup>. Nur an den zwei verkehrlichen Belastungsschwerpunkten Hannover, Bornumer Str. und Osnabrück, Neuer Graben wurden im Vergleich zum Vorjahr höhere Werte ermittelt (s. Anhang C).



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

# NO<sub>2</sub>-Messung mittels Passivsammler

Abb. 4.2: NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte 2016



#### 4.2.4 Partikel PM<sub>10</sub>

Die für die automatische Messung von Partikeln (PM<sub>10</sub>) 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 für eine tagesaktuelle Information der Öffentlichkeit nicht 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.

Seit 2005 beträgt der Immissionsgrenzwert für Feinstaub PM<sub>10</sub> zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemittelt über ein Kalenderjahr 40 µg/m<sup>3</sup>. Dieser Grenzwert wurde 2016 an keiner Probenahmestelle überschritten (s. Abb. 4.3).

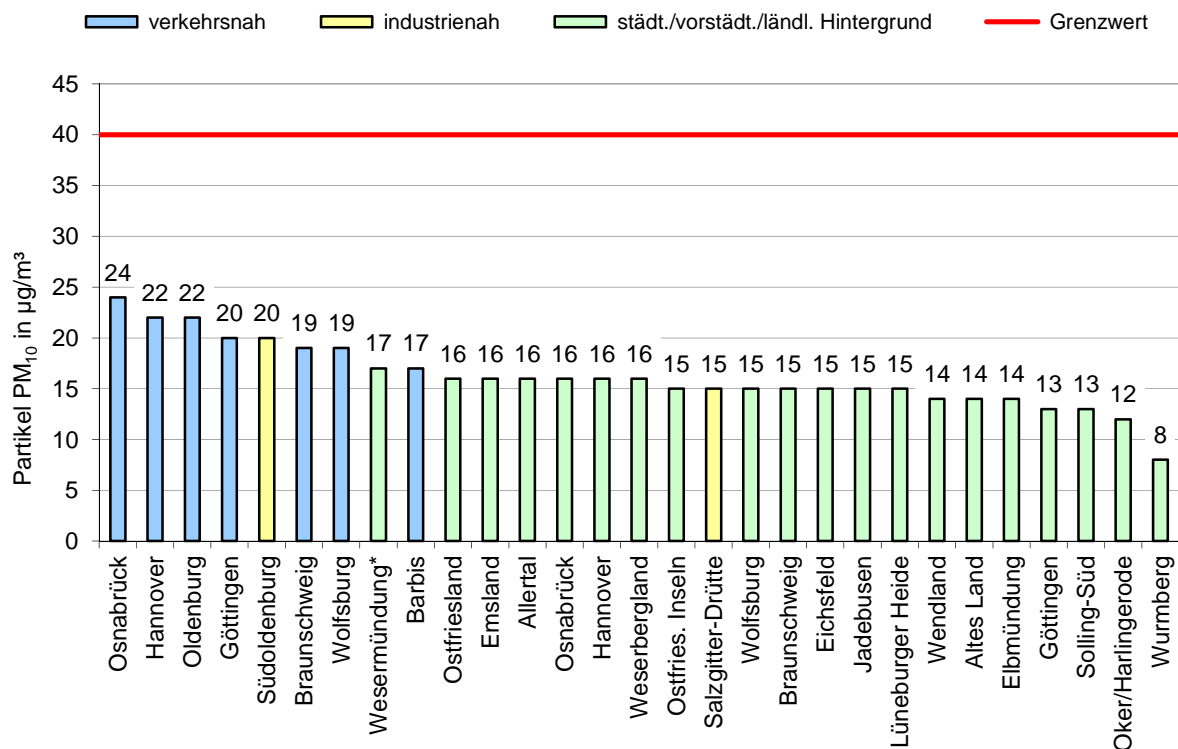
Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die mittlere PM<sub>10</sub>-Belastung am landwirtschaftlich geprägten Messpunkt Südoldenburg durchaus der Belastung innerstädtischer, verkehrsnaher Probenahmestellen entspricht. Das spiegelt die Bedeutung der Landwirtschaft für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemission wie-

der. Mittlerweile übersteigen die PM<sub>10</sub>-Emissionen aus der Landwirtschaft (ca. 23 % der bundesdeutschen PM<sub>10</sub>-Gesamtemission im Jahr 2015) die Emissionen aus dem verkehrlichen Bereich. Die meisten PM<sub>10</sub>-Emissionen stammen noch immer aus Industrieprozessen (ca. 42 % der PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen) [11].

Für den Tagesmittelwert ist ein Immissionsgrenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> festgelegt, der nicht öfter als 35-mal pro Kalenderjahr überschritten werden darf. Die Abb. 4.4 zeigt, dass diese Anzahl an keiner Probenahmestelle im Jahr 2016 überschritten wurde.

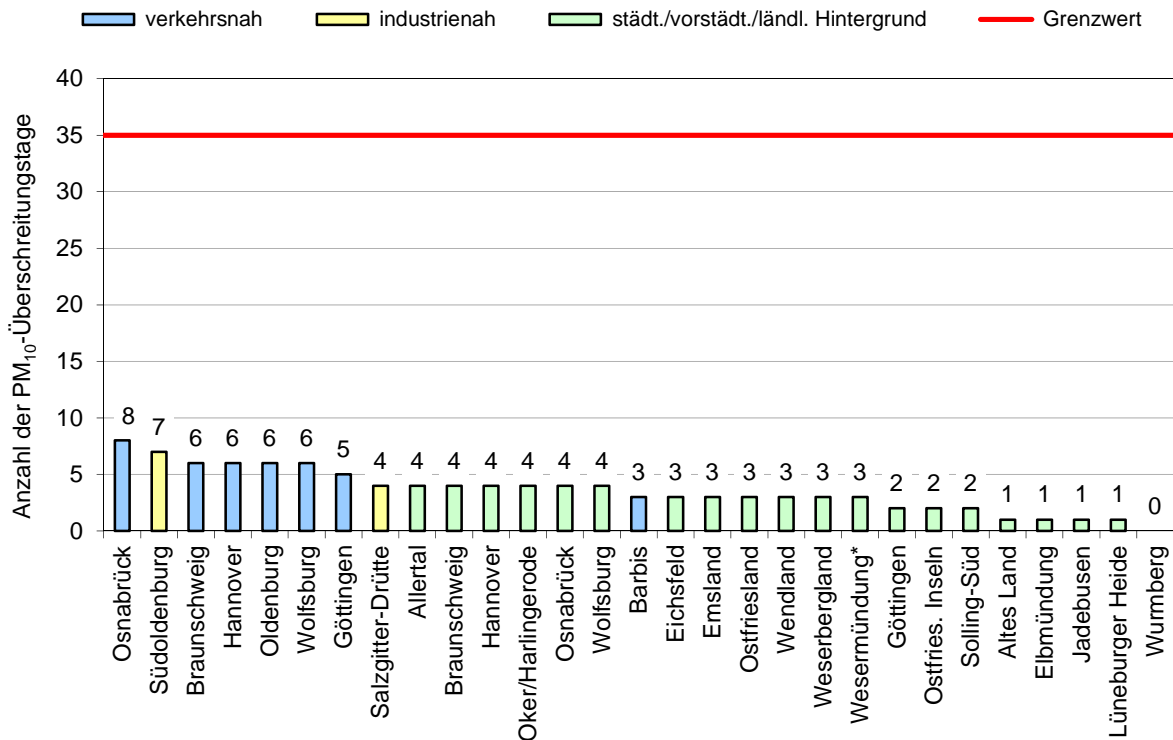
Die strengeren Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [12] im Hinblick auf die mittlere tägliche PM<sub>10</sub>-Belastung (max. 3 Überschreitungstage mit Tagesmittelwerten über 50 µg/m<sup>3</sup>) und einem Jahresmittelwert von 20 µg/m<sup>3</sup> wurden 2016 nicht an allen Probenahmestellen eingehalten. Nur 52 % aller niedersächsischen Probenahmestellen entsprachen den Anforderungen der WHO an die maximale Anzahl der Überschreitungstage. In Bezug auf die mittlere jährliche PM<sub>10</sub>-Belastung hielten 90 % aller Probenahmestellen die WHO-Empfehlung ein.

Die Tabelle B3 im Anhang B fasst die Beurteilung der PM<sub>10</sub>-Immissionen in Bezug auf die Immissionsgrenzwerte zusammen.



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.3: PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte 2016



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.4: Anzahl der Tage mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2016

Die Feinstaubmessungen der letzten Jahre zeigen, dass erhöhte  $PM_{10}$ -Konzentrationen häufig episodenhaft zu Beginn und am Ende eines Kalenderjahres auftreten, weniger in den Monaten Mai bis September. Während solcher Episoden wurden erhöhte Feinstaubwerte meist in großen Teilen Niedersachsens gemessen. In der Abb. 4.5 ist die jahreszeitliche Verteilung aller im niedersächsischen Messnetz ermittelten Tage mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  der letzten fünf Jahre (2012-2016) dargestellt.

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 (Öfen und Heizungen in Wohnhäusern). Während solcher Episoden ist eine hohe Feinstaubbelastung in der Regel großräumig festzustellen.

Im Jahr 2016 wurden vorwiegend im Januar erhöhte Feinstaubkonzentrationen ermittelt. Auf diesen Monat entfielen ca. 86 % aller im Jahr registrierten Tage mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Insgesamt nahm die Anzahl der Tage mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Vergleich zum Vorjahr an nahezu allen Probenahmestellen ab (s. Diagramme im Anhang C).

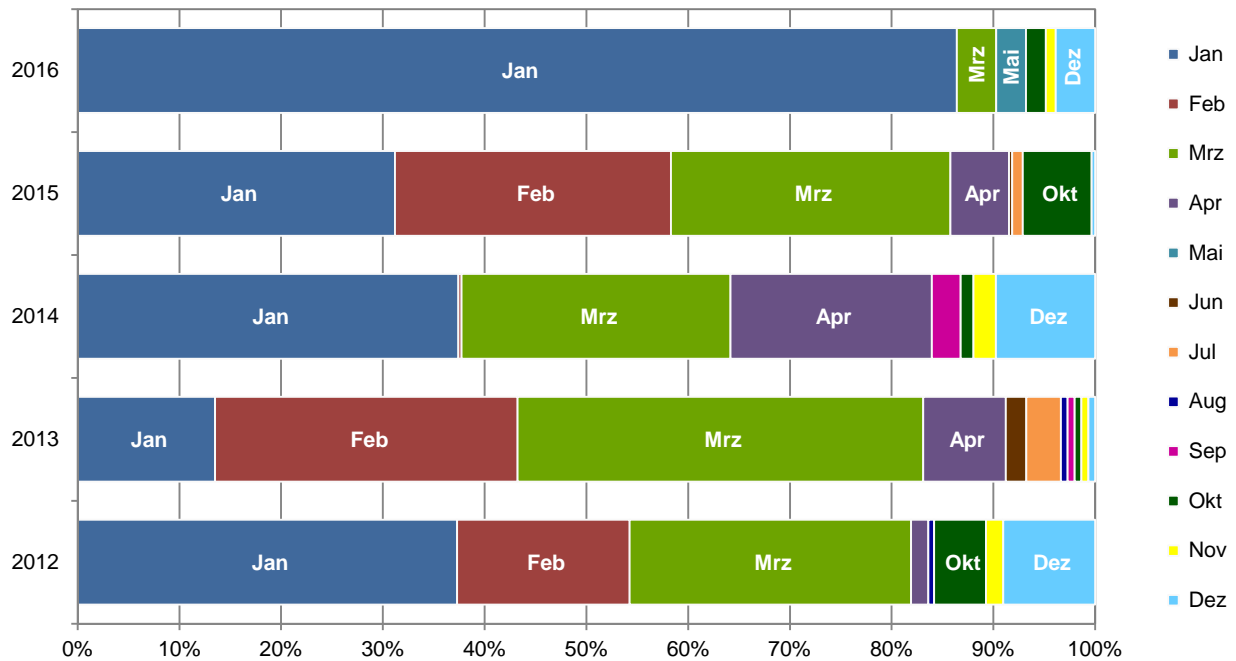


Abb. 4.5: Jahreszeitliche Verteilung der Tage mit PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten über 50 µg/m<sup>3</sup> innerhalb eines Kalenderjahres, Darstellung der letzten fünf Jahre (2012-2016)

Anfang Januar 2016 befand sich Norddeutschland in einer riesigen „Feinstaubwolke“ (s. Abb. 4.6). Die niedersächsischen Probenahmestellen registrierten im Zeitraum vom 04.01. bis zum 07.01.2016 hohe Feinstaubkonzentrationen (PM<sub>10</sub>), so dass es in dem genannten Zeitraum an allen Probenahmestellen zu Überschreitungen des Grenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> im Tagesmittel kam, ausgenommen an der höher gelegenen Probenahmestelle Wurmberg (939 m über NN) im ländlichen Hintergrund. Grund hierfür war die in diesem Zeitraum in Norddeutschland vorherrschende Inversionswetterlage.

Bei einer Inversion liegen warme Luftmassen über kalten Luftmassen, wodurch sich eine stabile Schicht bildet, die einen Austausch zwischen tief liegenden und höher liegenden Luftschichten verhindert. Dadurch kann es in der kühleren, unteren Schicht zu einer Ansammlung von Luftschadstoffen kommen. Inversionen bilden sich u.a. in langen, klaren Winternächten, meist unter Hochdruckeinfluss, in denen sich die bodennahen Luftschichten besonders stark auskühlen (Bodeninversion).

Aufgrund der Inversionswetterlage war die Probenahmestelle Wurmberg von der bodennahen Luftschicht entkoppelt.

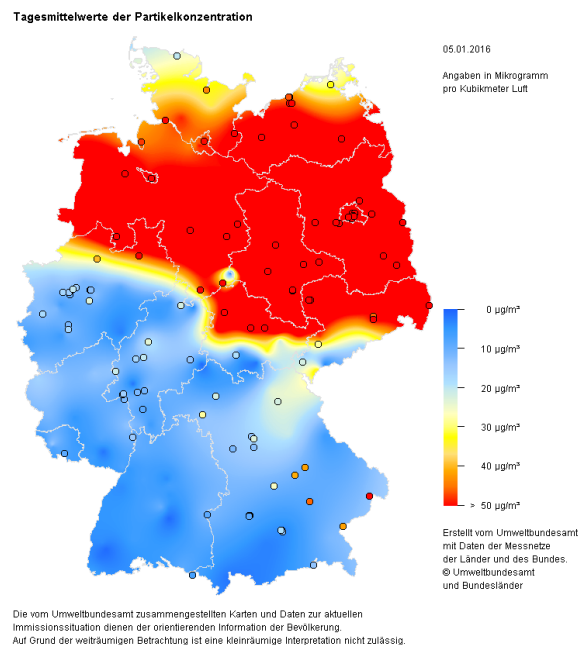


Abb. 4.6: Tagesmittelwerte (PM<sub>10</sub>) am 05.01.2016 [13]



In der Abb. 4.7 ist die Feinstaubepisode in  $PM_{10}$ -Stundenmittelwerten einschließlich Temperaturverlauf und Windgeschwindigkeiten an den Probenahmestellen Wurmberg und Oker/Harlingerode grafisch dargestellt. Die Temperatur auf dem Wurmberg war vom 05.01. bis zum 07.01.2016 im Mittel etwa 5 °C höher als z. B. an der nordwestlich und tiefer gelegenen Probenahmestelle Oker/Harlingerode (208 m über NN).

Die Windgeschwindigkeiten an der Probenahmestelle Oker/Harlingerode bewegen sich während der Feinstaubepisode im Bereich von ca. 1 m/s. Das entspricht der Windstärke 1. Die Windstärkenskala reicht von Stärke 0 (Windstille) bis Stärke 12 (Orkan). Die Windverhältnisse auf dem Wurmberg dagegen waren etwas unbeständiger als im Tal. Dort wurden Windgeschwindigkeiten zwischen 1 m/s und 8 m/s gemessen (Windstärke 1 bis 5).

Mit Einsetzen der Inversionswetterlage in der Nacht vom 04.01. auf den 05.01.2016 ging die  $PM_{10}$ -Konzentration auf dem Wurmberg schlagartig zurück. Im Verlauf der Inversion wurden auf dem Wurmberg nur noch  $PM_{10}$ -Konzentrationen zwischen 1 und 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen, während im Tal an der Probenahmestelle Oker/Harlingerode die  $PM_{10}$ -Konzentrationen kontinuierlich anstiegen und gleitende 24-Stundenmittelwerte über 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  erreichten. Mit Auflösen der Inversion in der Nacht zum 08.01.2016 vermischten sich die bodennahen Luftschichten wieder mit den höher liegenden, so dass die  $PM_{10}$ -Konzentration an der Probenahmestelle Oker/Harlingerode sprunghaft abnahm und im Konzentrationsbereich der höher gelegenen Probenahmestelle Wurmberg lag (s. Abb. 4.7).

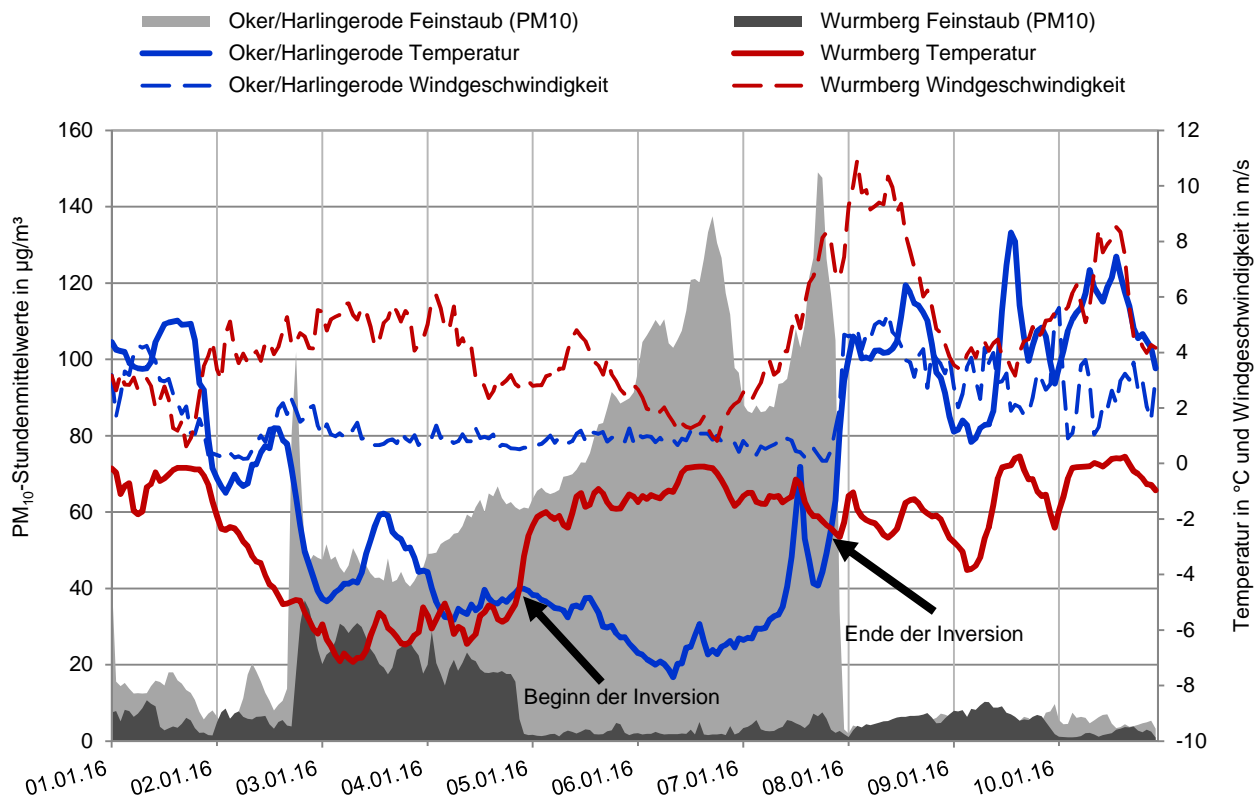


Abb. 4.7: Feinstaubepisode ( $PM_{10}$ ) im Januar 2016



#### 4.2.5 Partikel PM<sub>2,5</sub>

Im Hinblick auf die Anforderungen der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG wurden im Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen im Jahr 2016 PM<sub>2,5</sub>-Messungen durchgeführt. Für die Beurteilung der Luftqualität liegen ausreichend lange Zeitreihen für fünf verkehrsnahen Probenahmestellen, zwei industrienahen Probenahmestellen sowie sieben Probenahmestellen im Hintergrund vor. Die Probenahmestellen im städtischen Hintergrund in Hannover und Osnabrück werden neben weiteren Probenahmestellen 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 15 µg/m<sup>3</sup> wurden in Niedersachsen 2016 der höchste Jahresmittelwert an der verkehrsnahen Probenahmestelle in Oldenburg ermittelt (s. Tab. B4, Anhang B). Damit lag die PM<sub>2,5</sub>-Belastung im jährlichen Mittel landesweit deutlich unterhalb des seit 2015 gültigen Grenzwertes von 25 µg/m<sup>3</sup>.

#### 4.2.6 Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Die Belastung durch Benzol lag an den industrienahen Probenahmestellen und den Probenahmestellen im Hintergrund im Jahresmittel zwischen 0,4 und 0,6 µg/m<sup>3</sup>. An den verkehrsnahen Probenahmestellen wurden Jahresmittel zwischen 0,8 und 1,3 µg/m<sup>3</sup> und damit unterhalb des Grenzwertes von 5 µg/m<sup>3</sup> (s. auch Tab. B5, Anhang B) ermittelt. Der Vergleich mit dem Vorjahr zeigt an den Probenahmestellen eine gleichbleibende bis leicht abnehmende Benzolbelastung.

#### 4.2.7 Kohlenmonoxid (CO)

Der höchste gemessene 8-Stunden-Wert für CO beträgt 2,1 mg/m<sup>3</sup> (verkehrsnaher Probenahmestelle Osnabrück). Er liegt deutlich unterhalb des Grenzwertes von 10 mg/m<sup>3</sup> (s. auch Tab. B6, Anhang B).

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

#### 4.2.8 Ozon (O<sub>3</sub>)

Bei der Betrachtung der mittleren jährlichen Ozonbelastung fällt auf, dass im Gegensatz zu den anderen Schadstoffkomponenten die Probenahmestelle im ländlichen Hintergrund Wurmberg und Ostfriesische Inseln die höchste mittlere Belastung durch Ozon aufweisen (s. Abb. 4.8). Dies ist darauf zurückzuführen, dass Ozon in diese Bereiche transportiert wird, Ozon abbauende Mechanismen dort aber kaum zum Tragen kommen, da sich die Probenahmestellen 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 2016 ist den Tabellen B7 bis B9 im Anhang B zu entnehmen.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit bezieht sich auf die Überschreitung des 8-Stunden-Wertes von 120 µg/m<sup>3</sup>. Der Zielwert soll pro Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre nicht häufiger als 25-mal überschritten werden. Der O<sub>3</sub>-Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde an allen Probenahmestellen, bis auf die Probenahmestelle Wurmberg, eingehalten (s. Abb. 4.9). Das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 120 µg/m<sup>3</sup> als höchster 8-Stunden-Mittelwert während eines Tages pro Jahr gemäß der 39. BImSchV sowie die Empfehlung der WHO [12] wurden hingegen an allen Probenahmestellen für Ozon überschritten.

Für die Information der Bevölkerung sind die Informationsschwelle von 180 µg/m<sup>3</sup> und die Alarmschwelle von 240 µg/m<sup>3</sup> heranzuziehen. Beide Werte sind jeweils auf eine Stunde bezogen. Die Informationsschwelle wurde im Jahr 2016 an vier Probenahmestellen in maximal vier Stunden (Probenahmestelle Lüneburger Heide) überschritten. Die Alarmschwelle von 240 µg/m<sup>3</sup> wurde hingegen an keiner Probenahmestelle überschritten (siehe Tabelle B9 im Anhang B).

Trotz der für die Ozonbildung günstigen meteorologischen Bedingungen im Jahr 2016 kam die Belastung nicht an die Werte heran, die beispielsweise noch Anfang der 1990er Jahre auftraten. Ursache hierfür ist die generelle Abnahme an Ozonvorläufersubstanzen in den letzten Jahrzehnten. „Verglichen mit dem Jahr 1990 sind die Emissionen der Ozonvorläuferstoffe wie Stickstoffoxide aus dem Straßenverkehr und aus Feuerungsanlagen sowie flüchtige organische Verbindungen aus Farben, Lacken und Reinigungsmitteln, in Deutschland bis zum Jahr 2014 um 58 Prozent beziehungsweise 69 Prozent zurückgegangen“ [14].

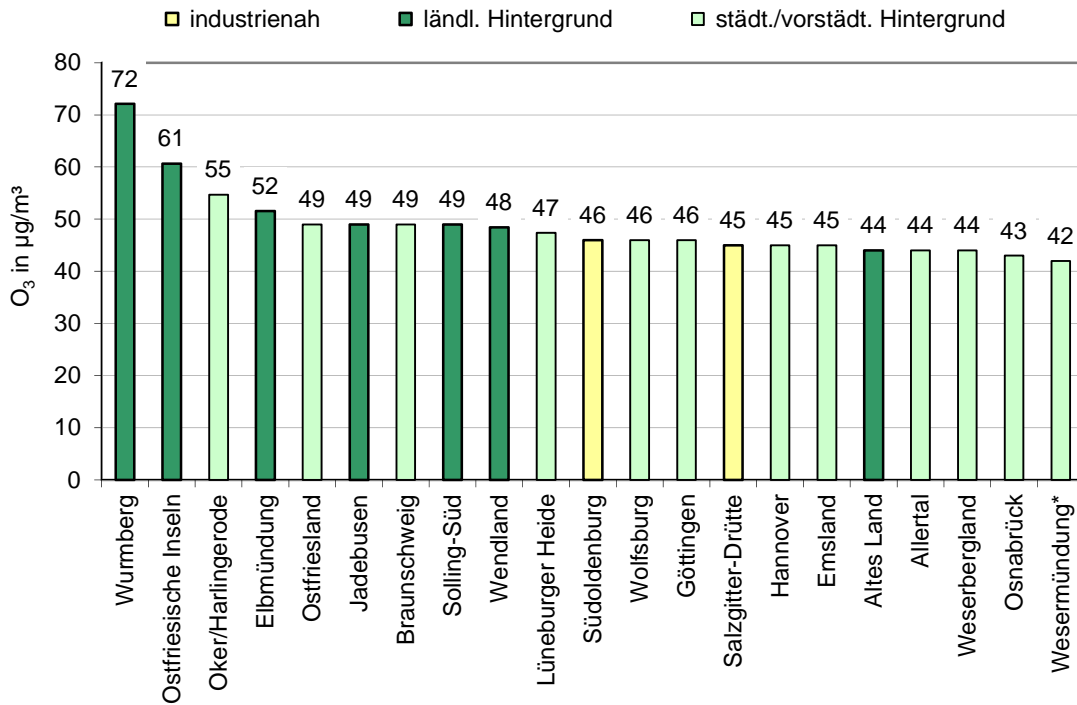
Der AOT40 beschreibt die Situation in den Monaten Mai bis Juli. Er ist die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m<sup>3</sup> (40 ppb) und 80 µg/m<sup>3</sup> unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ).





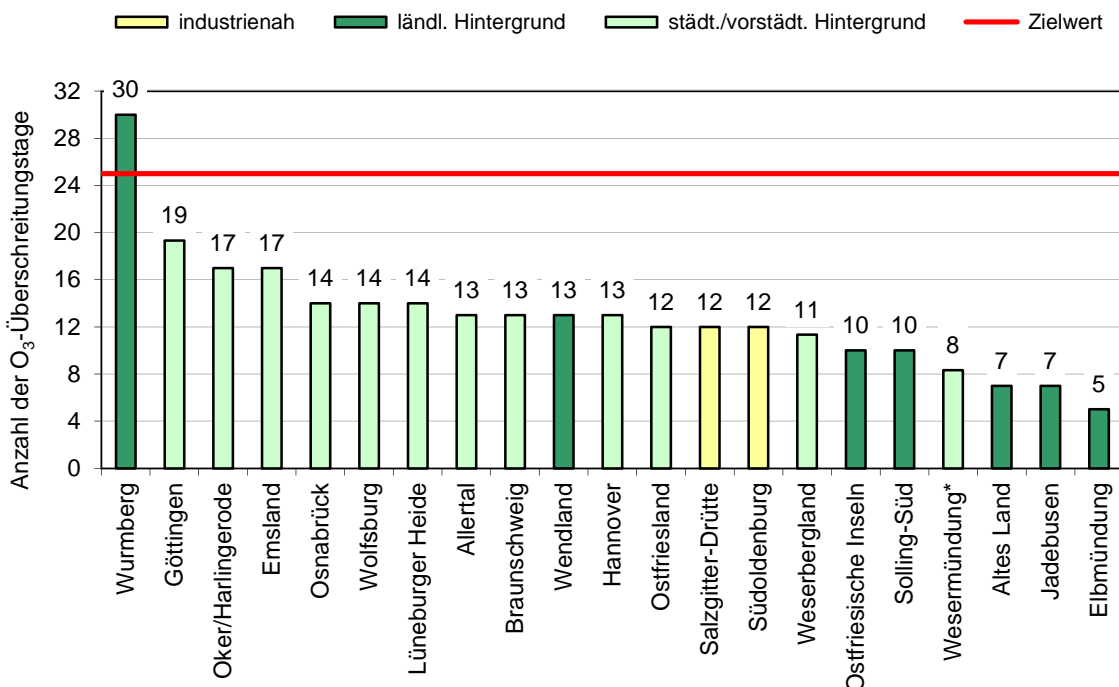
Während der Zielwert zum Schutz der Vegetation (AOT40 von 18000 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) an allen Probenahmestellen eingehalten wurde, blieb das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation (AOT40 von 6000 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) an fast allen Probenahmestellen außer an den Probenahmestellen Elbmündung, Jadebusen und Wesermündung im Jahr 2016 überschritten.

Bezüglich der Ozonbelastung kann im Vergleich zum Vorjahr festgestellt werden, dass die mittlere Jahresbelastung 2016 landesweit etwas geringer ausgefallen ist. In der langjährigen Entwicklung ist die mittlere Belastung durch Ozon jedoch relativ gleichbleibend (s. Anhang C).



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.8: O<sub>3</sub>-Jahresmittelwerte 2016



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.9: Anzahl der Tage pro Jahr mit 8-Stunden-Werten für Ozon über 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für den Dreijahreszeitraum 2014-2016



#### 4.2.9 Blei, Arsen, Cadmium und Nickel in der PM<sub>10</sub>-Fraktion

Die im Rahmen der Überwachung der Luftqualität als Bestandteile des Feinstaubes (PM<sub>10</sub>) messtechnisch ermittelten Konzentrationen der Elemente Blei (Pb), Arsen (As), Cadmium (Cd) und Nickel (Ni) werden in diesem Kapitel dargestellt und beurteilt. Das sich anschließende Kapitel enthält diese Auswertung für die Konzentration an Benzo(a)pyren im Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

Die Messungen der vier oben genannten Metalle/Halbmehalle als Bestandteile des Feinstaubes (PM<sub>10</sub>) erfolgten im Jahr 2016 an insgesamt zehn Probenahmestellen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle B10 im Anhang B aufgeführt.

An den Probenahmestellen lag die Konzentration von Nickel als Bestandteil des Feinstaubes (PM<sub>10</sub>) im Jahresmittel im Bereich zwischen kleiner als 0,50 ng/m<sup>3</sup> und 1,38 ng/m<sup>3</sup> und damit auf einem zum Vorjahr vergleichbaren Niveau. Die Konzentrationen an den einzelnen Probenahmestellen unterscheiden sich nur unwesentlich voneinander. Der Zielwert für Nickel von 20 ng/m<sup>3</sup> wurde an allen Probenahmestellen eingehalten.

Die Konzentrationen von Cadmium lagen im Jahresmittel an neun von zehn Probenahmestellen zwischen 0,09 ng/m<sup>3</sup> und 0,33 ng/m<sup>3</sup>. Damit lagen diese Werte im Jahr 2016 an fast allen Messpunkten auf dem Vorjahresniveau. An der in industriell geprägter Umgebung in Nordenham befindlichen Probenahmestelle hebt sich der Jahresmittelwert mit 1,14 ng/m<sup>3</sup> davon merklich ab. Gegenüber dem Jahresmittel 2015 von 1,17 ng/m<sup>3</sup> ergab sich nur eine geringe Änderung. Der Zielwert von 5 ng/m<sup>3</sup> wird sowohl an dieser Probenahmestelle als auch an den anderen deutlich unterschritten.

An acht Messpunkten wurden im Jahresmittel Blei-Konzentrationen im Bereich von 3,3 ng/m<sup>3</sup> bis 5,3 ng/m<sup>3</sup> gemessen. Damit ist das insgesamt niedrige Konzentrationsniveau mit dem des Vorjahres vergleichbar. Aufgrund der ansässigen Industrie in Nordenham (Bleihütte) und des historisch durch Bergbau und Verhüttung von Metallen geprägten Probenahmestelle in Oker heben sich die dort gemessenen Blei-Konzentrationen, wie in den Jahren vorher auch, von den anderen Probenahmestellen deutlich ab. In Oker/Harlingerode entspricht der Jahresmittelwert 2016 mit 19,9 ng/m<sup>3</sup> fast exakt dem Vorjahreswert von 19,4 ng/m<sup>3</sup>. Im Gegensatz zu Nordenham ist die Bleihütte hier nicht mehr in Betrieb. Auf einem Teil des Geländes existiert nur noch eine Akkuschrötaufbereitung. Auch in Nordenham ergab sich 2016 mit 69,9 ng/m<sup>3</sup> ein ähnlicher Jahresmittelwert, wie im Vorjahr (63,9 ng/m<sup>3</sup>). Auch wenn sich die Jahresmittelwerte dieser beiden Probenahmestellen von allen anderen Probenahmestellen deutlich abheben, liegen sie weit unterhalb des Blei-Grenzwertes (500 ng/m<sup>3</sup>).

Die Jahresmittelwerte der Arsen-Konzentrationen bewegen sich 2016 an den zehn Probenahmestellen zwischen 0,38 ng/m<sup>3</sup> und 1,16 ng/m<sup>3</sup>. In Nordenham wurde, wie in den Jahren vorher, die höchste Konzentration gemessen, an der Probenahmestelle Jadebusen 2016 die geringste Arsen-Konzentration. Der Zielwert von 6 ng/m<sup>3</sup> wird an allen Probenahmestellen deutlich unterschritten.

#### 4.2.10 Benzo(a)pyren (BaP) in der PM<sub>10</sub>-Fraktion

Für die Substanzklasse der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) wird Benzo(a)pyren (BaP) als Leitkomponente angesehen. Dessen Konzentration wird als Bestandteil des Feinstaubes PM<sub>10</sub> entsprechend der 39. BImSchV bestimmt. Die Ergebnisse für das Jahr 2016 sind im Anhang B in der Tabelle B11 zusammengefasst.

Die Bestimmung von BaP erfolgte an insgesamt zehn Probenahmestellen. Von diesen sind fünf durch den Verkehr geprägt, drei liegen in einer industriell geprägten Umgebung und zwei Probenahmestellen befinden sich im städtischen bzw. ländlichen Hintergrund.

An den fünf Verkehrsstationen wurden im Jahr 2016 BaP-Konzentrationen im Bereich von 0,28 ng/m<sup>3</sup> bis 0,71 ng/m<sup>3</sup> ermittelt. Wie in den letzten Jahren wurde auch 2016 in Barbis der höchste BaP-Jahresmittelwert ermittelt. Nachdem der in den Jahren 2009 bis 2011 beobachtete leicht abnehmende Trend in den Jahren 2012 bis 2014 stagnierte und 2015 eine Abnahme beobachtet wurde, stieg im Jahr 2016 dagegen BaP-Konzentration wieder etwas an (siehe auch Kapitel 5.7).

Der Zielwert von 1 ng/m<sup>3</sup> wurde im Jahr 2016 an allen Probenahmestellen eingehalten.

#### 4.2.11 Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe

Die Bestimmung von Staubniederschlägen sowie von Blei (Pb), Arsen (As), Cadmium (Cd) und Nickel (Ni) als dessen Inhaltsstoffe erfolgte wie im Vorjahr an insgesamt 17 Probenahmestellen.

In der Tabelle B12 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“ [7]. Hierzu gehören der Immissionswert für Staubniederschlag als „Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag“, 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 die Werte 2016 für den Staubniederschlag an den 17 Probenahmestellen zwischen  $22 \text{ mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  und  $68 \text{ mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  und damit deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA Luft von  $350 \text{ mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ .

Die Blei-Deposition lag an 15 Probenahmestellen im Jahresmittel im Bereich zwischen  $1,5 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  und  $3,5 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ , womit der Immissionswert der TA Luft ( $100 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) an diesen Probenahmestellen deutlich eingehalten wird. In Oker/Harlingerode, das vor allem durch seine industrielle Vergangenheit im Buntmetallbergbau und der Verhüttung geprägt ist, wurde der Immissionswert der TA Luft ( $100 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) auch im Jahr 2016 mit  $88,3 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  wieder eingehalten. Gegenüber dem Vorjahr fiel die Blei-Deposition dort etwas höher aus (2015:  $73,0 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ). In Nordenham mit seiner Blei- und Zinkhütte wurde an dem seit 2012 betriebenen Messpunkt der Immissionswert der TA Luft, wie in den Vorjahren 2012 bis 2016, überschritten.

Die zwei in der TA Luft aufgeführten „Depositionswerte als Anhaltswerte für die Sonderfallprüfung“ für das Element Blei für die Nutzungsarten „Ackerböden“ ( $185 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) und „Grünland“ ( $1900 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) werden aber unterschritten. Ergebnisse über weitere Depositionsuntersuchungen im Raum Nordenham und Oker/Harlingerode, sowie über Depositionsmessungen, die nicht im Rahmen des routinemäßigen Depositionsmessprogramms durchgeführt werden, können den Berichten zu den Sondermessprogrammen auf der Internetseite des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz entnommen werden [8].

Mit Ausnahme der beiden o.g. Probenahmestellen, lagen bei den Cadmium-Depositionen die Jahresmittel zwischen  $0,03 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  und  $0,22 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ . An der Probenahmestelle in Oker/Harlingerode wurden mit  $1,39 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  gegenüber dem Vorjahr (2015:  $1,04 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) eine etwas höhere Cadmium-Deposition gemessen, die aber noch unter den Werten der Vorjahre liegt (2014:  $1,67 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ , 2013:  $2,56 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ). Auch am Messpunkt in Nordenham wurde 2016 mit  $2,09 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  eine etwas höhere Deposition als im Vorjahr (2015:  $1,75 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) gemessen, die noch etwas unter dem Wert des Jahres davor liegt

(2014:  $2,88 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ). Der Immissionswert der TA Luft von  $2 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  wurde damit an den beiden Messpunkten in Oker/Harlingerode und in Nordenham im Jahr 2016 eingehalten (unter Beachtung der Rundungsregel der TA Luft, Kap. 2.9 [7]).

Die Arsen-Depositionen lagen im Jahresmittel im Allgemeinen bei Werten von  $0,13 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  bis  $0,49 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ . Nur in Nordenham wurde mit  $0,70 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  ein etwas höherer Wert ermittelt, der damit etwas unterhalb des Vorjahresniveaus liegt ( $0,95 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ). In Oker/Harlingerode wurde 2016 mit  $0,49 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  eine mit dem Vorjahr (2015:  $0,48 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) vergleichbare Arsen-Deposition gemessen, die damit wiederum unter dem des Vorjahres liegt (2014:  $1,15 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ). Der Immissionswert für die Arsen-Deposition der TA Luft von  $4 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  wurde an keiner Probenahmestelle überschritten.

Die Jahresmittelwerte für Nickel lagen an allen 17 Probenahmestellen unterhalb des Immissionswertes von  $15 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ . An den Probenahmestellen Oker/Harlingerode (2016;  $2,18 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) und Salzgitter-Drütte (2016:  $2,02 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ) lag das Niveau der Nickel-Deposition, wie auch in den Vorjahren etwas über den Werten der anderen Probenahmestellen ( $0,45 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  bis  $1,32 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ).

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Belastung durch Staubniederschlag und der erfassten Inhaltsstoffe an den meisten Probenahmestellen insgesamt wenig verändert.

Eine Überschreitung von Immissionswerten im Rahmen des routinemäßigen Depositionsmessnetzes gab es somit 2016 nur noch für die Blei-Deposition am Messpunkt in Nordenham. Der Immissionswert für die Cadmium-Deposition wurde dort gerade noch eingehalten.

#### 4.2.12 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

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.

Für Ammoniak existiert kein Immissionsgrenzwert. Allerdings wurde am 14. Dezember 2016 vom Europäischen Parlament und Rat eine neue Richtlinie (NERC-Richtlinie) verabschiedet, in dem die NH<sub>3</sub>-Emissionen ab dem Jahr 2020 deutlich reduziert werden sollen [15]. Im Unterschied zur nunmehr aufgehobenen NEC-Richtlinie (Richtlinie 2001/81/EG) geht es zukünftig nicht mehr um eine bestimmte Emissionshöhe, die nicht mehr überschritten werden darf, sondern um eine prozentuale Reduktion der Ammoniak-Emissionen gegenüber dem Referenzjahr 2005.

Ausführliche Informationen über die Ammoniakmessungen in Niedersachsen bietet der Abschlussbericht zum Messprogramm PASSAMMONI (Passivsammler-Messungen zur Erfassung der Ammoniak-Belastung in Niedersachsen) [16].

Im Jahr 2016 befanden sich 14 der insgesamt 19 Probenahmestellen der Ammoniakmessungen an ausgewählten ortsfesten Probenahmestellen des LÜN. Die restlichen fünf Probenahmestellen (Ahausen, Gristede, Haskamp, Hesedorf und Langwege) 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.

Die Ammoniakmessungen zeigen, dass die NH<sub>3</sub>-Immissionen sowohl zeitlich als auch räumlich stark variieren können. Die NH<sub>3</sub>-Immissionen in Niedersachsen 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 NH<sub>3</sub>-Konzentrationen im Allgemeinen niedrig (s. Abb. 4.10).

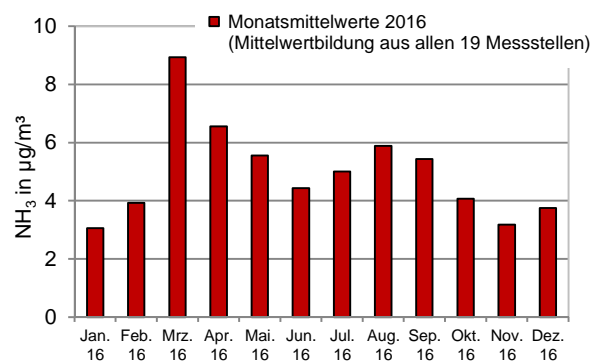


Abb. 4.10: NH<sub>3</sub>-Monatsmittelwerte 2016 (Jahresgang)

In der Abb. 4.11 sind die NH<sub>3</sub>-Jahresmittelwerte des Jahres 2016 dargestellt. Die mittleren NH<sub>3</sub>-Hintergrundkonzentrationen lagen im Bereich von etwa 2 µg/m<sup>3</sup> bis 12 µg/m<sup>3</sup> (s. auch Tab. B13, Anhang B). Eine langjährige Entwicklung der Ammoniakbelastung in Niedersachsen kann dem Kapitel 5.9 sowie dem Anhang C entnommen werden.

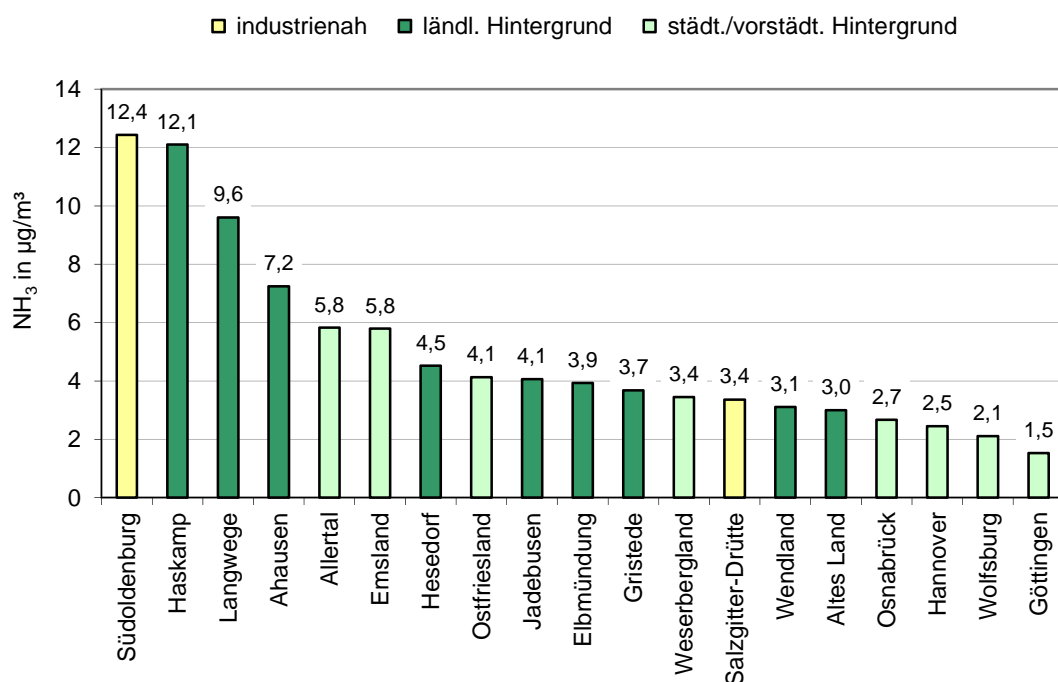


Abb. 4.11: NH<sub>3</sub>-Jahresmittelwerte 2016



#### 4.2.13 Kurzzeit-Luftqualitätsindex – LQI

Der Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI) ist ein aggregierter Indikator, der auf der Basis von Einzelschadstoffmessungen für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Ozon (O<sub>3</sub>) sowie der Schwebstaubfraktion (PM<sub>10</sub>) gebildet wird. Der LQI berücksichtigt insbesondere die kurzzeitige gesundheitliche Relevanz der einzelnen Luftschadstoffe. Kurzzeit-Luftqualitätsindizes in gleicher oder ähnlicher Weise werden beispielsweise auch von Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Thüringen veröffentlicht. Die an ausgewählten Probenahmestellen Niedersachsens gemessenen

Konzentrationen der Schadstoffe werden stündlich jeweils in eine von sechs Indexklassen eingruppiert, die an das Schulnotensystem angelehnt sind (s. Tab. 4.1). Die Indexklassen sind dabei für jeden der fünf Luftschadstoffe unter Berücksichtigung epidemiologischer und toxikologischer Untersuchungen sowie der Grenzwerte nach der 39. BImSchV abgeleitet (s. auch [17], [18]). 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)

Index	Bewertung	NO <sub>2</sub> 1-h-Mittelwert (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> 1-h-Mittelwert (µg/m <sup>3</sup> )	CO 8-h-Mittelwert (mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> 1-h-Mittelwert (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> 24-h-Mittelwert (µg/m <sup>3</sup> )
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

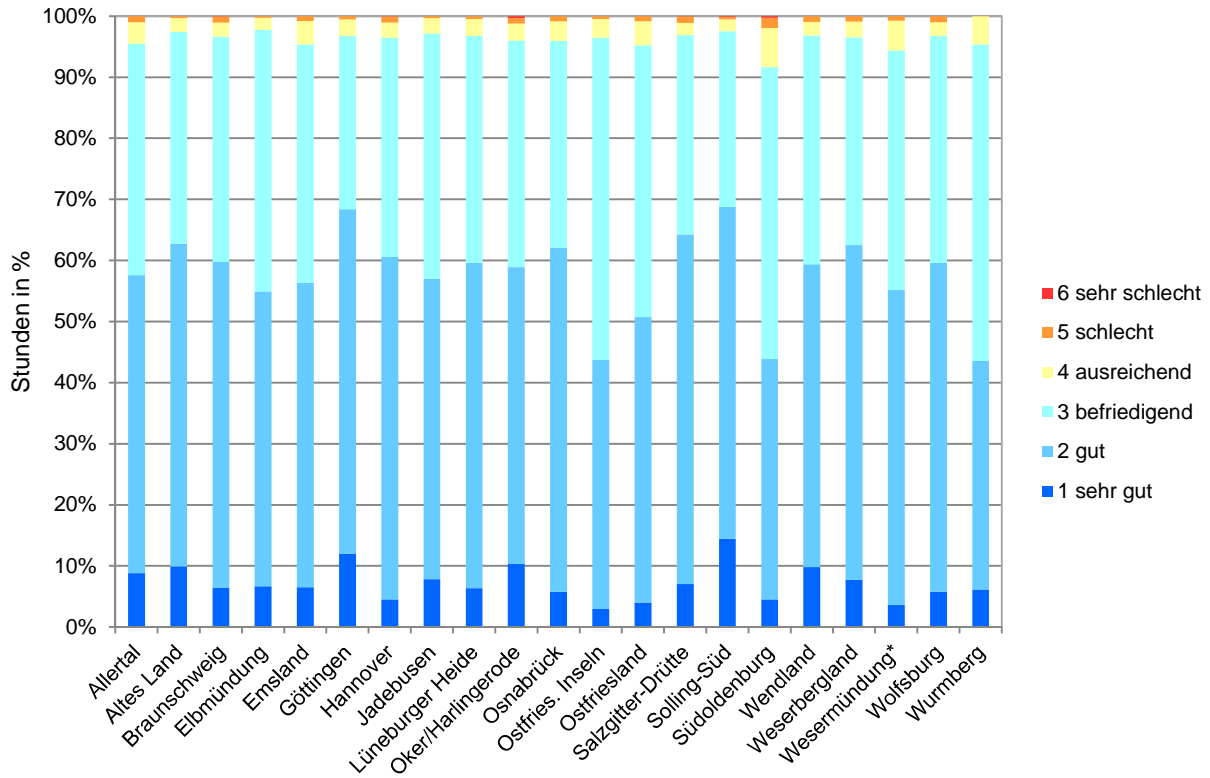
- Zur stündlichen Ermittlung des Kurzzeit-Luftqualitätsindizes werden die aktuell gemessenen 1-Stunden-Mittelwerte von NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, und O<sub>3</sub> sowie der gleitende 8-Stunden-Mittelwert für CO und der gleitende 24-Stunden-Mittelwert für die Schwebstaubfraktion PM<sub>10</sub> 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" (O<sub>3</sub>: Indexklasse 5; NO<sub>2</sub>: Indexklasse 3; PM<sub>10</sub>: 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 Abb. 4.12 sind die Häufigkeitsverteilungen der Kurzzeit-Luftqualitätsindizes der 21 Probenahmestellen dargestellt, die stündlich aus den Messwerten der Luftschadstoffe NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> und PM<sub>10</sub> berechnet wurden (s. auch Tab. E1, Anhang E).

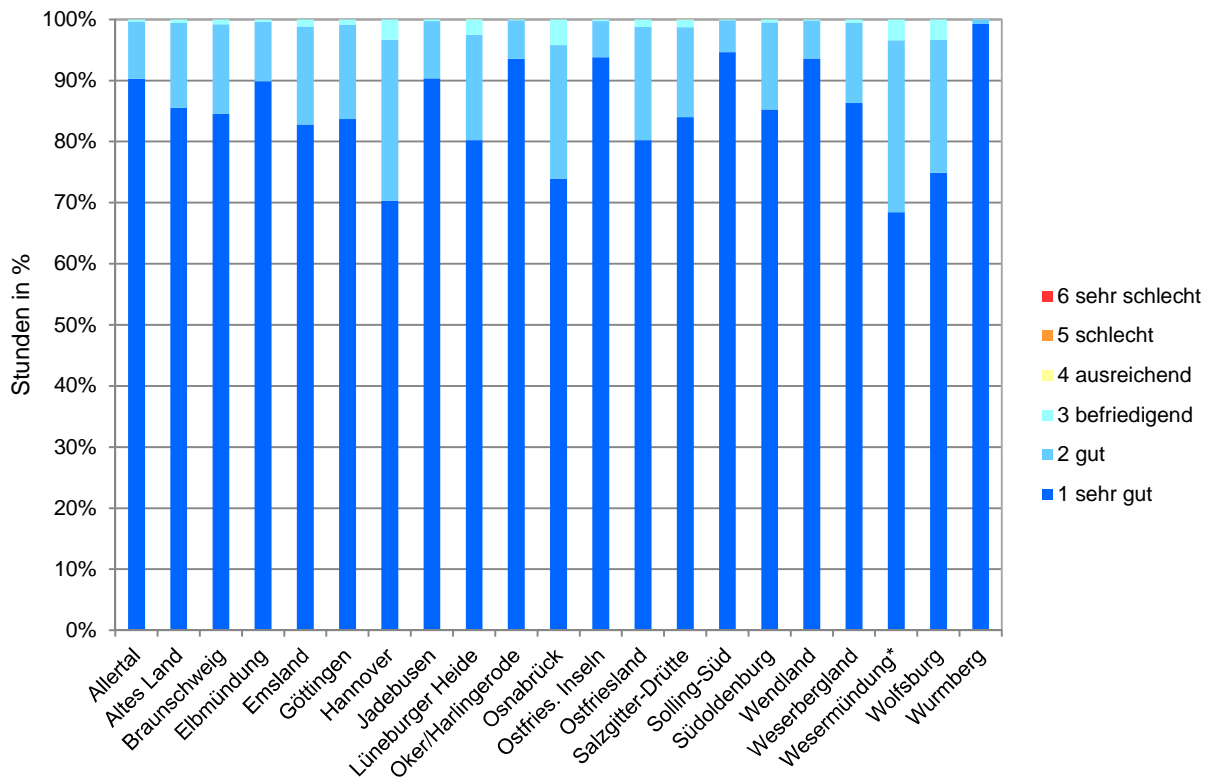
Die Luftschadstoffe SO<sub>2</sub> und CO fallen bei der Bildung der Luftqualitätsindizes nicht ins Gewicht, da sie aufgrund ihrer im Allgemeinen geringen Indizes keinen Einfluss auf die Höhe der gesamten Luftqualitätsindizes haben. Ausschlaggebend für die Höhe der Luftqualitätsindizes sind vor allem die Luftschadstoffe O<sub>3</sub> und PM<sub>10</sub>.

In den nachfolgenden Abbildungen (s. Abb. 4.13 bis Abb. 4.15) sind die Häufigkeiten der berechneten Luftqualitätsindizes an den Probenahmestellen für die Luftschadstoffe NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und PM<sub>10</sub> auf Basis der stündlichen Messwerte für das Jahr 2016 grafisch dargestellt.



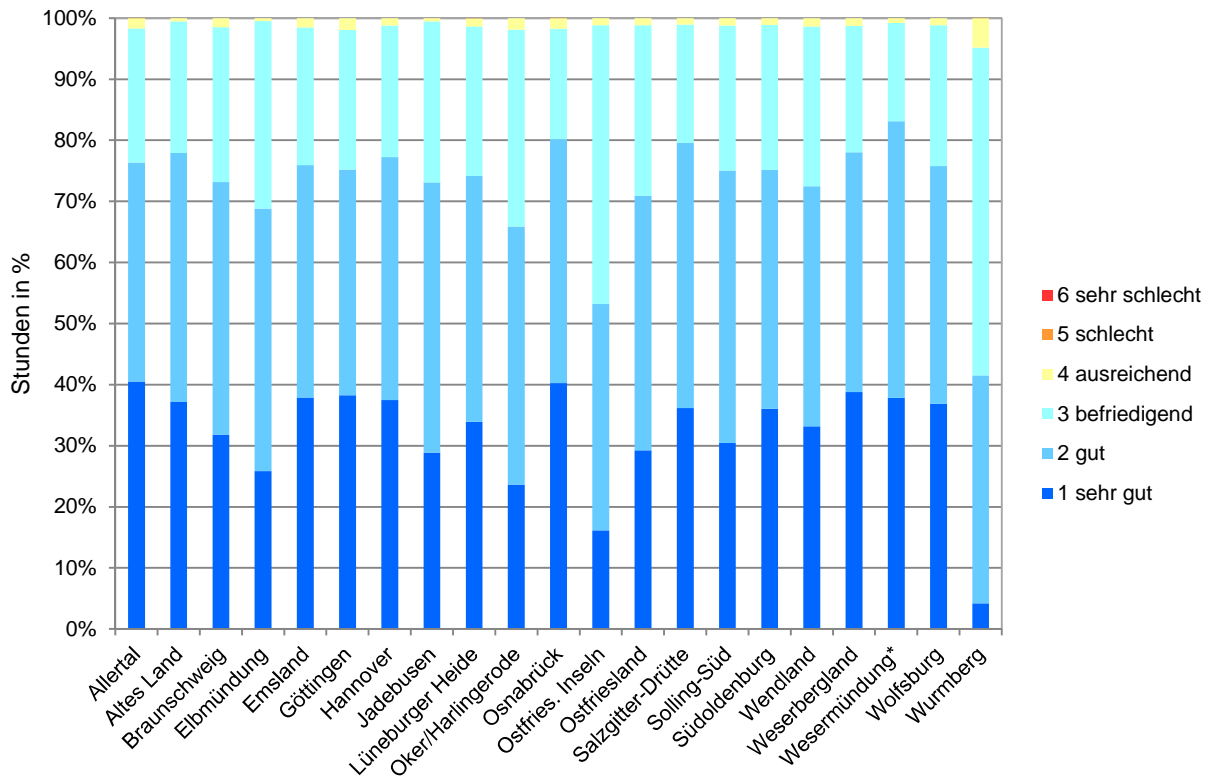
\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.12: Luftqualitätsindex auf Basis der stündlichen Messwerte für das Jahr 2016



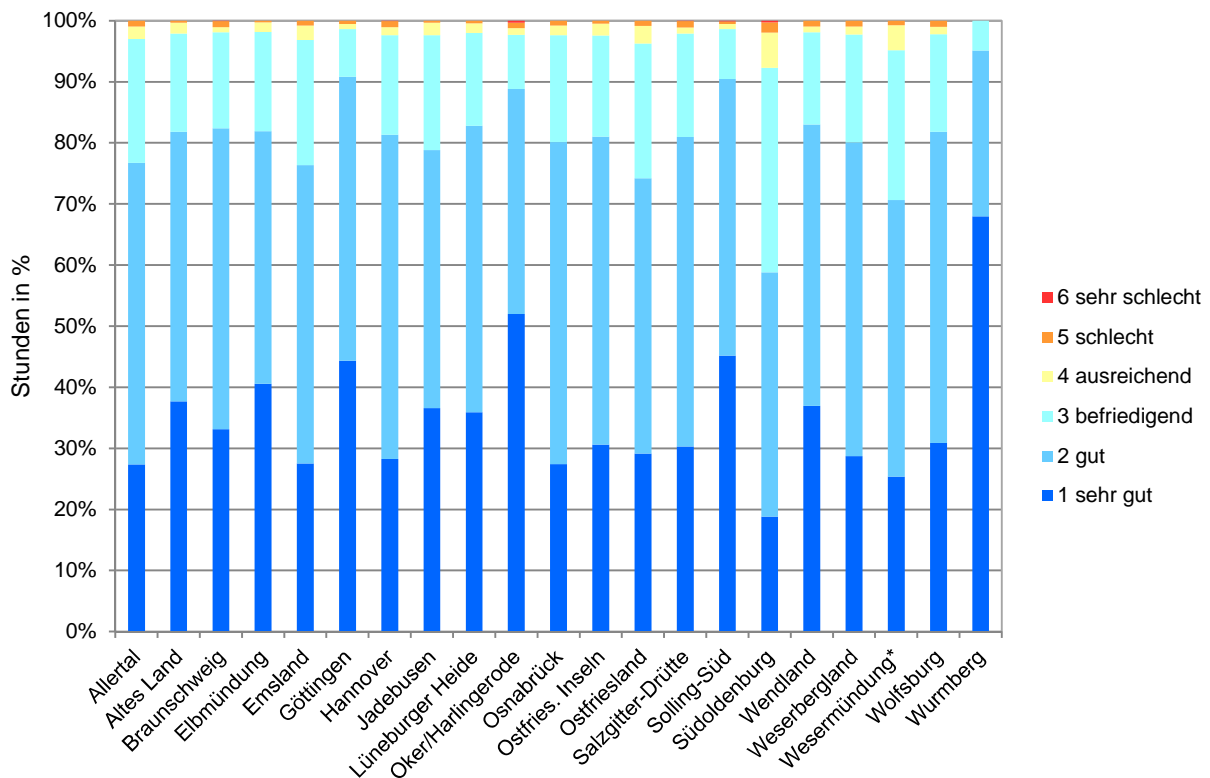
\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.13: NO<sub>2</sub>-Luftqualitätsindex auf Basis der 1-Stunden-Mittelwerte für das Jahr 2016



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.14: O<sub>3</sub>-Luftqualitätsindex auf Basis der 1-Stunden-Mittelwerte für das Jahr 2016



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Abb. 4.15: PM<sub>10</sub>-Luftqualitätsindex auf Basis der gleitenden 24-h-Mittelwerte für das Jahr 2016



## 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 Schadstoffimmission 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 vergangenen zehn Jahren (2007-2016) durch  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{O}_3$  und  $\text{NH}_3$ , soweit die Jahresmittelwerte vorlagen, für alle entsprechenden Probenahmestellen abgebildet.

### 5.1 Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )

Die jährlichen mittleren  $\text{SO}_2$ -Immissionen verlaufen seit Jahren auf sehr niedrigem Niveau und liegen damit weit unterhalb der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit. In den letzten zehn Jahren lagen die Schadstoffkonzentrationen von  $\text{SO}_2$  zwischen  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Der bei den niedersächsischen Probenahmestellen erkennbare geringfügige Konzentrationsrückgang von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  von 2010 zu 2011 ist u. a. auf eine geänderte Verfahrensweise beim datentechnischen Umgang mit niedrigen Konzentrationswerten zurückzuführen.

### 5.2 Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ )

Die Jahresmittelwerte für Stickoxide ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ) verlaufen im Zeitraum 2007 bis 2016 im ländlichen Hintergrund im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. Auch an den Probenahmestellen im städtischen und vorstädtischen Hintergrund sowie an den industrienahen Probenahmestellen ist in diesem Zeitraum ein relativ gleichbleibender Trend zu erkennen.

Wesentlich höher sind die  $\text{NO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Jahresmittelwerte an den verkehrsnahen Probenahmestellen sowie an den verkehrlichen Belastungsschwerpunkten, an denen die  $\text{NO}_2$ -Immission mit Passivsammlern ermittelt wird. Belastbare Trendaussagen lassen sich aus den Messungen an den städtischen verkehrsnahen Probenahmestellen nur bedingt ableiten, da die Messzeiträume hier überwiegend zu kurz sind. Vorwiegend ist jedoch für den Zeitraum 2007 bis 2016 an den verkehrsnahen Probenahmestellen und verkehrlichen Belastungsschwerpunkten eine abnehmende Tendenz

der  $\text{NO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Jahresmittelwerte zu beobachten.

Besonders erwähnenswert ist die bedeutende Reduzierung der Belastung durch Stickstoffdioxid der verkehrsnahen Probenahmestelle Barbis (Ortsenteil der Stadt Bad Lauterberg). Durch die Realisierung der ersten und zweiten Stufe des Luftreinhalteplanes der Stadt Bad Lauterberg 2010 und 2011 konnte die  $\text{NO}_2$ -Belastung deutlich gesenkt werden. Im Jahr 2008 wurde mit dem Bau der Ortsumgehung Barbis (B 243n) begonnen, welche im September 2014 eröffnet wurde. Die Eröffnung der B 243n trug zu einer weiteren starken Verringerung der  $\text{NO}_2$ -Konzentration vor Ort bei.

Der zum Schutz der menschlichen Gesundheit einzuhaltende Immissionsgrenzwert für die mittlere jährliche Belastung durch Stickstoffdioxid von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an der verkehrsnahen Probenahmestelle Barbis bereits seit fünf Jahren nicht mehr überschritten. Seit 2015 liegt der  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert dieser Probenahmestelle mit  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nunmehr auf städtischem Hintergrundniveau (s. Abb. 5.1).

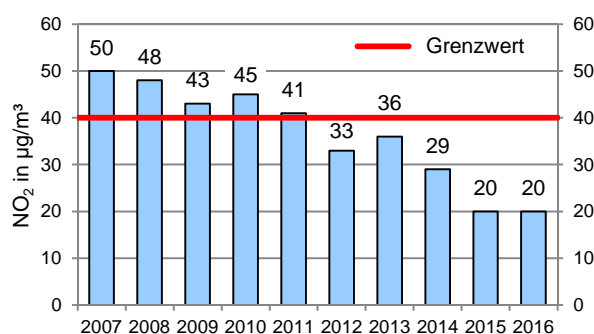


Abb. 5.1: Verkehrsnaher Probenahmestelle Barbis,  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte (2007-2016)

Bereits vor 2010 kam es an allen verkehrsnahen Probenahmestellen mit Ausnahme der Probenahmestellen 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  $\text{NO}_2$ -Konzentration ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an den verkehrsnahen Probenahmestellen in Göttingen und Oldenburg 2010 erstmals überschritten.

Die Abb. 5.2 zeigt den Konzentrationsverlauf der  $\text{NO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Jahresmittelwerte für den Zeitraum 2007 bis 2016 sowie die prozentuale Entwicklung des  $\text{NO}_2$ -Anteils am  $\text{NO}_x$  an der verkehrsnahen Probenahmestelle Osnabrück.



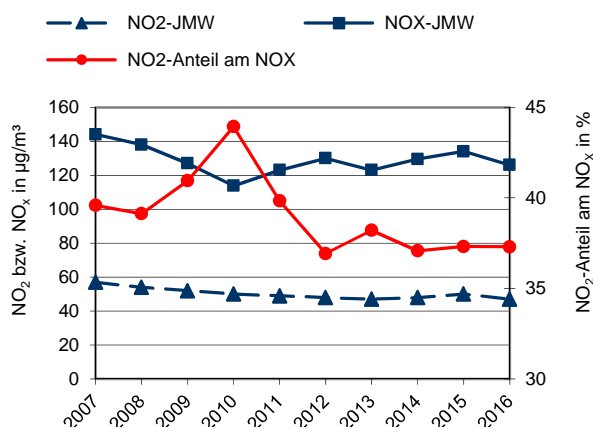


Abb. 5.2: Jahresmittelwerte (JMW) für NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> an der verkehrsnahen Probenahmestelle Osnabrück

Während die NO<sub>x</sub>-Immissionen an der verkehrsnahen Probenahmestelle in Osnabrück bis zum Jahr 2010 deutlich abnahmen, sanken die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte in diesem Zeitraum nur leicht. Daraus resultiert ein Anstieg des relativen Anteils des NO<sub>2</sub> am NO<sub>x</sub> im Laufe der Jahre bis 2010. Ab dem Jahr 2010 kann der Verlauf der NO<sub>x</sub>-Jahresmittelwerte als leicht zunehmend beschrieben werden. Wogegen die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte stagnieren. Daraus ergibt sich ab 2010 eine Abnahme des NO<sub>2</sub>-Anteils am NO<sub>x</sub> bis 2012. Seit dem stagniert auch das NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>-Verhältnis.

Die beobachtete Veränderung des NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>-Verhältnisses deutet u. a. auf eine veränderte Zusammensetzung der Emissionen im Verkehrsbereich hin. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die NO<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-Anteil am NO<sub>x</sub> in diesem Zeitraum. Mit der Einführung der EURO-5-Norm sanken die NO<sub>2</sub>-Direktemissionen wieder. Bis vor kurzem wurde davon ausgegangen, dass bei den dieselbetriebenen PKW der Euro-6-Norm (Erstzulassung 01.09.2015) die NO<sub>2</sub>-Direktemissionen wieder das Niveau der EURO-2-Norm (Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.2)) erreichen werden. Untersuchungsergebnisse im Rahmen der Aktualisierung des Handbuches für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) zeigen jedoch, dass die Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen dieselbetriebener Kraftfahrzeuge der EURO-6-Norm im Vergleich zu EURO-5-Fahrzeugen im Betrieb auf der Straße deutlich geringer ausfällt, als bislang angenommen [19]. Darüber hinaus hat aber auch die luftchemische Bildung von NO<sub>2</sub> aus Stickstoffmonoxid (NO) aus Emissionen des lokalen Kraftfahrzeugverkehrs

(Oxidation des NO v. a. durch Ozon) neben der allgemeinen Hintergrundbelastung einen Anteil an der NO<sub>2</sub>-Belastung in verkehrsreichen Straßen.

### 5.3 Partikel PM<sub>10</sub>

Die PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte zeigen an den industrienahen Probenahmestellen und den Probenahmestellen im Hintergrund im Zeitraum 2004 bis 2007 einen abnehmenden Verlauf. In den Jahren 2007 bis 2011 ist an einigen Probenahmestellen im Hintergrund ein nahezu gleichbleibender, an anderen Probenahmestellen im Hintergrund ein leicht steigender Verlauf festzustellen. In den beiden Folgejahren 2012 und 2013 nahm die mittlere PM<sub>10</sub>-Belastung dann an nahezu allen Probenahmestellen im Hintergrund wieder ab. Dieses ist u. a. auf das Ausbleiben von ausgeprägten „Feinstaubepisoden“ in den Wintermonaten der Jahre 2012 und insbesondere 2013 zurückzuführen. Nach einem Anstieg im Jahr 2014 sank die mittlere PM<sub>10</sub>-Belastung in den letzten zwei Jahren (2015 und 2016) an fast allen industrienahen Probenahmestellen und Probenahmestellen im Hintergrund wieder (s. Anhang C).

Über einen langen Zeitraum betrachtet ist der Trend der Feinstaubbelastung an verkehrsnahen Probenahmestellen rückläufig. Zum Beispiel an der verkehrsnahen Probenahmestelle Braunschweig hat die PM<sub>10</sub>-Belastung in den letzten Jahren deutlich abgenommen (im Jahresmittel von 28 µg/m<sup>3</sup> (2011) auf 19 µg/m<sup>3</sup> (2016)).

Die zulässige Anzahl der Tage mit erhöhten Feinstaubkonzentrationen (35 Tage pro Jahr mit PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten über 50 µg/m<sup>3</sup>) wurde, wie auch in den Vorjahren, in 2016 nicht überschritten. Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Grenzwertes traten zuletzt im Jahre 2006 ausschließlich an verkehrlich hoch belasteten Probenahmestellen auf. Die Anzahl der Überschreitungstage liegt im Jahr 2016 mit Ausnahme der Probenahmestelle Oker/Harlingerode an allen Probenahmestellen unter den Vorjahreswerten (s. Anhang C).

### 5.4 Partikel PM<sub>2,5</sub>

Die PM<sub>2,5</sub>-Messungen an den Probenahmestellen 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 PM<sub>2,5</sub>-Konzentration an den Probenahmestellen im städtischen Hintergrund in Hannover und Osnabrück in den Jahren 2009 bis 2011 zwischen 13 µg/m<sup>3</sup> und 15 µg/m<sup>3</sup>, im Jahr 2016 bei 11 µg/m<sup>3</sup> und 12 µg/m<sup>3</sup>.



Wie schon in den Jahren zuvor ist der Grenzwert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2016 an keiner niedersächsischen Probenahmestelle überschritten worden. Die  $\text{PM}_{2,5}$ -Jahresmittelwerte für 2016 lagen an den insgesamt 15 Probenahmestellen im Bereich von  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bis  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 5.5 Benzol ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) und Kohlenmonoxid (CO)

Die Konzentrationen der Schadstoffe Benzol und Kohlenmonoxid verlaufen seit vielen Jahren auf sehr niedrigem Niveau und lagen auch im Jahr 2016 deutlich unterhalb ihrer Grenzwerte (s. Anhang B, Tab. B5 und Tab. B6).

### 5.6 Ozon ( $\text{O}_3$ )

Die mittlere Belastung durch bodennahes Ozon war im Zeitraum 2007 bis 2016 bei leichten Schwankungen in etwa gleichbleibend (s. Anhang C). 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).

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. Abb. 5.7).

### 5.7 Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der $\text{PM}_{10}$ -Fraktion

Über Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der  $\text{PM}_{10}$ -Fraktion wird seit dem Jahr 2008 im Rahmen der LÜN-Jahresberichte berichtet. Die Messungen zeigen, dass sich die Belastungen durch partikelgebundenes Blei, Arsen, Cadmium und Nickel an allen Probenahmestellen 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.

Die Entwicklung der Benzo(a)pyren-Konzentration, die an einigen Probenahmestellen seit mittlerweile 9 Jahren ermittelt wird, ist in der folgenden Abb. 5.3 dargestellt. Sowohl an den höher belasteten Probenahmestellen (z. B. Barbis (V), Göttingen (V)) als auch an den im mittleren Bereich liegenden Probenahmestellen (Osnabrück und Salzgitter-Drütte) wurde bis zum Jahr 2012 ein abnehmender Trend beobachtet, welcher zwischenzeitlich eher stagnierte. Von 2014 auf 2015 waren dann aber wieder Jahresmittelwerte gemessen worden, die insgesamt den abnehmenden Trend

fortzusetzen schienen, was sich aber im Jahr 2016 nicht zeigte. In diesem Jahr wurden an allen Probenahmestellen wieder etwas höhere Jahresmittelwerte als im Vorjahr gemessen, so dass das Niveau der Vorjahre wieder erreicht wurde. Insgesamt hat sich die BaP-Konzentration an den Probenahmestellen wenig verändert. An der Probenahmestelle Jadebusen liegt die Benzo(a)pyren-Konzentration weiterhin auf einem niedrigen Niveau, mit leicht schwankenden Jahresmittelwerten von Jahr zu Jahr.

An den verschiedenen Probenahmestellen (verkehrsnah, industrienah und im Hintergrund) wurden auch 2016 wieder Jahresmittelwerte ermittelt, die unterhalb des rechtlich vorgegebenen Zielwertes von  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  liegen.

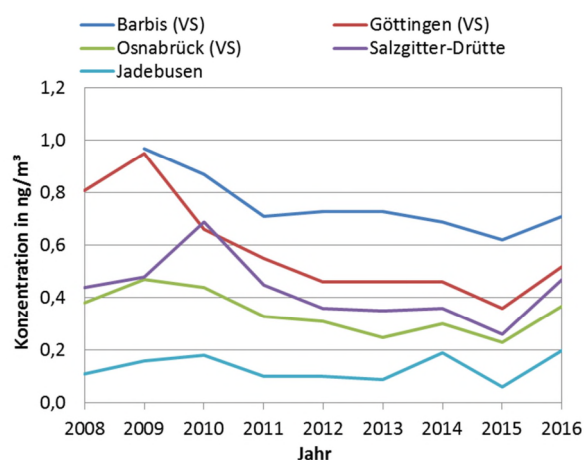


Abb. 5.3: Belastung durch Benzo(a)pyren in  $\text{ng}/\text{m}^3$  im Messzeitraum 2008 bis 2016

### 5.8 Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe

Seit dem Jahr 2008 wird im Rahmen der LÜN-Jahresberichte über Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe (Blei, Arsen, Cadmium und Nickel) berichtet. Die Jahresmittelwerte für den Staubbiederschlag und die Schadstoffdepositionen schwanken von Jahr zu Jahr. Die Höhe der Belastung unterliegt dabei nicht nur dem Einfluss von Emitenten im Bereich der Probenahmestellen (z.B. zeitlich befristete Bautätigkeiten), sondern auch den unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen in den einzelnen Jahren. Die Änderungen in den von Jahr zu Jahr ermittelten Depositionswerten sind in Kap. 4.2.11 bei der Darstellung der Jahresergebnisse mit beschrieben.



### 5.9 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

Die seit September 2009 durchgeführten Messungen zeigen insgesamt, dass die NH<sub>3</sub>-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 Trend lässt sich allerdings für den nun siebenjährigen Messzeitraum nicht feststellen (siehe Verlaufskurven für NH<sub>3</sub>-Jahresmittelwerte im Anhang C). Ein Erklärungsansatz für die deutlichen Unterschiede der NH<sub>3</sub>-Belastung einzelner Jahre findet sich in den unterschiedlichen Witterungsbedingungen der jeweiligen Jahre, vor allem in den Temperaturverläufen. Für eine repräsentative Beurteilung der NH<sub>3</sub>-Konzentration ist daher die Betrachtung mehrerer Jahre erforderlich.

In Niedersachsen lagen die mittleren NH<sub>3</sub>-Hintergrundkonzentrationen für den Zeitraum 2010 bis 2016 im Bereich 1 µg/m<sup>3</sup> bis 13 µg/m<sup>3</sup>. Im Allgemeinen wurden im Jahr 2016 höhere NH<sub>3</sub>-Jahresmittelwerte ermittelt als im Vorjahr.

Die NH<sub>3</sub>-Immissionen variieren in Niedersachsen großräumig, wobei der Nordwesten Niedersachsens im Allgemeinen stärker belastet ist als der Südosten. Die Abb. 5.4 veranschaulicht die großräumigen Unterschiede der NH<sub>3</sub>-Immissionskonzentrationen. In der Abbildung sind die NH<sub>3</sub>-Jahresmittelwerte der letzten vier Jahre (2013 bis 2016) in µg/m<sup>3</sup> an den einzelnen Probenahmestellen dargestellt.

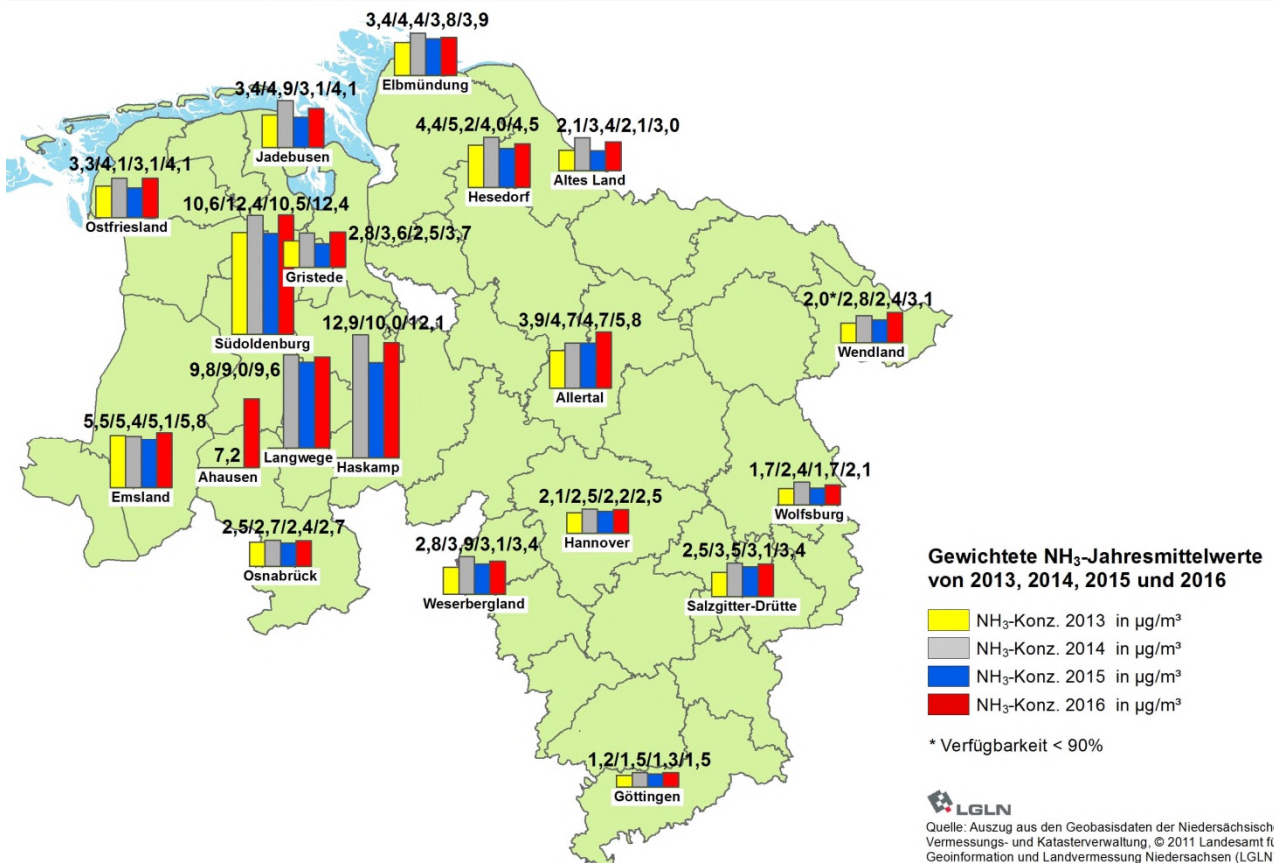


Abb. 5.4: Jahresmittelwerte der NH<sub>3</sub>-Konzentrationen der Jahre 2013 bis 2016 in µg/m<sup>3</sup>

## 5.10 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 Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Stickstoffdioxid und Ozon 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 (PM<sub>10</sub>), Stickstoffdioxid und Ozon von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung in Städten. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der Daten aus den Probenahmestellen des städtischen Hintergrundes. Die Teilindikatoren PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> 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<sub>3</sub>-Stundenmittelwerten größer als 180 µg/m<sup>3</sup>. Er kennzeichnet damit die mittlere Stundenzahl mit O<sub>3</sub>-Konzentrationen größer als 180 µg/m<sup>3</sup>.

Die Bedeutung, Definition, Daten und ausführliche Informationen über den Indikator „Luftqualität in Städten“ sowie über weitere umweltspezifische Nachhaltigkeitsindikatoren können der Internetseite der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) entnommen werden [20].

In den nebenstehenden Abbildungen (s. Abb. 5.5 bis Abb. 5.7) sind die Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentration sowie die Anzahl der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte größer als 180 µg/m<sup>3</sup> pro Jahr im städtischen Hintergrund in Niedersachsen sowie in Deutschland der letzten zehn Jahre abgebildet. Allerdings werden die Daten der einzelnen Bundesländer und somit von Deutschland nur bis zum Vorjahr des aktuellen Berichtsjahres veröffentlicht. Dieses bedeutet, dass für das Berichtsjahr 2016 die erforderlichen

validierten Daten aller Bundesländer nur bis zum Jahr 2015 sicher zur Verfügung stehen.

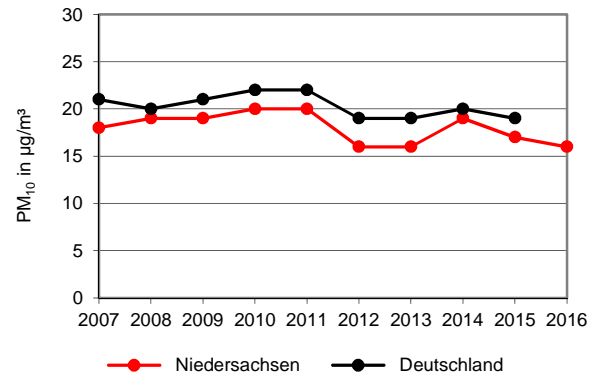


Abb. 5.5: Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund

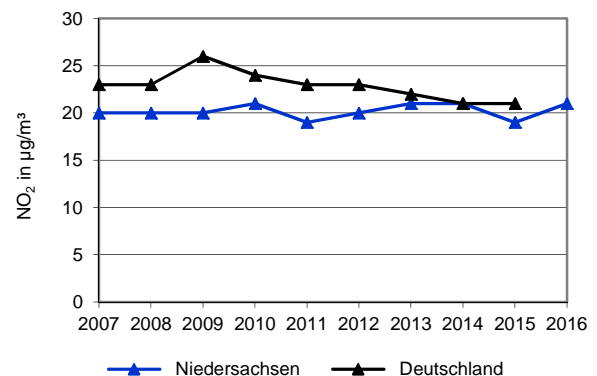


Abb. 5.6: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund

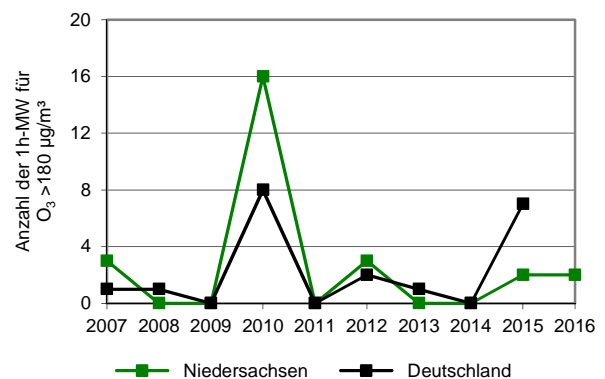


Abb. 5.7: Anzahl der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte größer als 180 µg/m<sup>3</sup> pro Jahr im städtischen Hintergrund



## 6 Fazit

Die Konzentrationswerte der Schadstoffe Benzol, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid verlaufen schon seit Jahren auf niedrigem Niveau und lagen daher auch im Jahr 2016 flächendeckend unterhalb der rechtlich vorgegebenen Grenzwerte.

Im Jahr 2016 wurde für  $PM_{10}$ , wie auch schon im Jahr 2015, landesweit keine Überschreitung der Grenzwerte der 39. BImSchV beobachtet. Die Belastung durch Feinstaub war im Jahr 2016 im Mittel geringer als im Vorjahr. Die WHO-Empfehlung von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel wurde allerdings noch an drei von 29 Probenahmestellen überschritten. Im Jahr 2016 waren deutlich weniger Tage erhöhter Feinstaubkonzentration (Tage mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten  $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) zu verzeichnen als im Jahr 2015. Die WHO-Empfehlung mit max. 3 Tagen mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde 2016 allerdings nur an 15 von 29 Probenahmestellen eingehalten. Überschreitungen des nach der 39. BImSchV gültigen Grenzwertes für den  $PM_{10}$ -Tagesmittelwert wurden in Niedersachsen zuletzt im Jahr 2006 registriert.

Die im Jahr 2016 durchgeführte Beurteilung für  $PM_{2,5}$  ergab Konzentrationswerte unterhalb des seit 2015 gültigen Grenzwertes der 39. BImSchV. Der von der WHO empfohlene Grenzwert von  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für den Jahresmittelwert wurde jedoch nur an zwei der 15 Probenahmestellen eingehalten.

Näher zu betrachten sind die Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid 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 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) im Jahr 2016 nur an den verkehrsnahen Probenahmestellen in Hannover, Hameln, Hildesheim, Oldenburg und Osnabrück registriert. Diese Städte, in denen der  $NO_2$ -Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  überschritten wurde, sind gefordert, ihre bestehenden Luftreinhaltepläne nachzubessern. Im Vergleich zum Vorjahr sind die mittleren  $NO_2$ -Konzentrationen an verkehrsnahen Probenahmestellen mehrheitlich geringfügig gesunken. Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor einer kurzzeitigen Belastung mit  $NO_2$  (max. 18 h mit Stundenmittelwerten  $> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde an allen Probenahmestellen eingehalten. Lediglich in einer Stunde lag der  $NO_2$ -Stundenmittelwert an der verkehrsnahen Probenahmestelle Osnabrück über dem Wert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Damit wurde die WHO-Empfehlung, dass kein  $NO_2$ -Stundenmittelwert den Wert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  überschreiten darf, an dieser Probenahmestelle nicht eingehalten.

In der langjährigen Entwicklung ist die mittlere Belastung durch Ozon relativ gleichbleibend. Im Jahr 2016 wurde die Informationsschwelle ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an vier der 21 Probenahmestellen überschritten. Die Alarmschwelle von  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde nicht überschritten. Der  $O_3$ -Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (max. 25 Tage mit gleitenden 8-Stunden-Mittelwerten  $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , gemittelt über 3 Jahre) wurde 2016 vorwiegend eingehalten. Einzig an der Probenahmestelle Wurmberg gab es 2016 mit 30 Tagen eine Überschreitung dieses Zielwertes. Das langfristige Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß der 39. BImSchV von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Ozon (WHO:  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde an allen Probenahmestellen überschritten.

Die für die in der  $PM_{10}$ -Fraktion enthaltenen Schadstoffe (Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren) gültigen Grenz- und Zielwerte der 39. BImSchV wurden 2016 an allen Probenahmestellen eingehalten. Die höchsten Belastungen zeigten sich dabei für die Schwermetallverbindungen im  $PM_{10}$  in Nordenham und Oker/Harlingerode. Für diese Schadstoffe lagen die Messergebnisse der letzten 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-, Cadmium- und Nickel-Depositionen mit Ausnahme an der Probenahmestelle Nordenham II eine Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft. An der industriegeprägten Probenahmestelle Nordenham wurde im Jahr 2016 eine Überschreitung des Immissionswertes für die Blei-Depositionen ermittelt.

Insgesamt zeigt sich, dass die nach Bundes-Immissionsschutzgesetz gültigen Immissionsgrenzwerte in Niedersachsen im Jahr 2016 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, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (Vierte EU-Tochtrichtlinie, 4. EU-TRL / Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 23/3 v. 26.01.2005).
- [2] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 152/1 v. 11.06.2008).
- [3] Durchführungsbeschluss 2011/850/EU der Kommission vom 12.12.2011 mit Bestimmungen zu den Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf den Austausch von Informationen und die Berichterstattung über die Luftqualität.
- [4] Richtlinie 2015/1480/EG der Kommission vom 28.08.2015 zur Änderung bestimmter Anhänge der Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend Referenzmethoden, Datenvalidierung und Standorte für Probenahmestellen zur Bestimmung der Luftqualität.
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, 1974) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1839) geändert worden ist.
- [6] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 10. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2244) geändert worden ist.
- [7] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI. 2002, Heft 25 - 29, S. 511- 605).
- [8] Internetseite zu den Sonderberichten: <http://www.umwelt.niedersachsen.de/luft/LUEN/sonderberichte/>
- [9] 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).
- [10] Deutscher Wetterdienst (DWD), WitterungsReport Express, Jahreskurzübersicht 2016.
- [11] Umweltbundesamt, Emissionsentwicklung 1990 - 2015 für klassische Luftschadstoffe, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 - 2015 (Stand 15.02.2017); <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/emissionen-von-luftschadstoffen>
- [12] 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>
- [13] Umweltbundesamt, Karte: Tagesmittelwerte der Partikelkonzentration (05.01.2016); Erstellt vom Umweltbundesamt mit Daten der Messnetze der Länder und des Bundes. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/aktuelle-luftdaten#/start?s=q64FAA==& k=25qto6>
- [14] Umweltbundesamt, Nationale Tabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2014 (Stand 03/2016). <http://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/stickstoffoxid-emissionen#textpart-1>  
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/emission-fluechtiger-organischer-verbindungen-ohne#textpart-1>
- [15] Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14.10.2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 334/1 v. 17.12.2016).



- [16] 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>
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] Umweltbundesamt, Pressemitteilung vom 25.04.2017.  
<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/stickoxid-belastung-durch-diesel-pkw-noch-hoehher>
- [20] Internetseite der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI): <https://indikatoren-ianuv.nrw.de/liki/>



# Anhang





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

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

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

\* Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 10. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2244) geändert worden ist.

<sup>1)</sup> Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, ermittelt durch die Addition in ppb und ausgedrückt in der Einheit der Massenkonzentration von Stickstoffdioxid in µg/m<sup>3</sup>.

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

<sup>3)</sup> 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.

<sup>4)</sup> Höchster gleitender 8-Stunden-Mittelwert eines Tages.

<sup>5)</sup> AOT40 ist die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m<sup>3</sup> (40 ppb) und 80 µg/m<sup>3</sup> unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

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



Tab. A2: Partikel und partikelgebundene Schadstoffe: Immissionsgrenz- und Zielwerte der 39. BImSchV\*

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

\* Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 10. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2244) geändert worden ist.

<sup>1)</sup> Als Gesamtgehalt in der PM<sub>10</sub>-Fraktion.

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

#### Ergänzung bzgl. PM<sub>2,5</sub>:

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

Als Ausgangswert für das Jahr 2010 wurde für Deutschland ein AEI von 16,4 µg/m<sup>3</sup> als Mittelwert der Jahre 2008 bis 2010 berechnet. Daraus leitet sich nach den Vorgaben der 39. BImSchV ein nationales Minderungsziel von 15 % bis zum Jahr 2020 ab. Demnach darf der für das Jahr 2020 (Mittelwert der Jahre 2018, 2019, 2020) berechnete AEI den Wert von 13,9 µg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Ferner darf der AEI ab dem 01.01.2015 den Wert von 20 µg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

Zur Berechnung der durchschnittlichen nationalen PM<sub>2,5</sub>-Exposition werden die Messergebnisse der niedersächsischen Probenahmestellen im städtischen Hintergrund in Hannover (DENI054) und Osnabrück (DENI038) neben denen anderer deutscher Probenahmestellen im städtischen Hintergrund herangezogen.



Tab. A3: Immissionswert für Staubniederschlag gem. TA Luft\*

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

\* Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI. 2002, Heft 25 - 29, S. 511- 605).

Tab A4: Immissionswert für Schadstoffdepositionen gem. TA Luft\*

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

\* Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI. 2002, Heft 25 - 29, S. 511- 605).



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

Tab. B1: Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Jahres- mittelwert	Winter- halbjahres- mittelwert <sup>3)</sup> 01.10.2015 bis 31.03.2016	Tage mit Tages-MW > 125 µg/m <sup>3</sup>	Max. Tages- MW	Stunden mit 1-Std.-MW > 350 µg/m <sup>3</sup>	Max. 1-Std.- MW	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Tage/Jahr	µg/m <sup>3</sup>	Stunden/Jahr	µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert		20 <sup>1)</sup> (kritischer Wert)	20 <sup>1)</sup> (kritischer Wert)	3	---	24	500 (Alarm- schwelle)	---
<b>Industrienae Probenahmestellen</b>								
Salzgitter-Drütte	DENI070	2	2	0	20	0	69	94
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>								
Emsland	DENI043	< 2 <sup>2)</sup>	< 2 <sup>2)</sup>	0	4	0	16	96
Göttingen	DENI042	< 2 <sup>2)</sup>	< 2 <sup>2)</sup>	0	5	0	10	96
Osnabrück	DENI038	< 2 <sup>2)</sup>	< 2 <sup>2)</sup>	0	6	0	16	96
Ostfriesische Inseln	DENI058	< 2 <sup>2)</sup>	< 2 <sup>2)</sup>	0	12	0	21	94
Wesermündung*	DEHB005	2	2	0	16	0	25	100
Wolfsburg	DENI020	< 2 <sup>2)</sup>	< 2 <sup>2)</sup>	0	8	0	12	96
Wurmberg	DENI051	< 2 <sup>2)</sup>	< 2 <sup>2)</sup>	0	4	0	20	95

MW: Mittelwert

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

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

<sup>2)</sup> Die Nachweisgrenze (LÜN) für SO<sub>2</sub> beträgt 2 µg/m<sup>3</sup>.

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

Tab. B2: Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Jahres- mittelwert für NO <sub>2</sub>	Jahres- mittelwert für NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	Stunden mit NO <sub>2</sub> -1-Std.-MW > 200 µg/m <sup>3</sup>	Maximaler 1-Std.-MW für NO <sub>2</sub>	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Stunden/Jahr	µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert		<b>40</b>	<b>30</b> <sup>2)</sup> (kritischer Wert)	<b>18</b>	<b>400</b> <sup>3)</sup> (Alarmschwelle)	---
<b>Verkehrsnaher Probenahmestellen</b>						
Barbis	DENI071	20	45	0	60	96
Braunschweig	DENI075	40	112	0	145	95
Braunschweig, Bohlweg	DENI008	39 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Braunschweig, Hildesheimer Str.	DENI160	36 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Göttingen	DENI068	40	108	0	156	96
Hameln, Deisterstr.	DENI074	43 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Hannover	DENI048	48	114	0	164	95
Hannover, Bornumer Str.	DENI149	50 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Hannover, Friedrich-Ebert-Str.	DENI150	55 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Hannover, Marienstr.	DENI152	52 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Hannover, Vahrenwalder Str.	DENI153	45 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Hildesheim, Schuhstr.	DENI066	44 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Oldenburg	DENI143	50	173	0	194	96
Osnabrück	DENI067	47	126	1	211	95
Osnabrück, Neuer Graben	DENI146	48 <sup>4)</sup>	---	---	---	100 <sup>5)</sup>
Wolfsburg	DENI157	35	80	0	151	95
<b>Industrienahe Probenahmestellen</b>						
Salzgitter-Drütte	DENI070	16	22	0	160	94
Südoldenburg	DENI053	15	19	0	63	96
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>						
Allertal	DENI052	13	17	0	59	96
Altes Land	DENI063	15	19	0	79	96
Braunschweig	DENI011	15	18	0	80	96
Eichsfeld	DENI028	13	17	0	63	96
Elbmündung	DENI059	13	16	0	73	96
Emsland	DENI043	16	22	0	74	96
Göttingen	DENI042	16	21	0	73	96
Hannover	DENI054	21	26	0	87	96
Jadebusen	DENI031	12	15	0	62	96
Lüneburger Heide	DENI062	17	26	0	115	96
Oker/Harlingerode	DENI016	11	14	0	67	94
Osnabrück	DENI038	20	28	0	98	96
Ostfriesische Inseln	DENI058	9	11	0	58	94
Ostfriesland	DENI029	17	23	0	80	96
Solling-Süd	DENI077	9	10	0	63	96
Wendland	DENI060	11	14	0	69	96
Weserbergland	DENI041	15	20	0	63	96
Wesermündung*	DEHB005	21	31	0	97	98

Fortsetzung der Tab. B2: Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Jahres- mittelwert für NO <sub>2</sub>	Jahres- mittelwert für NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	Stunden mit NO <sub>2</sub> -1-Std.-MW > 200 µg/m <sup>3</sup>	Maximaler 1-Std.-MW für NO <sub>2</sub>	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Stunden/Jahr	µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert		<b>40</b>	<b>30</b> <sup>2)</sup> (kritischer Wert)	<b>18</b>	<b>400</b> <sup>3)</sup> (Alarmschwelle)	---
Wolfsburg	DENI020	19	28	0	100	96
Wurmberg	DENI051	6	6	0	52	95

MW: Mittelwert

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

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

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

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

4) Ausschließlich Passivsammlermessung.

5) Verfügbarkeit der Passivsammlermessung (zeitliche Abdeckung des Jahres).

Tab. B3: Partikel (PM<sub>10</sub>)

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Jahresmittelwert	Tage mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m <sup>3</sup>	Maximaler Tagesmittelwert	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	Tage/Jahr	µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert		40	35	---	---
<b>Verkehrsnaher Probenahmestellen</b>					
Barbis	DENI071	17 <sup>1)</sup>	3 <sup>1)</sup>	105 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup>
Braunschweig	DENI075	19	6	101	100
Göttingen	DENI068	20 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	95 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup>
Hannover	DENI048	22 <sup>1)</sup>	6 <sup>1)</sup>	99 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup>
Oldenburg	DENI143	22 <sup>1)</sup>	6 <sup>1)</sup>	86 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup>
Osnabrück	DENI067	24 <sup>1)</sup>	8 <sup>1)</sup>	96 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup>
Wolfsburg	DENI157	19	6	100	99
<b>Industrienaher Probenahmestellen</b>					
Salzgitter-Drütte	DENI070	15	4	102	98
Süddoldenburg	DENI053	20	7	125	100
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>					
Allertal	DENI052	16	4	89	100
Altes Land	DENI063	14	1	92	100
Braunschweig	DENI011	15	4	104	100
Eichsfeld	DENI028	15	3	90	100
Elbmündung	DENI059	14	1	82	100
Emsland	DENI043	16	3	86	100
Göttingen	DENI042	13	2	81	100
Hannover	DENI054	16	4	101	100
Jadebusen	DENI031	15	1	82	98
Lüneburger Heide	DENI062	15	1	93	100
Oker/Harlingerode	DENI016	12 <sup>1)</sup>	4 <sup>1)</sup>	108 <sup>1)</sup>	98 <sup>2)</sup>
Osnabrück	DENI038	16	4	89	100
Ostfriesische Inseln	DENI058	15	2	73	98
Ostfriesland	DENI029	16	3	75	100
Solling-Süd	DENI077	13	2	90	99
Wendland	DENI060	14	3	90	97
Weserbergland	DENI041	16	3	86	99
Wesermündung*	DEHB005	17	3	84	100
Wolfsburg	DENI020	15	4	97	100
Wurmberg	DENI051	8	0	35	96

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

<sup>1)</sup> Werte des gravimetrischen Messverfahrens.

<sup>2)</sup> Verfügbarkeit des gravimetrischen Messverfahrens bezogen auf die Anzahl Tagesmittelwerte.

Tab. B4: Partikel (PM<sub>2,5</sub>)

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Jahresmittelwert	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert		25	---
<b>Verkehrsnaher Probenahmestellen</b>			
Barbis	DENI071	13	99
Braunschweig	DENI075	13	95
Göttingen	DENI068	13	98
Hannover	DENI048	14	99
Oldenburg	DENI143	15	98
Osnabrück	DENI067	14	98
<b>Industrienaher Probenahmestellen</b>			
Salzgitter-Drütte	DENI070	11	96
Süldoldenburg	DENI053	13	98
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>			
Emsland	DENI043	13	99
Göttingen	DENI042	10	99
Hannover	DENI054	11	99
Jadebusen	DENI031	10	98
Osnabrück	DENI038	12	99
Wendland	DENI060	12	96
Weserbergland	DENI041	11	98
Wesermündung*	DEHB005	12	99

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Tab. B5: Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Jahresmittelwert	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert		5	---
<b>Verkehrsnahe Probenahmestellen</b>			
Barbis	DENI071	0,8	100
Braunschweig	DENI075	1,2	100
Göttingen	DENI068	1,0	100
Hameln	DENI074	1,3	100
Hannover	DENI048	0,9	100
Oldenburg	DENI143	1,1	100
Osnabrück	DENI067	1,3	100
Wolfsburg	DENI157	0,9	100
<b>Industriennahe Probenahmestellen</b>			
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,6	100
Südoldenburg	DENI053	0,5	100
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>			
Braunschweig	DENI011	0,5	100
Göttingen	DENI042	0,5	100
Hannover	DENI054	0,5	100
Jadebusen	DENI031	0,4	100
Osnabrück	DENI038	0,5	100
Ostfriesland	DENI029	0,5	100

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



Tab. B6: Kohlenmonoxid (CO)

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Maximaler Achtstundenmittelwert	V
Einheit		mg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert		10	---
<b>Verkehrsnahe Probenahmestellen</b>			
Barbis	DENI071	1,6	100
Braunschweig	DENI075	1,5	97
Göttingen	DENI068	1,8	99
Hannover	DENI048	1,5	97
Oldenburg	DENI143	1,6	99
Osnabrück	DENI067	2,1	97
Wolfsburg	DENI157	1,2	99
<b>Industriennahe Probenahmestellen</b>			
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,9	97
<b>Probenahmestellen im städtischen Hintergrund</b>			
Wesermündung*	DEHB005	1,7	96

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Tab. B7: Ozon (O<sub>3</sub>) – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2016	Tage mit 8-Std.-MW > 120 µg/m <sup>3</sup>	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	Tage/Jahr	%
Zielwert		---	25 (gemittelt über drei Jahre) <sup>1)</sup>	---
Langfristiges Ziel		120	---	---
<b>Industrienahe Probenahmestellen</b>				
Salzgitter-Drütte	DENI070	149	12	98
Süddoldenburg	DENI053	142	12	99
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>				
Allertal	DENI052	168	13	100
Altes Land	DENI063	135	7	100
Braunschweig	DENI011	159	13	100
Elbmündung	DENI059	128	5	99
Emsland	DENI043	151	17	99
Göttingen	DENI042	156	19	99
Hannover	DENI054	169	13	100
Jadebusen	DENI031	138	7	100
Lüneburger Heide	DENI062	169	14	99
Oker/Harlingerode	DENI016	152	17	100
Osnabrück	DENI038	171	14	99
Ostfriesische Inseln	DENI058	150	10	98
Ostfriesland	DENI029	143	12	99
Solling-Süd	DENI077	145	10	99
Wendland	DENI060	174	13	99
Weserbergland	DENI041	168	11	98
Wesermündung*	DEHB005	135	8	99
Wolfsburg	DENI020	162	14	99
Wurmberg	DENI051	178	30	98

MW: Mittelwert

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

<sup>1)</sup> Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit bezieht sich auf die Überschreitung des 8-Stunden-Wertes von 120 µg/m<sup>3</sup>. Der Zielwert soll pro Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre nicht häufiger als 25-mal überschritten werden.

Tab. B8: Ozon (O<sub>3</sub>) – Einhaltung der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	Max. 1-Std.-MW	Tage mit 1-Std.-MW > 180 µg/m <sup>3</sup>	Stunden mit 1-Std.-MW > 180 µg/m <sup>3</sup>	Stunden mit 1-Std.-MW > 240 µg/m <sup>3</sup>	Jahres- mittel- wert	V
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	Tage/Jahr	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr	µg/m <sup>3</sup>	%
<b>Industriennahe Probenahmestellen</b>							
Salzgitter-Drütte	DENI070	168	0	0	0	45	94
Süddoldenburg	DENI053	163	0	0	0	46	96
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>							
Allertal	DENI052	214	1	1	0	44	96
Altes Land	DENI063	168	0	0	0	44	96
Braunschweig	DENI011	177	0	0	0	49	96
Elbmündung	DENI059	167	0	0	0	52	96
Emsland	DENI043	166	0	0	0	45	96
Göttingen	DENI042	174	0	0	0	46	96
Hannover	DENI054	178	0	0	0	45	96
Jadebusen	DENI031	147	0	0	0	49	96
Lüneburger Heide	DENI062	204	1	4	0	47	96
Oker/Harlingerode	DENI016	168	0	0	0	55	96
Osnabrück	DENI038	209	1	3	0	43	96
Ostfriesische Inseln	DENI058	163	0	0	0	61	94
Ostfriesland	DENI029	163	0	0	0	49	96
Solling-Süd	DENI077	164	0	0	0	49	96
Wendland	DENI060	180	0	0	0	48	95
Weserbergland	DENI041	179	0	0	0	44	95
Wesermündung*	DEHB005	148	0	0	0	42	98
Wolfsburg	DENI020	174	0	0	0	46	96
Wurmberg	DENI051	188	1	2	0	72	95

MW: Mittelwert

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

Tab. B9: Ozon (O<sub>3</sub>) – Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation

Messzeitraum: 01.01. - 31.12.2016	Code	AOT40 <sup>1)</sup> aus 1-Std.-MW vom 01. Mai bis 31. Juli	AOT40 <sup>1)</sup> aus 1-Std.-MW vom 01. Mai bis 31. Juli 2016
Einheit		(µg/m <sup>3</sup> )-h	(µg/m <sup>3</sup> )-h
Zielwert		<b>18000</b> (gemittelt über fünf Jahre)	---
Langfristiges Ziel		---	<b>6000</b>
<b>Industriennahe Probenahmestellen</b>			
Salzgitter-Drütte	DENI070	8236	7433
Süddoldenburg	DENI053	9405	9808
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>			
Allertal	DENI052	9643	10441
Altes Land	DENI063	7160	7685
Braunschweig	DENI011	10499	10279
Elbmündung	DENI059	5502	5693
Emsland	DENI043	10834	9811
Göttingen	DENI042	11000	11063
Hannover	DENI054	8715	9417
Jadebusen	DENI031	5959	5617
Lüneburger Heide	DENI062	10331	9938
Oker/Harlingerode	DENI016	11058	12731
Osnabrück	DENI038	8691	9324
Ostfriesische Inseln	DENI058	8609	9157
Ostfriesland	DENI029	8066	7893
Solling-Süd	DENI077	7810	8335
Wendland	DENI060	10685	10929
Weserbergland	DENI041	7928	7583
Wesermündung*	DEHB005	6075	5908
Wolfsburg	DENI020	10222	9670
Wurmberg	DENI051	15200	15404

MW: Mittelwert

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

<sup>1)</sup> Zielwert zum Schutz der Vegetation ausgedrückt in ((µg/m<sup>3</sup>) • Stunden) als AOT40. AOT40 ist die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m<sup>3</sup> (40 ppb) und 80 µg/m<sup>3</sup> unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ). Der AOT40-Zielwert ist gemäß 39. BImSchV nicht anwendbar an den Probenahmestellen im städtischen Hintergrund Hannover (DENI054), Osnabrück (DENI038) und Wesermündung (DEHB005).

Tab. B10: Blei, Arsen, Cadmium und Nickel als Bestandteile der PM<sub>10</sub>-Fraktion

	Code	Pb	As	Cd	Ni	Proben	Probenahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	Anzahl der beprobten Tage		
Grenzwert/ Zielwert		500 (GW)	6 (ZW)	5 (ZW)	20 (ZW)			
<b>Verkehrsnaher Probenahmestellen</b>								
Barbis	DENI071	5,3	0,58	0,14	< 0,50 <sup>1)</sup>	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Göttingen	DENI068	3,7	0,55	0,10	1,18	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Hannover	DENI048	4,4	0,64	0,16	1,33	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Oldenburg	DENI143	3,9	0,52	0,13	0,98	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Osnabrück	DENI067	5,2	0,62	0,19	1,27	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
<b>Industrienahe Probenahmestellen</b>								
Nordenham*	DENI069	69,9	1,16	1,14	1,09	356 <sup>2)</sup>	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Salzgitter-Drütte	DENI070	5,2	0,68	0,21	1,38	182	2-täglich	01.01. bis 31.12.2016
Südoldenburg	DENI053	3,8	0,49	0,13	< 0,50 <sup>1)</sup>	166	2-täglich	01.01. bis 31.12.2016
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>								
Jadebusen	DENI031	3,3	0,38	0,09	0,89	180	2-täglich	01.01. bis 31.12.2016
Oker/Harlingerode	DENI016	19,9	0,51	0,33	0,52	361	täglich	01.01. bis 31.12.2016

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

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

<sup>1)</sup> Die Nachweisgrenze für Ni beträgt 0,50 ng/m<sup>3</sup>

<sup>2)</sup> Anzahl der beprobten Tage für Nickel in Nordenham sind 351 Tage.

Tab. B11: Benzo(a)pyren als Bestandteil der PM<sub>10</sub>-Fraktion

	Code	BaP	Proben	Probenahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		ng/m <sup>3</sup>	Anzahl der beprobten Tage		
Zielwert		1			
<b>Verkehrsnaher Probenahmestellen</b>					
Barbis	DENI071	0,71	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Göttingen	DENI068	0,52	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Hannover	DENI048	0,35	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Oldenburg	DENI143	0,28	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
Osnabrück	DENI067	0,37	366	täglich	01.01. bis 31.12.2016
<b>Industriennahe Probenahmestellen</b>					
Nordenham*	DENI069	0,21	178	2-täglich	01.01. bis 31.12.2016
Salzgitter-Drütte	DENI070	0,47	182	2-täglich	01.01. bis 31.12.2016
Südoldenburg	DENI053	0,35	172	2-täglich	01.01. bis 31.12.2016
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>					
Jadebusen	DENI031	0,20	181	2-täglich	01.01. bis 31.12.2016
Oker/Harlingerode	DENI016	0,23	361	täglich	01.01. bis 31.12.2016

BaP: Benzo(a)pyren

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Tab. B12: Staubniederschlag sowie Blei, Arsen, Cadmium und Nickel als Bestandteile des Staubniederschlags (Routinemessnetz) nach TA Luft

	Code	StN	Pb	As	Cd	Ni	Probe- nahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		mg/(m <sup>2</sup> -d)	µg/(m <sup>2</sup> -d)	µg/(m <sup>2</sup> -d)	µg/(m <sup>2</sup> -d)	µg/(m <sup>2</sup> -d)		
Immissionswert		350	100	4	2	15		
<b>Industriennahe Probenahmestellen</b>								
Nordenham II <sup>1)</sup>	---	56	135,4	0,70	2,09	1,32	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Salzgitter-Drütte	DENI070	45	3,5	0,37	0,22	2,02	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Süddoldenburg	DENI053	43	2,1	0,25	0,05	0,66	monatlich	Jan. - Dez. 2016
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>								
Allertal	DENI052	35	2,7	0,25	0,07	0,59	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Braunschweig	DENI011	68	2,5	0,30	0,14	1,15	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Eichsfeld	DENI028	32	1,5	0,18	0,04	0,67	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Emsland	DENI043	35	2,2	0,27	0,05	0,69	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Göttingen	DENI042	25	2,0	0,13	0,03	0,66	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Hannover	DENI054	48	2,3	0,28	0,07	0,92	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Jadebusen	DENI031	27	1,7	0,14	0,04	0,45	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Oker/Harlingerode <sup>1)</sup>	DENI016	31	88,3	0,49	1,39	2,18	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Osnabrück	DENI038	40	2,3	0,20	0,10	0,84	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Ostfriesland II	---	43	1,7	0,18	0,16	1,01	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Solling-Süd	DENI077	37	2,2	0,17	0,10	0,62	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Weserbergland	DENI041	36	1,9	0,21	0,10	0,75	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Wolfsburg	DENI020	35	2,0	0,31	0,09	0,82	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Wurmberg	DENI051	22	2,4	0,23	0,07	0,80	monatlich	Jan. - Dez. 2016

StN: Staubniederschlag

Pb: Blei

As: Arsen

Cd: Cadmium

Ni: Nickel

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



Tab. B13: Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

	Code	Jahresmittelwert	V	Probenahme- zyklen	Messzeitraum
Einheit		µg/m <sup>3</sup>	%		
<b>Industriennahe Probenahmestellen</b>					
Salzgitter-Drütte	DENI070	3,4	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Süddoldenburg	DENI053	12,4	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
<b>Probenahmestellen im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund</b>					
Ahausen	DENI171	7,2	90 <sup>1)</sup>	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Allertal	DENI052	5,8	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Altes Land	DENI063	3,0	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Elbmündung	DENI059	3,9	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Emsland	DENI043	5,8	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Göttingen	DENI042	1,5	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Gristede	DENI155	3,7	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Hannover	DENI054	2,5	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Haskamp	DENI170	12,1	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Hesedorf	DENI156	4,5	90 <sup>1)</sup>	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Jadebusen	DENI031	4,1	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Langwege	DENI169	9,6	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Osnabrück	DENI038	2,7	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Ostfriesland	DENI029	4,1	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Wendland	DENI060	3,1	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Weserbergland	DENI041	3,4	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016
Wolfsburg	DENI020	2,1	100	monatlich	Jan. - Dez. 2016

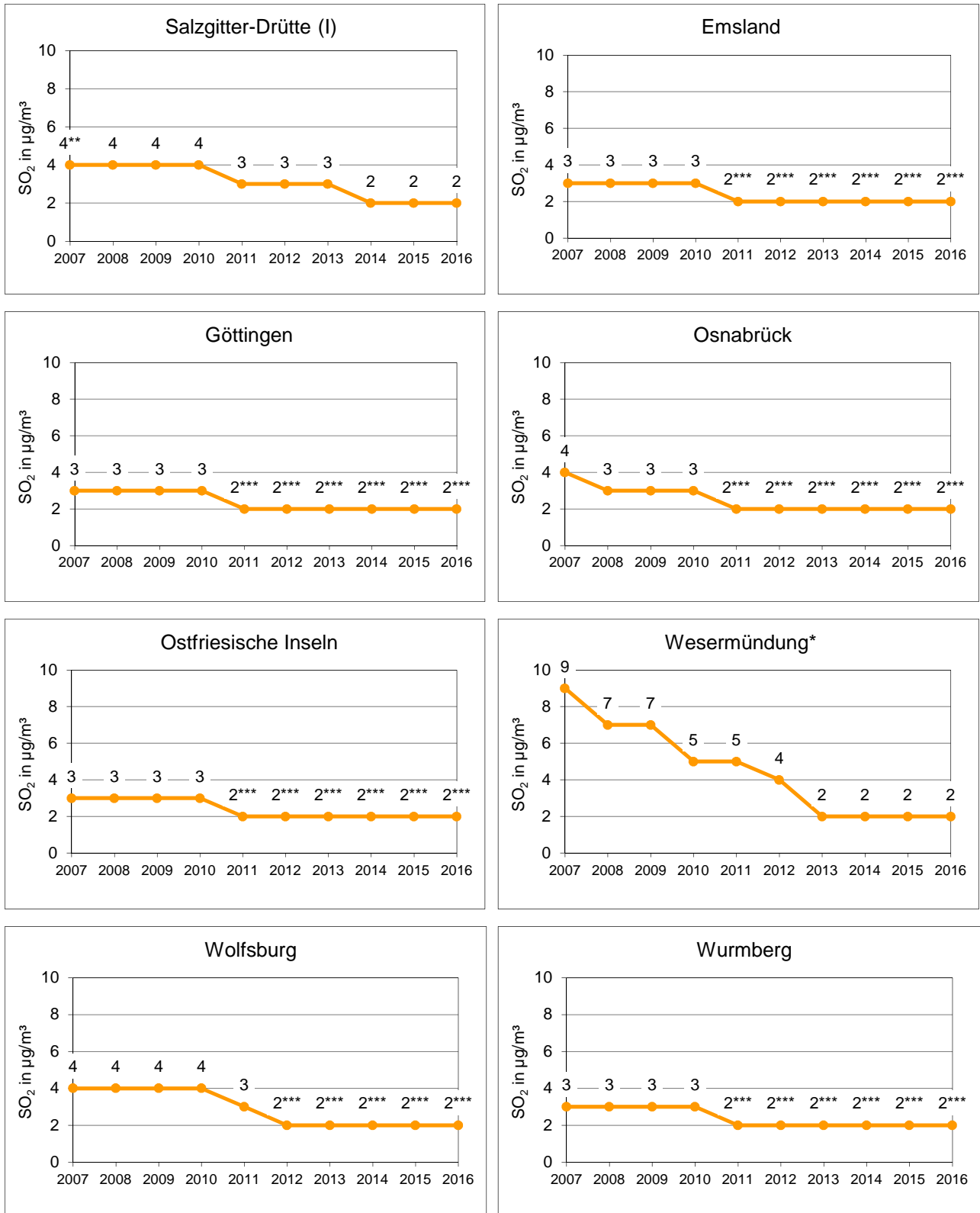
V: Verfügbarkeit (zeitliche Abdeckung des Jahres).

<sup>1)</sup> Geringe Verfügbarkeit aufgrund Fehlen eines Monat-Mittelwertes.



## Anhang C: Entwicklung der Schadstoffbelastung der zurückliegenden zehn Jahre (2007-2016)

Diagramme C1: Jahresmittelwerte Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) – Industrienahe und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

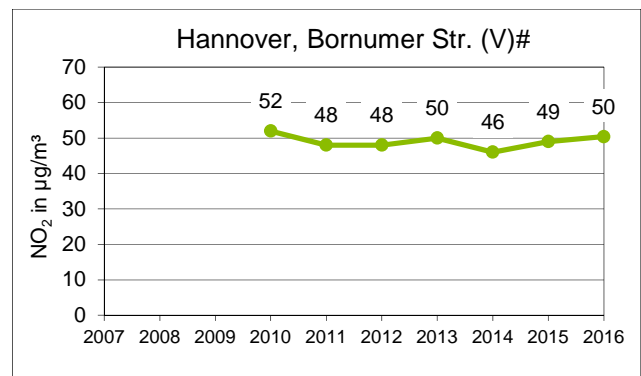
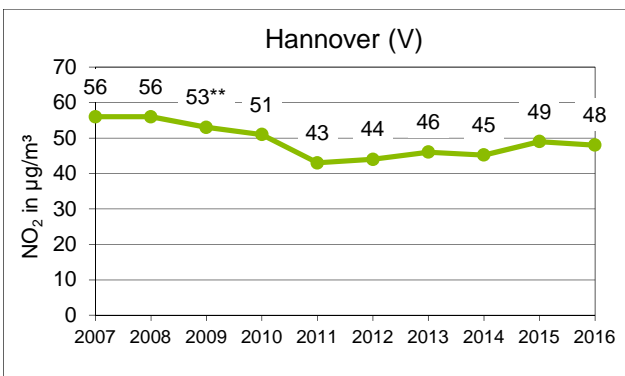
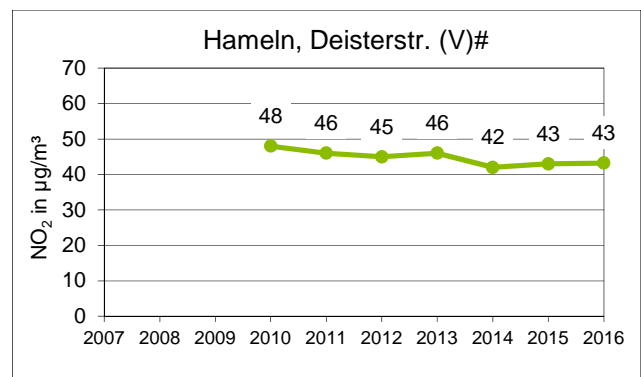
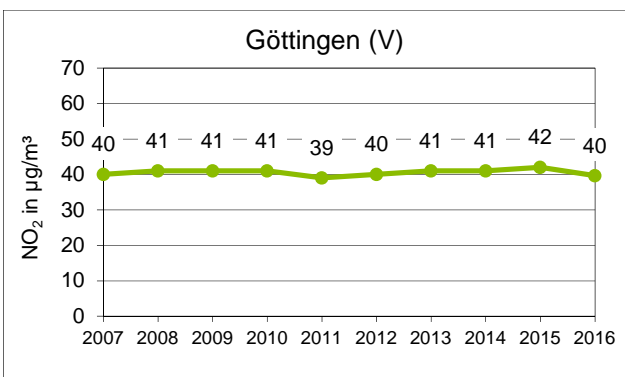
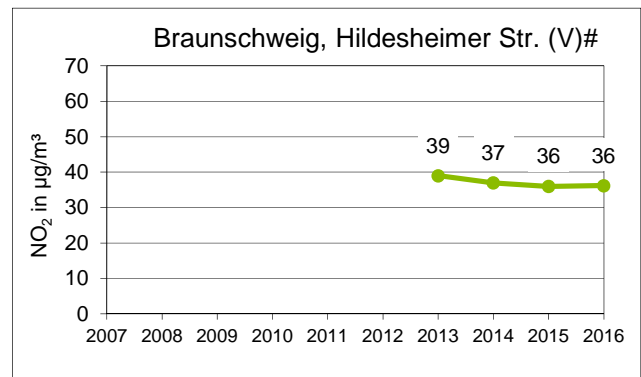
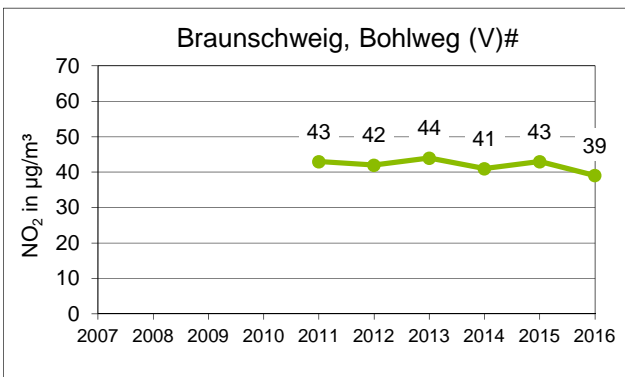
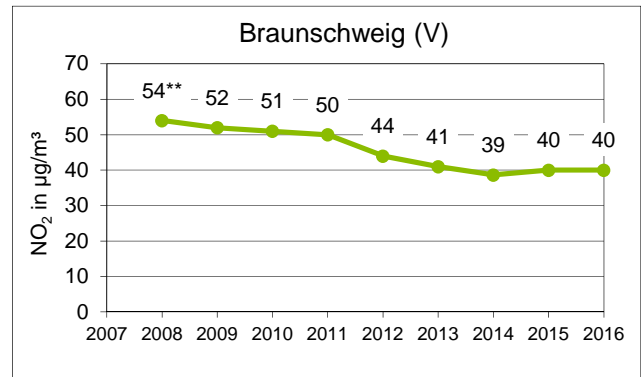
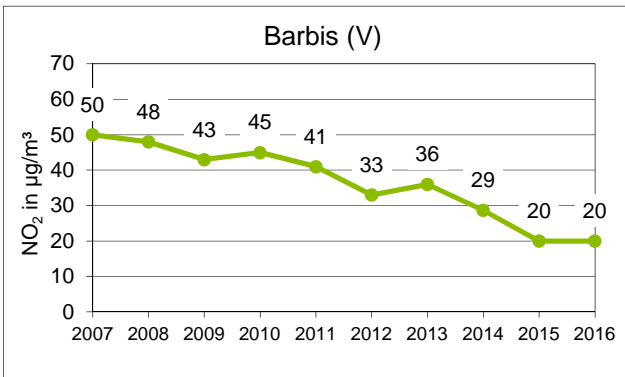
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

\*\*\* Messwert < Nachweisgrenze (LÜN) von 2 µg/m<sup>3</sup>

I: Industrienahe Probenahmestelle



Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Verkehrsnahe



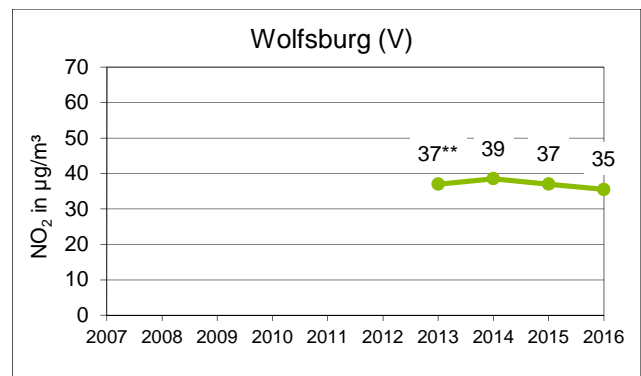
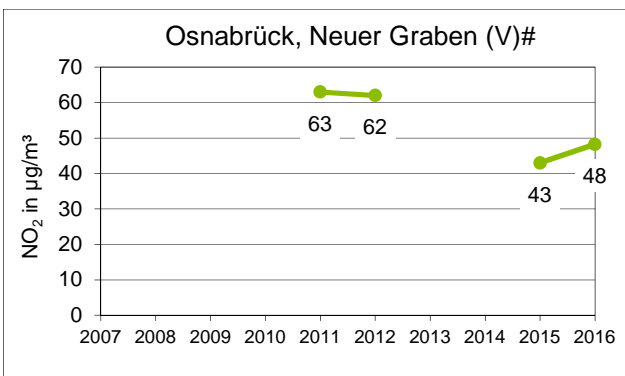
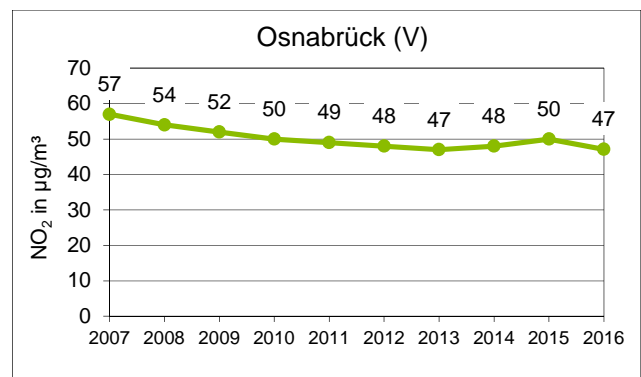
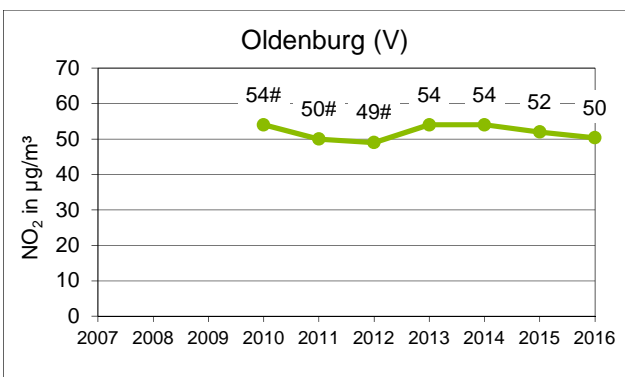
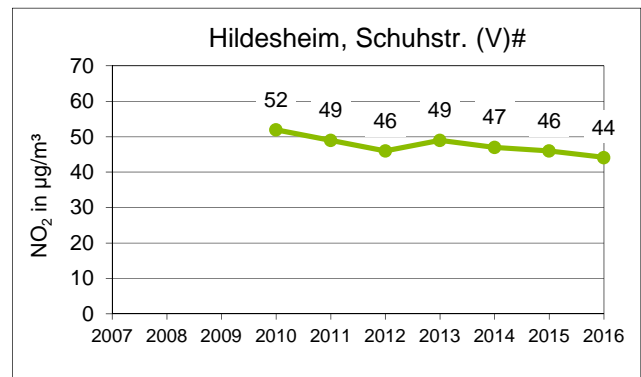
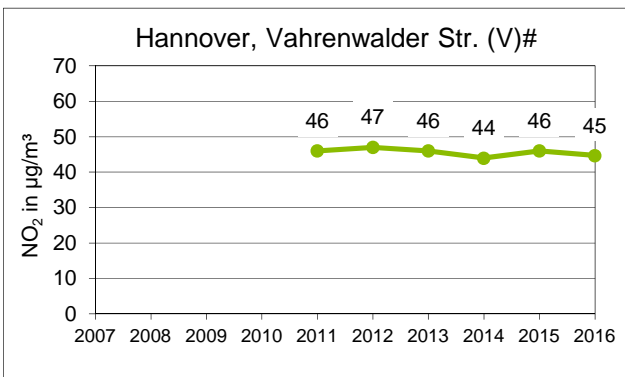
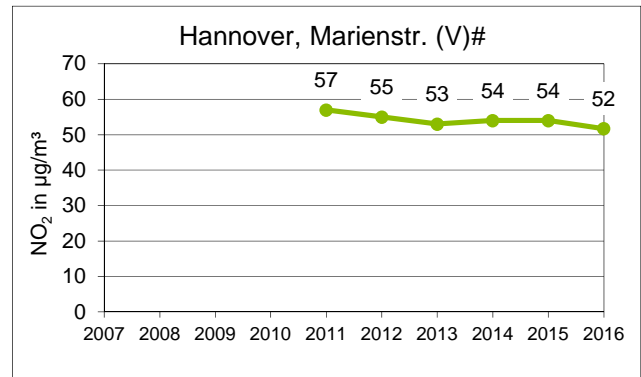
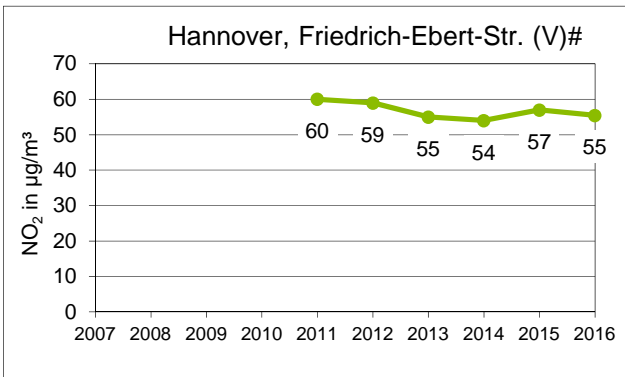
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

V: Verkehrsnahe Probenahmestelle

# NO<sub>2</sub>-Messung mittels Passivsammler



Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Verkehrsnah



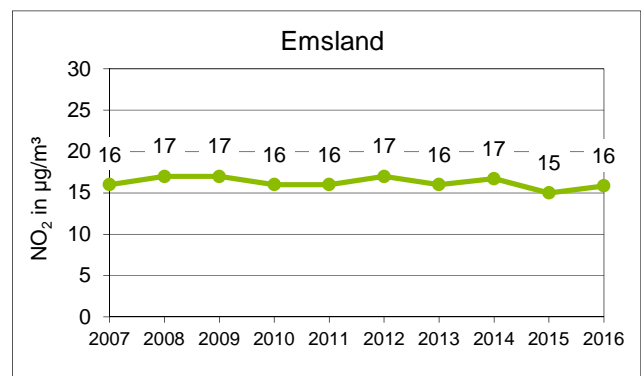
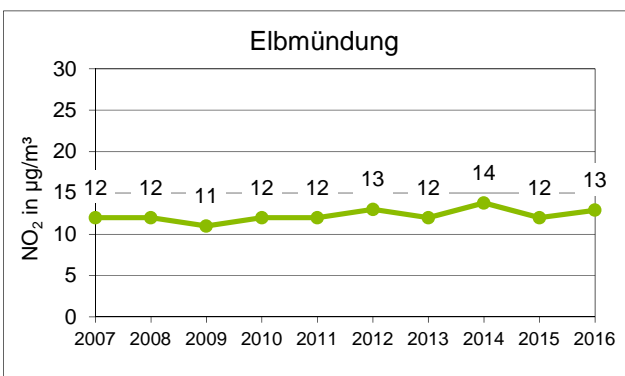
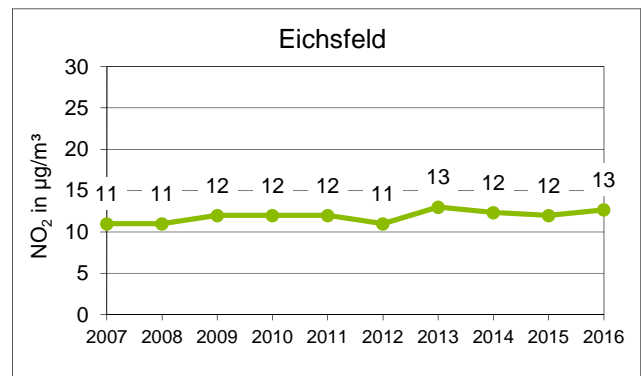
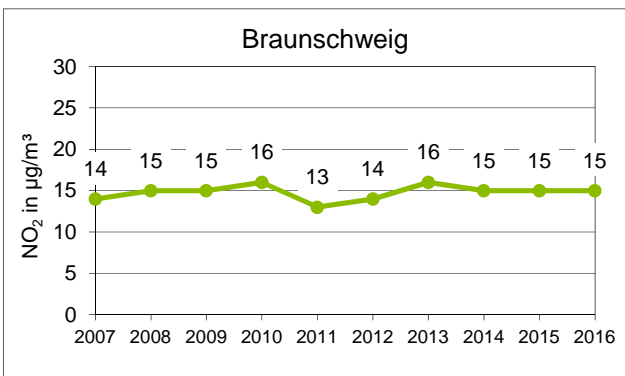
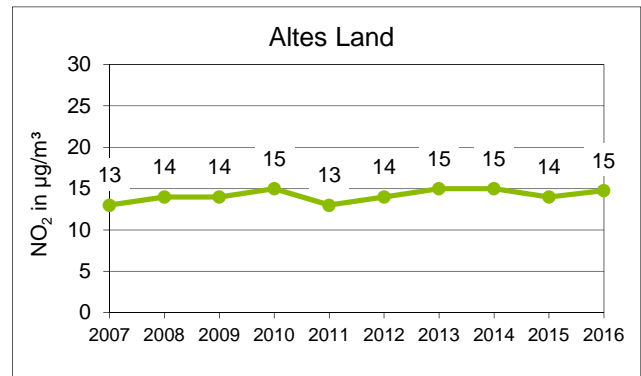
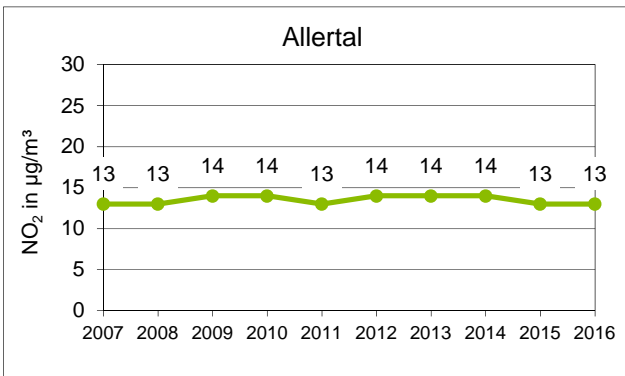
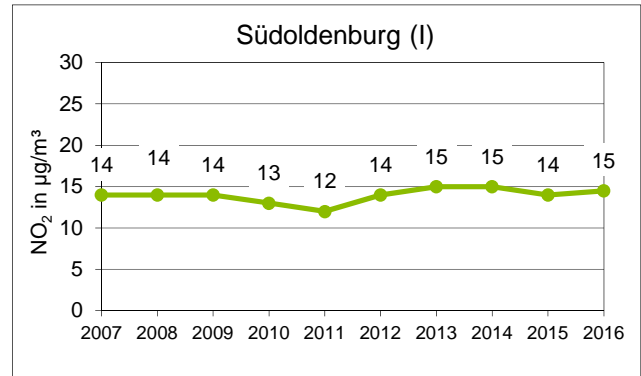
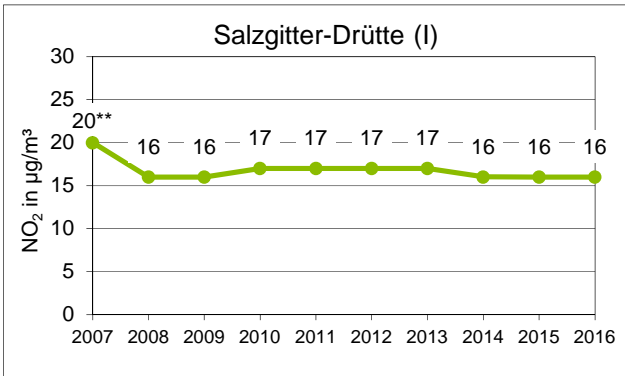
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

V: Verkehrsnahe Probenahmestelle

# NO<sub>2</sub>-Messung mittels Passivsammler



Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

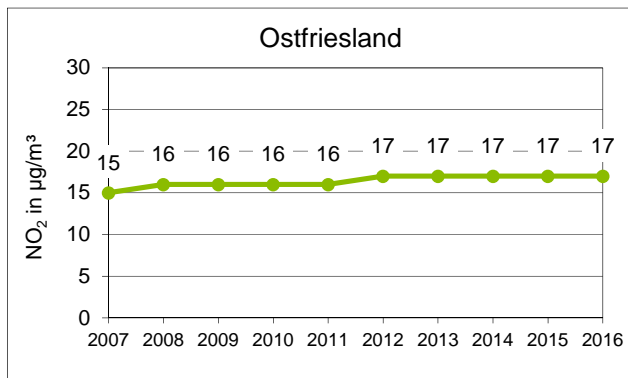
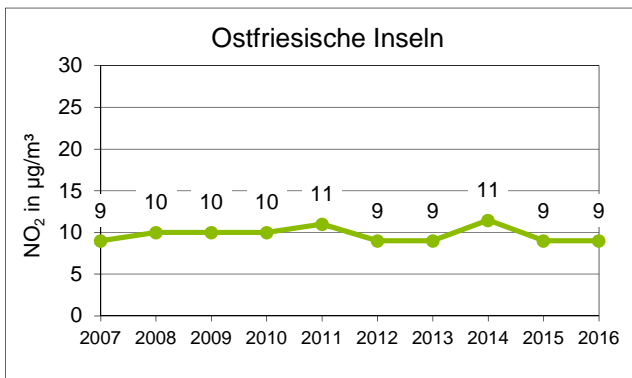
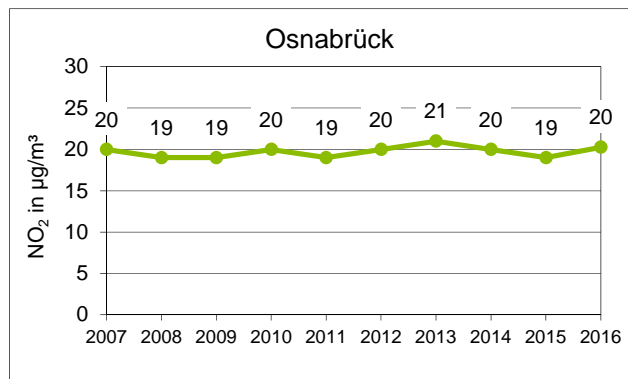
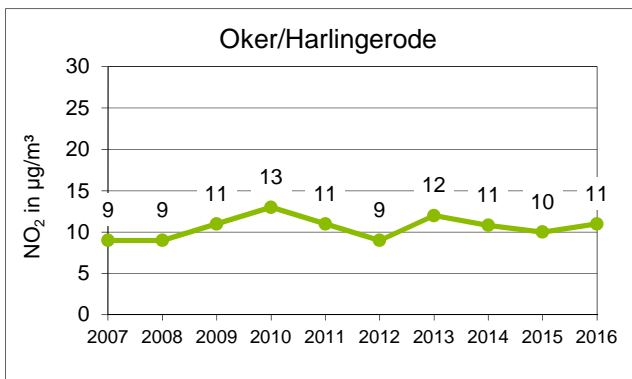
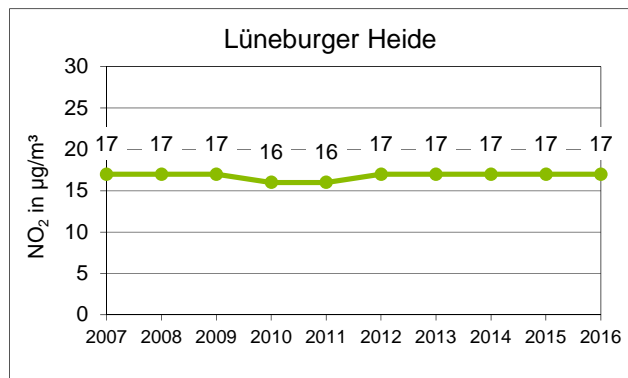
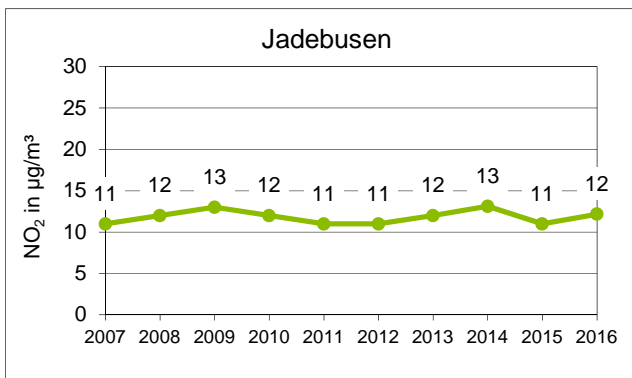
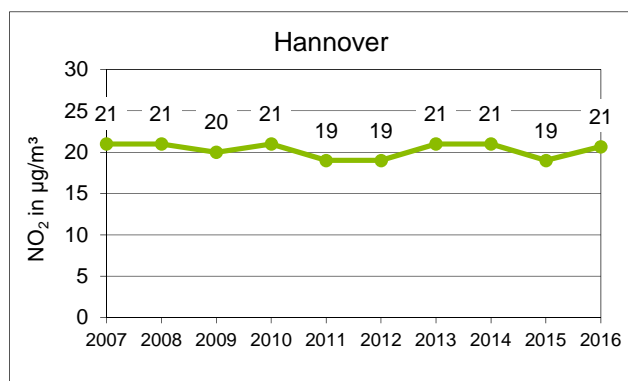
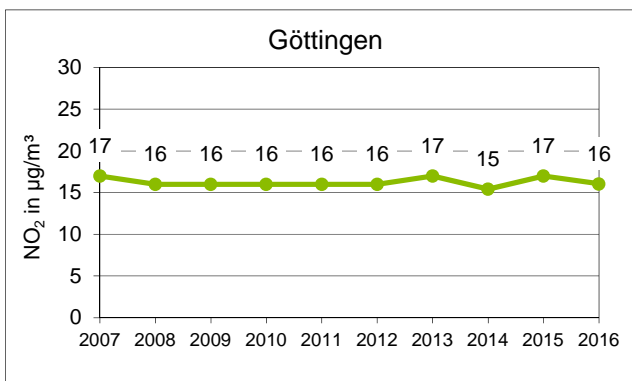


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

I: Industrienah Probenahmestelle

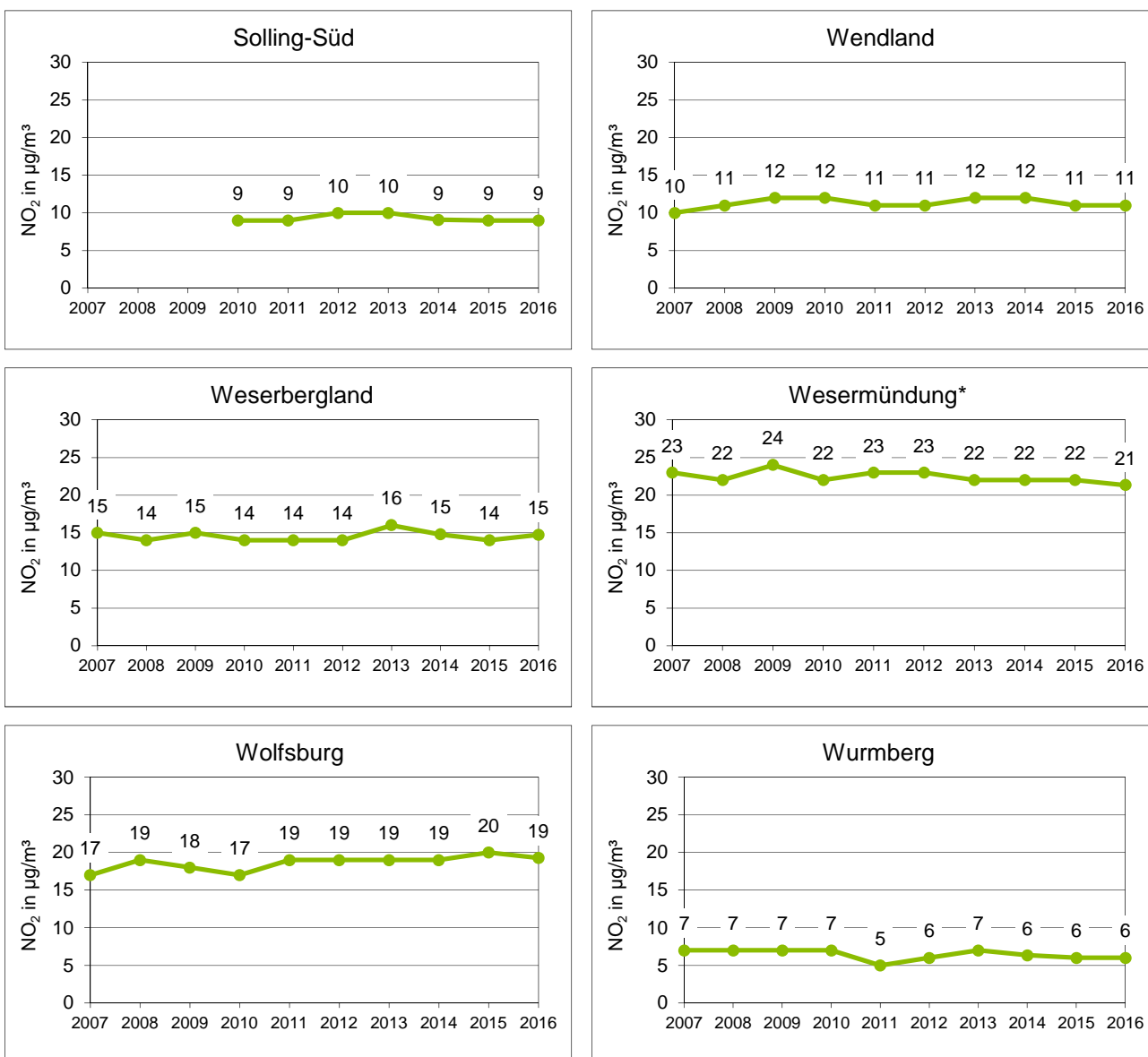


**Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**





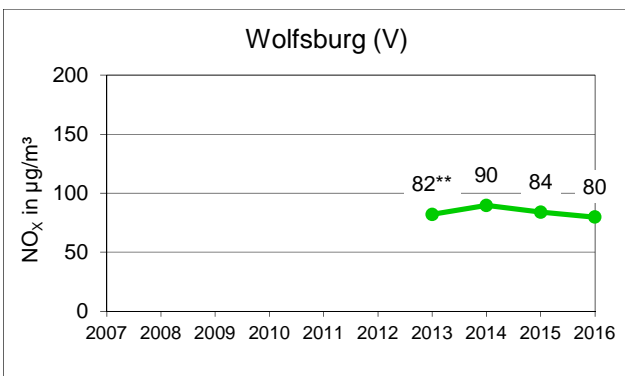
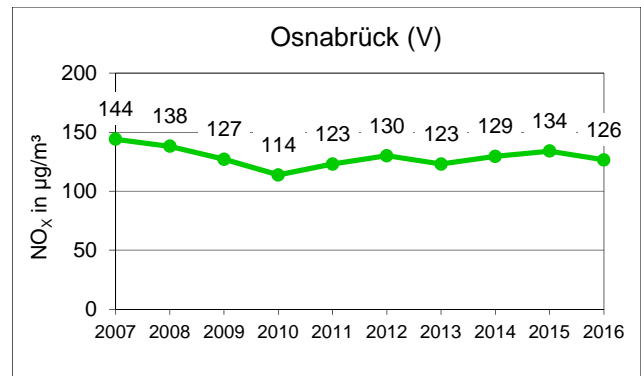
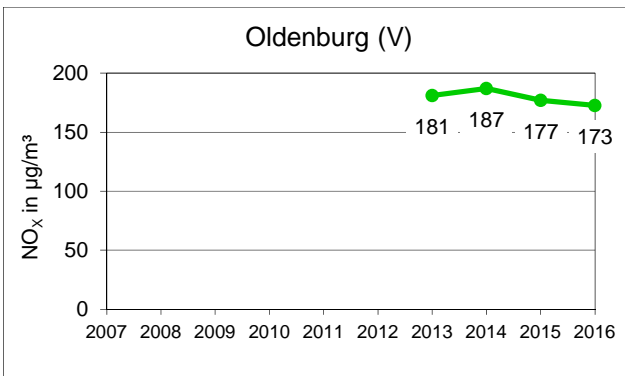
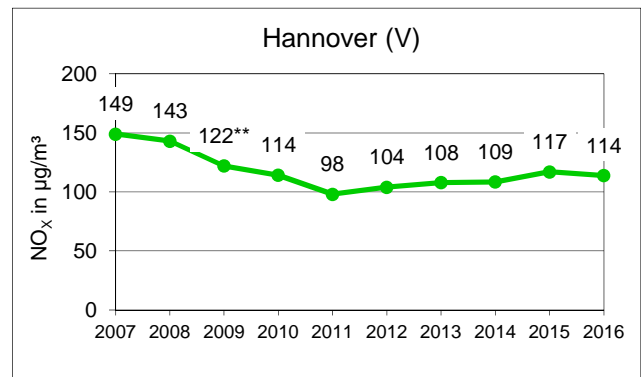
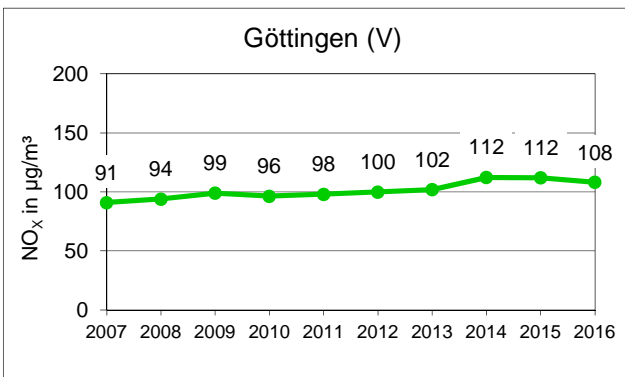
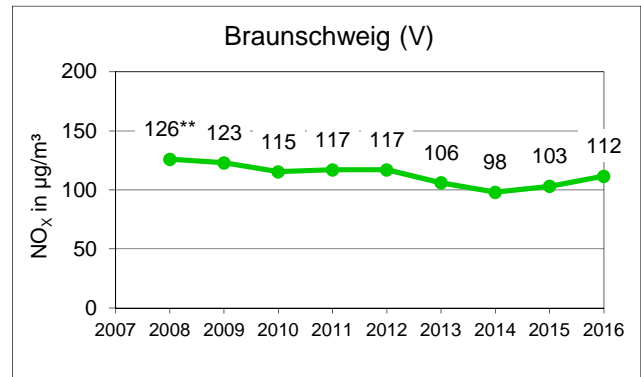
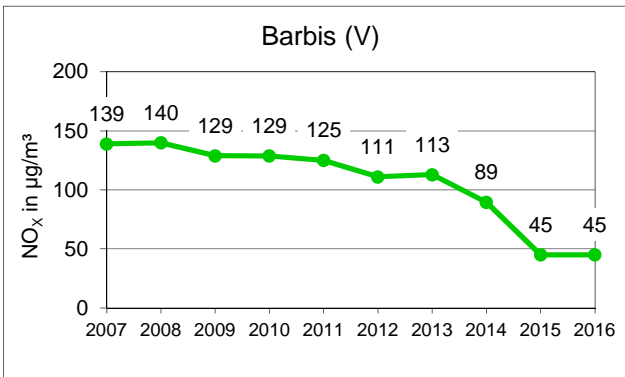
**Diagramme C2: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) – Verkehrsnahe



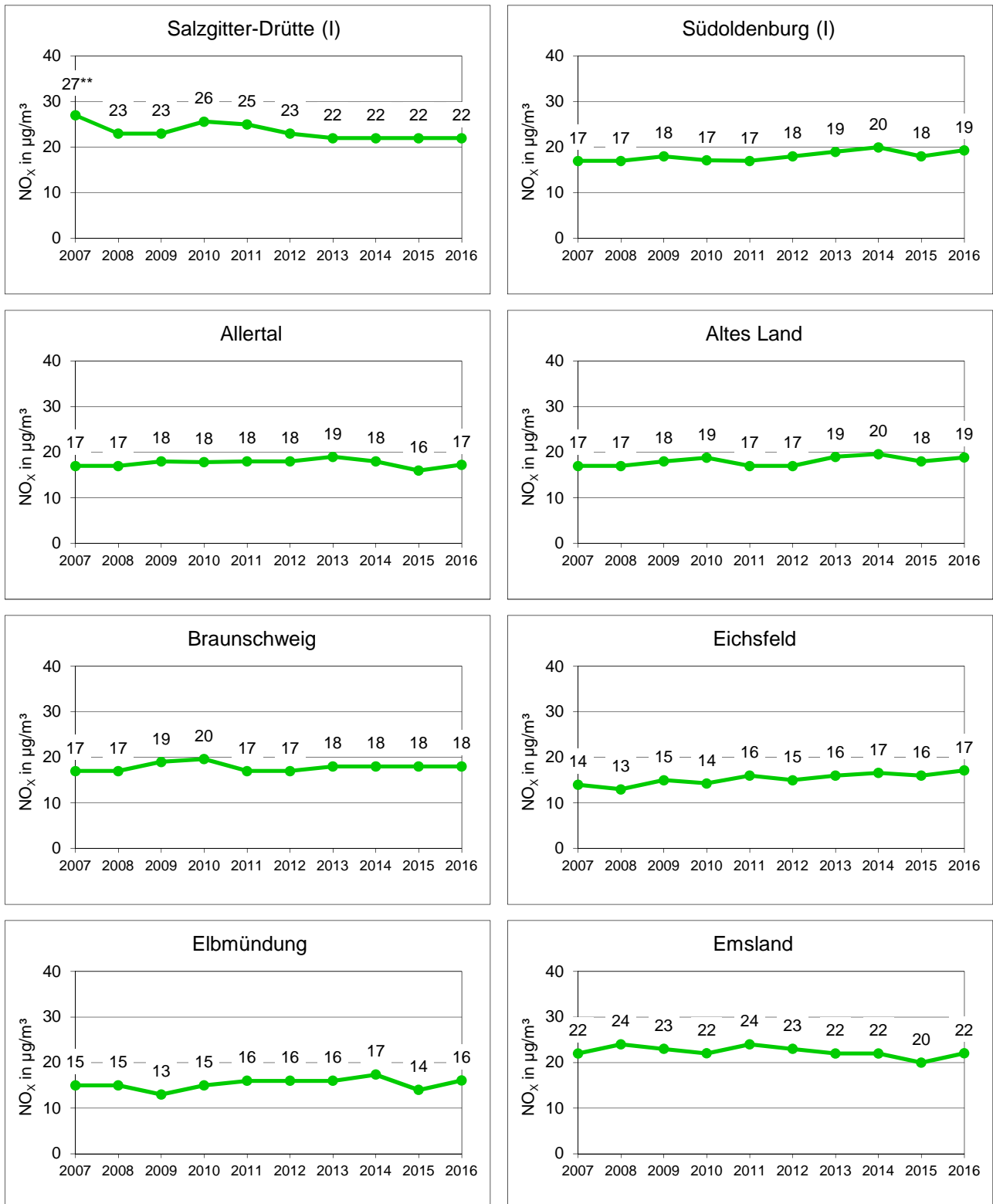
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

V: Verkehrsnahe Probenahmestelle





**Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**

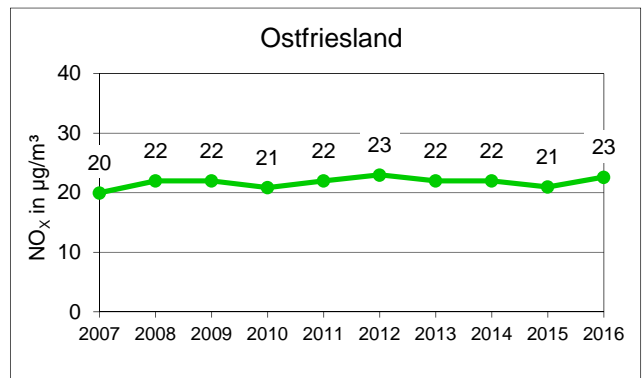
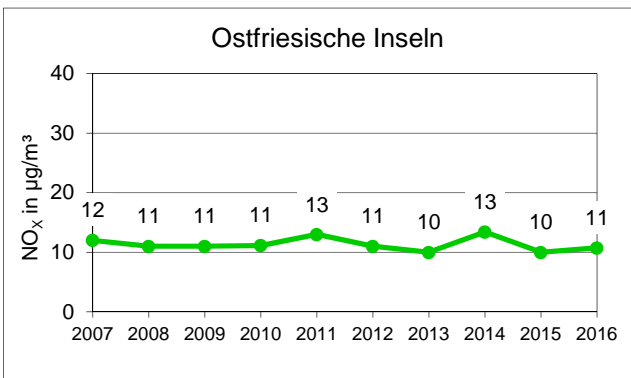
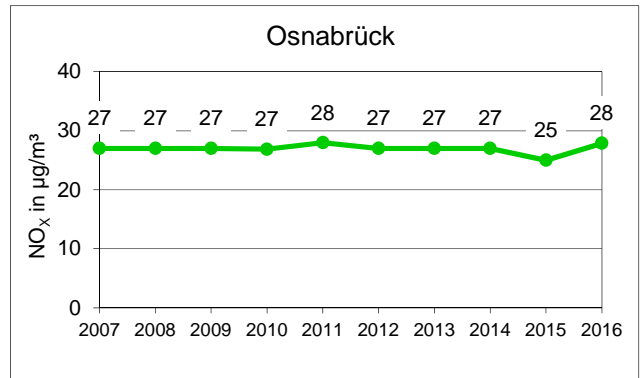
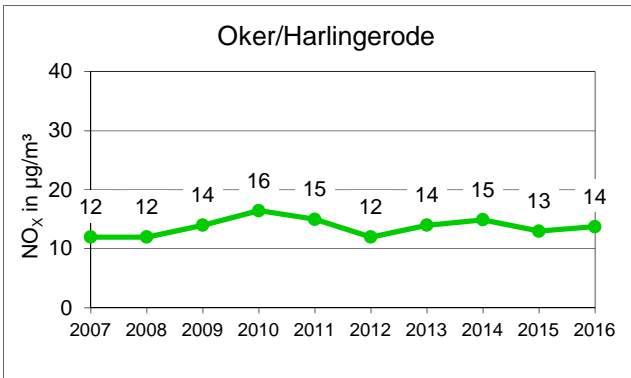
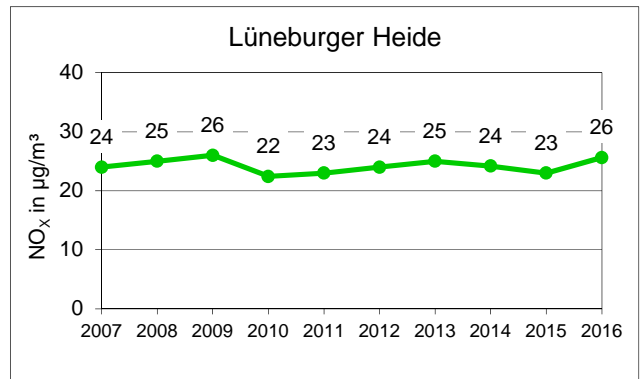
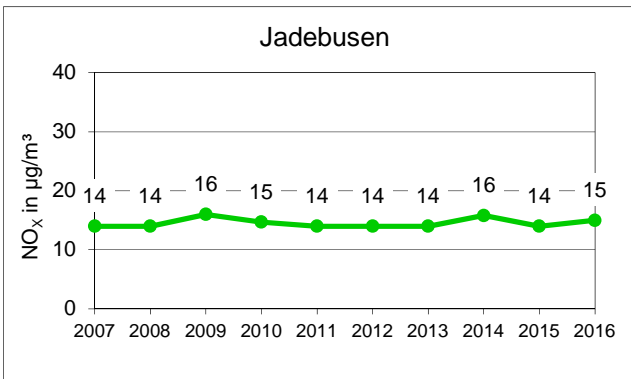
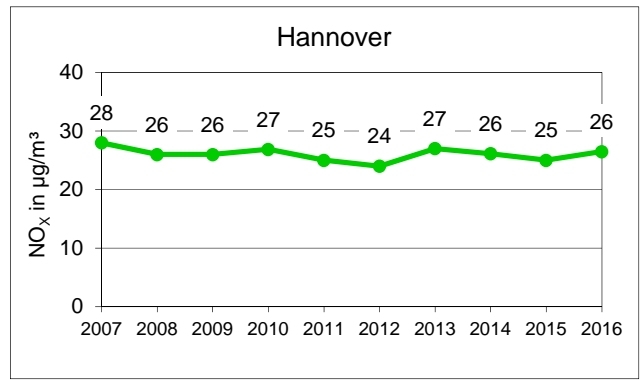
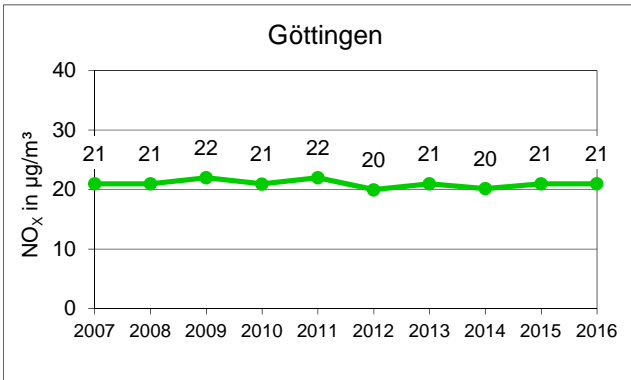


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

I: Industrienah Probenahmestelle

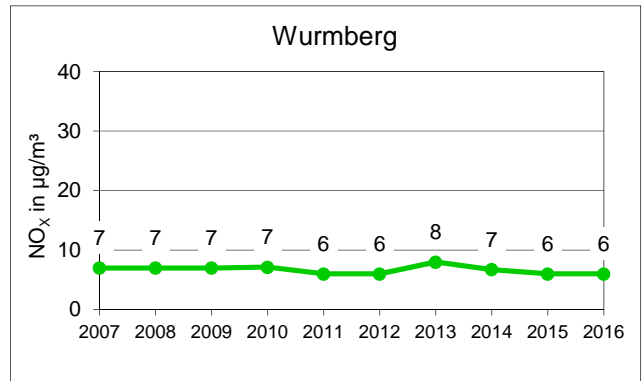
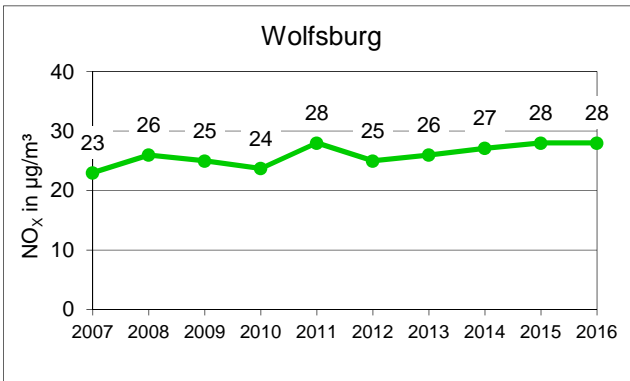
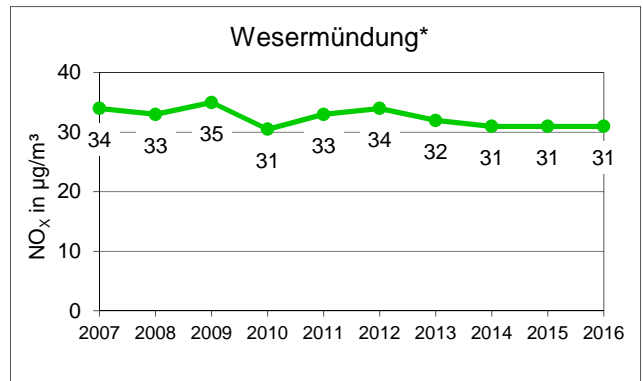
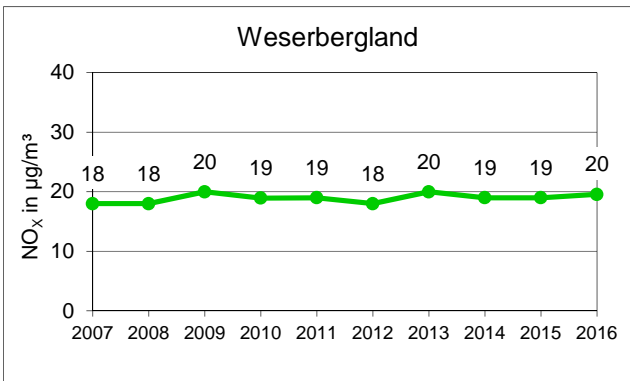
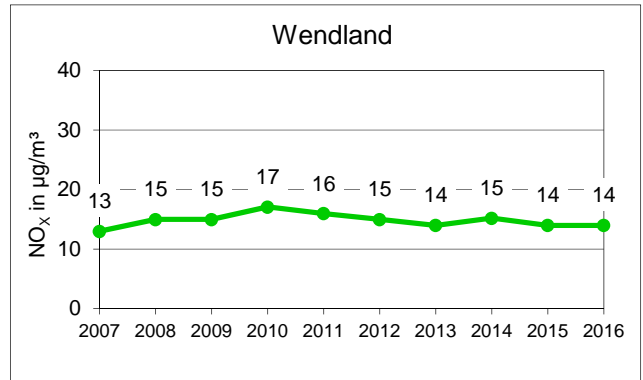
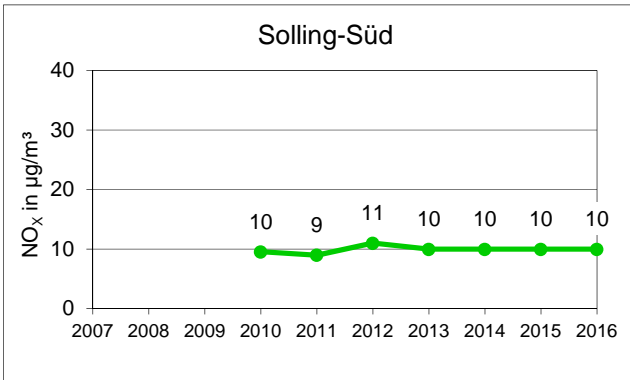


Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund





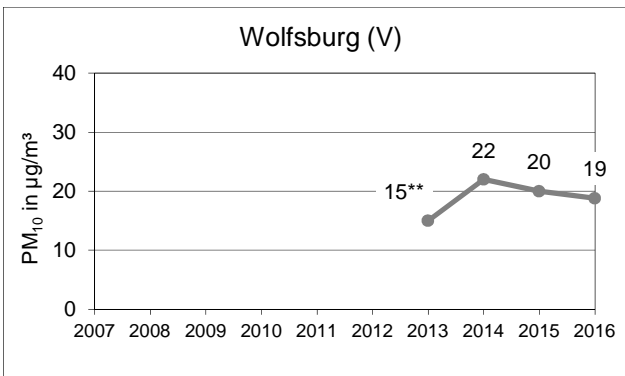
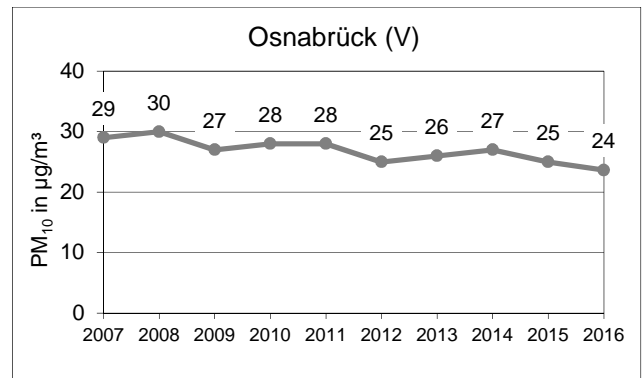
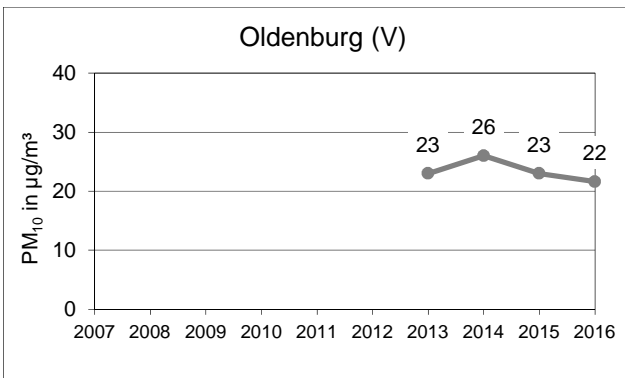
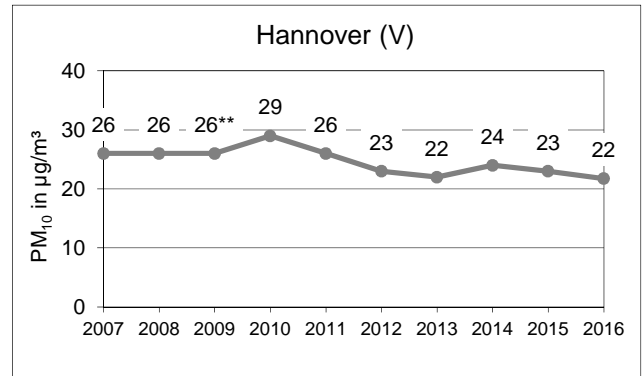
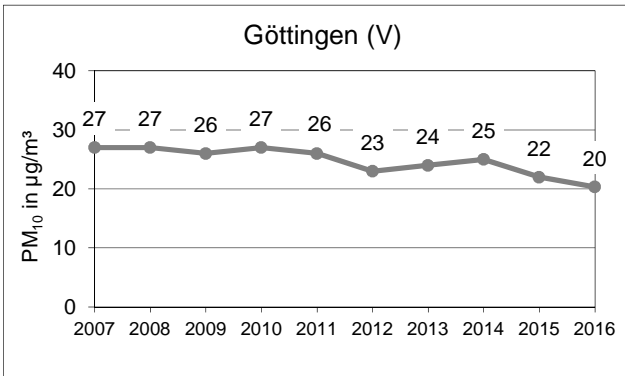
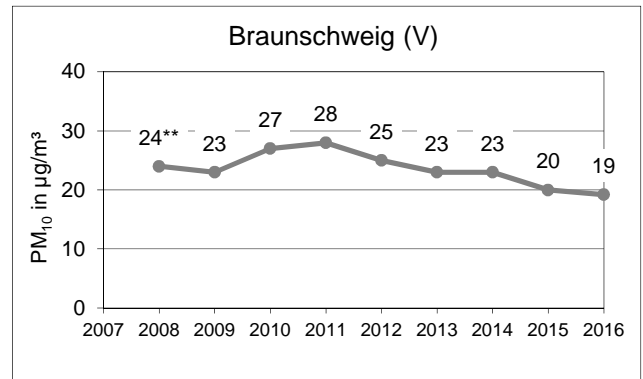
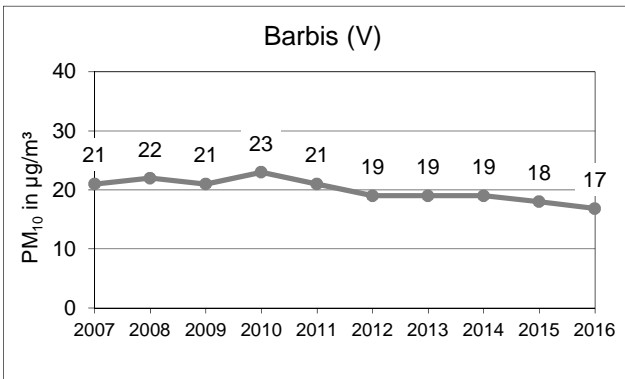
**Diagramme C3: Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM<sub>10</sub> – Verkehrsnah

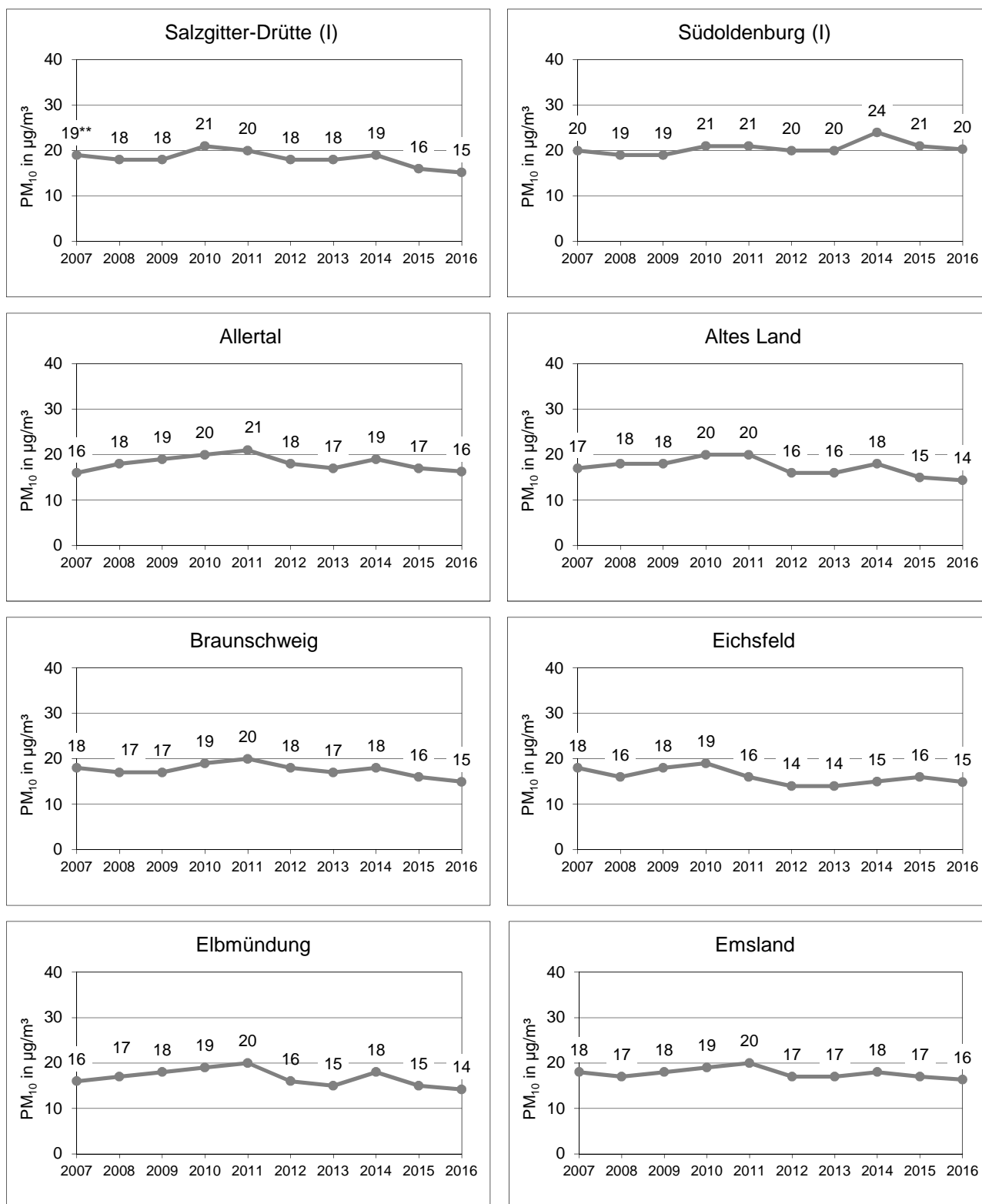


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

V: Verkehrsnah Probenahmestelle



Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM<sub>10</sub> – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

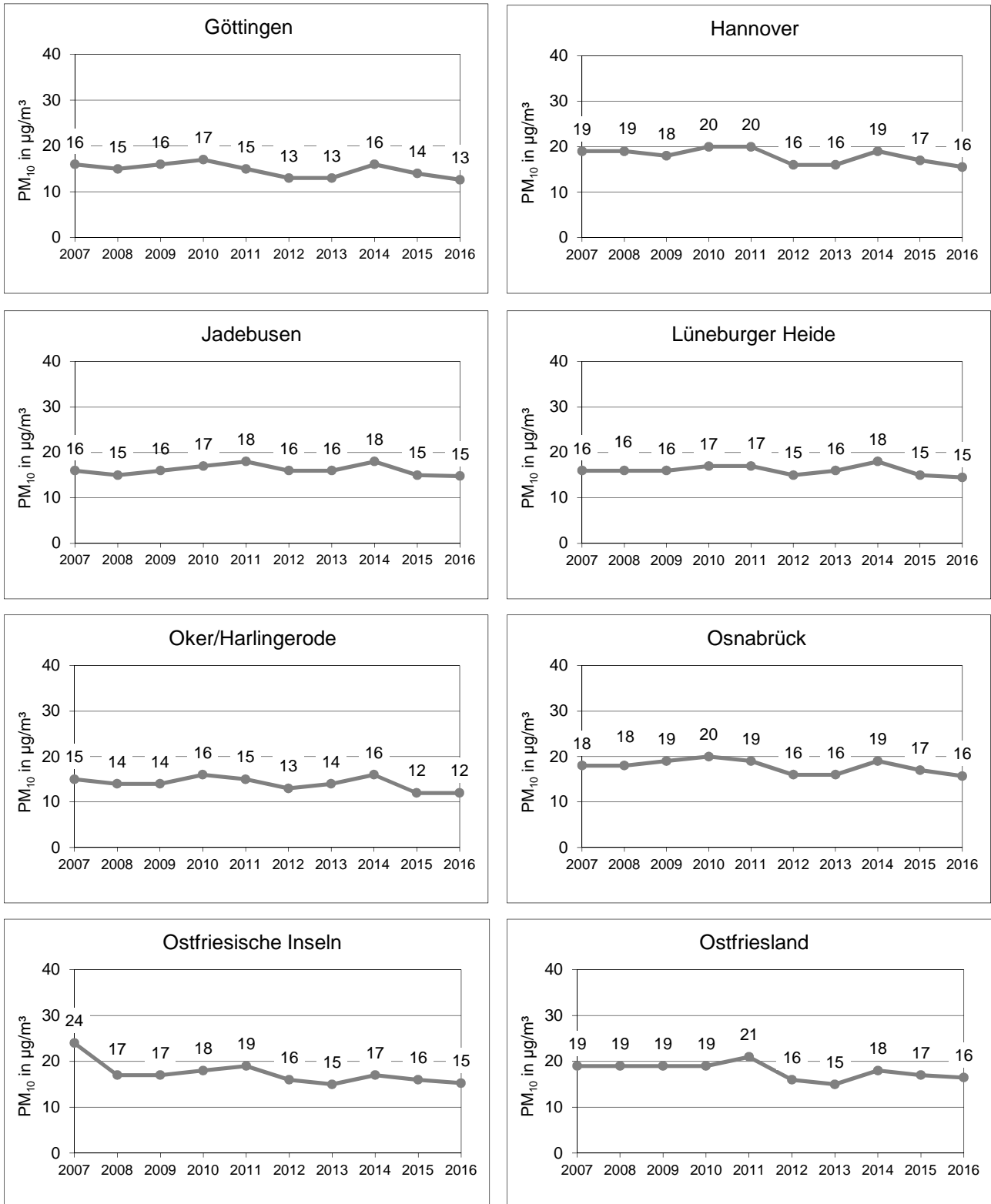


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

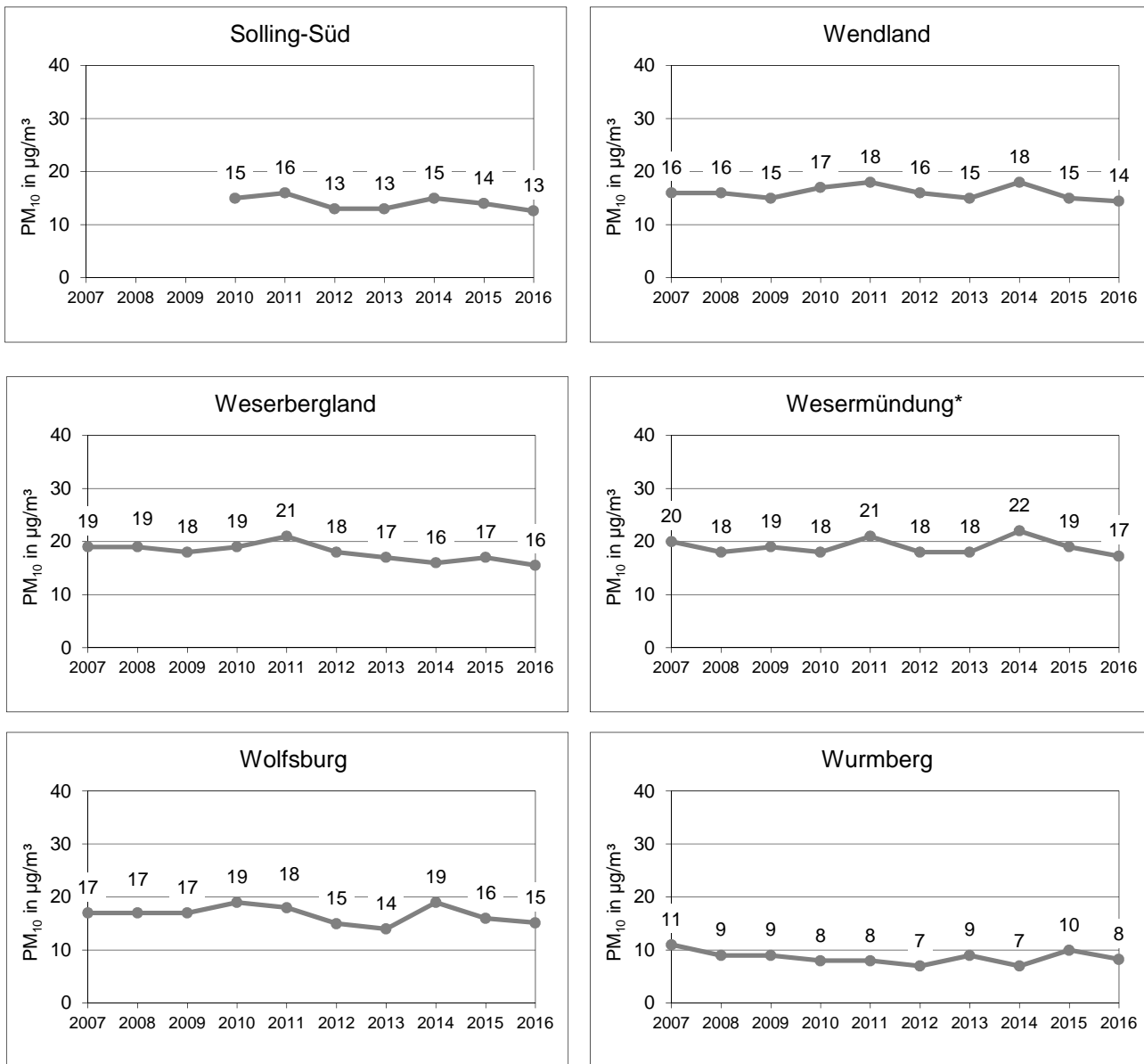
I: Industrienah Probenahmestelle



**Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM<sub>10</sub> – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



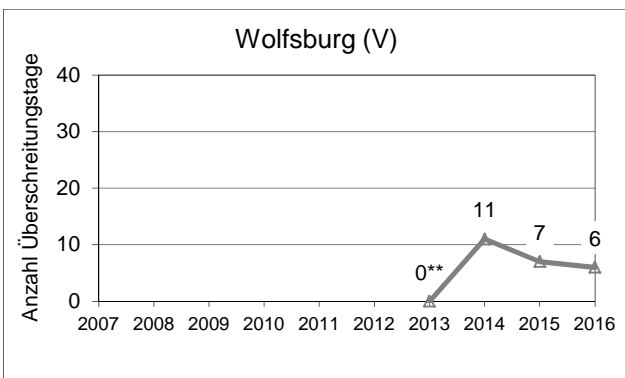
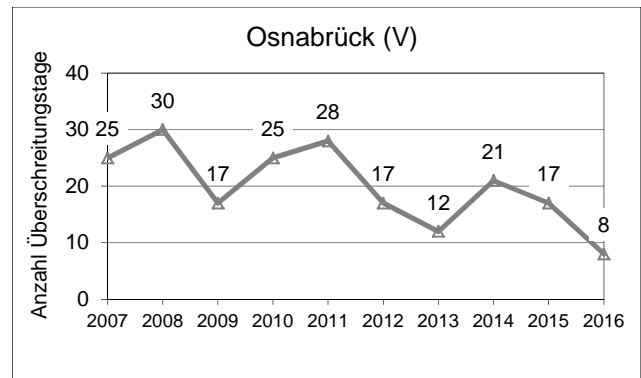
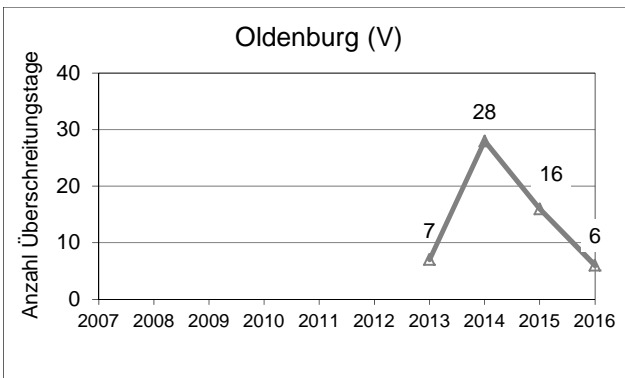
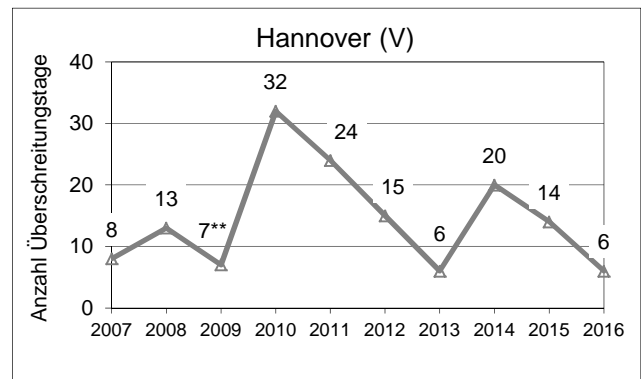
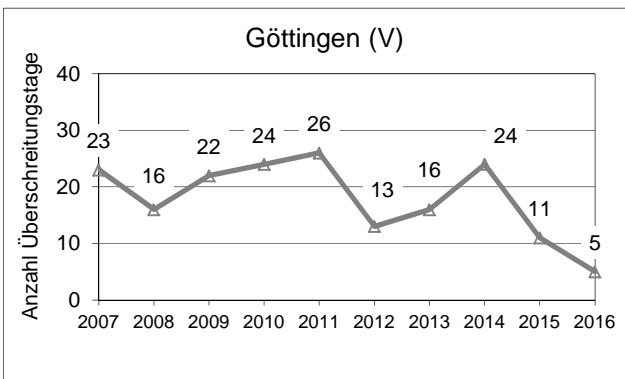
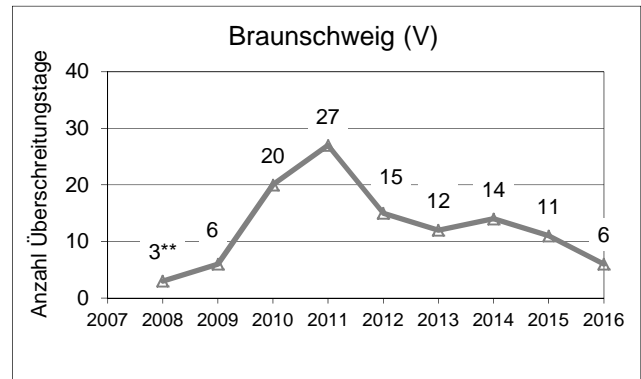
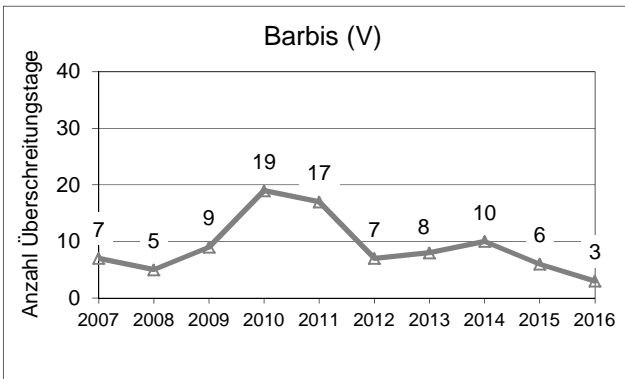
**Diagramme C4: Jahresmittelwerte Partikel PM10 – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel PM<sub>10</sub> – Verkehrsnah



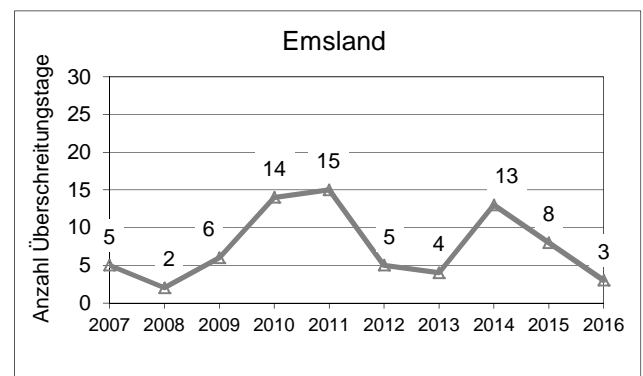
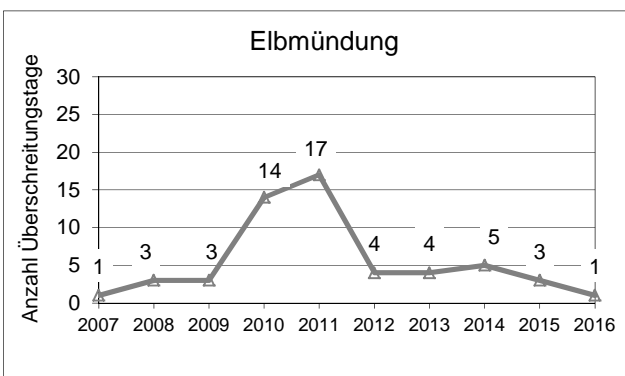
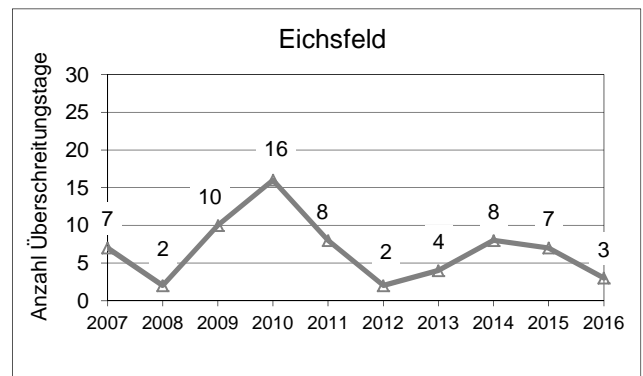
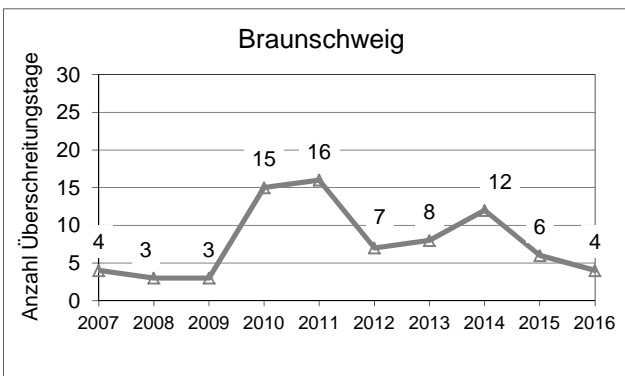
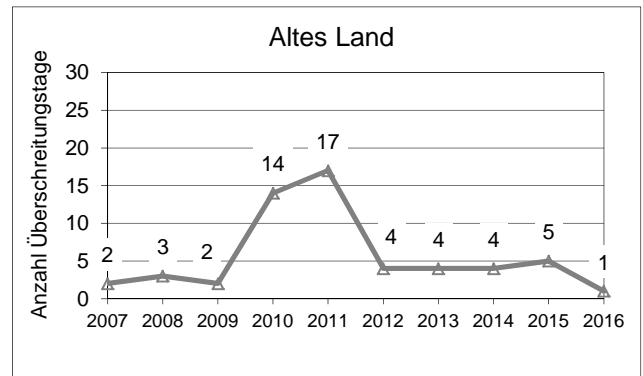
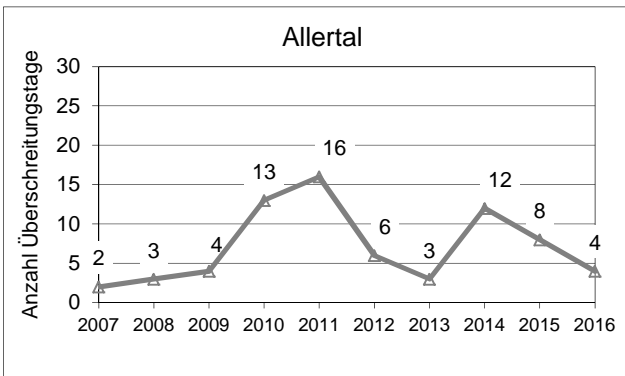
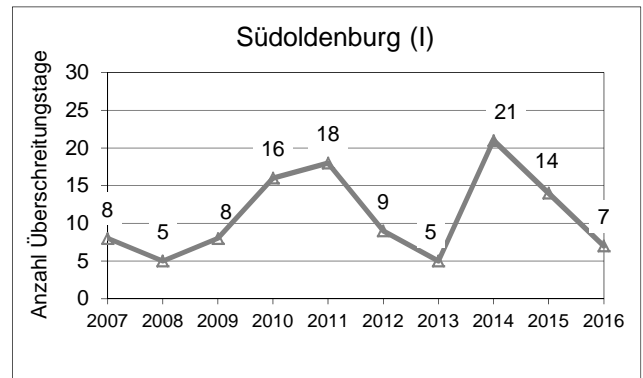
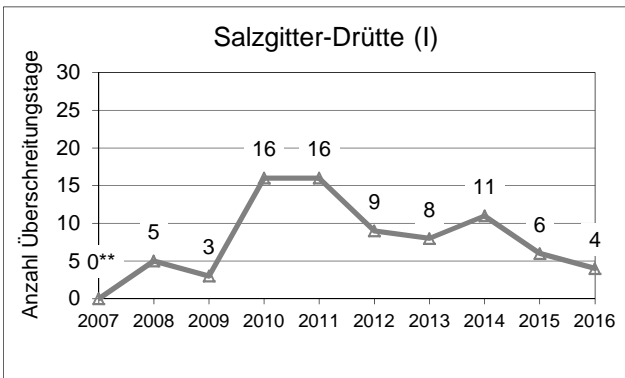
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

V: Verkehrsnah Probenahmestelle





**Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel PM<sub>10</sub> – Industrienahe und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**

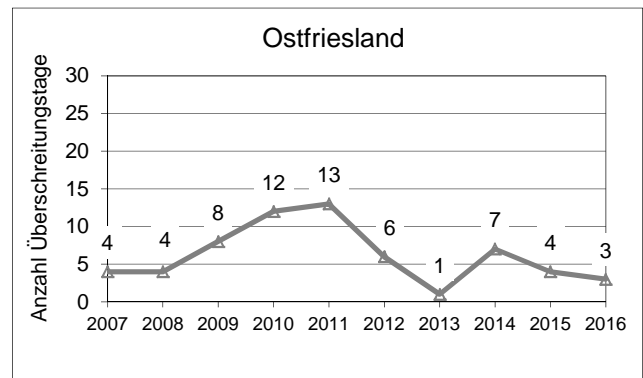
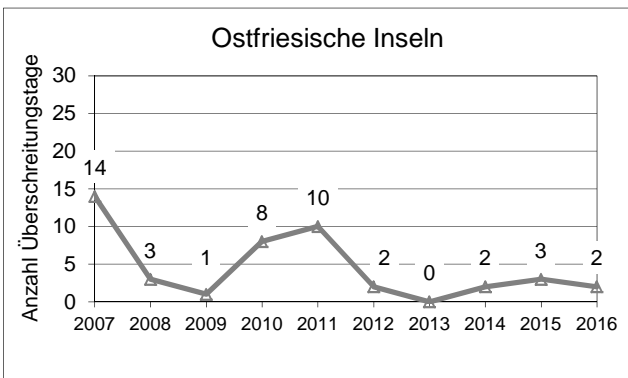
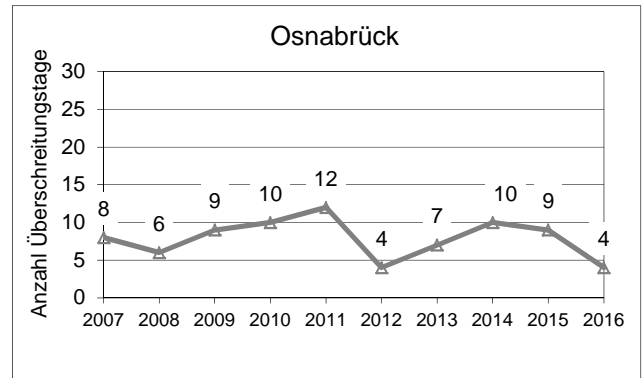
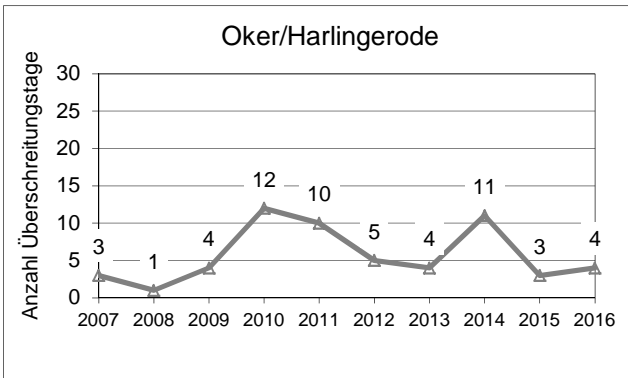
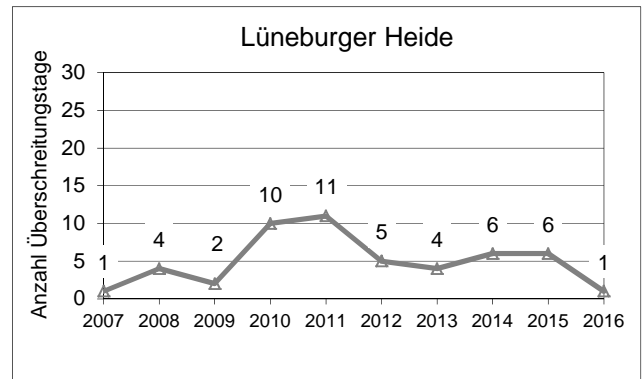
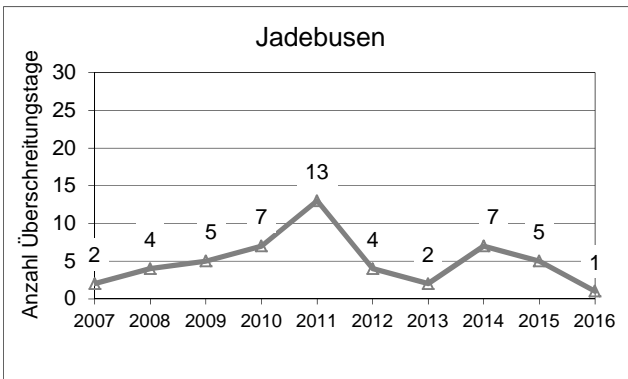
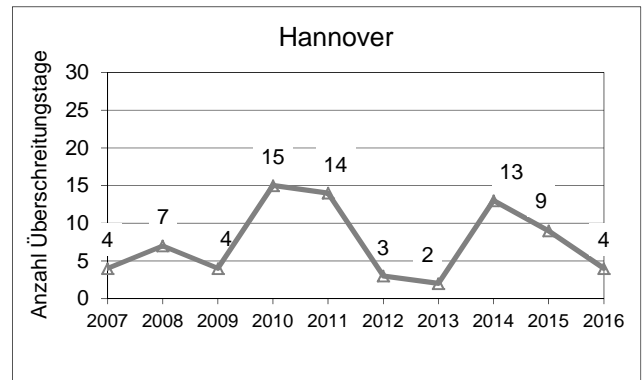
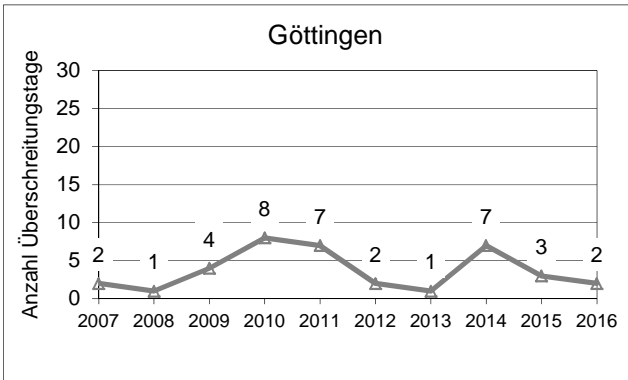


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

I: Industrienahe Probenahmestelle

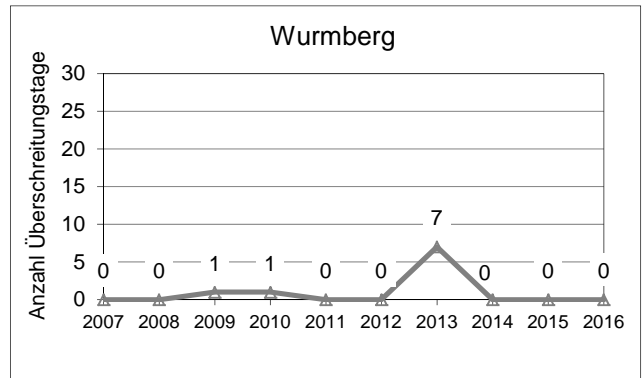
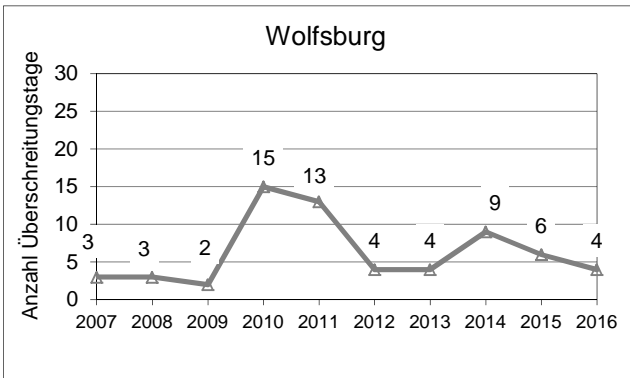
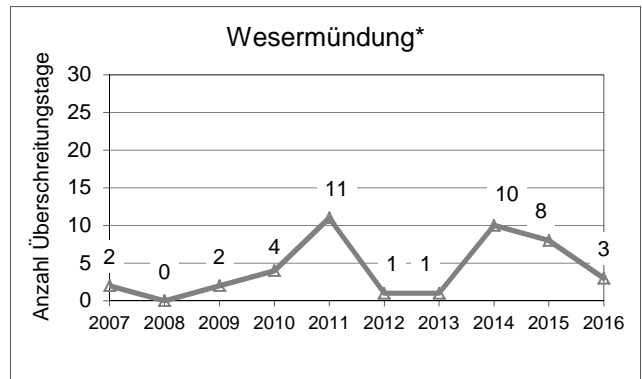
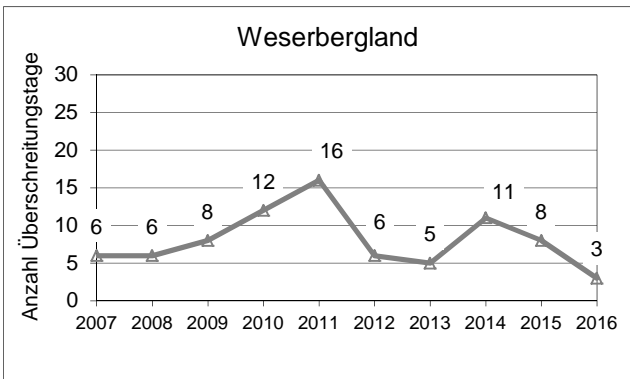
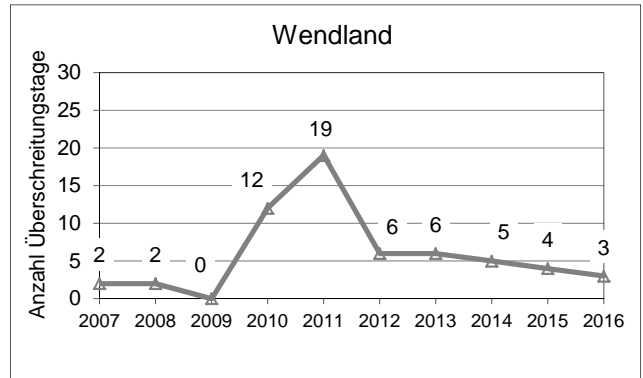
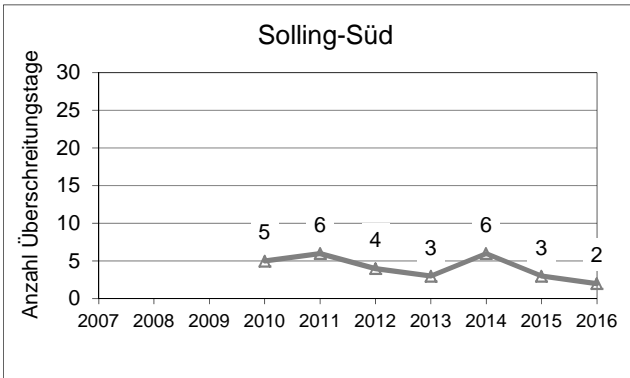


**Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel PM<sub>10</sub> – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**





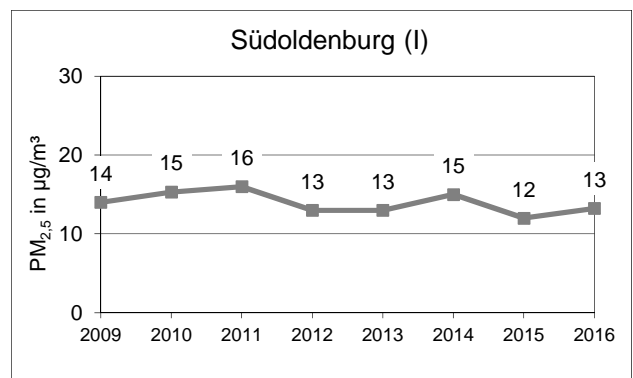
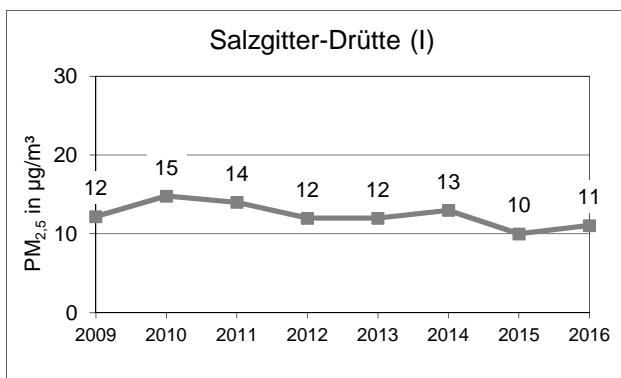
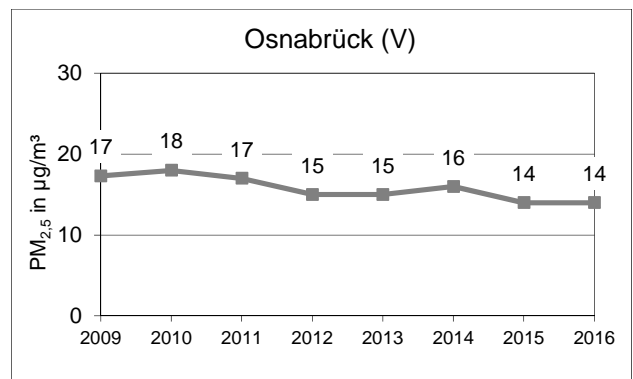
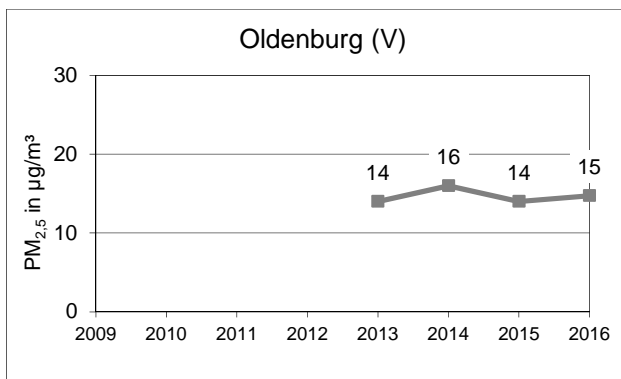
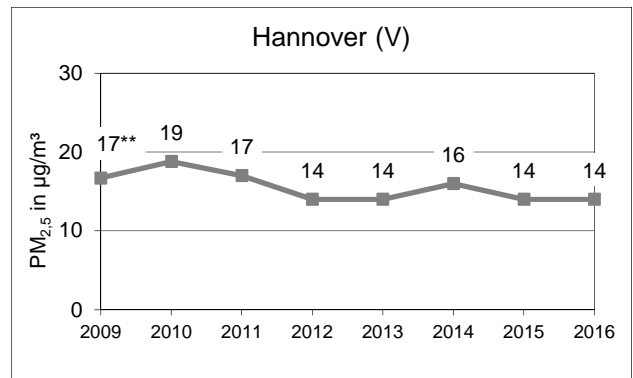
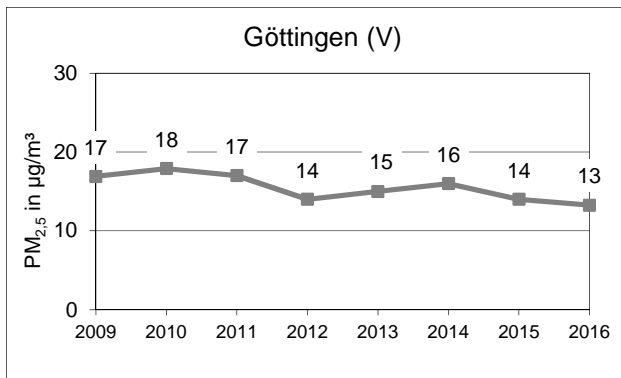
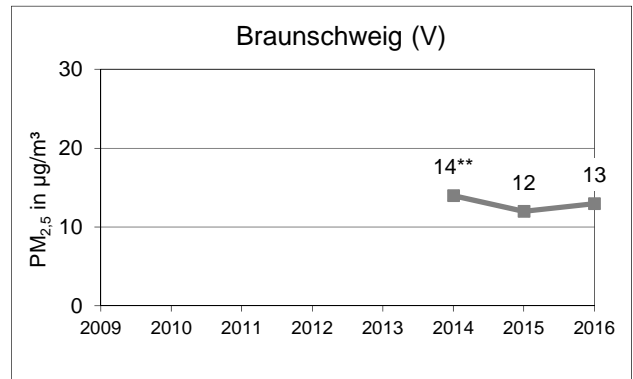
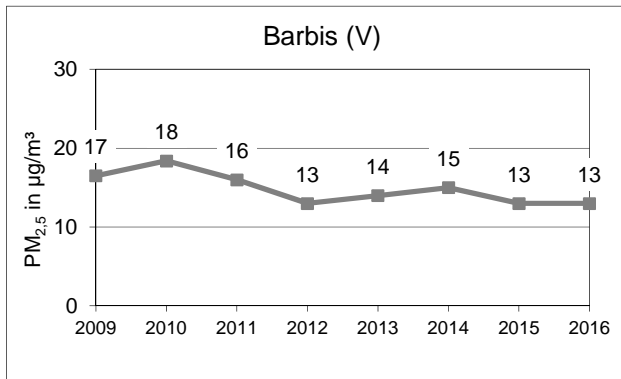
**Diagramme C5: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel PM<sub>10</sub> – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



Diagramme C6: Jahresmittelwerte Partikel PM<sub>2,5</sub> – Verkehrs- und industrienah



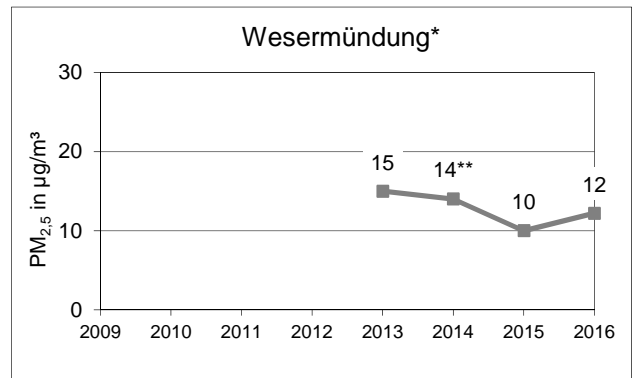
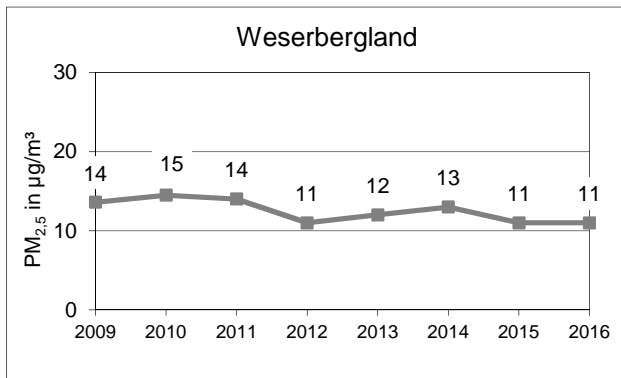
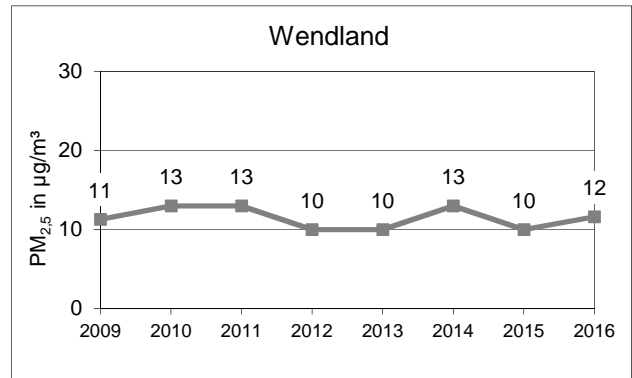
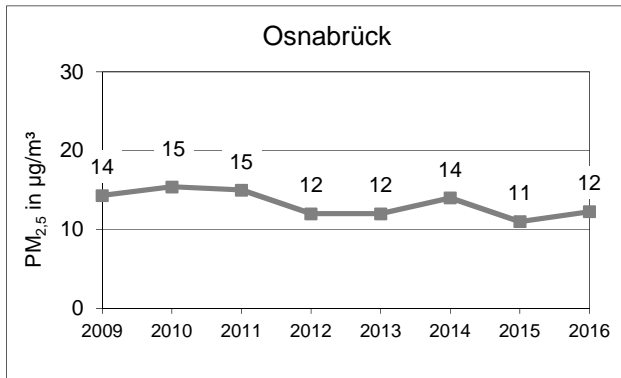
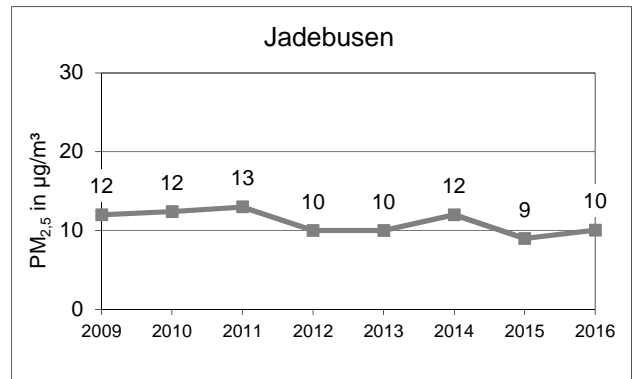
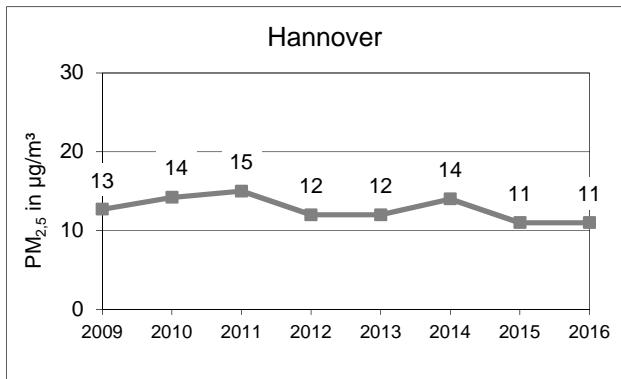
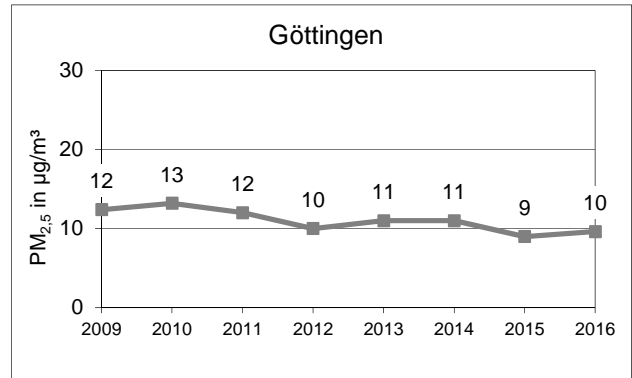
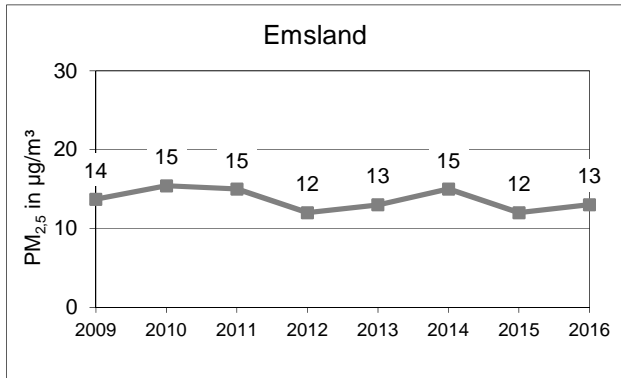
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

V: Verkehrsnahe Probenahmestelle

I: Industrienaher Probenahmestelle



**Diagramme C6: Jahresmittelwerte Partikel PM<sub>2,5</sub> – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**

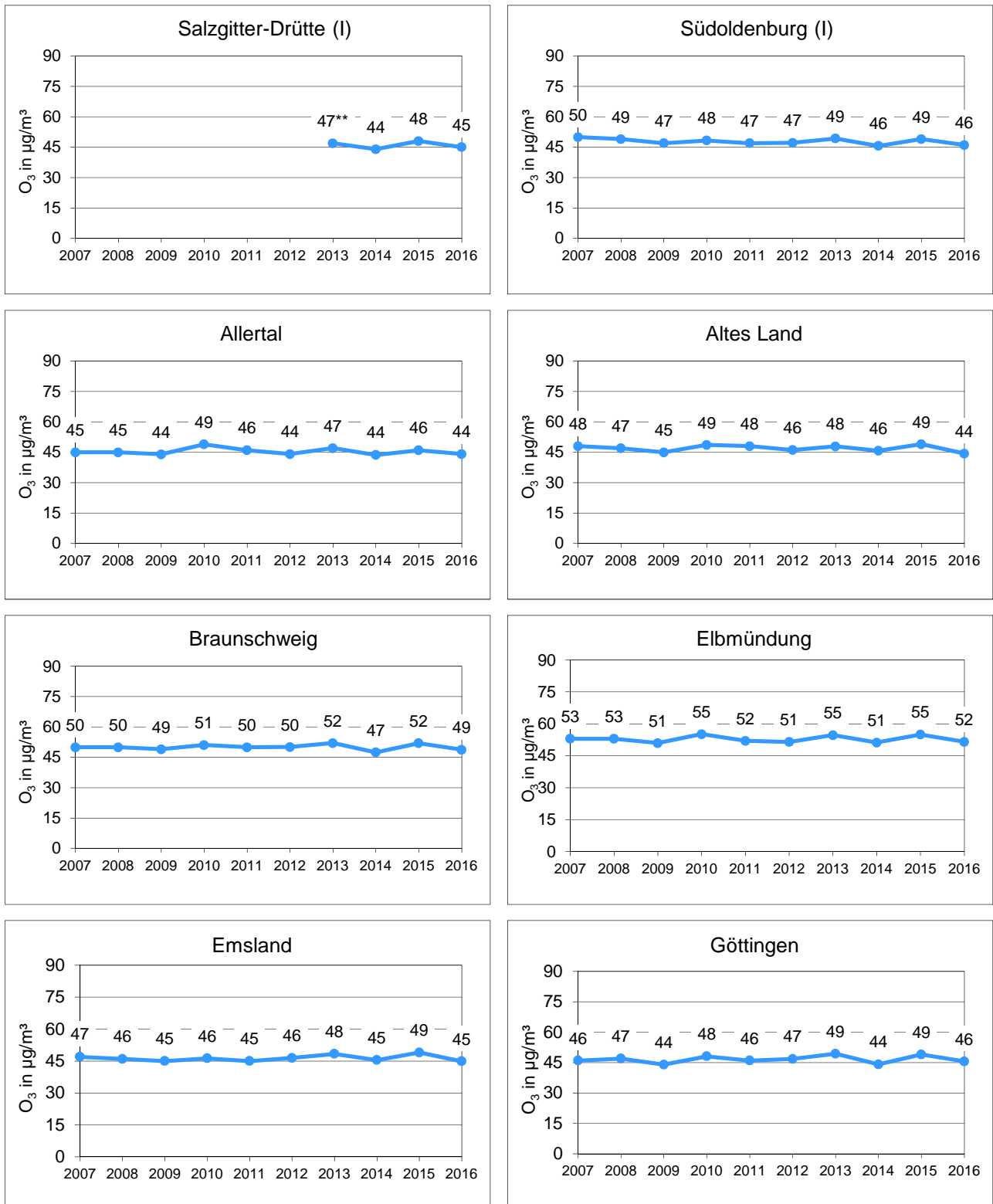


\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Verfügbarkeit < 90 %



Diagramme C7: Jahresmittelwerte Ozon (O<sub>3</sub>) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund

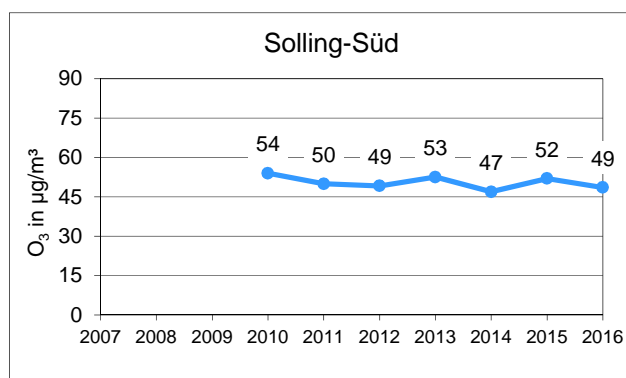
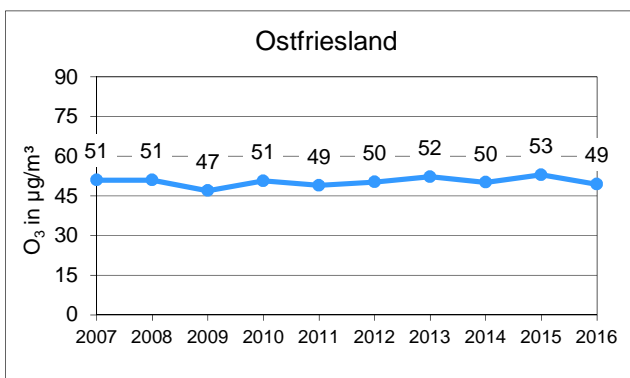
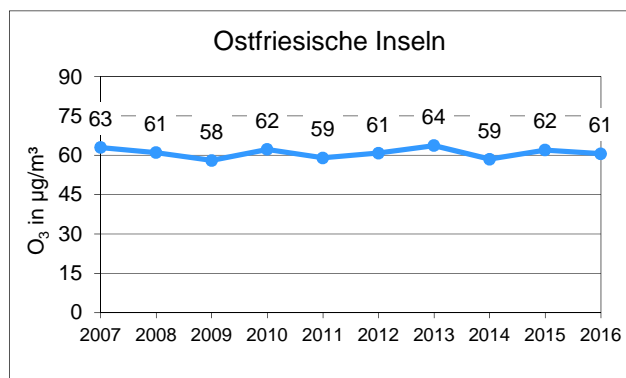
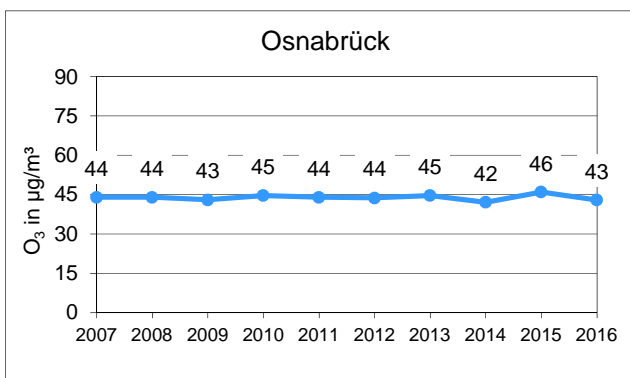
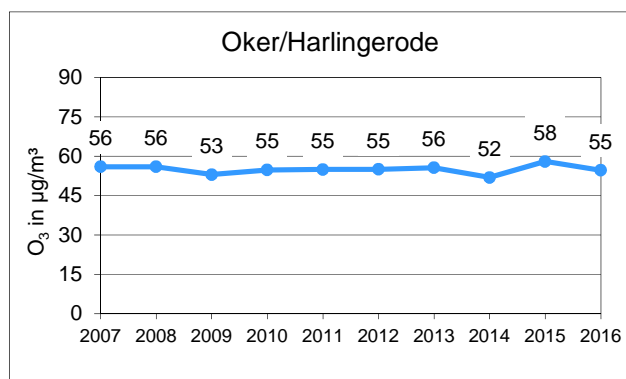
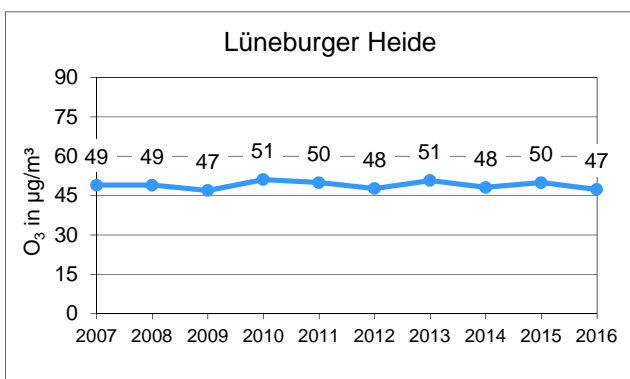
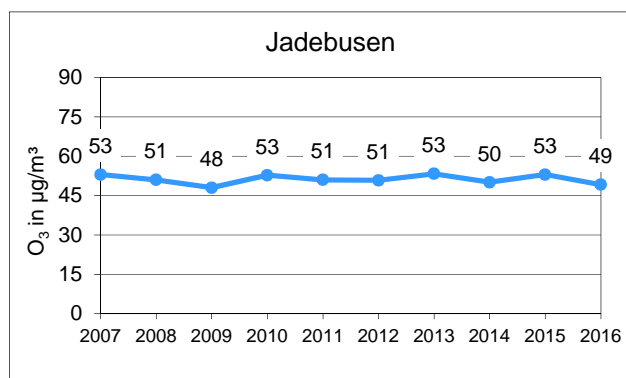
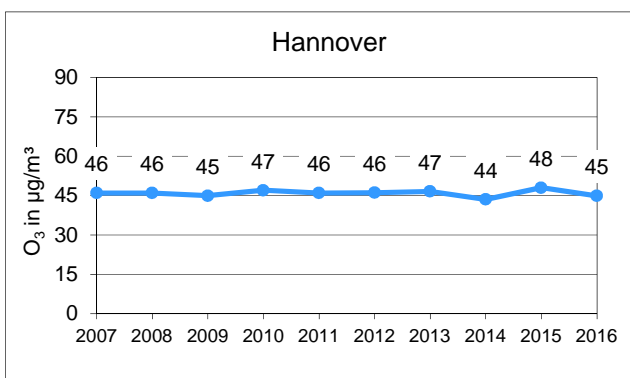


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

I: Industrienah Probenahmestelle

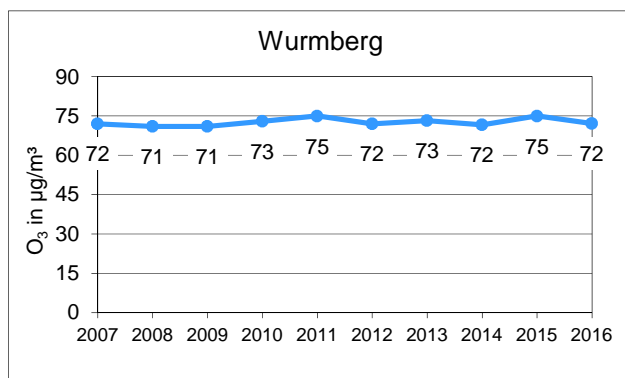
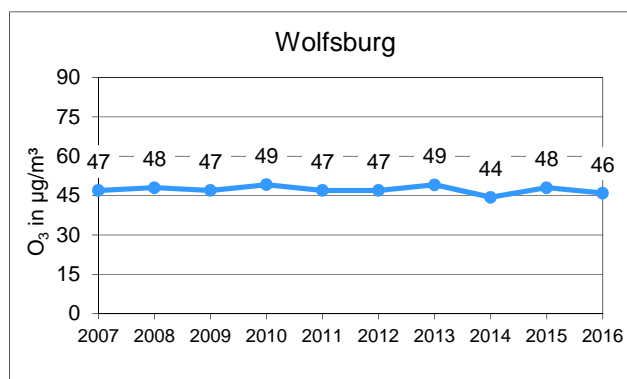
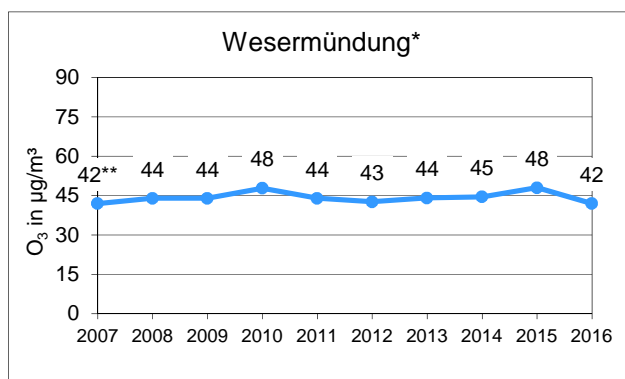
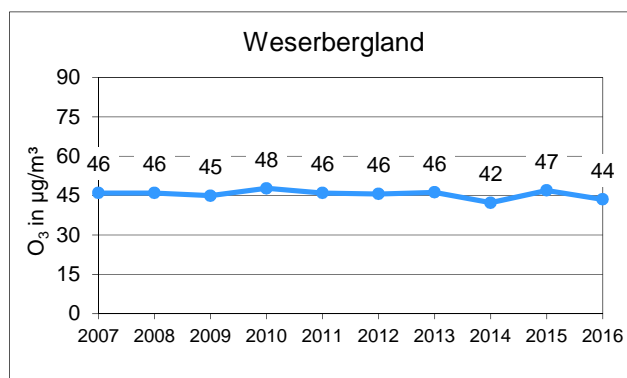
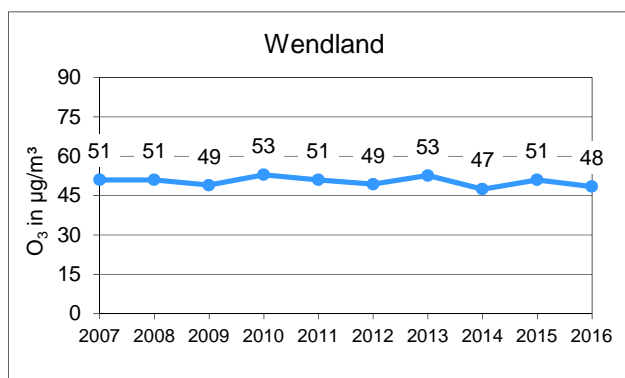


Diagramme C7: Jahresmittelwerte Ozon (O<sub>3</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund





**Diagramme C7: Jahresmittelwerte Ozon (O<sub>3</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



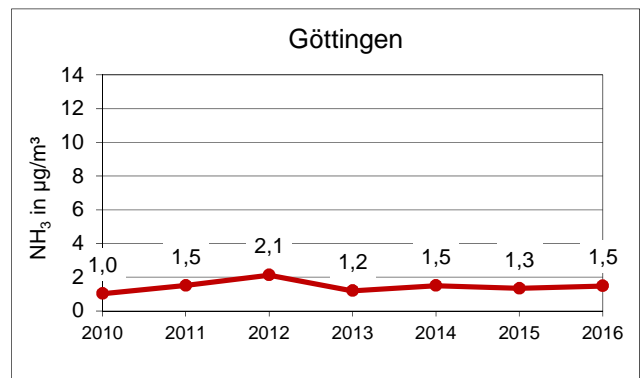
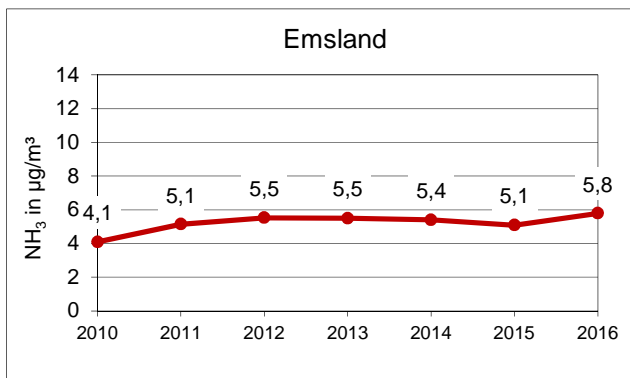
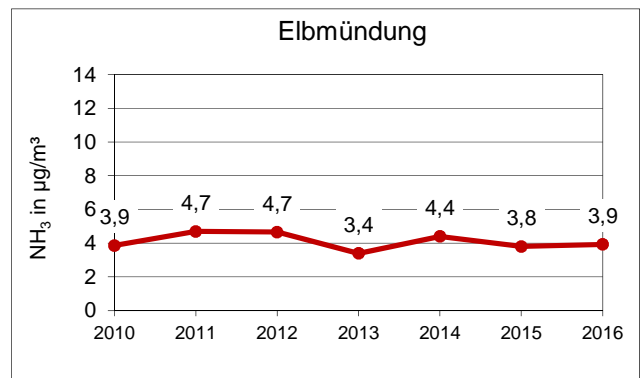
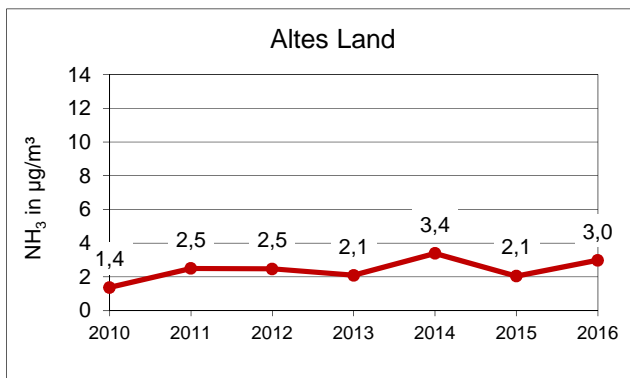
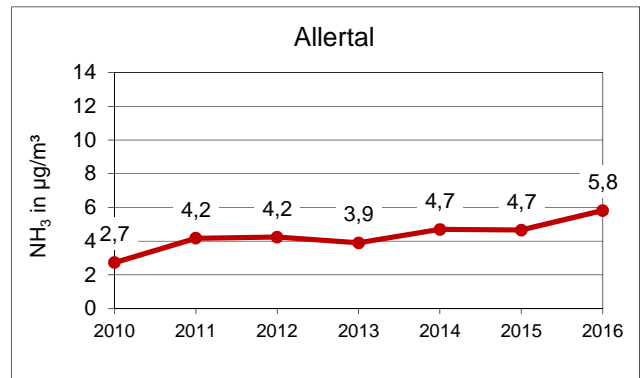
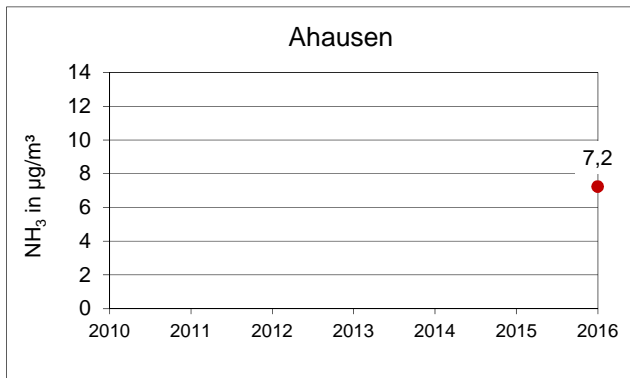
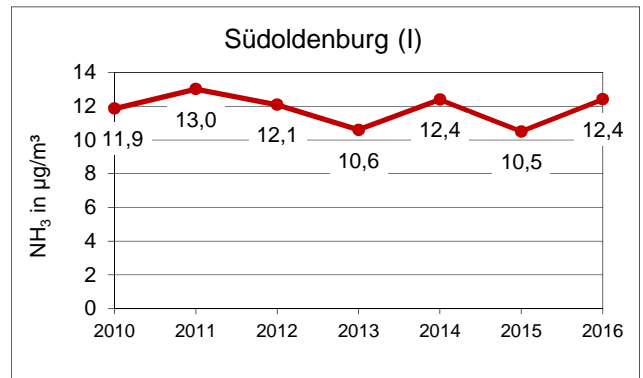
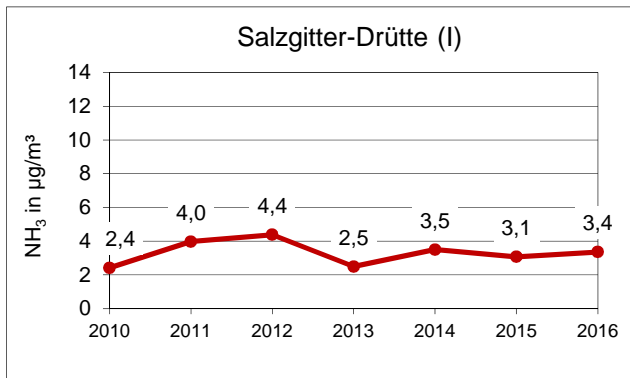
\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Verfügbarkeit < 90 %





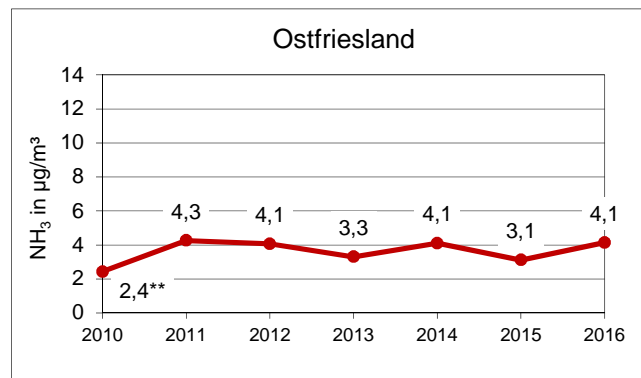
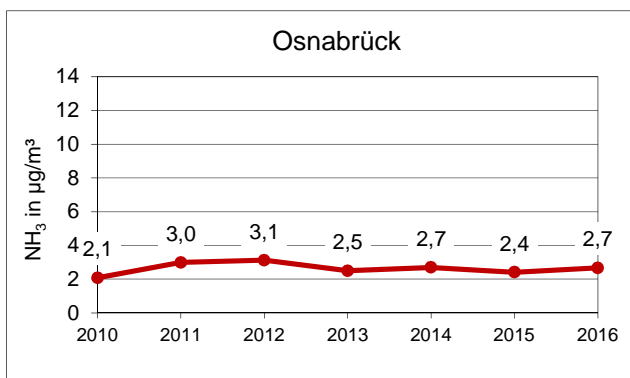
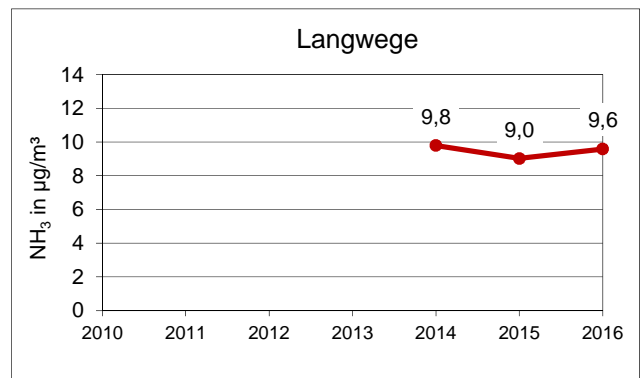
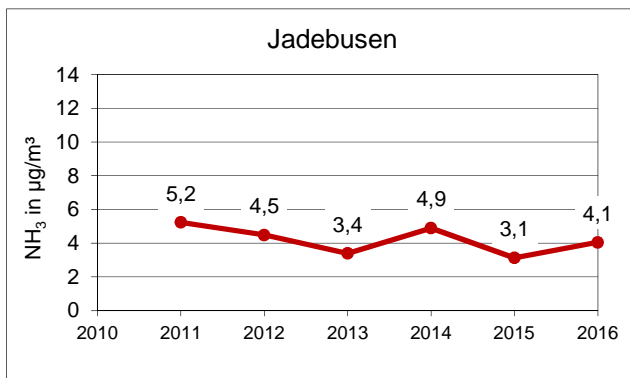
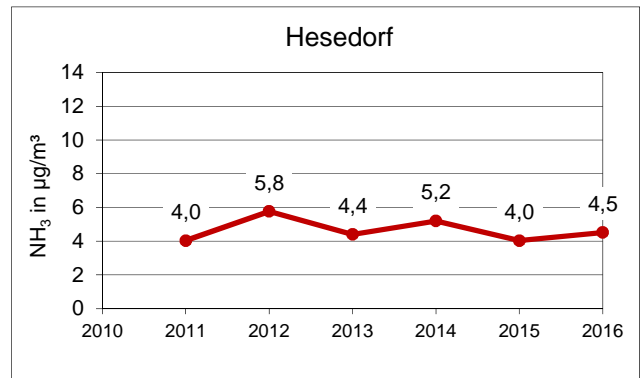
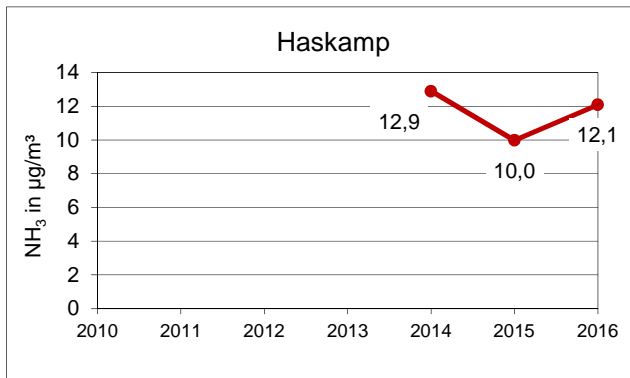
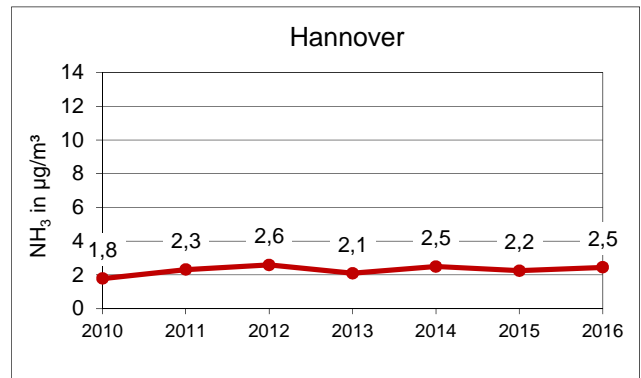
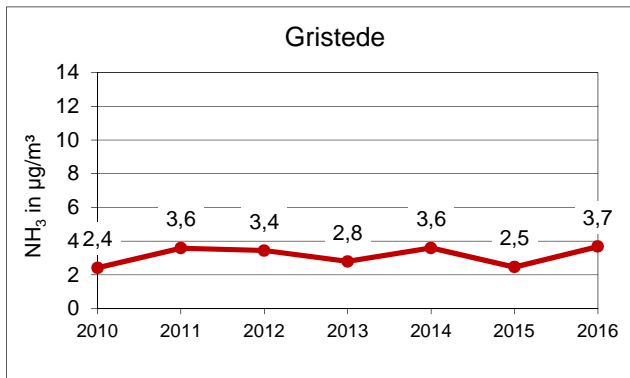
**Diagramme C8: Jahresmittelwerte Ammoniak (NH<sub>3</sub>) – Industrienah und im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



I: Industrienah Probenahmestelle



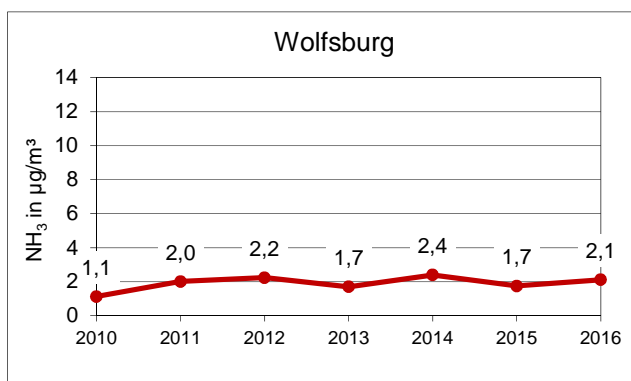
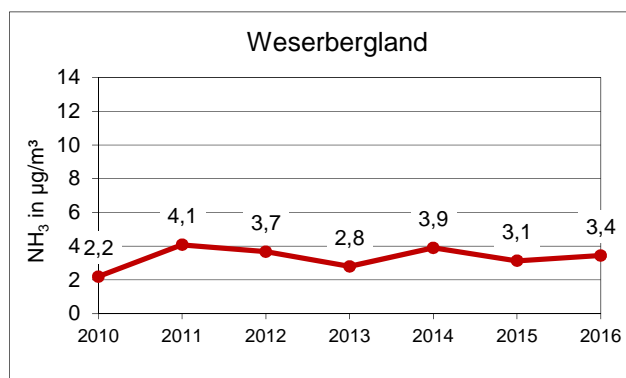
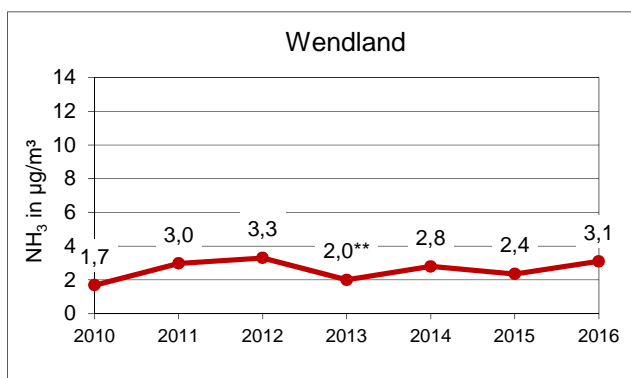
Diagramme C8: Jahresmittelwerte Ammoniak (NH<sub>3</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund



\*\* Verfügbarkeit < 90 %



**Diagramme C8: Jahresmittelwerte Ammoniak (NH<sub>3</sub>) – Im städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrund**



\*\* Verfügbarkeit < 90 %



## Anhang D: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen

Tab. D1: Messverfahren, Messgeräte und Nachweisgrenzen im Jahr 2016

Messkomponente	Messverfahren	Richtlinie	Messgerät			Nachweisgrenze
			Hersteller	Typ	Eignungsprüfber.	
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	UV-Fluoreszenz	DIN EN 14212	Thermo Electron Corporation	TE43i	07.07.2006	2 µg/m <sup>3</sup>
Kohlenmonoxid (CO)	Gasfilterkorrelation	DIN EN 14626	Ecotech Pty Ltd	Serinus 30	08.10.2013	0,6 mg/m <sup>3</sup>
Stickstoffoxide (NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> )	Chemilumineszenz	DIN EN 14211	Thermo Electron Corporation	TE42i	05.01.2006	2 µg/m <sup>3</sup>
Stickstoffdioxid	Passivsammler + Fotometrie	DIN EN 16339	Probenahme: Eigenbau	Probenahme: Palmes-Tubes Analyse: Fotometrie	nicht erforderlich	1,2 µg/m <sup>3</sup>
Ozon (O <sub>3</sub> )	UV-Absorption	DIN EN 14625	Thermo Electron Corporation Teledyne API	TE49C TE49i Model T400	1999 05.01.2006 22.08.2007	4 µg/m <sup>3</sup>
Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Diffusionsprobenahme mit Lösemitteldesorption und Gaschromatographie	DIN EN 14662-5	Probenahme: DRÄGER Analyse: HP	Probenahme: ORSA 5 Analyse: GC/FID 7890A	nicht erforderlich	0,1 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> (kontinuierlich)	β-Absorption		Thermo Electron Corporation	Model 5030 SHARP MONITOR	06.12.2006	2 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> (gravimetrisch)	High Volume Sampler Low Volume Sampler	DIN EN 12341	DIGITEL, Schweiz Comde-Derenda	DHA-80 PNS 18T-3.1 (LVS)	nicht erforderlich	0,8 µg/m <sup>3</sup> 1,7 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub> (kontinuierlich)	Nephelometer und β-Absorption		Thermo Electron Corporation	Model 5030 SHARP MONITOR	06.12.2006	2 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub> (gravimetrisch)	High Volume Sampler Low Volume Sampler	DIN EN 14907	DIGITEL, Schweiz Comde-Derenda	DHA-80 PNS 18T-3.1 (LVS)	nicht erforderlich	0,8 µg/m <sup>3</sup> 1,7 µg/m <sup>3</sup>
Blei (Pb) im PM <sub>10</sub>	Probenahme auf Quarzfaserfilter (PM <sub>10</sub> ), Mikrowellendruckaufschluss, ICP/MS	DIN EN 14902	Probenahme: Digital, Schweiz Filtermaterial: PALL Analyse: Agilent	Probenahme: DHA-80 Filtermaterial: Satorius Q3400, Munktel MK360 Analyse: ICP/MS Agilent 7700x	nicht erforderlich	0,2 ng/m <sup>3</sup>
Arsen (As) im PM <sub>10</sub>						0,06 ng/m <sup>3</sup>
Cadmium (Cd) im PM <sub>10</sub>						0,01 ng/m <sup>3</sup>
Nickel (Ni) im PM <sub>10</sub>						0,5 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pyren (BaP) im PM <sub>10</sub>	Probenahme auf Quarzfaserfilter, Heißeextraktion mit Toluol HPLC/Fluoreszenzdetektion	DIN EN 15549	Probenahme: Digital, Schweiz Filtermaterial: PALL Analyse: Shimadzu	Probenahme: DHA-80 Filtermaterial: Satorius Q3400, Munktel MK360 Analyse: HPLC/FLD LC-20, SIL-20 A, CTO-10, RF-10-A	nicht erforderlich	0,01 ng/m <sup>3</sup>
Staubniederschlag (StN)	Probenahme nach dem Bergerhoffverfahren	VDI 2119 Bl. 2	Kühnemund	Bergerhoff („LOCK“-Gefäße)	nicht erforderlich	3,1 mg/(m <sup>2</sup> ·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	0,6 µg/(m <sup>2</sup> ·d)
Arsen (As) im StN						0,01 µg/(m <sup>2</sup> ·d)
Cadmium (Cd) im StN						0,01 µg/(m <sup>2</sup> ·d)
Nickel (Ni) im StN						0,03 µg/(m <sup>2</sup> ·d)
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	Passivsammler + Ionenchromatographie	VDI 3869 Bl. 3 VDI 3869 Bl. 4	IVL (FERM, 1991)	Passivsammler	nicht erforderlich	1,3 µg/m <sup>3</sup>
Windrichtung	Ultraschall-Zeitkorrelation		Thies Clima	Ultraschallanemometer	nicht erforderlich	-
Windgeschwindigkeit	Ultraschall-Zeitkorrelation		Thies Clima	Ultraschallanemometer	nicht erforderlich	-
Lufttemperatur	Nutzung der Temperaturabhängigkeit eines elektr. Widerstandes		Thies Clima	Pt100 Widerstands-Thermometer	nicht erforderlich	-
Luftfeuchte	Kapazitives Messelement		Thies Clima	Kapazitiver Halbleitersensor	nicht erforderlich	-
Luftdruck	Kapazitives Messelement		Thies Clima	Kapazitiver Halbleitersensor	nicht erforderlich	-
Globalstrahlung	Thermospannung		Thies Clima	Pyranometer	nicht erforderlich	-

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



## Anhang E: Kurzzeit-Luftqualitätsindex – LQI

Tab. E1: Kurzzeit-Luftqualitätsindex (LQI) für das Jahr 2016, 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	Wurrnberg
1	9	10	6	7	7	12	5	8	6	10	6	3	4	7	14	5	10	8	4	6	6
2	49	53	53	48	50	56	56	49	53	49	56	41	47	57	54	39	50	55	52	54	37
3	38	35	37	43	39	28	36	40	37	37	34	53	44	33	29	48	37	34	39	37	52
4	4	2	2	2	4	3	2	2	3	3	3	3	4	2	2	6	2	3	5	2	5
5	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* Probenahmestelle wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.



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>SO<sub>2</sub>: Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich).</p> <p>NO<sub>2</sub>: Asthmatiker (Verstärkung von Symptomen z.B. in Verbindung mit Pollenexposition möglich).</p> <p>CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Verstärkung von Symptomen möglich).</p> <p>O<sub>3</sub>: Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig), (Verstärkung von Symptomen bei zusätzlich bestehenden Erkrankungen der Atemwege möglich).</p> <p>PM<sub>10</sub>: 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>SO<sub>2</sub>: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich).</p> <p>NO<sub>2</sub>: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich).</p> <p>CO: Patienten mit koronarer Herzkrankheit (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich).</p> <p>O<sub>3</sub>: Ozonempfindliche Personen (sind in allen Bevölkerungsgruppen etwa gleich häufig) (Verstärktes Auftreten von Symptomen an den Atemwegen wahrscheinlich).</p> <p>PM<sub>10</sub>: 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>SO<sub>2</sub>: Asthmatiker (Verstärktes Auftreten von Symptomen wahrscheinlich) und weniger empfindliche Personen (Atemwegssymptome bei Personen mit Herz-/Lungenerkrankungen wahrscheinlich).</p> <p>NO<sub>2</sub>: 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>O<sub>3</sub>: 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>PM<sub>10</sub>: 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

Die den entsprechenden Ballungsräumen und Gebieten in Niedersachsen zugeordneten Gemeinden sind in den folgenden Tabellen spaltenweise alphabetisch sortiert. (Bei den Tabellen F2, F3 und F4 sind die Seitenumbrüche zu beachten.)

Tab. F1: Zuordnung der Gemeinden zu den Ballungsräumen Niedersachsen-Bremen, Hannover-Braunschweig, Osnabrück und Göttingen

Ballungsraum Niedersachsen-Bremen (DEZEIX0107A) <sup>1</sup>					
Achim	Bremerhaven	Lemwerder	Oyten	Stuhr	
Bremen	Delmenhorst	Lilienthal	Ritterhude	Weyhe	
Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0107A)					
Braunschweig	Giesen	Hildesheim	Laatzten	Peine	Sarstedt
Garbsen	Hannover	Ilse	Langenhagen	Ronnenberg	Seelze
Gehrden	Hemmingen	Isernhagen	Lehrte	Salzgitter	Wolfenbüttel
Ballungsraum Osnabrück (DEZIXX0105A)					
Belm	Georgsmarienhütte	Hasbergen	Osnabrück	Wallenhorst	
Ballungsraum Göttingen (DEZIXX0106A)					
Göttingen					

Tab. F2: Zuordnung der Gemeinden zum Gebiet Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)

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

<sup>1</sup> In diesem Ballungsraum befinden sich keine Probenahmestellen des LÜN. Die Beurteilung erfolgt durch das Bremer Luftmessnetz BLUES.



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

Tab. F3: Zuordnung der Gemeinden zum Gebiet Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)

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





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



Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0108S)					
Bücken	Gemeindefreier Bezirk Lohheide	Kirchwalsede	Oldendorf (Luhe)	Surwold	
Burgdorf	Gemeindefreier Bezirk Osterheide	Klein Berßen	Osloß	Suthfeld	
Burgwedel	Gemeindefreies Gebiet Gartow	Klosterflecken Ebstorf	Osterwald	Syke	

Tab. F4: Zuordnung der Gemeinden zum Gebiet Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)

Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)					
Adelebsen	Braunlage	Fürstenberg	Heere	Luhden	Schöppenstedt
Aerzen	Brevörde	Gevensleben	Heeßen	Lutter am Barenberge	Schwülper
Ahnsen	Buchholz	Gemeindefreies Gebiet Am Großen Rhode	Hehlen	Mariental	Seeburg
Alfeld (Leine)	Bückeburg	Gemeindefreies Gebiet Barnstorf-Warl	Heinade	Meine	Seesen
Algermissen	Büddenstedt	Gemeindefreies Gebiet Boffzen	Heiningen	Melle	Seggebruch
Apeern	Bühren	Gemeindefreies Gebiet Brunsleberfeld	Heinsen	Messenkamp	Sehnde
Arholzen	Burgdorf	Gemeindefreies Gebiet Eimen	Helmstedt	Moringen (Landkreis Northeim)	Sehnde
Auetal	Coppenbrügge	Gemeindefreies Gebiet Eschershausen	Helpsen	Negenborn	Seulingen
Bad Eilsen	Cramme	Gemeindefreies Gebiet Grünenplan	Herzberg am Harz	Niemetal	Sibbesse
Bad Essen	Cremlingen	Gemeindefreies Gebiet Harz (Landkreis Goslar)	Hessisch Oldendorf	Nienstädt	Sicke
Bad Gandersheim	Dahlum	Gemeindefreies Gebiet Harz (Landkreis Göttingen)	Heuerßen	Nordstemmen	Söhlde
Bad Grund (Harz)	Dassel	Gemeindefreies Gebiet Helmstedt	Heyen	Nörten-Hardenberg	Söllingen
Bad Harzburg	Deensen	Gemeindefreies Gebiet Holzminden	Hilter am Teutoburger Wald	Northeim	Springe
Bad Iburg	Delligsen	Gemeindefreies Gebiet Königslutter	Hohenhameln	Obernfeld	Stadthagen
Bad Laer	Denkte	Gemeindefreies Gebiet Mariental	Holenberg	Obernkirchen	Stadoldendorf
Bad Lauterberg im Harz	Derental	Gemeindefreies Gebiet Merxhausen	Holle	Ohrum	Staufenberg
Bad Münder am Deister	Dettum	Gemeindefreies Gebiet Schöningen	Holzen	Ostercappeln	Süplingen
Bad Nenndorf	Diekholzen	Gemeindefreies Gebiet Solling (Landkreis Northeim)	Holzminden	Osterode am Harz	Süplingen
Bad Pyrmont	Dielmissen	Gemeindefreies Gebiet Voigtsdahlum	Hörden am Harz	Ottenstein	Uhrde
Bad Rothenfelde	Dissen am Teutoburger Wald	Gemeindefreies Gebiet Wenzten	Hülsede	Pattensen	Uslar
Bad Sachsa	Dorstadt	Gieboldehausen	Jerxheim	Pegestorf	Vahlberg
Bad Salzdetfurth	Dransfeld	Glandorf	Jühnde	Pohle	Vahlbruch
Baddeckenstedt	Duderstadt	Gleichen	Kalefeld	Polle	Vechelde
Bahrdorf	Duingen	Golmbach	Katlenburg-Lindau	Querenhorst	Velpke
Barsinghausen	Ebergötzen	Goslar	Kirchbrak	Räbke	Veltheim (Ohe)
Beckedorf	Eime	Grasleben	Kissenbrück	Remlingen-Semmenstedt	Vordorf
Beierstedt	Eimen	Gronau (Leine)	Kneitlingen	Rennau	Waake



Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)					
Berg- und Universitätsstadt Clausthal-Zellerfeld	Einbeck	Groß Twülpstedt	Königsutter am Elm	Rhumspringe	Walkenried
Bevern	Elbe	Hagen am Teutoburger Wald	Krebeck	Rinteln	Wallmoden
Bilshausen	Elbingerode	Hahausen	Lamspringe	Rodenberg	Wangelstedt
Bissendorf	Elze	Halle	Landolfshausen	Roklum	Warberg
Bockenem	Emmerthal	Hameln	Langelsheim	Rollshausen	Wendeburg
Bodenfelde	Erkerode	Hann. Münden	Lauenau	Rosdorf	Wennigsen (Deister)
Bodensee	Eschershausen	Harbarnsen	Lauenförde	Rüdershausen	Winnigstedt
Bodenwerder, Münchhausenstadt	Evessen	Hardeggen	Lehre	Salzhemmendorf	Wittmar
Boffzen	Flöthe	Harsum	Lengede	Scheden	Wollbrandshausen
Börßum	Freden (Leine)	Hattorf am Harz	Lenne	Schellerten	Wollershausen
Bovenden	Frellstedt	Haverlah	Liebenburg	Schladen-Werla	Wolsdorf
Bramsche	Friedland	Hedeper	Lüerdissen	Schöningen	Wulften am Harz