



**Staatliches Gewerbeaufsichtsamt  
Hildesheim**



## **Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen**

**Jahresbericht 2010**

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



**Niedersachsen**



## Vorwort

Der vorliegende Bericht beschreibt die Belastung der Luft durch partikuläre und gasförmige Stoffe in Niedersachsen im Jahr 2010.

Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen zum einen die Immissionen der Schadstoffe Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Ozon, Benzol und Kohlenmonoxid. Zum anderen wird auf die Belastung durch luftgetragene partikuläre Stoffe wie Feinstaub (PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>) und seine Inhaltsstoffe (Arsen, Blei, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren) eingegangen.

Gegenstand des Berichtes sind ferner die Staubdeposition (Staubniederschlag) und die Inhaltsstoffe im Staubniederschlag (Arsen, Blei, Kadmium und Nickel).

In den Anhängen A bis C werden die rechtlichen Maßstäbe (Immissionsgrenz- und Zielwerte sowie Alarm- und Informationsschwellen), die Beurteilung der Luftqualität 2010 in Bezug auf diese Bewertungsmaßstäbe sowie die langjährige Entwicklung der Immissionen dargestellt. Anhang D gibt einen Überblick über die orientierenden NO<sub>2</sub>-Messungen an verkehrlichen Belastungsschwerpunkten in Hameln, Hannover, Hildesheim und Oldenburg im Jahr 2010.

Titelbilder:

Verkehrsstation Hannover (links), Messstation Weserbergland (Mitte), Messstation Wurmberg (rechts)

Verantwortlich:

Dipl.-Phys. Michael Köster

Bearbeitung:

Dr. Werner Günther

Dr. Andreas Hainsch

Dipl.-Ing. (FH) Birgit Lohrengel

Herausgeber:



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



Hildesheim, den 06.06.2011



## 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 im Jahr 2010</b> .....	<b>5</b>
2.1	Schwerpunkte und Entwicklungen .....	5
2.2	Messstandorte und Messkomponenten .....	6
2.2.1	Messstandorte 2010.....	6
2.2.2	Gebiete und Ballungsräume zur Beurteilung der Luftqualität .....	8
2.2.3	Messumfang 2010.....	8
2.2.4	Messverfahren, Messbereiche und Nachweisgrenzen .....	12
<b>3</b>	<b>Meteorologische Situation 2010</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Beurteilung der Luftqualität 2010</b> .....	<b>15</b>
4.1	Beurteilungsgrundlagen .....	15
4.2	Luftqualität 2010.....	15
4.2.1	Partikel (PM <sub>10</sub> ).....	15
4.2.2	Partikel (PM <sub>2,5</sub> ) .....	19
4.2.3	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	19
4.2.4	Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ).....	20
4.2.5	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	20
4.2.6	Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	21
4.2.7	Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	22
4.2.8	Kohlenmonoxid (CO).....	22
4.2.9	Arsen, Blei, Kadmium und Nickel (As, Pb, Cd, Ni) in der PM <sub>10</sub> -Fraktion .....	23
4.2.10	Benzo(a)pyren (BaP) in der PM <sub>10</sub> -Fraktion .....	23
4.2.11	Staubniederschlag und Inhaltsstoffe.....	24
<b>5</b>	<b>Entwicklung der Schadstoffbelastung</b> .....	<b>25</b>
5.1	Partikel (PM <sub>10</sub> ).....	25
5.2	Partikel (PM <sub>2,5</sub> ) .....	25
5.3	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) und Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) .....	25
5.4	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	27
5.5	Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	27
5.6	Kohlenmonoxid (CO) und Benzol.....	27
5.7	Arsen, Blei, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der PM <sub>10</sub> -Fraktion .....	27
5.8	Länderinitiative Kernindikatoren - LIKI .....	28
<b>6</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>30</b>
<b>Anhang A:</b> Immissionsgrenz- und Zielwerte, Alarm- und Informationsschwellen .....		<b>32</b>
<b>Anhang B:</b> Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie zum Schutz der Vegetation gemäß 39. BImSchV und TA Luft.....		<b>35</b>
<b>Anhang C:</b> Entwicklung der Schadstoffbelastung in den Jahren 2001 bis 2010 .....		<b>44</b>
<b>Anhang D:</b> Orientierende NO <sub>2</sub> -Messungen in Hameln, Hannover, Hildesheim und Oldenburg.....		<b>64</b>



## Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN)

### Jahresbericht 2010

#### 1 Allgemeines

##### 1.1 Einleitung

Das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) wird vom Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt 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.

##### 1.2 Rechtliche Grundlagen

###### 1.2.1 EU-Richtlinien zur Luftqualität

- Richtlinie 2004/107/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.12.2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (Vierte EU-Tochtrichtlinie).
- Richtlinie 2008/50/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Diese Richtlinie beinhaltet die Vorgaben der EU-Rahmenrichtlinie 1996/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität, der Richtlinie 1999/30/EG über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (Erste EU-Tochtrichtlinie), der Richtlinie 2000/69/EG über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (Zweite EU-Tochtrichtlinie) und der Richtlinie 2002/3/EG über den Ozongehalt in der Luft (Dritte EU-Tochtrichtlinie).
- Mitteilung der Kommission über die Mitteilung einer Verlängerung der Fristen für die Erfüllung der Vorschriften und Ausnahmen von der vorgeschriebenen Anwendung bestimmter Grenzwerte gemäß Artikel 22 der Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa v. 26.06.2008 (KOM (2008) 403 endgültig).

###### 1.2.2 Deutsche Gesetze und Verordnungen

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

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

Die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG wurde am 05.08.2010 in Form der 39. BImSchV in deutsches Recht umgesetzt. Die Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) und die Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen (33. BImSchV) wurden damit aufgehoben. Die 39. BImSchV hat die Regelungen der 22. und 33. BImSchV sowie der Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG mit dem Ziel der Verwaltungsvereinfachung in sich vereinigt.

Im Anhang A dieses Berichtes sind die Immissionsgrenz- und Zielwerte sowie die Alarm- und Informationsschwellen der o. g. Verordnungen und Richtlinien zusammengefasst dargestellt.

## 2 Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen im Jahr 2010

### 2.1 Schwerpunkte und Entwicklungen

Neben dem routinemäßigen Betrieb des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen wurden im Jahr 2010 zwei Messstandorte verlagert.

Der Messbetrieb an der Station Solling (DLSW) wurde zu Beginn des Jahres 2010 eingestellt. Ein ordnungsgemäßer Betrieb im Sinne der 39. BImSchV war hier wegen des starken Baumbewuchses im unmittelbaren Umfeld der Station nicht mehr möglich. Als Ersatz wurde die Station Solling-Süd (SNNW) eingerichtet. Der Messbetrieb wurde bereits am 01.01.2010 aufgenommen. Der Standort SNNW befindet sich etwa sechs Kilometer südwestlich vom ehemaligen Standort DLSW.

Im Oktober 2010 wurde es aufgrund von geplanten Baumaßnahmen am Messstandort Weserbergland (RNCC) notwendig, den Standort geringfügig zu verlagern. Der neue Standort (RNSW) befindet sich etwa 1.000 m Luftlinie vom alten Standort entfernt. Aufgrund der Nähe des neuen Standortes zum alten wird dieser unter dem Namen Weserbergland weitergeführt.



**Abb. 1.1:** Neuer Messstandort Weserbergland (RNSW)

Seit 2009 werden Passivsammler zur ergänzenden Ermittlung der Stickstoffdioxidkonzentration in Niedersachsen eingesetzt. 2010 wurden zusätzlich zu den Messplätzen in Oldenburg Passivsammler in Hameln, Hannover und Hildesheim installiert (s. auch Anhang D).

Das Messprogramm PASSAMMONI (Passivsammler-Messungen zur Erfassung der Ammoniak-Belastung in Niedersachsen) startete im September 2009 und wurde 2010 fortgeführt. Dieses Messprojekt umfasst die Untersuchung

der Hintergrundbelastung der Außenluft durch Ammoniak in ländlichen Gebieten in Niedersachsen. Die Ergebnisse dieses Projektes werden Gegenstand eines weiteren Berichtes sein.

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

Im Jahr 2010 wurde außerdem der Internetauftritt des LÜN wesentlich erweitert und optimiert.

Von den Mitarbeitern der Datenzentrale wurden im Jahr 2010 etwa 160 externe und interne Datenanfragen beantwortet.



**Abb. 1.2:** Akkreditierungsurkunde und -logo nach DIN EN ISO/IES 17025

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 2010 erfolgreich an einem STIMES-Ringversuch der Bundesländer in Essen teil. Des Weiteren fand zwischen dem 27. und 29. April der so genannte Nordländer-Ringversuch in Berlin statt, bei dem Teilnehmer aus den Messnetzen Schleswig-Holstein, Hamburg, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Berlin ihre Einrichtungen zur Überprüfung von Partikelmessgeräten und Gasanalytoren gemeinsam überprüft und verglichen haben.

Zwecks Qualitätssicherung im Hinblick auf die Auswertung von Luftqualitätsdaten wurde 2010 an einem ersten vom Umweltbundesamt durchgeführten Auswerterversuch erfolgreich teilgenommen.



## 2.2 Messstandorte und Messkomponenten

### 2.2.1 Messstandorte 2010

Die Luftqualität wurde im Jahr 2010 in Niedersachsen an insgesamt 30 Standorten messtechnisch untersucht. Tabelle 2.1 gibt einen Überblick über die betreffenden Standorte unter Angabe von Adresse und Koordinaten.

Weitere Informationen zu den Messstandorten enthält der Internetauftritt des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz ([www.umwelt.niedersachsen.de](http://www.umwelt.niedersachsen.de)).

**Tab. 2.1:** Messstandorte der lufthygienischen Überwachung 2010

Station	Name	Adresse	Geograph. Koordinaten (WGS84)	Höhe über NN
<b>Verkehrsstationen</b>				
BSVS	Barbis	Bad Lauterberg, Barbiser Straße	51,61365° Nord; 10,42275° Ost	273 m
BGVT	Braunschweig	Braunschweig, Altewiekering	52,26673° Nord; 10,54055° Ost	81 m
BFVS	Burgdorf	Burgdorf, Poststraße	52,44650° Nord; 10,00882° Ost	58 m
GNVS	Göttingen	Göttingen, Bürgerstraße	51,53020° Nord; 9,92833° Ost	150 m
HRVS	Hannover	Hannover, Göttinger Straße	52,35950° Nord; 9,71577° Ost	60 m
OKVT	Osnabrück	Osnabrück, Schloßwall	52,27030° Nord; 8,04147° Ost	63 m
OLVS	Oldenburg	Oldenburg, Nadorster Straße	53,15184° Nord; 8,21754° Ost	8 m
<b>Industriestationen</b>				
SROO	Salzgitter-Drütte	Salzgitter, Drütter Straße	52,15369° Nord; 10,45591° Ost	93 m
BLWW	Südoldenburg	Bösel, Beim Steinwitten	52,99796° Nord; 7,94257° Ost	40 m
NMNW *	Nordenham	Nordenham, Martin-Pauls-Straße	53,50918° Nord; 8,49993° Ost	2 m
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund</b>				
WASS	Allertal	Walsrode, Auf dem Kamp	52,82943° Nord; 9,62295° Ost	50 m
JKCC	Altes Land	Jork, Ostfeld	53,52418° Nord; 9,68503° Ost	3 m
BGSW	Braunschweig	Braunschweig, Fernmeldeturm	52,22694° Nord; 10,47364° Ost	98 m
DUCC	Eichsfeld	Duderstadt, Am Eutzenberg	51,50758° Nord; 10,23854° Ost	185 m
CXSO	Elbmündung	Cuxhaven, Wehldorfer Straße	53,83017° Nord; 8,80122° Ost	3 m
LNCC	Emsland	Lingen, Darmer Sportzentrum	52,49855° Nord; 7,31747° Ost	30 m
GNCC	Göttingen	Göttingen, Nohlstraße	51,55107° Nord; 9,94976° Ost	165 m
HRSW	Hannover	Hannover, Am Lindener Berge	52,36292° Nord; 9,70612° Ost	80 m
WNCC	Jadebusen	Wilhelmshaven, Utterser Landstraße	53,59617° Nord; 8,09059° Ost	2 m
LGOO	Lüneburger Heide	Lüneburg, Zeppelinstraße	53,24696° Nord; 10,45650° Ost	13 m
OGCC	Oker/Harlingerode	Oker, Eichenweg	51,90158° Nord; 10,48132° Ost	220 m
OKCC	Osnabrück	Osnabrück, Bomblatstraße	52,25534° Nord; 8,05286° Ost	95 m
NYNO	Ostfries. Inseln	Norderney, Am Wasserwerk II	53,71530° Nord; 7,21398° Ost	1 m
ENCC	Ostfriesland	Emden, Am Eisenbahndock	53,36235° Nord; 7,20726° Ost	1 m
SNNW	Solling-Süd	Uslar, OT Schönhagen, In der Loh	51,70884° Nord; 9,55462° Ost	290 m
LWSO	Wendland	Lüchow, Saaßer Chaussee	52,95702° Nord; 11,16705° Ost	50 m
RNSW	Weserbergland	Rinteln, Detmolder Str. (Pumpwerk)	52,17017° Nord; 9,06255° Ost	58 m
BHV1 *	Wesermündung	Bremerhaven, Hansasträße	53,56246° Nord; 8,56941° Ost	3 m
WGCC	Wolfsburg	Wolfsburg, Krähenhoop	52,44081° Nord; 10,81638° Ost	60 m
BRNN	Wurmberg	Braunlage, Wurmberg	51,75816° Nord; 10,61248° Ost	930 m

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

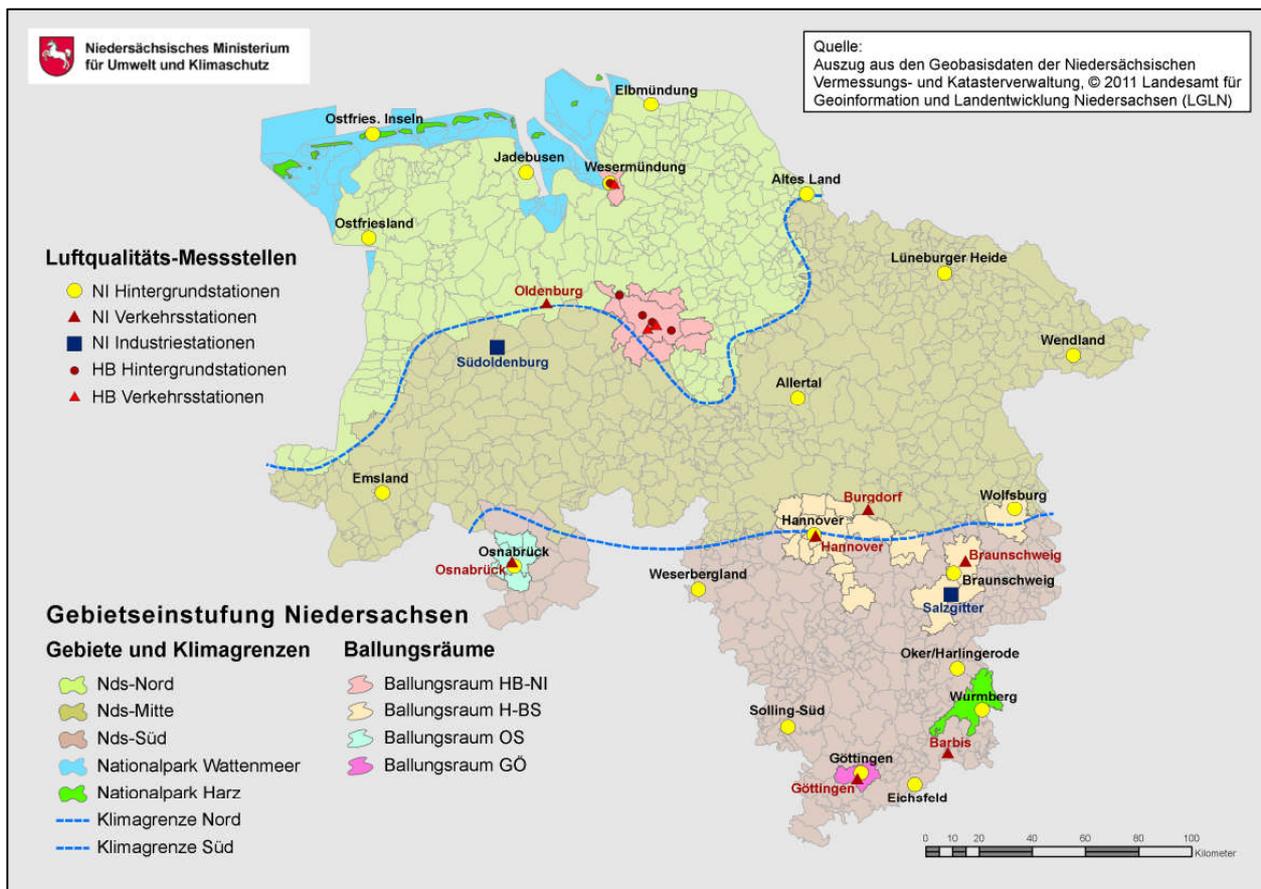


Tab. 2.2: Gebiete und Ballungsräume 2010

Station (Kürzel)	Eol **-Stationscode	Stationsname	Stationseinstufung
<b>Ballungsraum Niedersachsen-Bremen (DEZEIX0107A)</b>			
keine LÜN-Station (die Beurteilung erfolgt durch das Bremer Luftmessnetz (BLUES))			
<b>Ballungsraum Hannover-Braunschweig (DEZIXX0104A)</b>			
HRVS	DENI048	Hannover (VS)	städtisch, Verkehr
BGVT	DENI075	Braunschweig (VS)	städtisch, Verkehr
SROO	DENI070	Salzgitter-Drütte	ländlich, Industrie
HRSW	DENI054	Hannover	städtisch, Hintergrund
WGCC	DENI020	Wolfsburg	vorstädtisch, Hintergrund
BGSW	DENI011	Braunschweig	vorstädtisch, Hintergrund
<b>Ballungsraum Osnabrück (DEZIXX0105A)</b>			
OKVT	DENI067	Osnabrück (VS)	städtisch, Verkehr
OKCC	DENI038	Osnabrück	städtisch, Hintergrund
<b>Ballungsraum Göttingen (DEZIXX0106A)</b>			
GNVS	DENI068	Göttingen (VS)	städtisch, Verkehr
GNCC	DENI042	Göttingen	vorstädtisch, Hintergrund
<b>Niedersachsen-Nord (DEZIXX0101S)</b>			
OLVS	DENI076	Oldenburg (VS)	städtisch, Verkehr
NMNW *	DENI069	Nordenham	vorstädtisch, Industrie
BHV1 *	DEHB005	Wesermündung	städtisch, Hintergrund
ENCC	DENI029	Ostfriesland	vorstädtisch, Hintergrund
JKCC	DENI063	Altes Land	ländlich, Hintergrund
CXSO	DENI059	Elbmündung	ländlich, Hintergrund
WNCC	DENI031	Jadebusen	ländlich, Hintergrund
NYNO	DENI058	Ostfriesische Inseln	ländlich, Hintergrund
<b>Niedersachsen-Mitte (DEZIXX0102S)</b>			
BFVS	DENI072	Burgdorf (VS)	vorstädtisch, Verkehr
BLWW	DENI053	Südoldenburg	vorstädtisch, Industrie
WASS	DENI052	Allertal	vorstädtisch, Hintergrund
LNCC	DENI043	Emsland	vorstädtisch, Hintergrund
LGOO	DENI062	Lüneburger Heide	vorstädtisch, Hintergrund
LWSO	DENI060	Wendland	ländlich, Hintergrund
<b>Niedersachsen-Süd (DEZIXX0103S)</b>			
BSVS	DENI071	Barbis (VS)	vorstädtisch, Verkehr
DUCC	DENI028	Eichsfeld	vorstädtisch, Hintergrund
OGCC	DENI016	Oker/Harlingerode	vorstädtisch, Hintergrund
RNSW	DENI041	Weserbergland	vorstädtisch, Hintergrund
BRNN	DENI051	Wurmberg	ländlich, Hintergrund
SNNW	DENI077	Solling-Süd	ländlich, Hintergrund

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Eol: **Exchange of Information**



**Abb. 2.1:** Gebietseinstufung Niedersachsen und Messstandorte der lufthygienischen Überwachung 2010

## 2.2.2 Gebiete und Ballungsräume zur Beurteilung der Luftqualität

Die in den Tabellen 2.1 und 2.2 genannten Stationen sind verschiedenen Gebieten und Ballungsräumen in Niedersachsen zugeordnet (s. Abb. 2.1).

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

Weiterhin ist jede Station nach den Kriterien der EU eingestuft worden (Stationsklassifizierung gemäß der Europäischen Ratsentscheidung 97/101/EG; „Exchange of Information“). Diese Einstufung beschreibt die Umgebung und Art maßgeblicher Quellen im Umfeld der Station. Tabelle 2.2 enthält die Einstufungen der Stationen sowie ihre Zuordnung zu den Gebieten und Ballungsräumen.

Die an den oben genannten Messstandorten nach der 39. BImSchV durchgeführten ortsfesten Messungen stellen die Grundlage der Beurteilung der Luftqualität dar.

Die Luftqualität im gemeinsamen Ballungsraum Niedersachsen-Bremen wird durch die Stationen des Bremer Luftüberwachungssystems (BLUES) erfasst.

## 2.2.3 Messumfang 2010

An 29 der in Tabelle 2.2 aufgeführten 30 Standorte wurde die Luftqualität im Jahr 2010 mit Messcontainern kontinuierlich gemessen. Betrieben wurden sieben Verkehrsstationen, zwei sogenannte Industriestationen (SROO, BLWW), sieben Stationen im ländlichen Hintergrund, davon zwei zur Messung der Belastung in Ökosystemen sowie von Wald und Vegetation (BRNN, NYNO) und 13 Messstationen im vorstädtischen oder städtischen Hintergrund. Tabelle 2.3 gibt einen Überblick über die in 2010 kontinuierlich gemessenen gasförmigen und partikulären Schadstoffe sowie über die ebenfalls gemessenen meteorologischen Parameter.


**Tab. 2.3:** Messung gasförmiger und partikulärer Schadstoffe sowie meteorologischer Parameter 2010

Station	Name	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>	T	P	RF	RD	WR	WG	GS	UV-I
<b>Verkehrsstationen</b>																
BSVS	Barbis		•	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
BGVT	Braunschweig		•	•		•	•		•	•	•	•	•	•		
BFVS	Burgdorf		•	•		•	•		•		•	•	•	•		
GNVS	Göttingen		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		
HRVS	Hannover		•	•	•	•	•		•	•	•					
OLVS	Oldenburg		•	•	•	•	•		•	•	•	•				
OKVT	Osnabrück		•	•	•	•	•		•	•	•					
<b>Industriestationen</b>																
SROO	Salzgitter-Drütte	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		
BLWW	Südoldenburg		•	•	•			•	•	•	•	•	•	•		•
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>																
WASS	Allertal		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	
JKCC	Altes Land		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	
BGSW	Braunschweig		•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	
DUCC	Eichsfeld		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	
CXSO	Elbmündung		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	
LNCC	Emsland	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
GNCC	Göttingen	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
HRSW	Hannover		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
WNCC	Jadebusen		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
LG00	Lüneburger Heide		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•
OGCC	Oker/Harlingerode		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	
OKCC	Osnabrück	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
NYNO	Ostfries. Inseln	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•
ENCC	Ostfriesland		•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	
SNNW	Solling-Süd		•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	
LWSO	Wendland		•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	
RNSW	Weserbergland		•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
BHV1 *	Wesermündung	•	•	•			•	•	•		•		•	•		
WGCC	Wolfsburg	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	
BRNN	Wurmberg	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Abkürzungen:**

**SO<sub>2</sub>:** Schwefeldioxid

**PM<sub>10</sub>:** Feinstaub (Particulate Matter) ≤ 10 µm

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>:** Benzol

**O<sub>3</sub>:** Ozon

**T:** Lufttemperatur

**RF:** relative Feuchte

**WR:** Windrichtung

**GS:** Globalstrahlung

**NO<sub>x</sub>:** Stickstoffoxide

**PM<sub>2,5</sub>:** Feinstaub ≤ 2,5 µm

**CO:** Kohlenmonoxid

**P:** Luftdruck

**RD:** Regendauer

**WG:** Windgeschwindigkeit

**UV-I:** UV-Index



Neben den Messungen der in Tabelle 2.3 genannten Komponenten wurden an einigen Standorten auch Messungen durchgeführt, die der Bestimmung der Inhaltsstoffe Arsen, Blei, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren (s. Tab. 2.4

und Tab. 2.5) in der  $PM_{10}$ - bzw.  $PM_{2,5}$ -Fraktion sowie der Staubbiederschlagsbestimmung samt Inhaltsstoffe (Arsen, Blei, Kadmium und Nickel) dienten (s. Tab. 2.6).

**Tab. 2.4:** Bestimmung von Arsen, Blei, Kadmium und Nickel im Feinstaub ( $PM_{10}$ ) im Jahr 2010

Station	Name	Ni	Cd	Pb	As	Proben	Messzeitraum	Probenahmezyklus
<b>Verkehrsstationen</b>								
BSVS	Barbis (VS)	•	•	•	•	182	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
GNVS	Göttingen (VS)	•	•	•	•	179	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
HRVS	Hannover (VS)	•	•	•	•	154	08.04.10 bis 31.12.10	2-täglich
OKVT	Osnabrück (VS)	•	•	•	•	363	01.01.10 bis 31.12.10	täglich
<b>Industriestationen</b>								
NMNW *	Nordenham	•	•	•	•	314 **	01.01.10 bis 31.12.10	täglich
SROO	Salzgitter-Drütte	•	•	•	•	363	01.01.10 bis 31.12.10	täglich
BLWW	Südoldenburg	•	•	•	•	173	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>								
WNCC	Jadebusen	•	•	•	•	171	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
OKCC	Osnabrück	•	•	•	•	178	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Probenanzahl für die Messung von Nickel: 159

**Abkürzungen:**

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

**Tab. 2.5:** Bestimmung von Benzo(a)pyren im Feinstaub ( $PM_{10}$  bzw.  $PM_{2,5}$ ) im Jahr 2010

Station	Name	Fraktion	BaP	Proben	Messzeitraum	Probenahmezyklus
<b>Verkehrsstationen</b>						
BSVS	Barbis (VS)	$PM_{10}$	•	364	01.01.10 bis 31.12.10	täglich
GNVS	Göttingen (VS)	$PM_{10}$	•	358	01.01.10 bis 31.12.10	täglich
HRVS	Hannover (VS)	$PM_{10}$	•	256	05.04.10 bis 31.12.10	täglich
OKVT	Osnabrück (VS)	$PM_{10}$	•	364	01.01.10 bis 31.12.10	täglich
<b>Industriestationen</b>						
NMNW *	Nordenham	$PM_{10}$	•	145	12.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
SROO	Salzgitter-Drütte	$PM_{10}$	•	362	01.01.10 bis 31.12.10	täglich
BLWW	Südoldenburg	$PM_{10}$	•	170	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>						
WNCC	Jadebusen	$PM_{10}$	•	172	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
OKCC	Osnabrück	$PM_{10}$	•	178	01.01.10 bis 31.12.10	2-täglich
OKCC	Osnabrück	$PM_{2,5}$	•	349	01.01.10 bis 31.12.10	täglich

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Abkürzungen:**

**BaP:** Benzo(a)pyren


**Tab. 2.6:** Bestimmung des Staubbiederschlags und dessen Inhaltsstoffen im Jahr 2010

Station	Name	StN	As, Cd, Ni, Pb im StN	Zeitraum	Probenahmezyklus
<b>Industriestationen</b>					
SROO	Salzgitter-Drütte	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
BLWW	Südoldenburg	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>					
WASS	Allertal	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
BGSW	Braunschweig	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
DUCC	Eichsfeld	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
LNCC	Emsland	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
GNCC	Göttingen	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
HRSW	Hannover	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
OGCC	Oker/Harlingerode	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
OKCC	Osnabrück	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
ENNW	Ostfriesland	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
SNNW	Solling-Süd	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
RNSW	Weserbergland	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
WNCC	Wilhelmshaven	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
WGCC	Wolfsburg	•	•	Jan. - Dez.	monatlich
BRNN	Wurmberg	•	•	Jan. - Dez.	monatlich

**Abkürzungen:**
**StN:** Staubbiederschlag

**As:** Arsen

**Cd:** Kadmium

**Ni:** Nickel

**Pb:** Blei

Zusätzlich zu den in Tabelle 2.6 aufgeführten routinemäßig durchgeführten Staubbiederschlagsuntersuchungen werden in Oker/Harlingerode und Nordenham wiederkehrende Sondermessprogramme zur Depositionsbestimmung von Staub durchgeführt. Nähere Informationen zu diesen Sondermessprogrammen sind im Internet unter folgender Adresse abrufbar: [www.mu.niedersachsen.de](http://www.mu.niedersachsen.de).



## 2.2.4 Messverfahren, Messbereiche und Nachweisgrenzen

Tabelle 2.7 stellt die im Rahmen der Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2010 eingesetzten Messverfahren inklusive ihrer Messbereiche und Nachweisgrenzen zusammenfassend dar.

**Tab. 2.7:** Messverfahren, Messbereiche und Nachweisgrenzen

Messkomponente	Messverfahren	Messbereich	Nachweisgrenze
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	UV-Fluoreszenz (DIN EN 14212)	0 - 2,8 mg/m <sup>3</sup>	0,006 mg/m <sup>3</sup>
Kohlenmonoxid (CO)	Gasfilterkorrelation (DIN EN 14626)	0 - 60 mg/m <sup>3</sup>	0,6 mg/m <sup>3</sup>
Stickstoffmonoxid (NO)	Chemolumineszenz (DIN EN 14211)	0 - 1,34 mg/m <sup>3</sup>	0,002 mg/m <sup>3</sup>
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	Chemolumineszenz (DIN EN 14211)	0 - 1,03 mg/m <sup>3</sup>	0,002 mg/m <sup>3</sup>
Ozon (O <sub>3</sub> )	UV-Absorption (DIN EN 14625)	0 - 0,4 mg/m <sup>3</sup>	0,004 mg/m <sup>3</sup>
Benzol	Diffusionsprobenahme mit Lösemitteldesorption und Gaschromatographie (DIN EN 14626-5)	0 - 0,15 mg/m <sup>3</sup>	0,0001 mg/m <sup>3</sup>
Toluol		0 - 0,30 mg/m <sup>3</sup>	0,0001 mg/m <sup>3</sup>
Xylole		0 - 0,15 mg/m <sup>3</sup>	0,0001 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> (kontinuierlich)	β-Absorption	0 - 5,0 mg/m <sup>3</sup>	0,002 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> (gravimetrisch)	High-Volume-Sampler (DIN EN 12341)	0 - 1,0 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub> (kontinuierlich)	Nephelometer und β-Absorption	0 - 5,0 mg/m <sup>3</sup>	0,002 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub> (gravimetrisch)	High-Volume-Sampler (DIN EN 14907)	0 - 1,0 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>
Blei (Pb) im PM <sub>10</sub>	Probenahme auf Quarzfaserfilter (PM <sub>10</sub> ), Mikrowellendruckaufschluss, ICP/MS (DIN EN 14902)	-	0,2 ng/m <sup>3</sup>
Arsen (As) im PM <sub>10</sub>			0,05 ng/m <sup>3</sup>
Kadmium (Cd) im PM <sub>10</sub>			0,02 ng/m <sup>3</sup>
Nickel (Ni) im PM <sub>10</sub>			0,6 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pyren (BaP) im PM <sub>10</sub>	Probenahme auf Quarzfaserfilter, Heiβextraktion mit Toluol HPLC/Fluoreszenzdetektion (DIN EN 15549)	-	0,01 ng/m <sup>3</sup>
Staubniederschlag (StN)	Probenahme nach dem Bergerhoffverfahren (VDI 2119 Bl. 2)	-	4,1 mg/(m <sup>2</sup> -d)
Blei (Pb) im StN	Aufschluss mit Salpetersäure/Wasserstoffperoxid, ICP/MS (VDI 2267 Bl. 15)	-	1,9 µg/(m <sup>2</sup> -d)
Arsen (As) im StN			0,11 µg/(m <sup>2</sup> -d)
Kadmium (Cd) im StN			0,02 µg/(m <sup>2</sup> -d)
Nickel (Ni) im StN			0,36 µg/(m <sup>2</sup> -d)
Windrichtung	Ultraschall-Zeitkorrelation	0 - 360°	-
Windgeschwindigkeit	Ultraschall-Zeitkorrelation	0,01 - 60 m/s	-
Lufttemperatur	Ultraschall-Zeitkorrelation	-30 - +45 °C	-
Luftfeuchte	Haarhygrometer	10 - 100%	-
Luftdruck	Dosenbarometer	945 - 1055 hPa	-
Globalstrahlung	Thermospannung	0 - 1000 W/m <sup>2</sup>	-

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



### 3 Meteorologische Situation 2010

Nach Informationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) war das Jahr 2010 in Deutschland insgesamt zu kühl. Für die Bundesländer Niedersachsen und Bremen lag die Niederschlagshöhe im Vergleich mit dem langjährigen Durchschnitt (Bezugsperiode nach DWD: 1961 - 1990) im Mittel. Insgesamt war die Sonnenscheindauer in Deutschland durchschnittlich.

In der Tabelle 3.1 wird die monatliche Witterung im Jahr 2010 auf Grundlage des WitterungsReport Express des DWD für Deutschland beschrieben.

**Tab. 3.1:** Beschreibung der monatlichen Witterung im Jahr 2010 (DWD 2010, Jahrgang 12)

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

In Niedersachsen lag die Temperatur im Jahresmittel unter dem Durchschnitt, bei sieben zu kalten und vier zu warmen Monaten. Im August wichen die Temperaturen jedoch kaum vom vieljährigen Mittel ab.

Insgesamt gab es deutschlandweit sechs zu trockene und sechs zu nasse Monate. Dabei sind große regionale Unterschiede zu beachten. Im norddeutschen Flachland, meist östlich der Weser, fiel im März überdurchschnittlich viel Niederschlag. Dagegen war der Nordwesten und Westen im Mai etwas zu trocken. Zu trocken war es auch im Juli in einem breiten Streifen vom Südwesten bis zur Ostsee, wohingegen der Nordwesten deutlich zu nass ausfiel. Im August und September wurde das Wettergeschehen meist von Tiefdruckgebieten bestimmt, welche Niedersachsen im Vergleich zum vieljährigen Mittel zu viel Niederschlag bescherten. Der Dezember fiel mit Ausnahme des Nordwestens zu nass aus.

Hinsichtlich der deutschlandweiten Sonnenscheindauer gab es fünf über- und sieben unterdurchschnittliche Monate. Da die Sonnenscheinüberschüsse aber meist höher als die Defizite waren, lag die Sonnenscheindauer im Jahr 2010 knapp über dem klimatologischen Mittelwert.

Am Beispiel der Stationen Emden, Göttingen, Hannover (Flughafen) und Soltau des Deutschen Wetterdienstes, die als repräsentativ für die topografische bzw. klimatische Gliederung Niedersachsens angesehen werden können, werden in den nachfolgenden Abbildungen die monatlichen Witterungsverläufe grafisch dargestellt.

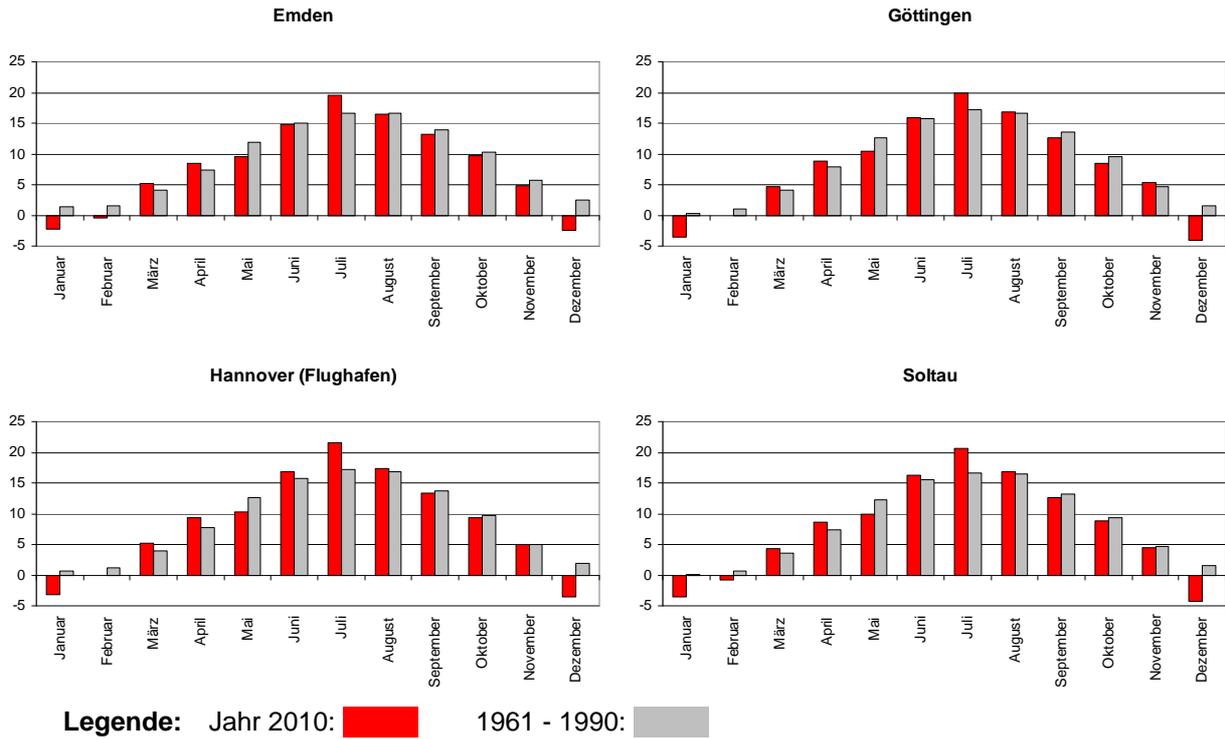


Abb. 3.1: Monatsmitteltemperaturen in °C

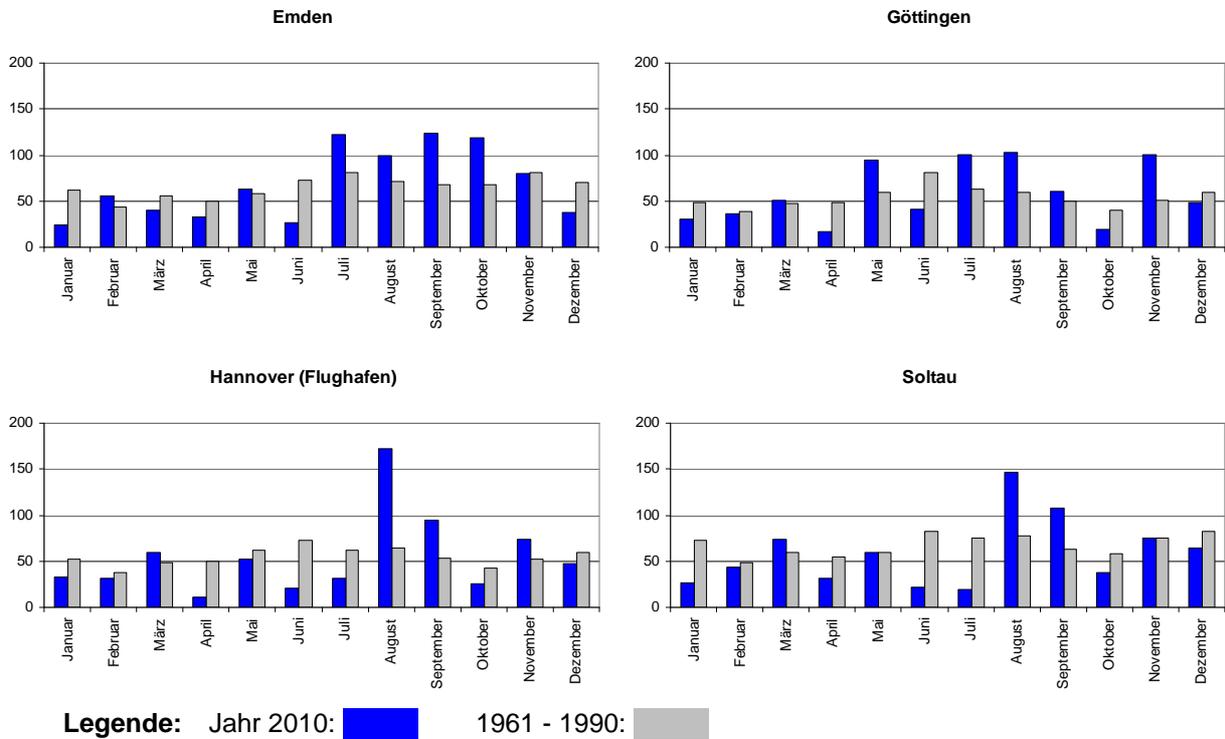


Abb. 3.2: Monatssummen der Niederschläge in mm

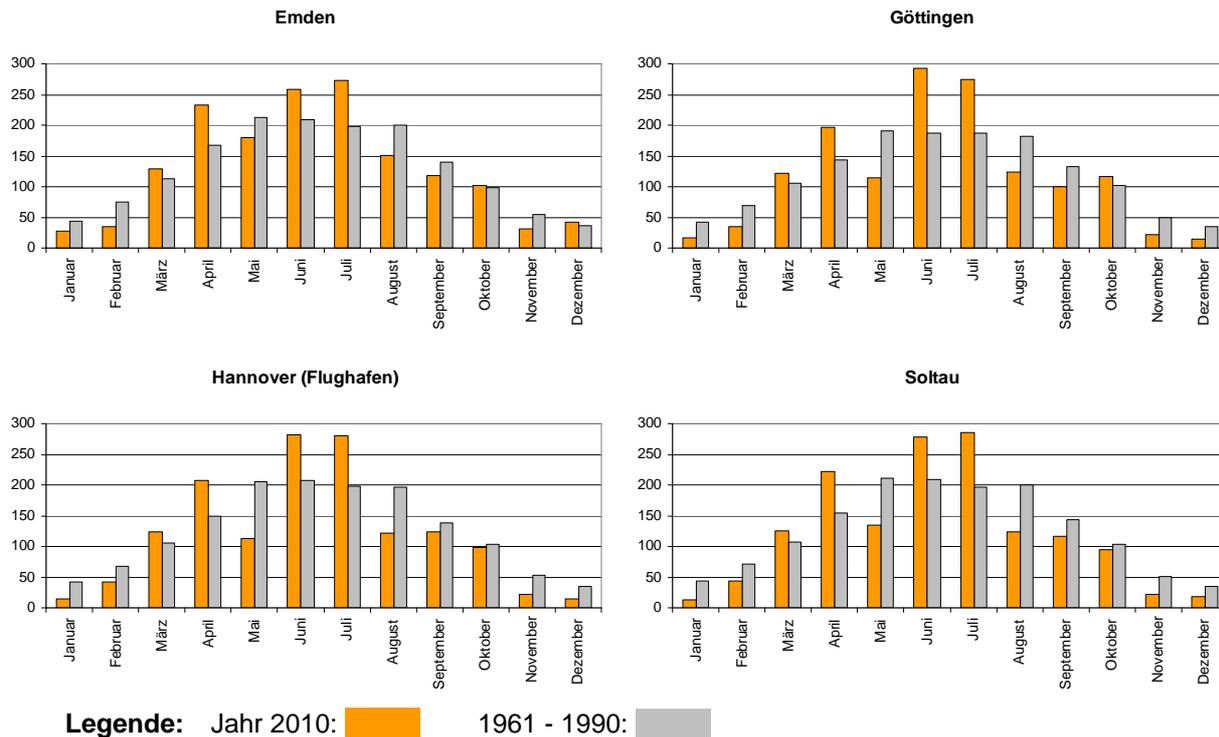


Abb. 3.3: Monatssummen der Sonnenscheindauer in h

## 4 Beurteilung der Luftqualität 2010

### 4.1 Beurteilungsgrundlagen

Die Verpflichtung zur Immissionsüberwachung ergibt sich für die Bundesländer aus den in Kapitel 1 aufgeführten EU-Richtlinien, die durch das BImSchG und seine Verordnungen 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.

Die oberen und unteren Beurteilungsschwellen (OB, UB) sind Kriterien für Methoden und Umfang der Luftqualitätsüberwachung. Bei Überschreitung der OB müssen Messungen gemäß Anlagen 1 - 6 der 39. BImSchV vorgenommen werden. Liegen die Messwerte zwischen OB und UB, kann eine Kombination zwischen Messungen und Modellrechnungen zur Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden. Unterhalb der UB brauchen nur Modellrechnungen oder Schätzverfahren angewandt zu werden. Eine Beurteilung der Luftqualität muss jedoch in jedem Fall durchgeführt werden. Die Beurteilung der Luftqualität im Hinblick auf die Beurteilungsschwellen wurde zuletzt im LÜN-Jahresbericht 2009 dargelegt. Die Fortschreibung dieser Beurteilung erfolgt zukünftig gesondert und wird auf der Internetseite des

Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz veröffentlicht werden.

Bis zur Gültigkeit der jeweiligen Grenzwerte gelten Übergangsregelungen mit sogenannten Toleranzmargen. Dies sind jährlich geringer werdende Zuschläge, um die die Immissionsgrenzwerte innerhalb der festgesetzten Fristen überschritten werden dürfen. Werden in bestimmten Gebieten oder Ballungsräumen die Summen von Immissionsgrenzwerten und Toleranzmargen überschritten, sind für diese Gebiete oder Ballungsräume Luftreinhaltepläne mit dem Ziel der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte oder des  $PM_{2,5}$ -Zielwertes zu erstellen.

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

### 4.2 Luftqualität 2010

#### 4.2.1 Partikel ( $PM_{10}$ )

Die für die automatische Messung von Partikeln ( $PM_{10}$ ) eingesetzten Geräte werden durch Parallelmessungen mit dem durch die EU vorgegebenen Referenzverfahren kalibriert. Hieraus können sich wesentliche Unterschiede zwischen den in diesem Bericht dargestellten endgültigen Werten und den jeweils aktuell



veröffentlichten vorläufigen Werten ergeben. Das Referenzverfahren ist bei flächendeckendem Einsatz mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden und auch wegen seiner diskontinuierlichen, gravimetrischen Auswertung nicht für eine tagesaktuelle Information der Öffentlichkeit geeignet. Die EU-Vorschriften ermöglichen daher auch den Einsatz von gleichwertigen, kontinuierlich anzeigenden Messverfahren. Die Kalibrierung dieser Messgeräte mit dem Referenzmessverfahren basiert auf den Messdaten eines vollständigen Kalenderjahres und ist darum erst im Folgejahr möglich.

Eine zusammenfassende Darstellung der Beurteilung der PM<sub>10</sub>-Immissionen in Bezug auf die Grenzwerte kann der Tabelle B3 im Anhang B entnommen werden.

Seit 2005 gilt für den Jahresmittelwert ein Immissionsgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup>. Wie in der nachfolgenden Abbildung 4.1 dargestellt, ergab sich für das Jahr 2010 an keinem Messort eine Überschreitung dieser Anforderung.

Zusätzlich gilt für den Tagesmittelwert, dass der Wert von 50 µg/m<sup>3</sup> nicht öfter als 35-mal pro Kalenderjahr überschritten werden darf. Wie aus der Abbildung 4.2 ersichtlich, wurde diese Anzahl an keiner der niedersächsischen Messstationen überschritten.

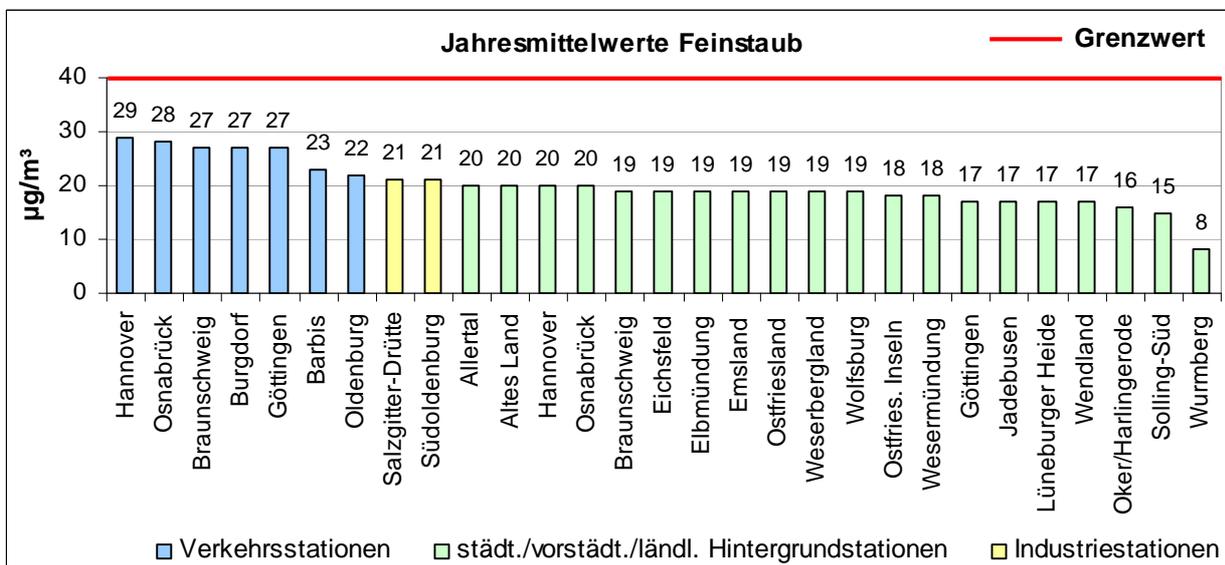


Abb. 4.1: PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte 2010

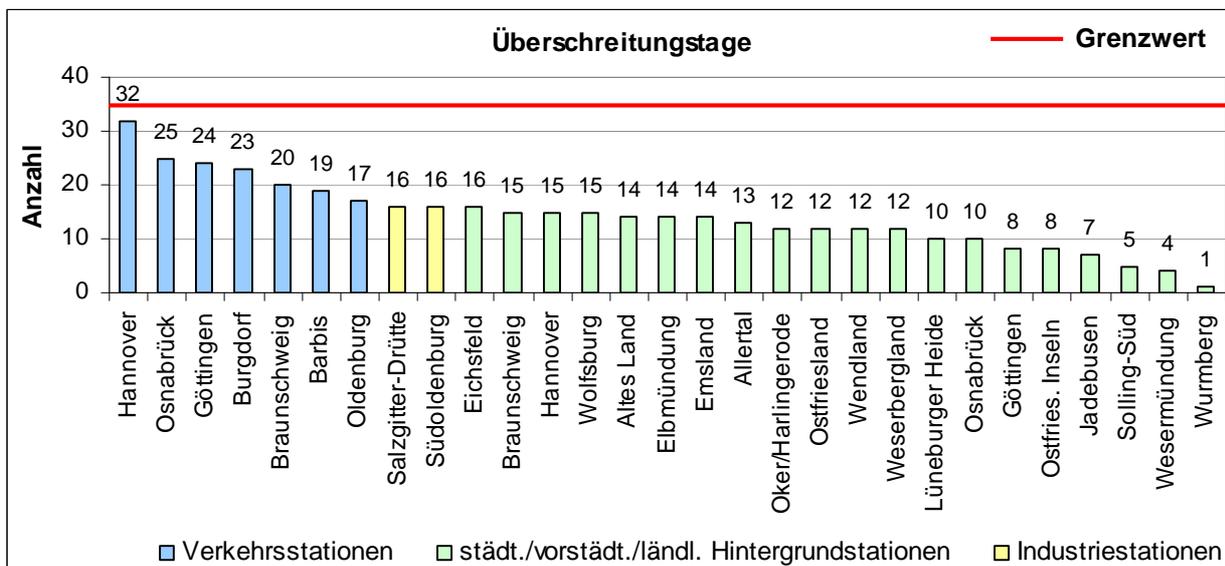


Abb. 4.2: Anzahl der Tage mit PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten über 50 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2010



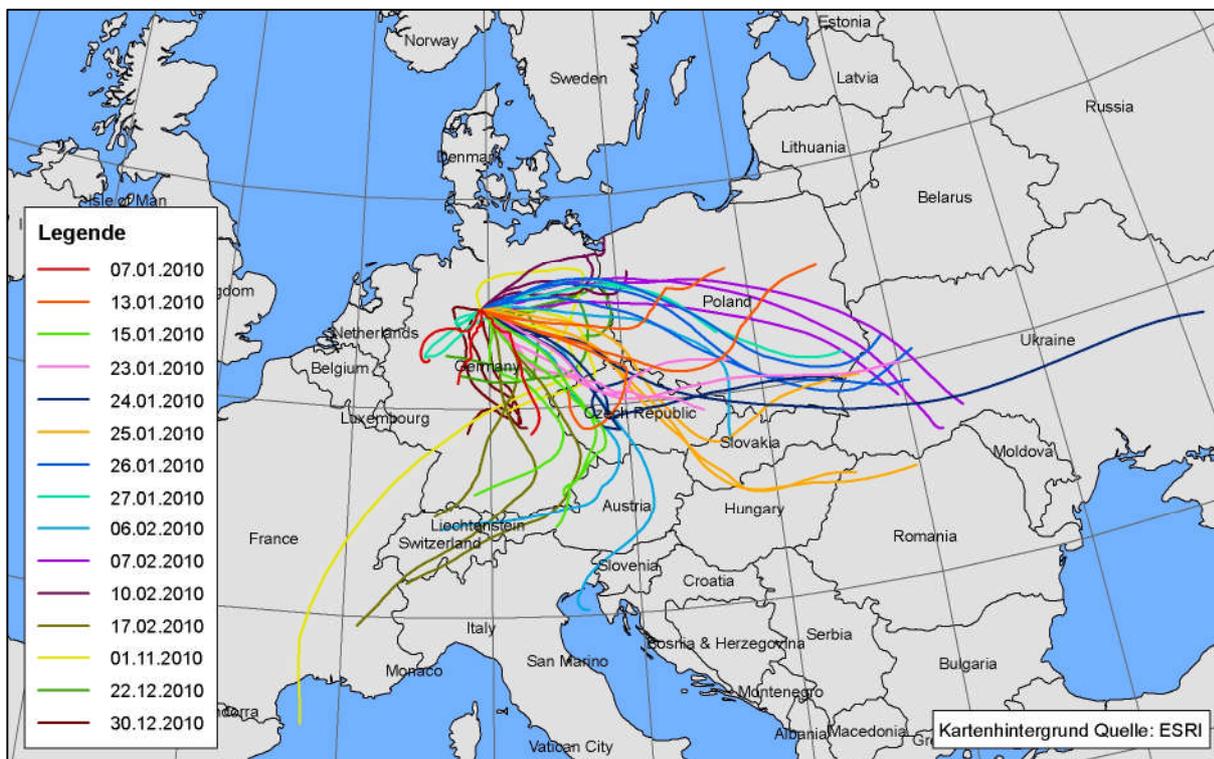
Die  $PM_{10}$ -Konzentration hat sich über die Fläche von Niedersachsen in dem Zeitraum von 2001 bis 2010 in Bezug auf die Jahresmittelwerte insgesamt rückläufig entwickelt, wenngleich im Jahr 2010 im Vergleich zu den Jahren 2007 bis 2009 ein leichter Anstieg der  $PM_{10}$ -Konzentration zu verzeichnen ist. Dieser wird besonders an der, im Vergleich zu den Vorjahren, erhöhten Anzahl der Überschreitungstage (in Bezug auf den Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) deutlich.

Bis auf wenige Tage traten im Jahr 2010 erhöhte Feinstaubkonzentrationen überwiegend in den ersten drei Monaten des Jahres auf. Eine Beobachtung, die auch schon in vorherigen Jahren gemacht werden konnte. Zu dieser Jahreszeit treten Tage mit erhöhten  $PM_{10}$ -Konzentrationen häufig episodenhaft auf. Diese Episoden 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 häufig nur sehr langsam weiterbewegen und der vertikale Luftaustausch bei neutraler bis inverser Schichtung ebenfalls eingeschränkt ist. Die Luftschad-

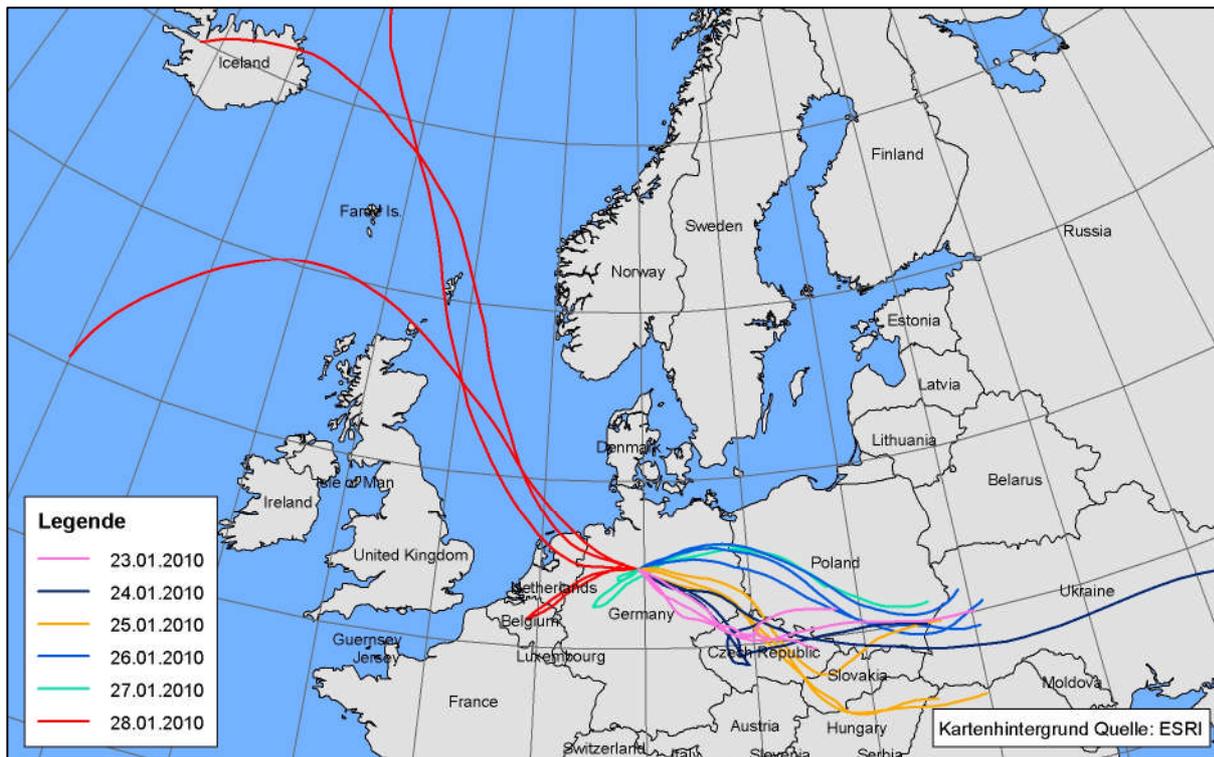
stoffe werden demnach in solchen Phasen wesentlich schlechter in der Atmosphäre verteilt. Zu der durch den Ferntransport bedingten Feinstaubmasse addieren sich noch Partikel, die aus regionalen und lokalen Quellen stammen. Bei lang anhaltenden Perioden sehr niedriger Außentemperaturen trägt auch der erhöhte Wärmebedarf der Bevölkerung zur Feinstaubimmission bei.

Abbildung 4.3 zeigt exemplarisch anhand von Rückwärtstrajektorien den Weg auf, den Luftpakete an Tagen genommen haben, an denen im Jahr 2010 im städtischen Hintergrund von Hannover (HRSW)  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen wurden (insgesamt 15 Tage). Berechnet wurden die Trajektorien tageweise jeweils für die Ankunft der Luftpakete um 0:00 Uhr, 8:00 Uhr und 16:00 Uhr in Hannover. Die Trajektorien wurden errechnet mit dem webbasierten Modell HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) der NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring [Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2011].

Es wird deutlich, dass der Transport an diesen Tagen nahezu ausschließlich aus östlichen bis südöstlichen Richtungen erfolgte.



**Abb. 4.3:** 48h-Rückwärtstrajektorien für den Messstandort HRSW für Tage mit  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2010 (Trajektorien wurden errechnet mit dem webbasierten Modell HYSPLIT [Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2011])

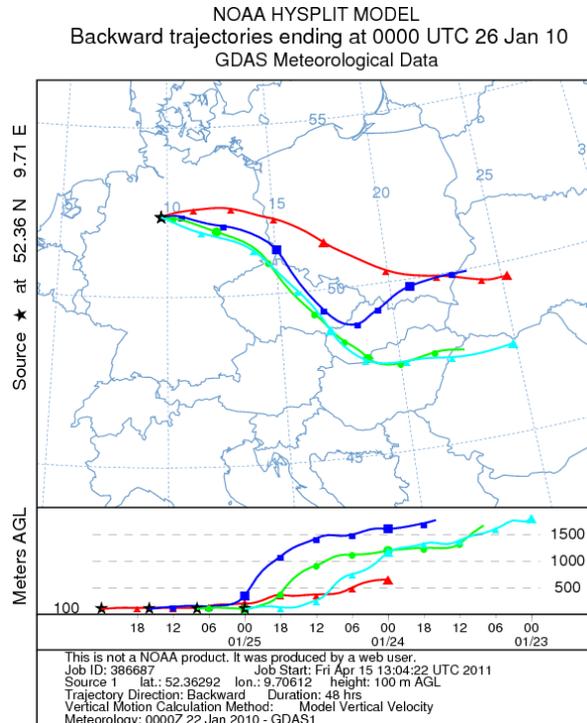


**Abb. 4.4:** 48h-Rückwärtstrajektorien für den Messstandort HRSW für den Zeitraum 23.01. bis 28.01.2010 (Trajektorien wurden errechnet mit dem webbasierten Modell HYSPLIT [Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2011])

Abbildung 4.4 greift für die Messstation HRSW eine ausgeprägte Episode hoher Feinstaubkonzentrationen im Jahr 2010 auf. Vom 23. Januar bis einschließlich zum 27. Januar wurden an der Messstation HRSW durchgängig  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registriert. Während dieser Zeit wurde die Luft aus Ost-/Südosteuropa nach Niedersachsen transportiert. Am Ende des 27.01.2010 änderte sich die meteorologische Situation und der Wind drehte bis zum 28.01.2010 über Süd auf Nordwest. Mit dem Transport von relativ unbelasteter Luft von der Nordsee nach Niedersachsen am 28.01.2010 endete diese Episode erhöhter  $PM_{10}$ -Konzentrationen.

Dass die vertikale Verteilung von Schadstoffen in der Atmosphäre in solchen Episoden zudem auch noch beeinträchtigt sein kann, zeigen die Höhenprofile der 48h-Rückwärtstrajektorien für den 25.01.2010 (s. Abb. 4.5, unterer Teil).

Es ist erkennbar, dass die Luftpakete in den letzten acht bis 16 Stunden, bevor sie Hannover erreichten, kaum eine vertikale Durchmischung erfuhren und sich daher in dieser bodennahen Schichtung möglicherweise zusätzlich mit Feinstaub aus bodennahen Quellen anreicherten. Am 25.01.2010 betrug der  $PM_{10}$ -Tagesmittelwert  $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Abb. 4.5:** 48h-Rückwärtstrajektorien mit Höhenprofil für HRSW für den 25.01.2010; HYSPLIT [Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2011])



Im Anhang C ist die Entwicklung der Belastung der Luft durch PM<sub>10</sub> über die Jahre 2001 bis 2010 für die einzelnen Messstandorte in Niedersachsen und Bremen grafisch dargestellt.

#### 4.2.2 Partikel (PM<sub>2,5</sub>)

Im Hinblick auf die Anforderungen der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG wurden im Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen im Jahr 2010 PM<sub>2,5</sub>-Messungen durchgeführt. Für die Beurteilung der Luftqualität ausreichend lange Zeitreihen liegen 2010 für fünf Verkehrsstationen, zwei Industriestationen sowie acht Hintergrundstationen vor. Die städtischen Hintergrundstationen in Hannover und Osnabrück werden neben weiteren Stationen anderer Bundesländer zur Berechnung des nationalen Ziels für die Reduzierung der Exposition (Average Exposure Indicator, AEI) nach Anhang XIV der Richtlinie 2008/50/EG für Deutschland herangezogen. In Niedersachsen wurde im Jahr 2010 der höchste Jahresmittelwert mit 18,8 µg/m<sup>3</sup> an der Verkehrsstation in Hannover ermittelt (s. Tab. B4, Anhang B). Damit lag die PM<sub>2,5</sub>-Belastung im jährlichen Mittel 2010 unterhalb des Zielwertes (ab 2015 als Grenzwert) von 25 µg/m<sup>3</sup> und damit auch deutlich unter dem für 2010 gültigen Wert für Grenzwert plus Toleranzmarge von 28,6 µg/m<sup>3</sup>.

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

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der seit dem 01.01.2010 einzuhaltende über ein Jahr gemittelte Immissionsgrenzwert 40 µg/m<sup>3</sup>.

Wie in Abbildung 4.6 dargestellt, ergab sich für das Jahr 2010 an den städtischen, vorstädtischen und ländlichen Hintergrundstationen sowie an den Industriestationen Salzgitter-Drütte und Südoldenburg keine Überschreitung der o. a. Anforderungen (s. Tab. B2, Anhang B).

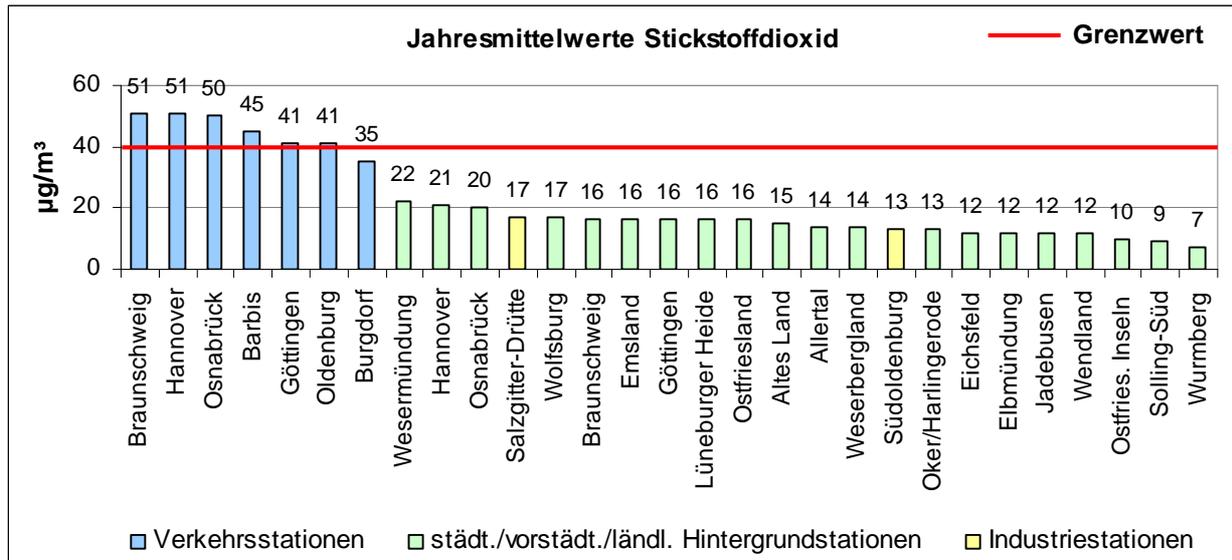
Deutlich höher ist die mittlere NO<sub>2</sub>-Belastung an den Verkehrsstationen. Der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde mit Jahresmittelwerten zwischen 41 µg/m<sup>3</sup> und 51 µg/m<sup>3</sup> an allen Verkehrsstationen außer in Burgdorf (35 µg/m<sup>3</sup>) überschritten.

Für die Verkehrsmessstation in Oldenburg wurde für das Jahr 2010 erstmals ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert ermittelt, der knapp über dem zulässigen Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> liegt.

Bis auf die zwei Verkehrsstationen Burgdorf und Oldenburg hat sich die NO<sub>2</sub>-Belastung im Jahresmittel im Vergleich zum Jahr 2009 nicht wesentlich verändert. An der Verkehrsstation in

Burgdorf konnte die NO<sub>2</sub>-Belastung durch verkehrstechnische Maßnahmen deutlich gesenkt werden. Auf die Entwicklung in Burgdorf wird im Kapitel 5.3 ausführlicher eingegangen. Dagegen ist an der Verkehrsstation in Oldenburg ein Anstieg der NO<sub>2</sub>-Belastung im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen.

An den Verkehrsstationen Barbis, Braunschweig, Burgdorf und Osnabrück kam es 2010 in einzelnen Stunden zur Überschreitung des Einstundenmittelwertes von 200 µg/m<sup>3</sup>, jedoch nicht über das zulässige Maß von 18-mal pro Kalenderjahr hinaus, so dass dieser Grenzwert an allen Stationen eingehalten wurde.



**Abb. 4.6:** NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte 2010

In Ergänzung zu den kontinuierlichen Messungen an den Messstationen des Luftmessnetzes wurden 2010 auch Messungen an verkehrlichen Belastungsschwerpunkten in Hameln, Hannover, Hildesheim und in Oldenburg mittels NO<sub>2</sub>-Passivsammler zur orientierenden Abschätzung der NO<sub>2</sub>-Immissionen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden separat in Anhang D dieses Berichtes vorgestellt.

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

Die Beurteilung der Belastung durch NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> + NO bezogen auf NO<sub>2</sub>) dient dem Schutz der Vegetation und wird an sogenannten „emissionsfernen“ Stationen vorgenommen. Nach Definition der 39. BImSchV liegen emissionsferne Stationen mehr als 20 km entfernt von Ballungsräumen und mehr als 5 km von Bebauung, Industrieanlagen und Straßen. In Anlehnung an diese Definition wurden die Stationen Ostfriesische Inseln und Wurmberg im niedersächsischen Messnetz als emissionsfern eingestuft. Mit NO<sub>x</sub>-Jahresmittelwerten von 7 µg/m<sup>3</sup> (Wurmberg) und 11 µg/m<sup>3</sup> (Ostfriesische Inseln) wurde der Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> an diesen emissionsfernen Standorten sicher eingehalten.

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

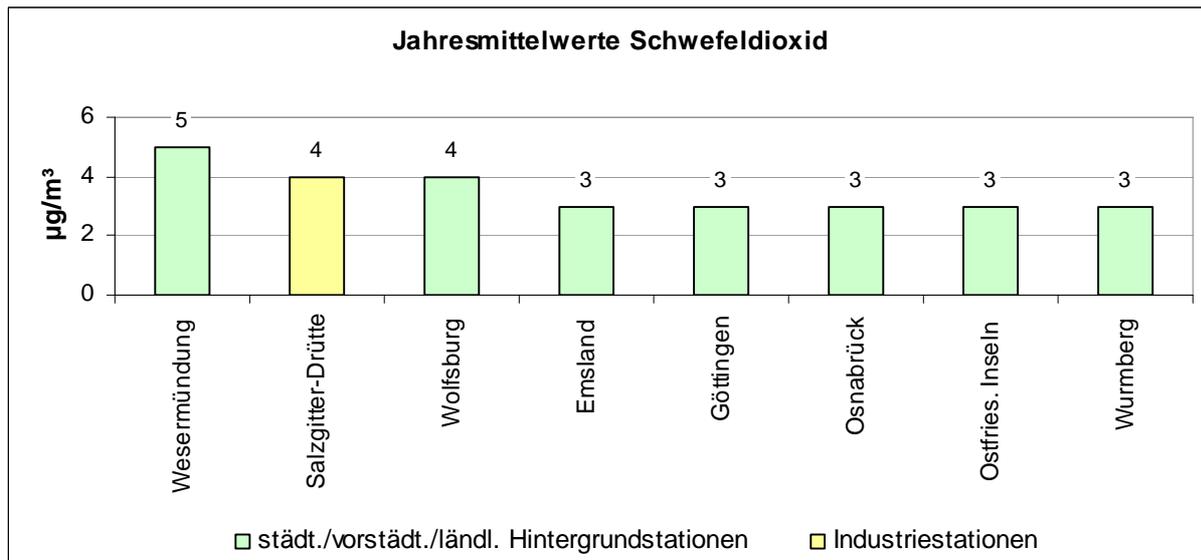
Bei der Bewertung der Luftqualität hinsichtlich SO<sub>2</sub> sind der 1-Stunden-Mittelwert (350 µg/m<sup>3</sup>) und der Tagesmittelwert (125 µg/m<sup>3</sup>) in Bezug auf den Schutz der menschlichen Gesundheit zu betrachten. Zum Schutz der Ökosysteme ist ein

Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert sowie für den Wintermittelwert (01.10.2010 bis 31.03.2011) festgelegt.

Wie in Abbildung 4.7 dargestellt, liegen die Jahresmittelwerte an allen Messstationen, an denen SO<sub>2</sub> gemessen wird, deutlich unter dem Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup>.

Der Grenzwert für den 1-Stunden-Mittelwert (350 µg/m<sup>3</sup>) wurde ebenso wenig überschritten wie der Grenzwert für den Tagesmittelwert (125 µg/m<sup>3</sup>) (s. Tab. B1, Anhang B).

Die vergleichsweise hohe Belastung an der Station Wesermündung ist darauf zurückzuführen, dass diese Messstelle im Einflussbereich des Seehafens Bremerhaven liegt.



**Abb. 4.7:** SO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte 2010

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

Bei der Betrachtung der mittleren jährlichen Ozonbelastung fällt auf, dass im Gegensatz zu den anderen Schadstoffkomponenten die ländlichen Hintergrundstationen Wurmberg, Ostfriesische Inseln und Elmündung mit 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 aber kaum zum Tragen kommen, da die Stationen in großen Entfernungen zu städtischen Gebieten und Verkehrswegen aufgestellt sind.

Die Ozonkonzentration ist stark von meteorologischen Gegebenheiten abhängig. Lang andauernde Hochdruckwetterlagen mit hohen Temperaturen 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 2010 ist den Tabellen B7 und B8 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.

Da gemäß 39. BImSchV 2010 das erste Jahr ist, welches zur Beurteilung auf Einhaltung des Ozon-Zielwertes heranzuziehen ist, muss die Beurteilung auf Grundlage der Ozonmesswerte des Jahres 2010 beruhen. Ein Mittelwert über einen Dreijahreszeitraum kann somit frühestens für den Zeitraum 2010 bis 2012 zur Beurteilung herangezogen werden.

Nur an der Station Wurmberg konnte demnach der Zielwert im Jahr 2010 nicht eingehalten werden (s. Abb. 4.9).

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. Im Jahr 2010 wurde an allen Stationen die Informationsschwelle und an der Station Lüneburger Heide sogar die Alarmschwelle überschritten.

Im Jahr 2010 lag eine höhere mittlere Jahresbelastung durch Ozon vor als im Jahr 2009.

Das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation (AOT40) von 6.000 (µg/m<sup>3</sup>)·h wurde an allen Stationen überschritten. Der ab 2010 gültige Zielwert von 18.000 (µg/m<sup>3</sup>)·h wurde an allen Stationen mit Ausnahme der Station Wurmberg eingehalten. Der AOT40 beschreibt die Situation in den Monaten Mai bis Juli.

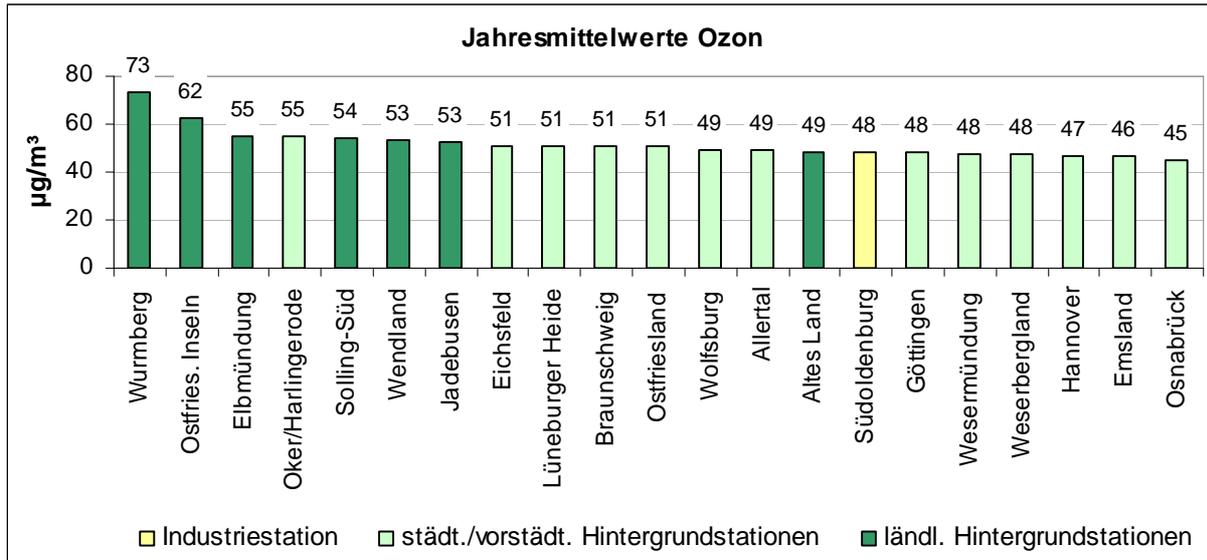


Abb. 4.8: O<sub>3</sub>-Jahresmittelwerte 2010

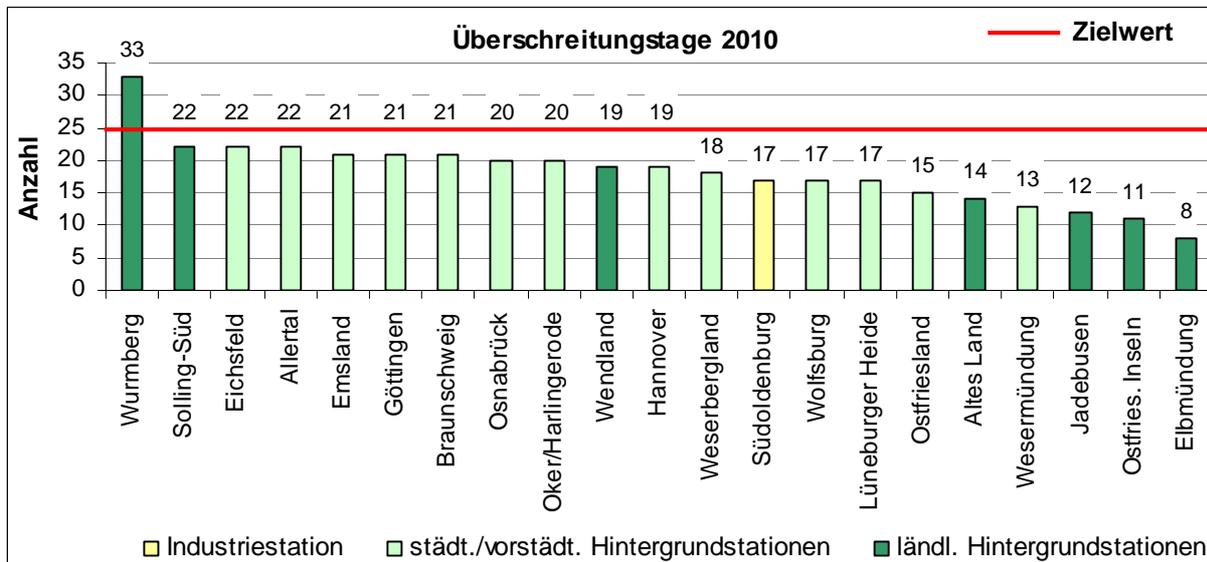


Abb. 4.9: Anzahl der Tage pro Jahr mit 8-Stunden-Werten für Ozon über 120 µg/m³ für das Jahr 2010

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

Die Belastung durch Benzol lag 2010 an den Hintergrundstationen im Jahresmittel zwischen 0,7 und 0,8 µg/m<sup>3</sup> und an den Verkehrsstationen zwischen 1,2 und 1,8 µg/m<sup>3</sup> und damit unterhalb des Grenzwertes von 5 µg/m<sup>3</sup> (s. auch Tab. B5, Anhang B).

Der Vergleich mit dem Vorjahr zeigt keine wesentliche Veränderung der Belastung.

#### 4.2.8 Kohlenmonoxid (CO)

Der höchste gemessene 8-Stunden-Wert beträgt 2,1 mg/m<sup>3</sup> (Verkehrsstation Braunschweig). 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.



#### 4.2.9 Arsen, Blei, Kadmium und Nickel (As, Pb, Cd, Ni) in der PM<sub>10</sub>-Fraktion

Zur Beurteilung der Luftqualität werden auch verschiedene Inhaltsstoffe als Bestandteile des Feinstaubes (PM<sub>10</sub>) untersucht. Hierzu gehören die Elemente Blei (Pb), Arsen (As), Kadmium (Cd) und Nickel (Ni), deren Konzentrationen in diesem Kapitel dargestellt werden, sowie Benzo(a)pyren (BaP) (s. Kap. 4.2.10).

Die Messungen zur Bestimmung der anorganischen Staubinhaltsstoffe (As, Cd, Ni, Pb) fanden im Jahr 2010 an insgesamt neun Standorten in Niedersachsen (s. Tab. B9, Anhang B) über das gesamte Jahr verteilt statt.

Die Konzentration von Nickel als Bestandteil des Feinstaubes liegt im Jahresmittel in einem Bereich zwischen 1,0 ng/m<sup>3</sup> und 2,2 ng/m<sup>3</sup>. Damit unterscheiden sich die Standorte nicht wesentlich voneinander. Der Zielwert für Nickel von 20 ng/m<sup>3</sup> wurde an allen Standorten eingehalten. Gegenüber dem Vorjahr fallen die Veränderungen gering aus.

An acht der neun Standorte wurden Jahresmittelwerte für Kadmium zwischen 0,15 ng/m<sup>3</sup> und 0,38 ng/m<sup>3</sup> gemessen. An dem in industriell geprägter Umgebung liegenden Messpunkt in Nordenham wurde im Jahresmittel mit 0,93 ng/m<sup>3</sup> dagegen ein höherer Wert ermittelt. An keinem der Standorte wurde der Zielwert von 5 ng/m<sup>3</sup> überschritten. Gegenüber dem Vorjahr hat sich 2010 die Kadmium-Konzentration in Nordenham etwas verringert, die an den anderen Standorten haben ihr Niveau ungefähr gehalten.

Die gemessenen Jahresmittelwerte von Blei als Inhaltsstoff des Feinstaubes (PM<sub>10</sub>) lagen, mit Ausnahme eines Standortes, im Bereich zwischen 4,6 ng/m<sup>3</sup> und 8,7 ng/m<sup>3</sup>. Der Jahresmittelwert von 51,5 ng/m<sup>3</sup> hebt sich hiervon für den Standort Nordenham aufgrund der dort ansässigen Industrie (Bleihütte) von den anderen Werten ab. Dennoch liegt der Blei-Jahresmittelwert in Nordenham ebenso wie an allen anderen Standorten weit unterhalb des Grenzwertes für Blei (500 ng/m<sup>3</sup>). Gegenüber dem Vorjahr hat sich das Niveau der Blei-Konzentration, auch in Nordenham, kaum verändert.

Die Arsen-Konzentrationen liegen 2010 im Jahresmittel zwischen 0,50 ng/m<sup>3</sup> und 1,04 ng/m<sup>3</sup>. Die einzelnen Standorte unterscheiden sich damit nicht mehr wesentlich voneinander. Gegenüber dem Vorjahr (1,30 ng/m<sup>3</sup>) hat sich in Nordenham die Arsen-Konzentration auf 1,00 ng/m<sup>3</sup> etwas verringert und liegt damit im Schwankungsbereich der anderen Standorte.

Der Zielwert von 6 ng/m<sup>3</sup> wird an allen Stationen sicher eingehalten.

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

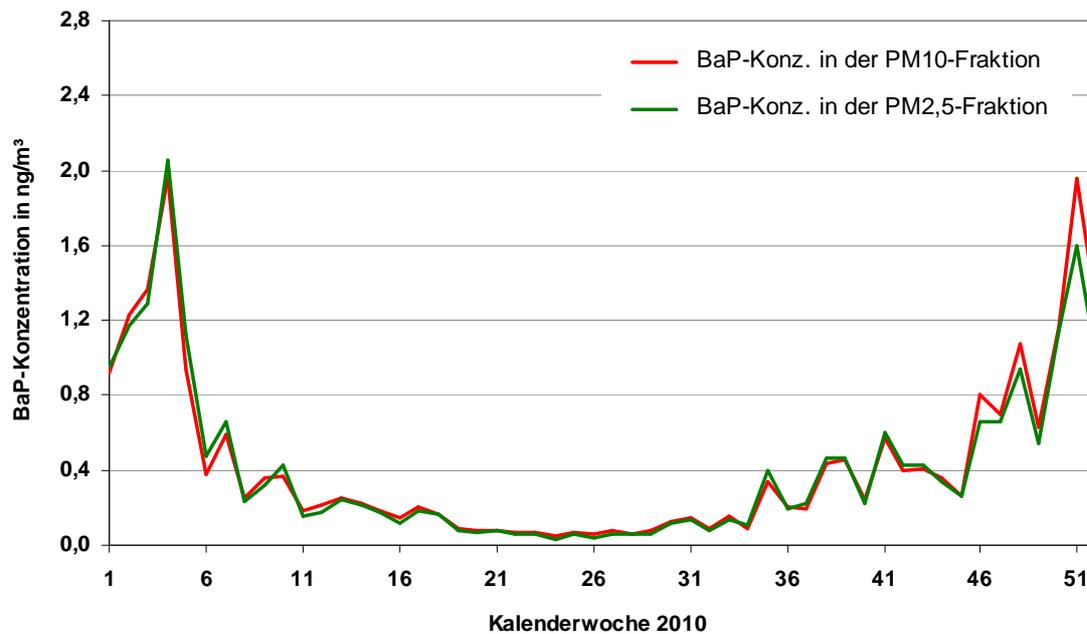
Für die Substanzklasse der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) gilt das Benzo(a)pyren (BaP) als Leitkomponente und wird daher entsprechend der 39. BImSchV als Bestandteil des Feinstaubes PM<sub>10</sub> bestimmt.

Im Jahr 2010 erfolgten die Bestimmungen dieser Komponente an insgesamt neun Standorten. Vier davon sind durch den Verkehr geprägt (VS), drei Stationen liegen in einer industriell geprägten Umgebung und zwei Stationen im städtischen bzw. ländlichen Hintergrund. An acht Standorten wurde die BaP-Konzentration als Bestandteil des Feinstaubes PM<sub>10</sub> bestimmt, an zwei Stationen (OKCC und OKVT) zusätzlich als Bestandteil des Feinstaubes PM<sub>2,5</sub>.

An drei der vier Verkehrsstationen wurde im Jahr 2010 BaP-Konzentrationen (als Bestandteil des PM<sub>10</sub>) im Bereich von 0,44 ng/m<sup>3</sup> bis 0,87 ng/m<sup>3</sup> ermittelt. Die Messungen am vierten Standort (Hannover, Verkehr) begannen erst im April. Da die BaP-Konzentration einen ausgeprägten Jahresgang zeigt, repräsentiert der Mittelwert für diesen Standort nicht das gesamte Jahr. Mit einem Mittelwert über neun Monate von 0,39 ng/m<sup>3</sup> liegt die BaP-Konzentration aber auf einem mit den anderen Standorten vergleichbaren Niveau.

Mit 0,87 ng/m<sup>3</sup> wurde, wie auch im letzten Jahr, am Standort in Barbis der höchste BaP-Jahresmittelwert gemessen. Gegenüber dem Vorjahr (2009: 0,97 ng/m<sup>3</sup>) hat die Belastung aber etwas abgenommen. Auch am Standort Göttingen (VS) fiel der Jahresmittelwert 2010 mit 0,65 ng/m<sup>3</sup> deutlich niedriger aus als im Vorjahr (2009: 0,95 ng/m<sup>3</sup>), als an diesem Standort der zweithöchste Jahresmittelwert gemessen wurde (s. Tab. B10, Anhang B). Die an dieser Station im Vorjahr in den Sommermonaten beobachteten einzelnen höheren BaP-Konzentrationen traten in diesem Jahr nicht auf. Hieraus resultiert auch der gegenüber dem Vorjahr verringerte Jahresmittelwert.

An zwei Standorten (Osnabrück (OKCC) und Osnabrück, Verkehr (OKVT)) erfolgten im Jahr 2010 parallel zu den BaP-Messungen im Feinstaub (PM<sub>10</sub>) auch Messungen dieser Komponente in der Partikelfraktion PM<sub>2,5</sub>. Die einzelnen Messwerte des Standortes Osnabrück (OKVT) sind in der Abbildung 4.10 im zeitlichen Verlauf dargestellt.



**Abb. 4.10:** Jahrgang der BaP-Konzentration 2010 an der Messstation Osnabrück (Verkehr) im Vergleich der beiden Partikelfractionen PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>

Aus Abbildung 4.10 geht deutlich hervor, dass praktisch der gesamte Anteil des BaP an der kleineren Partikelfraktion gebunden vorliegt. Auch die Messergebnisse vom zweiten Standort in Osnabrück (OKCC) zeigen fast übereinstimmende Konzentrationen an BaP in den beiden Partikelfractionen (s. Tab. B10, Anhang B). Der geringe Unterschied der beiden Werte resultiert vor allem aus der unterschiedlichen Anzahl an Messungen. Die PM<sub>10</sub>-Probenahmen erfolgten jeden zweiten Tag (178 Proben), die PM<sub>2,5</sub>-Probenahmen dagegen täglich (349 Proben). Darüber hinaus wird aus der Abbildung deutlich, dass die BaP-Konzentration einen stark ausgeprägten Jahrgang zeigt, mit geringen Werten in den Sommermonaten und hohen Werten bis zu einigen ng/m<sup>3</sup> in den Wintermonaten.

Im städtischen und ländlichen Hintergrund erfolgten Messungen an den Standorten in Osnabrück (OKCC) und in der Nähe von Wilhelmshaven am Standort Jadebusen (WNCC). Am Standort Osnabrück wurde, wie bereits erwähnt, parallel auch der Gehalt von BaP als Bestandteil der PM<sub>2,5</sub>-Staubfraktion ermittelt. Die in den verschiedenen Staubfraktionen (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) ermittelten BaP-Gehalte unterscheiden sich mit 0,35 ng/m<sup>3</sup> bzw. 0,31 ng/m<sup>3</sup> nur geringfügig voneinander. Am Standort Jadebusen (WNCC) wurde im Jahresmittel eine BaP-Konzentration von 0,18 ng/m<sup>3</sup> ermittelt.

Die an den drei in industriell geprägter Umgebung liegenden Standorten (Salzgitter-Drütte, Süddoldenburg und Nordenham) gemessenen Jahresmittelwerte, (s. Tab. B10 im Anhang B)

erstrecken sich über einen Bereich, wie er auch an den anderen Standorten beobachtet wurde.

Der Zielwert von 1 ng/m<sup>3</sup> (gültig ab 2013) wurde im Jahr 2010 an allen Messstationen eingehalten.

#### 4.2.11 Staubniederschlag und Inhaltsstoffe

An insgesamt 16 Standorten erfolgte im Jahr 2010 die Ermittlung von Staubniederschlägen und der genannten Inhaltsstoffe (s. Tab. B11, Anhang B).

Für die Beurteilung der Depositionen von Staub und seiner Inhaltsstoffe werden die Immissionswerte der „Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft“, zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag sowie zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen herangezogen. 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.

An den 16 Standorten lagen die Werte für den Staubniederschlag im Jahresmittel 2010 zwischen 26 mg/(m<sup>2</sup>·d) und 92 mg/(m<sup>2</sup>·d) und damit deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA Luft von 350 mg/(m<sup>2</sup>·d).



Die Blei-Depositionen lagen an 15 Standorten mit Werten bis zu  $7,2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$  deutlich unterhalb des Immissionswertes ( $100 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$ ) der TA Luft. Am Standort Oker/Harlingerode, der vor allem durch seine industrielle Vergangenheit im Buntmetallbergbau und der Verhüttung geprägt ist und an dem im letzten Jahr eine Überschreitung vorlag, liegt der Jahresmittelwert 2009 mit  $91,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$  knapp unterhalb des Immissionswertes von  $100 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$ .

Die Depositionen an Kadmium betragen im Jahresmittel, mit einer Ausnahme, bis zu  $0,53 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$ . Eine höhere Deposition wurde mit  $1,06 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$  am Standort Oker/Harlingerode gemessen. Der Immissionswert der TA Luft von  $2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$  wurde damit an allen Standorten eingehalten.

Die Arsen-Depositionen lagen im Jahresmittel im Allgemeinen bei Werten bis zu  $0,44 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$ . Ein etwas höherer Wert wurde mit  $0,58 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$  am Standort Oker/Harlingerode ermittelt. Der Immissionswert von  $4 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$  wurde an keinem Standort überschritten.

Beim Nickel lagen die ermittelten Depositionswerte im Jahresmittel weit unterhalb des Immissionswertes von  $15 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{-d}$ . Am Standort Oker/Harlingerode wurde wiederum der höchste Depositionswert mit  $3,04 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{-d})$  gemessen und liegt damit im Niveau etwas oberhalb der anderen Standorte.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Belastung durch Staubbiederschlag und der erfassten Inhaltsstoffe nicht wesentlich geändert. An einigen Standorten konnte eine Zunahme, an anderen dagegen eine Abnahme bei einzelnen Komponenten beobachtet werden. Diese liegen im Bereich der von Jahr zu Jahr auftretenden Schwankungen.

## 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 durch  $\text{PM}_{10}$ ,

$\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  und  $\text{O}_3$  für alle Stationen wiedergegeben.

### 5.1 Partikel ( $\text{PM}_{10}$ )

Die Jahresmittelwerte zeigen für  $\text{PM}_{10}$  an den Hintergrundstationen des LÜN im Zeitraum 2001 bis 2007 einen abnehmenden und in den Jahren 2007 bis 2009 einen nahezu gleichbleibenden Verlauf. Im Jahr 2010 sind die  $\text{PM}_{10}$ -Konzentrationen wieder leicht angestiegen.

Auch die Anzahl der Tage mit erhöhten Feinstaubkonzentrationen (Tage mit  $\text{PM}_{10}$ -Tagesmittelwerten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ist im Jahr 2010 im Vergleich zum Vorjahr an allen Messstationen z. T. deutlich gestiegen.

Grenzwertüberschreitungen für  $\text{PM}_{10}$  wurden jedoch wie auch im Vorjahr in 2010 nicht beobachtet. Überschreitungen des  $\text{PM}_{10}$ -Grenzwertes traten zuletzt im Jahre 2006 ausschließlich an verkehrlich hoch belasteten Orten auf. Die im Vergleich zum Vorjahr erhöhte Feinstaubbelastung resultierte 2010 in erster Linie aus dem episodenhaften Auftreten hoher Feinstaubwerte in den ersten drei Monaten des Jahres (s. hierzu auch Kap. 4.2.1).

Trendaussagen für die Feinstaubbelastung an Verkehrsstationen sind mit Ausnahme der Verkehrsstation in Hannover aufgrund der kurzen Messzeiträume nicht möglich.

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

Seit 2009 wird auch die Situation in Bezug auf die Feinstaubfraktion  $\text{PM}_{2,5}$  an 15 Standorten in Niedersachsen untersucht. Die Messungen an den Stationen im städtischen Hintergrund von Hannover (HRSW) und Osnabrück (OKCC) werden zusammen mit den fortgeführten Messungen in 2010 u. a. zur Bestimmung des Startwertes (Average Exposure Indicator (AEI)) gemäß Richtlinie 2008/50/EG herangezogen, anhand dessen dann eventuell notwendige Minderungsziele festgelegt werden. Im Mittel lag die jährliche  $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration an den städtischen Hintergrundstationen HRSW und OKCC in den Jahren 2009 und 2010 zwischen  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Im Jahr 2010 ist der Grenz-/Zielwert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an keiner niedersächsischen Messstationen überschritten worden.

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

Die Jahresmittelwerte für Stickoxide ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ) verlaufen im Zeitraum 2001 bis 2010 im länd-

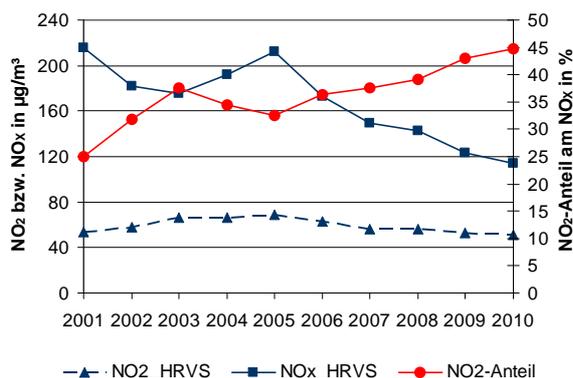


lichen Hintergrund im Wesentlichen auf gleichbleibend niedrigem Niveau. An Messstationen im städtischen Hintergrund (z. B. in Hannover und Osnabrück) ist in diesem Zeitraum mit Ausnahme des Jahres 2010 ein leicht abnehmender Trend zu erkennen.

Wesentlich höher sind die  $\text{NO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Jahresmittelwerte an den Verkehrsstationen. Trendausagen lassen sich aus den Messungen an den Verkehrsstationen nur bedingt ableiten, da die Messzeiträume hier überwiegend zu kurz sind. Für den Zeitraum 2005 bis 2010 ist jedoch auch hier im Allgemeinen eine abnehmende Tendenz zu beobachten. Ausnahmen sind die Verkehrsstationen Oldenburg und Barbis. Im Vergleich zum Vorjahr sind die  $\text{NO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Jahresmittelwerte dort in 2010 gestiegen.

Bereits vor 2010 kam es an allen Verkehrsmessstationen mit Ausnahme der Stationen in Göttingen und Oldenburg zu Überschreitungen der in den jeweiligen Jahren gültigen Werte für Grenzwert plus Toleranzmarge. Mit dem Wegfall der Toleranzmarge im Jahr 2010 wurde das dann gültige Auslösekriterium zur Erstellung eines Luftreinhalteplans zur Minderung der  $\text{NO}_2$ -Konzentration ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an den Verkehrsmessstationen in Göttingen und Oldenburg 2010 erstmals überschritten.

Für die Verkehrsstation Hannover liegen ausreichend lange Messreihen zur Darstellung der Entwicklung von Stickoxiden vor. Abbildung 5.1 zeigt den Verlauf der  $\text{NO}_2$ - und  $\text{NO}_x$ -Jahresmittelwerte für den Zeitraum 2001 bis 2010 sowie die Entwicklung des  $\text{NO}_2$ -Anteils am  $\text{NO}_x$  an der Verkehrsstation Hannover (HRVS).



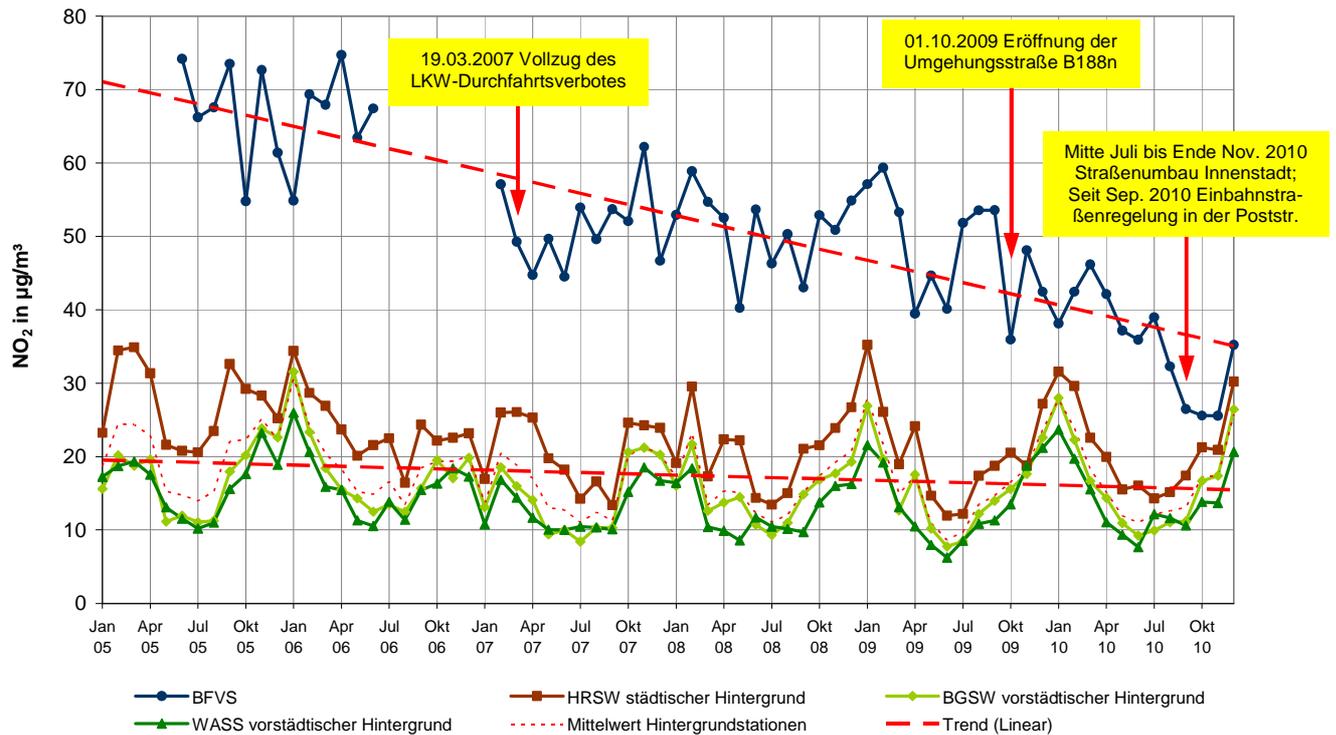
**Abb. 5.1:** Jahresmittelwerte für  $\text{NO}_2$  und  $\text{NO}_x$  an der Verkehrsstation Hannover (HRVS)

Während die  $\text{NO}_x$ -Immissionen an diesem verkehrsnahen Standort in den Jahren 2001 bis 2010 im Mittel abnehmen, verlaufen die  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte auf etwa gleichbleibendem

Niveau. Daraus resultiert ein Anstieg des relativen Anteils des  $\text{NO}_2$  am  $\text{NO}_x$  im Laufe der Jahre.

Diese Veränderung des  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnisses deutet u. a. auf eine veränderte Emissionssituation im Verkehrsbereich hin. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die  $\text{NO}_2$ -Direktemissionen dieselbetriebener PKW insbesondere der Schadstoffklassen EURO 3 und EURO 4 im Vergleich zu EURO 2 deutlich angestiegen sind. Darüber hinaus hat aber auch die luftchemische Bildung von  $\text{NO}_2$  aus Stickstoffmonoxid (NO) aus Emissionen des lokalen Kraftfahrzeugverkehrs (Oxidation des NO v.a. durch Ozon) neben der allgemeinen Hintergrundbelastung einen Anteil an der  $\text{NO}_2$ -Belastung in verkehrsreichen Straßen.

Erfreulich stellt sich die Entwicklung der  $\text{NO}_2$ -Immission an der Verkehrsstation in Burgdorf (BFVS) dar. Die Verkehrsstation befindet sich in der Poststraße Ecke Louisenstraße. An diesem Standort wird seit Juni 2005 mit einer Unterbrechung von Juni 2006 bis Februar 2007 kontinuierlich  $\text{NO}_2$  gemessen. In diesem Zeitraum ist eine stetige Abnahme der  $\text{NO}_2$ -Konzentration zu verzeichnen. Die deutliche  $\text{NO}_2$ -Reduzierung ist eine Folge von mehreren Maßnahmen, die durch die Stadt Burgdorf durchgeführt wurden. Zunächst wurde am 19.03.2007 das LKW-Durchfahrtsverbot vollzogen, wodurch im Jahr 2008 eine  $\text{NO}_2$ -Reduzierung im Vergleich zum Mittelwert 2005/2006 (gebildet über 12 Monate Juni 2005 bis Mai 2006) um rund 20 % erzielt werden konnte. Die Jahresmittelwerte der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen waren in den Jahren 2007 und 2008 annähernd gleich. Am 01.10.2009 wurde die Umgehungsstraße B188n offiziell eröffnet. Der Vergleich der Jahresmittelwerte von 2007 und 2008 mit dem Jahresmittelwert von 2010 ergibt eine Reduzierung der  $\text{NO}_2$ -Konzentration um ca. 30 %. Im Rahmen der Durchführung des Stadtstraßenbaus in Burgdorf fanden in unmittelbarer Nähe der Messstation ab Mitte Juli 2010 zeitlich begrenzte verkehrstechnische Veränderungen statt. So wurde der Bereich der Poststraße/Louisenstraße im Juli für drei Tage und im September für einen Tag voll für den Kfz-Verkehr gesperrt und seit dem 20.09.2010 ist die Poststraße eine verkehrsberuhigte Einbahnstraße. Die Bauarbeiten im Bereich der Poststraße/Louisenstraße wurden in der Zeit vom 13.07. bis zum 08.10.2010 durchgeführt. Des Weiteren bestand in dem Zeitraum 02.09. bis 30.11.2010 eine Einbahnstraßenregelung für die Marktstraße. Der Stadtstraßenumbau der Innenstadt wurde im Dezember 2010 abgeschlossen.



**Abb. 5.2:**  $\text{NO}_2$ -Monatsmittelwerte an der Verkehrsstation Burgdorf (BFVS) und den Hintergrundstationen Hannover (HRSW), Braunschweig (BGSW) und Allertal (WASS)

In der Abb. 5.2 ist der Verlauf der  $\text{NO}_2$ -Monatsmittelwerte an der Verkehrsstation Burgdorf für den Zeitraum Juni 2005 bis Dezember 2010 dargestellt. Zusätzlich sind zum Vergleich die  $\text{NO}_2$ -Monatsmittelwerte der städtischen Hintergrundstation Hannover (HRSW) und der vorstädtischen Hintergrundstationen Braunschweig (BGSW) und Allertal (WASS) in der Grafik abgebildet. Es ist zu erwarten, dass sich die  $\text{NO}_2$ -Konzentration in Burgdorf aufgrund der neuen Verkehrsführung und der Umgehungsstraße B188n langfristig gesehen dem  $\text{NO}_2$ -Konzentrationsniveau der genannten Hintergrundstationen annähern wird.

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

Die jährlichen mittleren  $\text{SO}_2$ -Immissionen verlaufen seit Jahren auf sehr niedrigem Niveau und liegen damit sicher unterhalb der Grenzwerte.

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

Die mittlere Belastung durch bodennahes Ozon war im Zeitraum 2001 - 2010 in etwa gleichbleibend. Meteorologisch bedingt treten von Jahr zu Jahr geringfügige Unterschiede auf.

Die höchsten Ozonwerte werden im Allgemeinen im verkehrsfernen ländlichen Raum gemessen.

Während die Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation bis auf den Messstandort Wurmberg eingehalten werden, sind die langfristigen Ziele an allen Messstationen überschritten.

#### 5.6 Kohlenmonoxid (CO) und Benzol

Die Konzentrationen dieser Schadstoffe verlaufen schon seit Jahren auf sehr niedrigem Niveau und liegen deutlich unterhalb der Grenzwerte.

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

Da keine ausreichend langen Zeitreihen zur Verfügung stehen, sind Tendaussagen für diese Schadstoffe noch nicht möglich.

Die Messungen der Jahre 2008 bis 2010 zeigen aber, dass die Belastung durch partikelgebundenes Arsen, Blei, Kadmium und Nickel als gering einzuschätzen ist. Für diese Schadstoffe lagen die Messergebnisse der drei Jahre weit unterhalb der rechtlich vorgegebenen Zielwerte.



Auch wenn für einzelne Standorte bezüglich Arsen, Blei, Kadmium und Nickel Messwerte nur über einen Zeitraum von drei Jahren zur Verfügung stehen, kann davon ausgegangen werden, dass die unteren Beurteilungsschwellen für diese Stoffe nicht überschritten werden.

Anhand der nur über drei Jahre vorliegenden Messreihen sind für Benzo(a)pyren ebenso wenig Trendaussagen möglich wie für die o. g. Schadstoffe. An den Standorten (verkehrsnahe, industrienah und im Hintergrund), für die BaP-Daten mit ausreichender Verfügbarkeit vorlagen, wurden Jahresmittelwerte ermittelt, die unterhalb des rechtlich vorgegebenen Zielwertes lagen.

## 5.8 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].

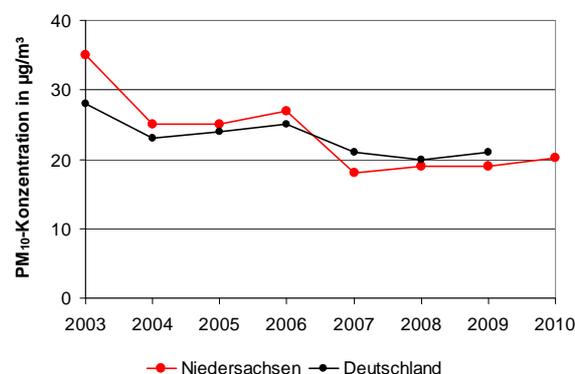
Der Nachhaltigkeitsindikator 16 (Umweltindikator) „Luftqualität in Städten“ setzt sich aus den Teilindikatoren  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  und  $O_3$  zusammen. Er beschreibt die langfristige, mittlere Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und kann zur Charakterisierung der großräumigen und längerfristigen Feinstaub-, Stickoxid- und Ozonbelastung herangezogen werden, um Trendaussagen zu ermöglichen.

Der Indikator "Luftqualität in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung in Städten. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der Daten aus den Messstationen des städtischen Hintergrundes. Die Teilindikatoren  $PM_{10}$  und  $NO_2$  sind definiert als arithmetische Mittelwerte der jeweiligen Jahresmittelwerte. Sie kennzeichnen damit die mittlere langfristige Hintergrundbelastung dieser beiden Luftschadstoffe. Der Teilindikator Ozon ist definiert als der arithmetische Mittelwert der Anzahl der Stunden pro Jahr mit  $O_3$ -Stunden-

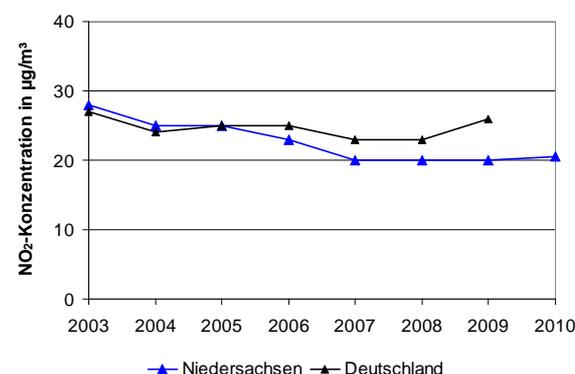
mittelwerten größer als  $180 \mu g/m^3$ . Er kennzeichnet damit die mittlere Stundenzahl mit  $O_3$ -Konzentrationen größer als  $180 \mu g/m^3$ .

Die Bedeutung, Definition, Daten und ausführliche Informationen über den Indikator "Luftqualität in Städten" sowie über weitere umweltspezifische Nachhaltigkeitsindikatoren können der Internetseite [www.liki.nrw.de](http://www.liki.nrw.de) entnommen werden.

In den nachfolgenden Abbildungen 5.3 und 5.4 sind die Jahresmittelwerte der  $PM_{10}$ - und  $NO_2$ -Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund in Niedersachsen sowie in Deutschland für einen Zeitraum von acht Jahren abgebildet.

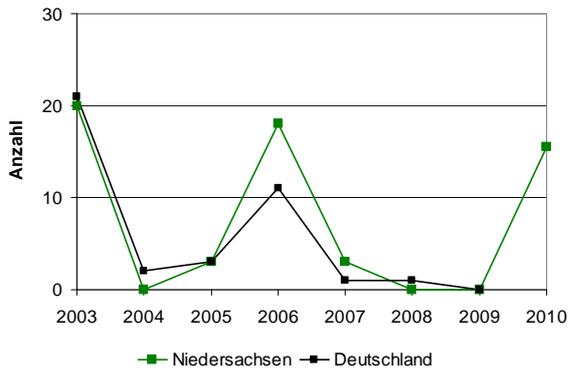


**Abb. 5.3:** Jahresmittelwerte der  $PM_{10}$ -Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund



**Abb. 5.4:** Jahresmittelwerte der  $NO_2$ -Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund

In der Abbildung 5.5 ist die Anzahl der  $O_3$ -Stundenmittelwerte größer als  $180 \mu g/m^3$  pro Jahr im städtischen Hintergrund in Niedersachsen für einen Zeitraum von acht Jahren abgebildet.



**Abb. 5.5:** Anzahl der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte größer als 180 µg/m<sup>3</sup> pro Jahr im städtischen Hintergrund

Zum Vergleich wurden die Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentrationen und die Anzahl der O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerte von Deutschland in den Abbildungen für die Jahre 2003 bis 2009 dargestellt.

## 6 Fazit

Die Belastungen durch gasförmige Schadstoffe (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>) haben sich im Jahr 2010 gegenüber denen im Jahr 2009 in der Fläche nicht wesentlich geändert.

Die ebenfalls im Jahr 2010 durchgeführten Messungen und Beurteilungen für PM<sub>2,5</sub>, Staubinhaltsstoffe und Depositionen ergaben im Allgemeinen keine wesentlichen Belastungen in der Fläche. Die diesbezüglichen Grenz- und Zielwerte der 39. BImSchV wurden eingehalten. Belastungsschwerpunkte zeigen sich für die Schwermetallverbindungen im PM<sub>10</sub> und im Staubbiederschlag in Oker und Nordenham.

Im Hinblick auf die besonders relevanten Schadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Stickstoffdioxid ist folgendes festzustellen:

Im Jahr 2010 wurde für PM<sub>10</sub> keine Grenzwertüberschreitung beobachtet. Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Grenzwertes traten zuletzt im Jahre 2006 auf. Allerdings nahm die Anzahl der Tage mit PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten über 50 µg/m<sup>3</sup> (Grenzwert: 35 Tage pro Kalenderjahr) im Jahr 2010 wieder zu.

In Bezug auf NO<sub>2</sub> wurden Überschreitungen des ab 2010 gültigen Grenzwertes (40 µg/m<sup>3</sup>) an allen Verkehrsstationen mit Ausnahme der Station in Burgdorf registriert.

In Burgdorf hat die mittlere jährliche NO<sub>2</sub>-Konzentration in den letzten Jahren erfreulicherweise deutlich abgenommen, was auf eine Reihe von Maßnahmen insbesondere aber auf die

Eröffnung der Umgehungsstraße B188n zurückzuführen ist.

Mit der im Jahr 2010 festgestellten Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes für den Jahresmittelwert besteht für die Stadt Oldenburg das Erfordernis, einen Luftreinhalteplan zur Reduktion der NO<sub>2</sub>-Belastung aufzustellen.

In den Städten Barbis, Braunschweig, Göttingen, Hannover und Osnabrück wurden zwar im Jahr 2010 ebenfalls NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte über dem Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> registriert, jedoch haben diese Städte in der Vergangenheit bereits Luftreinhaltepläne erarbeitet und nehmen die seitens der Europäischen Union eingeräumte Möglichkeit war, eine Fristverlängerung bis 2015 zur Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes zu nutzen.

Auch die Städte Hameln und Hildesheim haben bereits in der Vergangenheit einen Luftreinhalteplan aufgestellt. Die im Jahr 2010 in diesen Städten durchgeführten orientierenden NO<sub>2</sub>-Messungen mittels Passivsammler ergaben für den vier- bzw. fünfmonatigen Untersuchungszeitraum mittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 48 µg/m<sup>3</sup> (Hameln) bzw. 52 µg/m<sup>3</sup> (Hildesheim). Da u. a. aufgrund dieser Messungen davon auszugehen ist, dass die mittlere jährliche NO<sub>2</sub>-Konzentration 2010 in diesen Städten über dem Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> lag, werden die Städte Hameln und Hildesheim auch von der Möglichkeit der Inanspruchnahme einer Fristverlängerung für NO<sub>2</sub> Gebrauch machen.



## 7 Literatur

- Richtlinie 2004/107/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.12.2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (Vierte EU-Tochterrichtlinie, 4. EU-TRL / Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 23/3 v. 26.01.2005).
- 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).
- Mitteilung der Kommission über die Mitteilung einer Verlängerung der Fristen für die Erfüllung der Vorschriften und Ausnahmen von der vorgeschriebenen Anwendung bestimmter Grenzwerte gemäß Artikel 22 der Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa v. 26.06.2008 (KOM (2008) 403 endgültig).
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, 1974) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 01.03.2011 (BGBl. I S. 282).
- 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).
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065 v. 05.08.2010).
- 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).
- Deutscher Wetterdienst (DWD), WitterungsReport Express, 2010, Jahrgang 12.
- Errechnung der Trajektorien: webbasiertes Modell HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) der NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring [Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2011].
- Internetseite: [www.liki.nrw.de](http://www.liki.nrw.de)

### Danksagung:

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



# Anhang



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

Tab. A1: Immissionsgrenzwerte, Alarmschwellen und Zielwerte der 39. BImSchV (i.d.F.v. 02.08.2010)

### für gasförmige Luftschadstoffe

Schadstoff	Schutzgut	Kategorie	Wert	zulässige Überschreitungen	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum	einzuhalten seit/ab... <sup>(3)</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>(2)</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	-	1 Jahr und 01.10. - 31.03.	Kalenderjahr und Winterhalbjahr	18.09.2002
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>(2)</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	Kalenderjahr	21.07.2004
		Zielwert	120 µg/m <sup>3</sup>	25 pro Jahr (gemittelt über die letzten 3 Jahre)	8 Stunden <sup>(4)</sup>	Kalenderjahr	01.01.2010
		Langfristiges Ziel	120 µg/m <sup>3</sup>	-	8 Stunden <sup>(4)</sup>	Kalenderjahr	nicht festgelegt
	Vegetation	Zielwert	18.000 (µg/m <sup>3</sup> )•h	-	AOT40 <sup>(5)</sup> (gemittelt über 5 Jahre)	Vegetation: Mai bis Juli	01.01.2010
		Langfristiges Ziel	6.000 (µg/m <sup>3</sup> )•h	-	AOT40 <sup>(5)</sup>	Vegetation: Mai bis Juli	nicht festgelegt

(1) Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, ermittelt durch die Addition in ppb und ausgedrückt als Stickstoffdioxid in µg/m<sup>3</sup>

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

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

(4) höchster gleitender 8h-Mittelwert eines Tages

(5) summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m<sup>3</sup> 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)


**Tab. A2: Immissionsgrenzwerte und Zielwerte der 39. BImSchV (i.d.F.v. 02.08.2010)**
**für Partikel und partikelgebundene Schadstoffe**

Schadstoff	Schutzgut	Kategorie	Wert	zulässige Überschreitungen	Toleranzmarge	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum	einzuhalten seit/ab... <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	Zielwert	25 µg/m <sup>3</sup>	-	-	1 Jahr	Kalenderjahr	01.01.2010
		Grenzwert	25 µg/m <sup>3</sup>	-	20% am 11. 06.2008, Reduzierung am folgenden 01. Januar und danach alle 12 Monate um jährlich ein Siebentel bis auf 0 % am 01. Januar 2015	1 Jahr	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
Kadmium <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

(1) als Gesamtgehalt in der PM<sub>10</sub>-Fraktion

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

**Ergänzung:**

Daneben wird ein nationales Ziel zur Verringerung der durchschnittlichen nationalen PM<sub>2,5</sub>-Exposition bis 2020 in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Belastungshöhe im bundesweiten urbanen Hintergrund im Jahr 2010 festgelegt.

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

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

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

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



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

**Tab. B1: Schwefeldioxid**

	Jahres- mittelwert	Halbjahres- mittelwert 01. Okt. 2010 bis 31. Mrz. 2011	Anzahl Über- schreitungen des Tages-MW von 125 µg/m <sup>3</sup>	Maximaler Tages-MW	Anzahl Über- schreitungen des 1-Std.-MW von 350 µg/m <sup>3</sup>	Maximaler 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	<b>20<sup>1)</sup></b> (kritischer Wert)	<b>20<sup>1)</sup></b> (kritischer Wert)	<b>3</b>	---	<b>24</b>	<b>500</b> (Alarm- schwelle)	<b>90</b>
<b>Industriestation</b>							
Salzgitter-Drütte	4	4	0	27	0	188	95
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>							
Emsland	3	2	0	13	0	172	96
Göttingen	3	2	0	17	0	24	96
Osnabrück	3	3	0	23	0	29	96
Ostfries. Inseln	3	3	0	12	0	17	96
Wesermündung *	5	4	0	19	0	129	92
Wolfsburg	4	4	0	26	0	35	95
Wurmberg	3	2	0	16	0	27	96

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

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Abkürzungen:** **MW:** Mittelwert      **V:** Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)



Tab. B2: Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

	Jahres- mittelwert für NO <sub>2</sub>	Jahres- mittelwert für NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	98%-Wert für NO <sub>2</sub> aus während eines Jahres gemessenen 1-Std.-MW	Anzahl Über- schreitungen des NO <sub>2</sub> -1-Std.- MW von 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>	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>200</b>	<b>18</b>	<b>400</b> (Alarm- schwelle)	<b>90</b>
<b>Verkehrsstationen</b>						
Barbis	45	129	95	1	209	96
Braunschweig	51	115	104	1	374	96
Burgdorf	35	67	87	1	289	96
Göttingen	41	96	87	0	136	96
Hannover	51	114	106	0	193	94
Oldenburg	41	82	85	0	154	95
Osnabrück	50	114	105	1	275	94
<b>Industriestationen</b>						
Salzgitter-Drütte	17	26	53	0	88	95
Südoldenburg	13	17	43	0	68	93
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>						
Allertal	14	18	46	0	90	96
Altes Land	15	19	51	0	91	95
Braunschweig	16	20	54	0	97	95
Eichsfeld	12	14	45	0	70	96
Elbmündung	12	15	41	0	75	94
Emsland	16	22	50	0	80	94
Göttingen	16	21	50	0	111	96
Hannover	21	27	59	0	103	95
Jadebusen	12	15	43	0	77	95
Lüneburger Heide	16	22	52	0	110	94
Oker/Harlingerode	13	16	50	0	107	95
Osnabrück	20	27	59	0	100	95
Ostfries. Inseln	10	11	43	0	84	96
Ostfriesland	16	21	51	0	85	95
Solling-Süd	9	10	34	0	60	95
Wendland	12	17	42	0	85	95
Weserbergland	14	19	46	0	78	95
Wesermündung *	22	31	58	0	110	90
Wolfsburg	17	24	56	0	108	95
Wurmberg	7	7	21	0	49	95

<sup>1)</sup> Summe von NO und NO<sub>2</sub> angegeben als NO<sub>2</sub>.

<sup>2)</sup> Zum Schutz der Vegetation. Der kritische Wert ist gemäß 39. BImSchV nur anwendbar an den Stationen Ostfriesische Inseln und Wurmberg.

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Abkürzungen:** **MW:** Mittelwert                      **V:** Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)  
**GW:** Grenzwert

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

	Jahresmittelwert	Anzahl Überschreitungen des Tages-Mittelwertes von 50 µg/m <sup>3</sup>	Maximaler Tagesmittelwert	V
Einheit	µg/m <sup>3</sup>	Tage/Jahr	µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert	<b>40</b>	<b>35</b>	---	<b>90</b>
<b>Verkehrsstationen</b>				
Barbis	23 <sup>1)</sup>	19 <sup>1)</sup>	113 <sup>1)</sup>	99 <sup>2)</sup>
Braunschweig	27	20	106	96
Burgdorf	27	23	102	98
Göttingen	27 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	130 <sup>1)</sup>	98 <sup>2)</sup>
Hannover	29	32	129	98
Oldenburg	22	17	94	99
Osnabrück	28 <sup>1)</sup>	25 <sup>1)</sup>	114 <sup>1)</sup>	99 <sup>2)</sup>
<b>Industriestationen</b>				
Salzgitter-Drütte	21 <sup>1)</sup>	16 <sup>1)</sup>	107 <sup>1)</sup>	99 <sup>2)</sup>
Südoldenburg	21	16	104	98
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>				
Allertal	20	13	75	98
Altes Land	20	14	91	98
Braunschweig	19	15	98	99
Eichsfeld	19	16	115	99
Elbmündung	19	14	90	99
Emsland	19	14	102	97
Göttingen	17	8	103	99
Hannover	20	15	99	98
Jadebusen	17	7	91	98
Lüneburger Heide	17	10	85	97
Oker/Harlingerode	16	12	118	98
Osnabrück	20	10	106	99
Ostfries. Inseln	18	8	96	99
Ostfriesland	19	12	96	98
Solling-Süd	15	5	84	98
Wendland	17	12	85	97
Weserbergland	19	12	116	98
Wesermündung *	18	4	80	99
Wolfsburg	19	15	95	99
Wurmberg	8	1	65	100

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

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

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Abkürzungen:** V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)

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

	Jahresmittelwert für PM <sub>2,5</sub>	V
Einheit	µg/m <sup>3</sup>	%
Grenzwert	<b>28,6</b> (GW + TM für 2010) <b>25</b> (Zielwert, ab 2015 als Grenzwert)	<b>90</b>
<b>Verkehrsstation</b>		
Barbis	18,4	97
Göttingen	17,9	98
Hannover	18,8	99
Oldenburg	17,8	90
Osnabrück	18,0	99
<b>Industriestation</b>		
Salzgitter	14,8	98
Südoldenburg	15,3	100
<b>Stationen im städtischen Hintergrund</b>		
Emsland	15,4	98
Göttingen	13,2	99
Hannover	14,2	99
Jadebusen	12,4	99
Osnabrück	15,4	99
Wendland	13,0	99
Weserbergland	14,5	97
Wurmberg	6,3	97

**Abkürzungen:** **GW:** Grenzwert  
**TM:** Toleranzmarge  
**V:** Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)

**Tab. B5: Benzol**

	<b>Jahresmittelwert</b>	<b>V</b>
<b>Einheit</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
<b>Grenzwert</b>	<b>5</b>	<b>90</b>
<b>Verkehrsstationen</b>		
Barbis	1,2	100
Braunschweig	1,8	100
Burgdorf	1,3	100
Göttingen	1,7	100
Hannover	1,3	97 *
Oldenburg	1,5	92
Osnabrück	1,8	100
<b>Industriestation</b>		
Salzgitter-Drütte	0,8	92
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>		
Braunschweig	0,7	100
Göttingen	0,8	100
Hannover	0,8	100
Jadebusen	0,8	100
Osnabrück	0,7	100
Ostfriesland	0,7	100

\* Im Monat Dezember war der Probenahmezeitraum um 10 Tage verkürzt.

**Abkürzungen:** V: Verfügbarkeit (bezogen auf Monats-Mittelwerte)

**Tab. B6: Kohlenmonoxid**

	<b>Maximaler Achtstundenmittelwert</b>	<b>V</b>
<b>Einheit</b>	$\text{mg}/\text{m}^3$	%
<b>Grenzwert</b>	<b>10</b>	<b>90</b>
<b>Verkehrsstationen</b>		
Barbis	1,6	98
Braunschweig	2,1	99
Burgdorf	1,7	99
Göttingen	1,4	99
Hannover	1,5	99
Oldenburg	1,6	99
Osnabrück	2,0	97
<b>Industriestation</b>		
Salzgitter-Drütte	0,8	98
<b>Station im vorstädtischen Hintergrund</b>		
Wesermündung *	1,5	90

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Abkürzungen:** V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)



**Tab. B7: Ozon, Einhaltung des Zielwertes, des langfristigen Ziels und der Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit**

	Maximaler 8-Std.-Mittelwert pro Tag innerhalb des Kalenderjahres 2010	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 8-Std.-MW von 120 µg/m <sup>3</sup>	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 8-Std.-MW von 120 µg/m <sup>3</sup>	Maximaler 1-Std.-Mittelwert	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 180 µg/m <sup>3</sup>	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 180 µg/m <sup>3</sup>	Anzahl der Stunden mit Überschreitungen des 1-Std.-MW von 240 µg/m <sup>3</sup>	V
Einheit	µg/m <sup>3</sup>	Tage/Jahr (nur 2010)	Tage/Jahr (gemittelt über die letzten drei Jahre)	µg/m <sup>3</sup>	Tage/Jahr	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr	%
<b>Zielwert</b>	---	<b>25<sup>1)</sup></b>	<b>25<sup>1)</sup></b>	---	---	---	---	--
<b>Langfristiges Ziel</b>	<b>120</b>	---	---	---	---	---	---	--
<b>Industriestation</b>								
Süddoldenburg	197	17	15	212	4	17	0	96
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>								
Allertal	224	22	15	230	4	17	0	96
Altes Land	187	14	8	210	1	5	0	96
Braunschweig	189	21	14	202	1	6	0	96
Eichsfeld	199	22	17	209	2	9	0	96
Elbmündung	164	8	5	191	1	3	0	96
Emsland	213	21	17	239	7	34	0	96
Göttingen	197	21	17	200	1	8	0	96
Hannover	208	19	11	217	1	10	0	95
Jadebusen	172	12	8	204	2	4	0	96
Lüneburger Heide	239	17	13	251	2	17	5	95
Oker/Harlingerode	197	20	13	203	1	8	0	95
Osnabrück	190	20	15	221	6	21	0	96
Ostfriesische Inseln	191	11	10	213	4	10	0	96
Ostfriesland	193	15	11	201	4	14	0	96
Solling-Süd	186	22	22 <sup>2)</sup>	195	2	7	0	96
Wendland	191	19	14	199	2	10	0	96
Weserbergland	204	18	11	215	3	12	0	96
Wesermündung *	215	13	11	238	4	14	0	91
Wolfsburg	195	17	14	204	1	8	0	96
Wurmberg	177	33	26	193	2	4	0	96

\* Messstation 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. Gemäß 39. BImSchV ist allerdings 2010 das erste Jahr, welches zur Beurteilung auf Einhaltung des Ozon-Zielwertes heranzuziehen ist. Ein Mittelwert über einen Dreijahreszeitraum kann somit frühestens für den Zeitraum 2010 bis 2012 zur Beurteilung herangezogen werden.

<sup>2)</sup> Wert für das Jahr 2010, da die Messstation Solling-Süd erst seit dem Jahr 2010 in Betrieb ist. Die dreijährigen Durchschnittswerte konnten daher nicht anhand vollständiger und aufeinanderfolgender Jahresdaten ermittelt werden. Zur Überprüfung, ob die Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingehalten wurden, sind in dem Fall gültige Daten für ein Jahr ausreichend.

**Abkürzungen:** MW: Mittelwert

V: Verfügbarkeit (bezogen auf Stundenmittelwerte)



**Tab. B8: Ozon, Einhaltung des Zielwertes und des langfristigen Ziels zum Schutz der Vegetation**

	<b>AOT40<sup>1)</sup></b> aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli 2010	<b>AOT40<sup>1)</sup></b> aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli
<b>Einheit</b>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )•h	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )•h (gemittelt über die letzten fünf Jahre)
<b>Zielwert</b>	--	<b>18.000</b>
<b>Langfristiges Ziel</b>	<b>6.000</b>	---
<b>Industriestation</b>		
Süddoldenburg	14703	15112
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>		
Allertal	16847	15747
Altes Land	11581	11156
Braunschweig	14490	15423
Eichsfeld	17801	16691
Elbmündung	8436	8729
Emsland	18116	16982
Göttingen	16974	15755
Hannover	15099	14896
Jadebusen	9510	9682
Lüneburger Heide	15292	15452
Oker/Harlingerode	17269	16602
Osnabrück	16346	14467
Ostfriesische Inseln	11274	12298
Ostfriesland	10698	11128
Solling-Süd	14799	--- <sup>2)</sup>
Wendland	15899	15789
Weserbergland	14952	13792
Wesermündung *	9998	9187
Wolfsburg	15737	15547
Wurmberg	20083	19358

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

- 1) Zielwert zum Schutz der Vegetation ausgedrückt in ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) • Stunden) als AOT40. AOT40 ist die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr mitteleuropäischer Zeit (MEZ). Der AOT40-Zielwert ist gemäß 39. BImSchV nicht anwendbar an den städtischen Hintergrundstationen Hannover, Osnabrück und Wesermündung.
- 2) Keine Auswertung, da die Messstation Solling-Süd erst seit dem Jahr 2010 in Betrieb ist. Die fünfjährigen Durchschnittswerte konnten daher nicht anhand vollständiger und aufeinanderfolgender Jahresdaten ermittelt werden. Zur Überprüfung, ob die Zielwerte zum Schutz der Vegetation eingehalten wurden, sind in dem Fall gültige Daten für mindestens drei Jahre erforderlich.


**Tab. B9: Arsen, Blei, Kadmium und Nickel als Bestandteile der PM<sub>10</sub>-Fraktion**

		Ni	Cd	Pb	As	Proben	Messzeitraum
Einheit		ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	Anzahl	
Grenzwert/ Zielwert		20 (ZW)	5 (ZW)	500 (GW)	6 (ZW)	der beprobten Tage	
<b>Verkehrsstationen</b>							
BSVS	Barbis (VS)	1,0	0,22	7,1	0,59	182	01.01.10 bis 31.12.10
GNVS	Göttingen (VS)	1,8	0,18	6,3	0,63	179	01.01.10 bis 31.12.10
HRVS	Hannover (VS)	2,2	0,17	8,7	1,04	154	08.04.10 bis 31.12.10
OKVT	Osnabrück (VS)	2,2	0,38	7,7	0,68	363	01.01.10 bis 31.12.10
<b>Industriestationen</b>							
NMNW *	Nordenham	1,7	0,93	51,5	1,00	314 **	01.01.10 bis 31.12.10
SROO	Salzgitter-Drütte	1,7	0,37	7,9	0,83	363	01.01.10 bis 31.12.10
BLWW	Südoldenburg	1,2	0,19	5,4	0,50	173	01.01.10 bis 31.12.10
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>							
WNCC	Jadebusen	1,7	0,15	4,6	0,50	171	01.01.10 bis 31.12.10
OKCC	Osnabrück	1,2	0,24	6,9	0,52	178	01.01.10 bis 31.12.10

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Probenanzahl für die Messung von Nickel: 159

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

**Tab. B10: Benzo(a)pyren als Bestandteil der PM<sub>10</sub>-Fraktion und der PM<sub>2,5</sub>-Fraktion**

		Fraktion	BaP	Proben	Messzeitraum
Einheit			ng/m <sup>3</sup>	Anzahl der	
Zielwert			1	beprobtenTage	
<b>Verkehrsstationen</b>					
BSVS	Barbis (VS)	PM <sub>10</sub>	0,87	364	01.01.10 bis 31.12.10
GNVS	Göttingen (VS)	PM <sub>10</sub>	0,66	357	01.01.10 bis 31.12.10
HRVS	Hannover (VS)	PM <sub>10</sub>	0,39	259	05.04.10 bis 31.12.10
OKVT	Osnabrück (VS)	PM <sub>10</sub>	0,44	362	01.01.10 bis 31.12.10
OKVT	Osnabrück (VS)	PM <sub>2,5</sub>	0,42	362	01.01.10 bis 31.12.10
<b>Industriestationen</b>					
NMNW *	Nordenham	PM <sub>10</sub>	0,18	145	12.01.10 bis 31.12.10
SROO	Salzgitter-Drütte	PM <sub>10</sub>	0,69	362	01.01.10 bis 31.12.10
BLWW	Südoldenburg	PM <sub>10</sub>	0,28	168	01.01.10 bis 31.12.10
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>					
WNCC	Jadebusen	PM <sub>10</sub>	0,18	172	01.01.10 bis 31.12.10
OKCC	Osnabrück	PM <sub>10</sub>	0,35	178	01.01.10 bis 31.12.10
OKCC	Osnabrück	PM <sub>2,5</sub>	0,31	349	01.01.10 bis 31.12.10

\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Abkürzungen:** BaP: Benzo(a)pyren



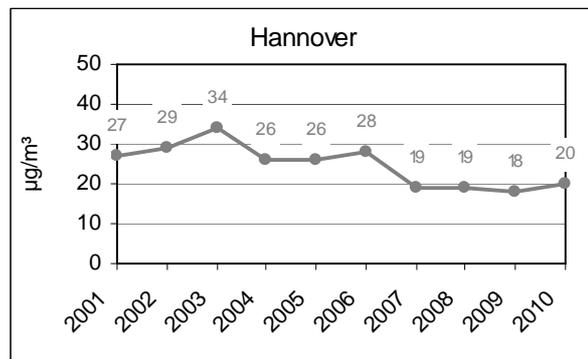
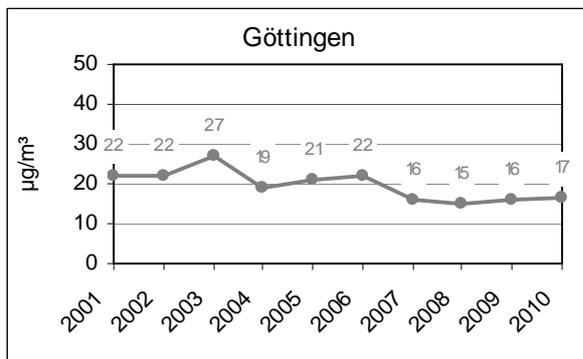
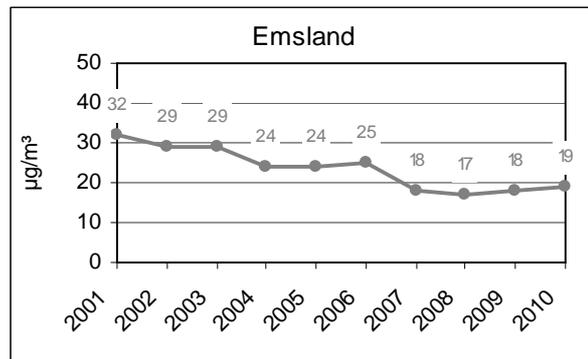
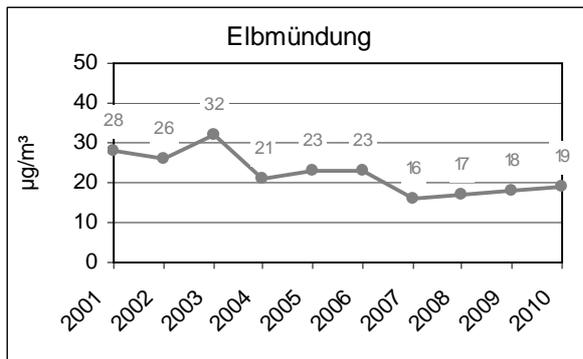
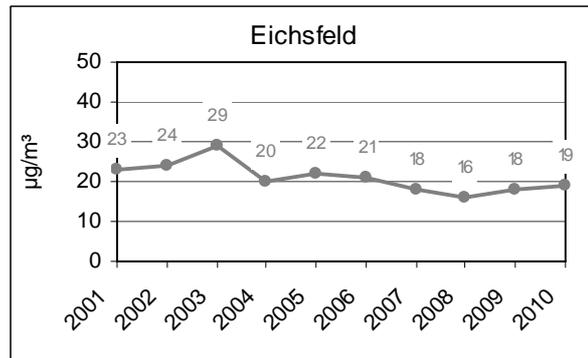
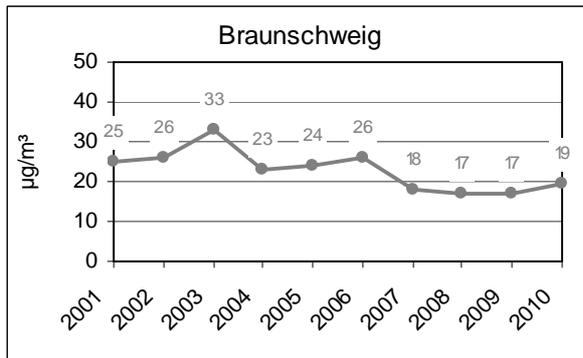
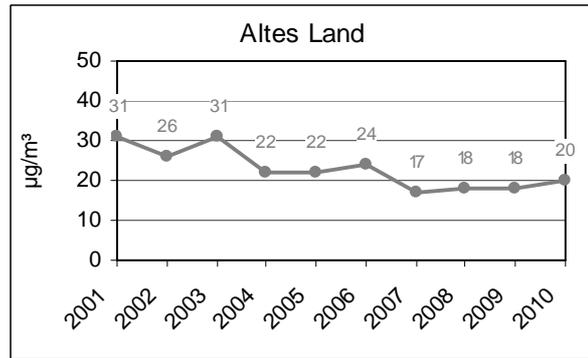
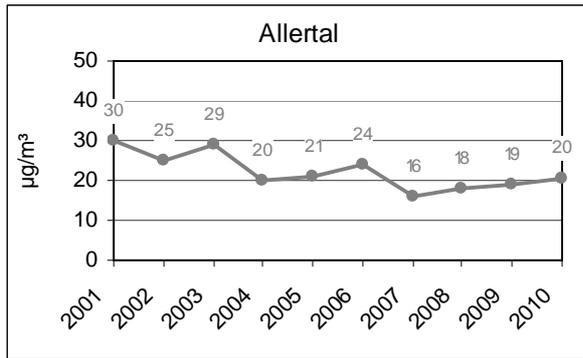
**Tab. B11: Staubniederschlag sowie Arsen, Blei, Kadmium und Nickel als Bestandteile des Staubniederschlags (nach TA-Luft)**

		<b>Staub</b>	<b>Ni</b>	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>	<b>As</b>	<b>Messzeitraum</b>
<b>Einheit</b>		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)	
<b>Richtwert</b>		<b>350</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	
<b>Industriestationen</b>							
SROO	Salzgitter-Drütte	50	2,83	0,53	7,2	0,44	Jan. - Dez.
BLWW	Südoldenburg	52	0,71	0,07	2,9	0,19	Jan. - Dez.
<b>Stationen im ländlichen, vorstädtischen oder städtischen Hintergrund</b>							
WASS	Allertal	41	0,83	0,10	3,1	0,27	Jan. - Dez.
BGSW	Braunschweig	55	0,95	0,12	2,8	0,22	Jan. - Dez.
DUCC	Eichsfeld	26	0,58	0,05	1,9	0,17	Jan. - Dez.
LNCC	Emsland	42	0,80	0,06	3,9	0,25	Jan. - Dez.
GNCC	Göttingen	33	0,89	0,07	2,8	0,26	Jan. - Dez.
HRSW	Hannover	85	1,39	0,12	5,5	0,38	Jan. - Dez.
OGCC	Oker/Harlingerode	32	3,04	1,06	91,7	0,58	Jan. - Dez.
OKCC	Osnabrück	44	1,18	0,10	3,8	0,24	Jan. - Dez.
ENNW	Ostfriesland	92	1,45	0,09	2,0	0,21	Jan. - Dez.
SNNW	Solling-Süd	41	1,15	0,09	2,5	0,17	Jan. - Dez.
RNCC	Weserbergland	48	0,83	0,10	3,0	0,26	Jan. - Dez.
WNCC	Jadebusen	38	0,76	0,06	3,2	0,15	Jan. - Dez.
WGCC	Wolfsburg	33	1,03	0,11	3,2	0,25	Jan. - Dez.
BRNN	Wurmberg	26	1,17	0,14	4,3	0,39	Jan. - Dez.

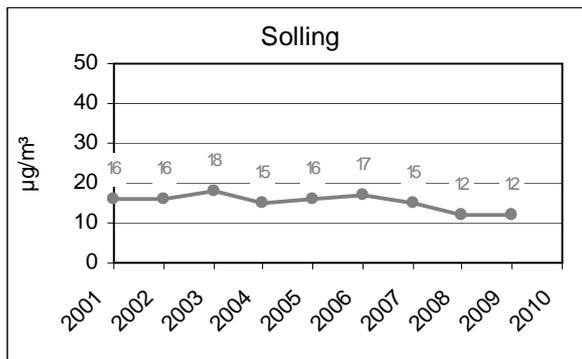
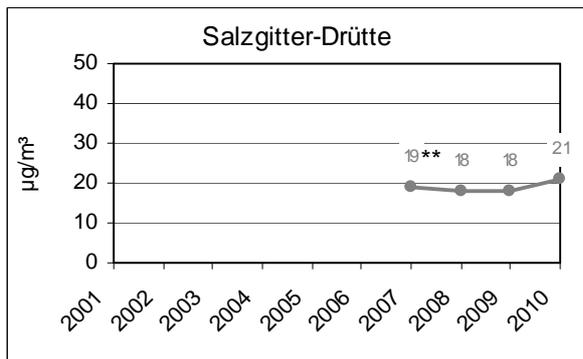
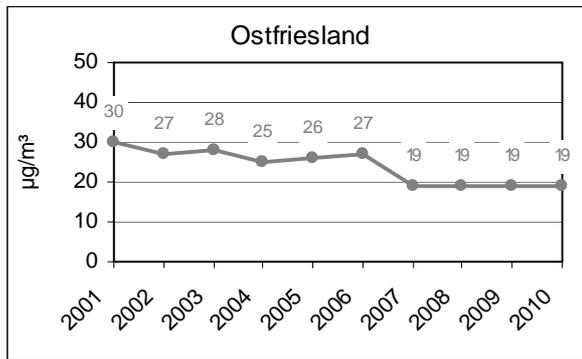
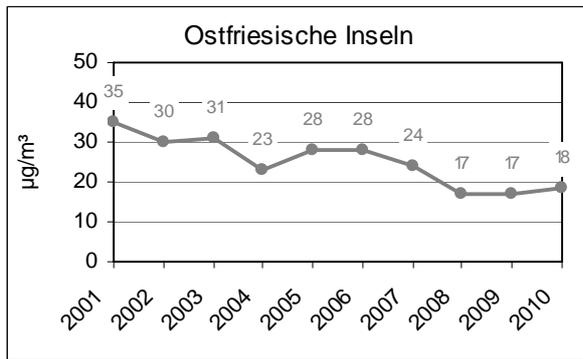
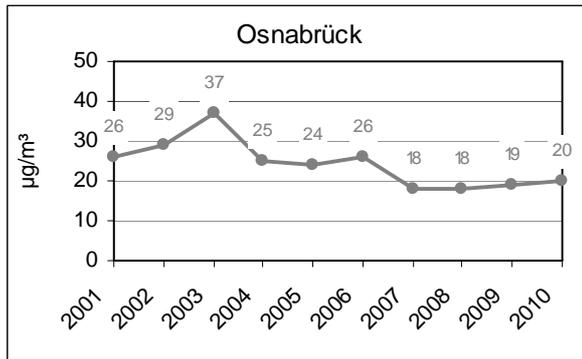
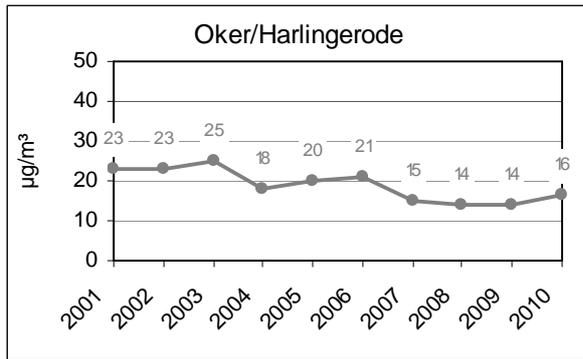
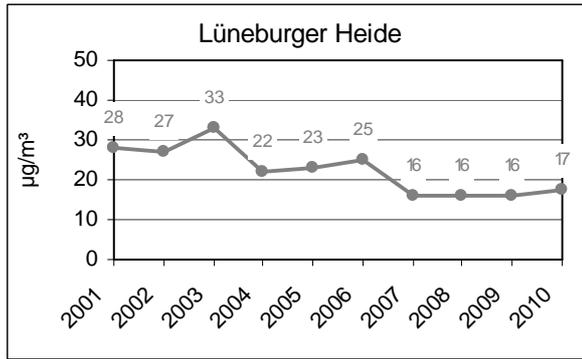
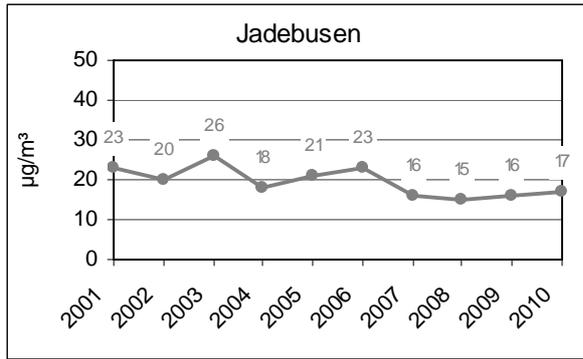
**Abkürzungen:** Ni: Nickel  
 Cd: Kadmium  
 Pb: Blei  
 As: Arsen

## Anhang C: Entwicklung der Schadstoffbelastung in den Jahren 2001 bis 2010

### Jahresmittelwerte Partikel (PM<sub>10</sub>)

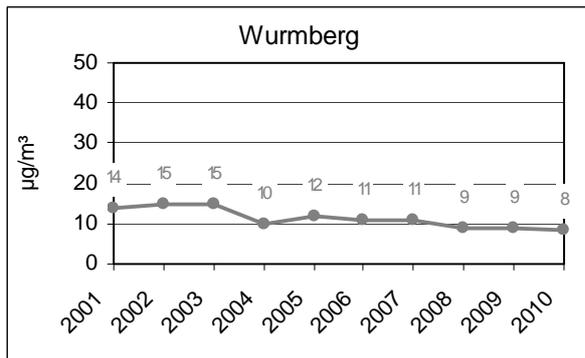
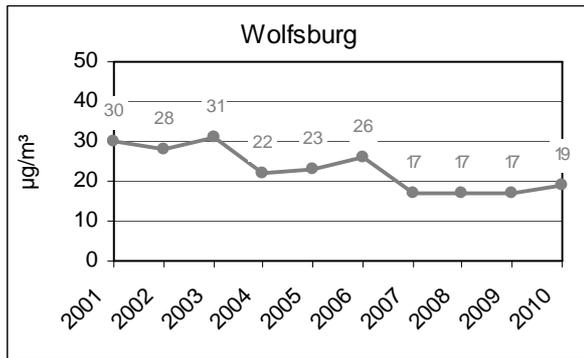
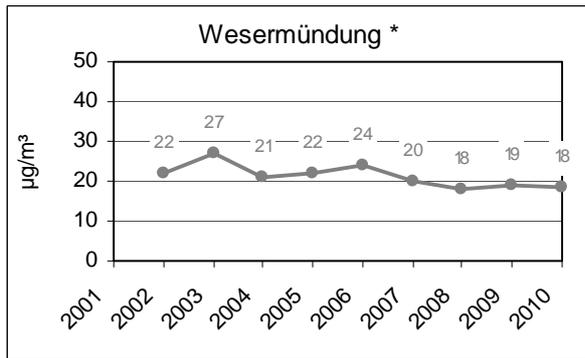
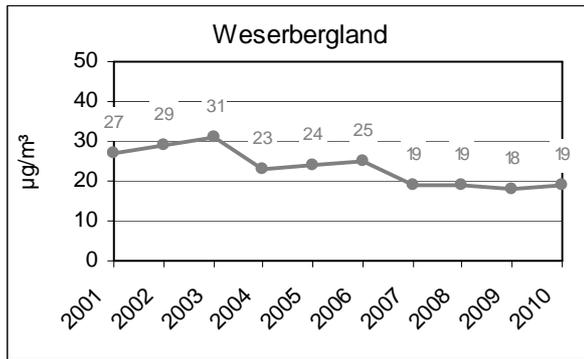
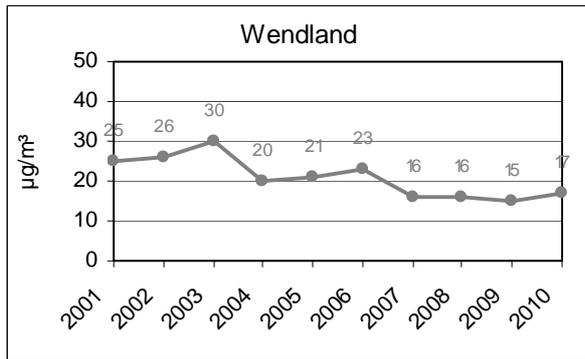
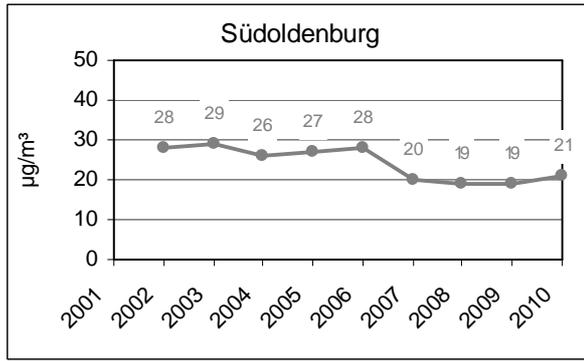
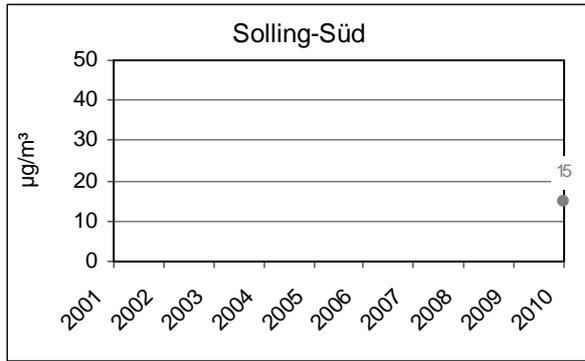


**Jahresmittelwerte Partikel (PM<sub>10</sub>)**



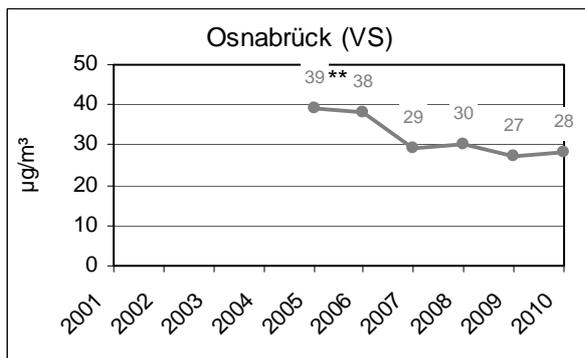
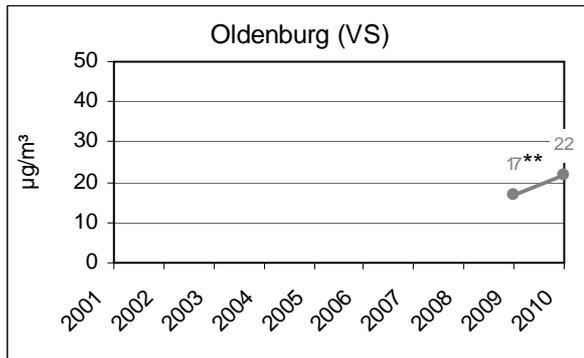
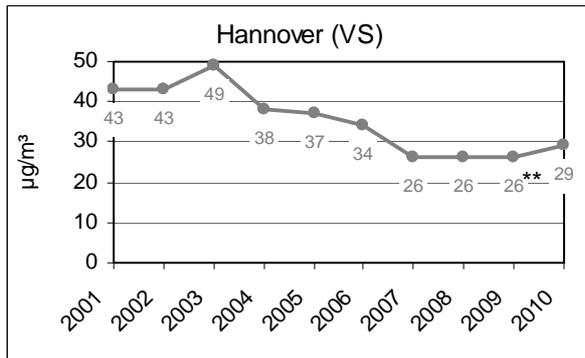
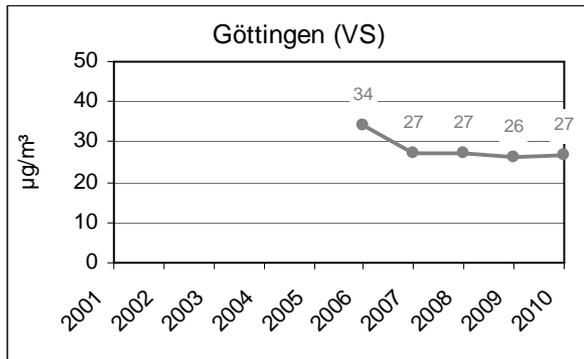
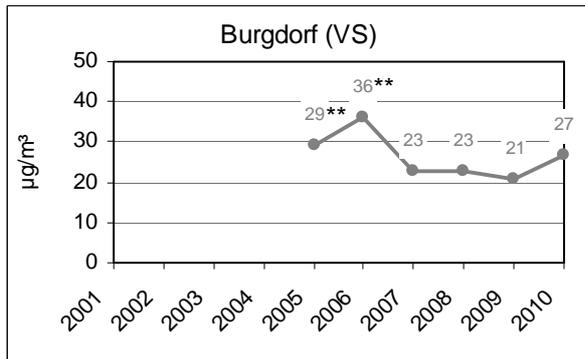
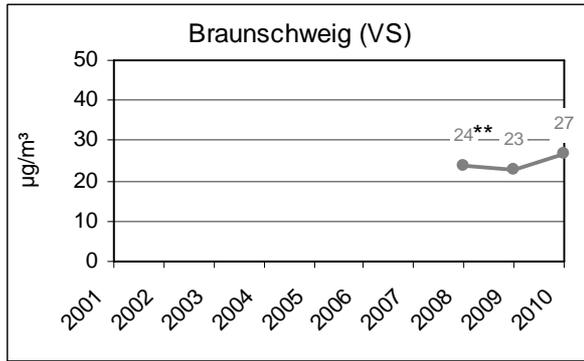
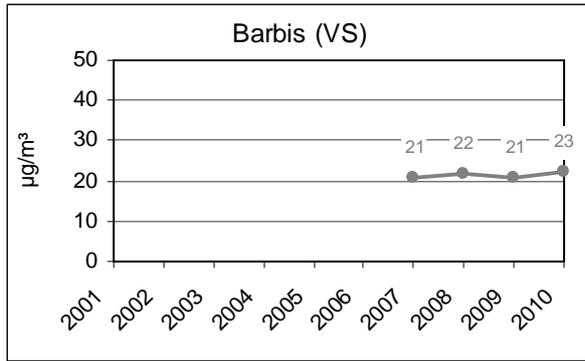
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

**Jahresmittelwerte Partikel (PM<sub>10</sub>)**



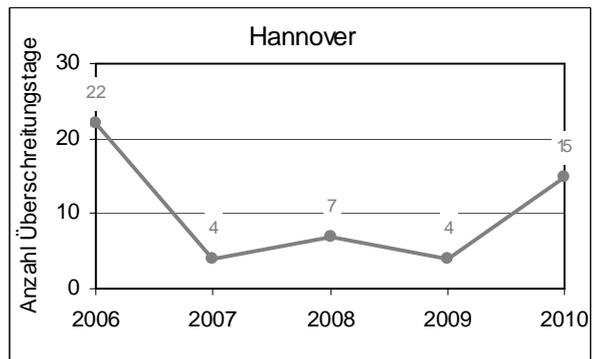
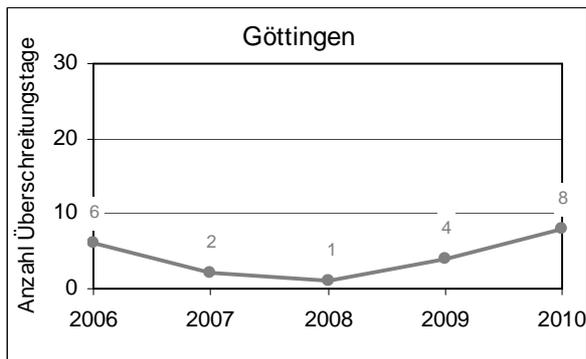
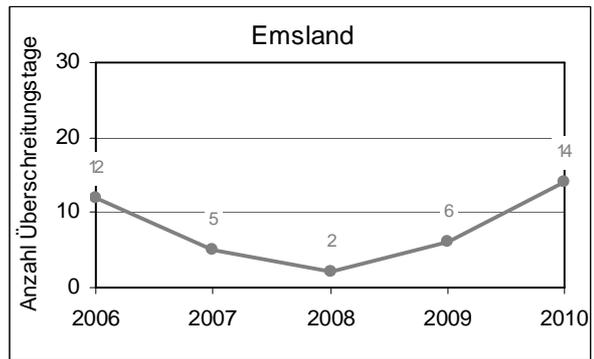
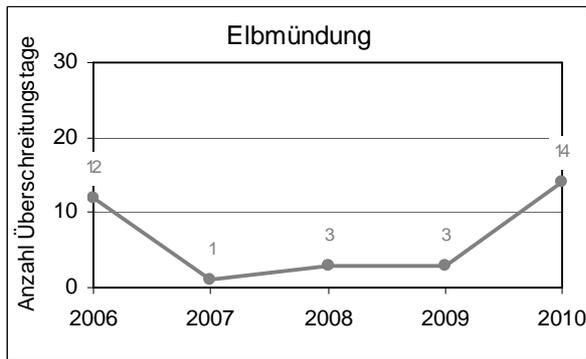
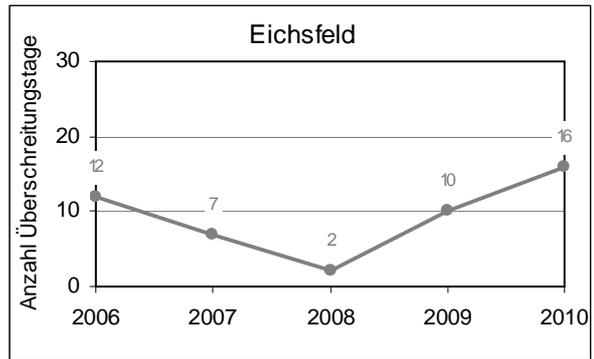
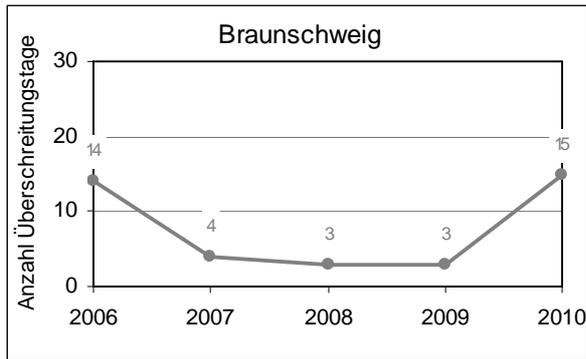
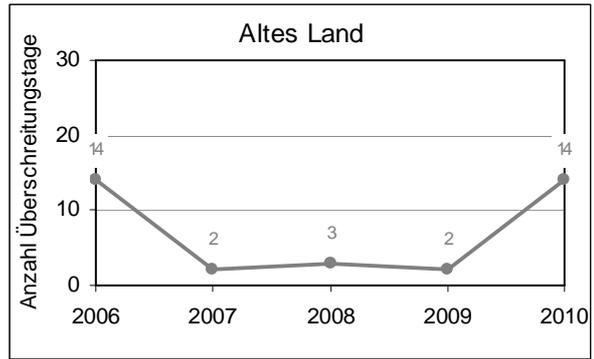
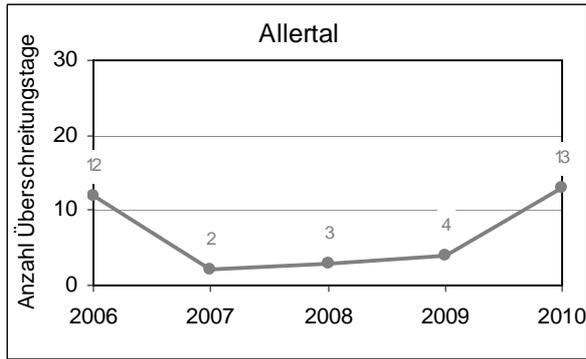
\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Jahresmittelwerte Partikel (PM<sub>10</sub>)**

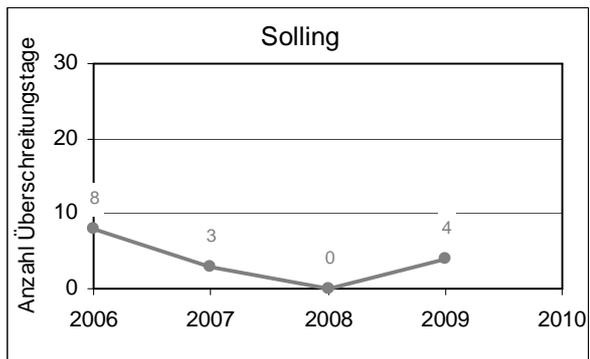
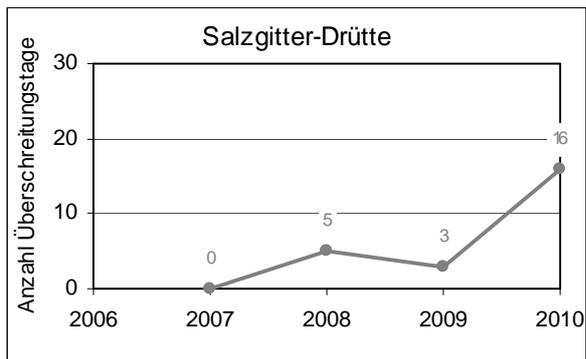
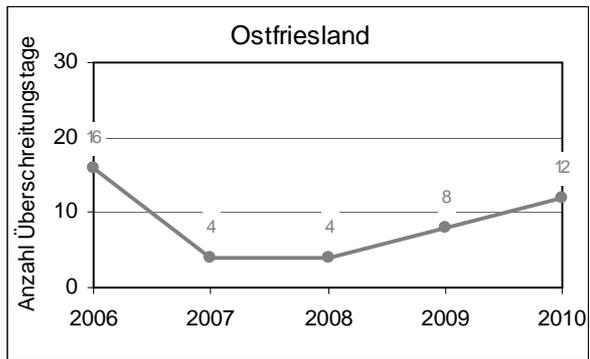
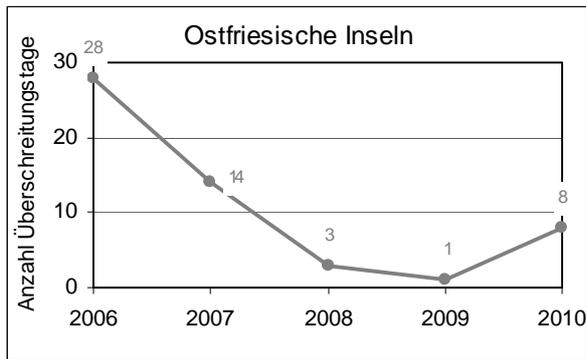
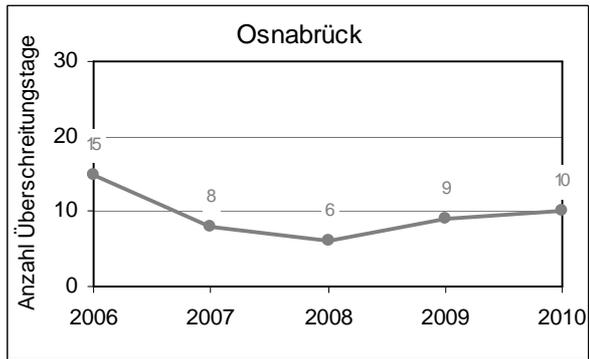
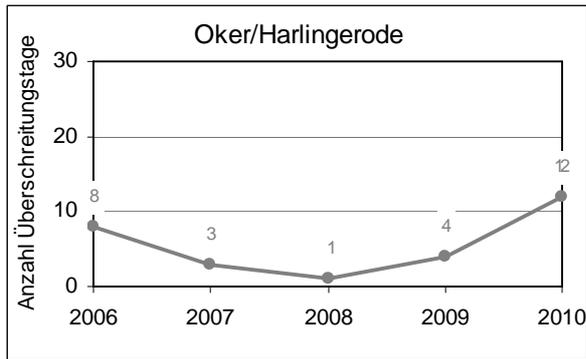
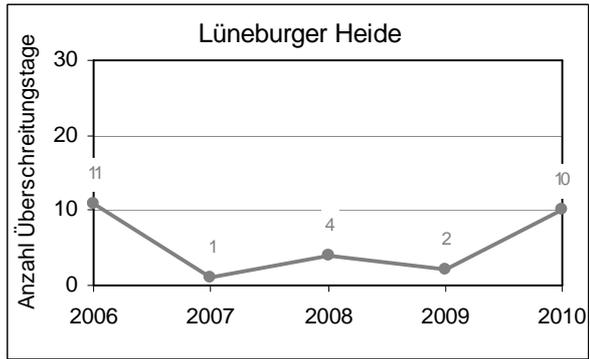
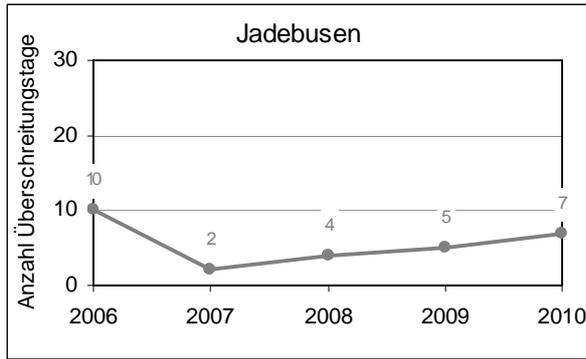


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

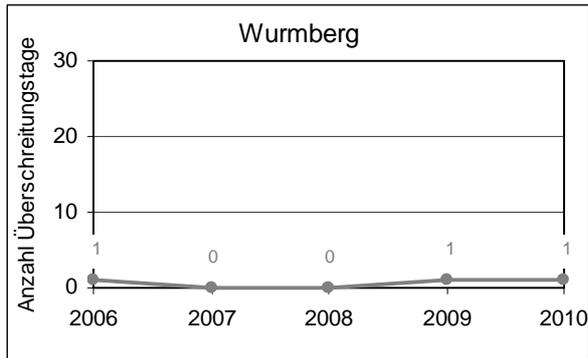
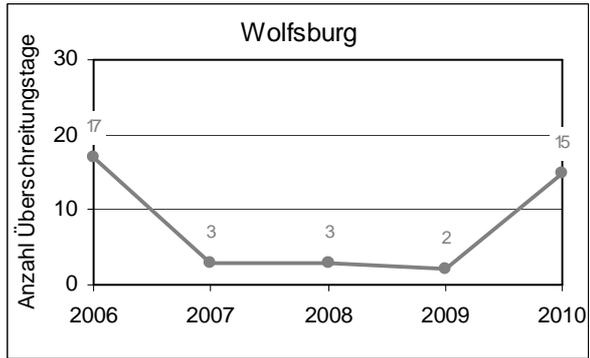
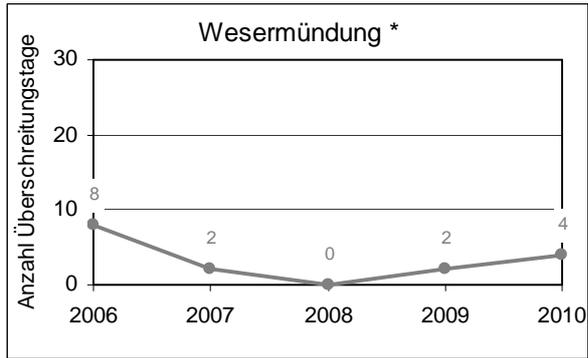
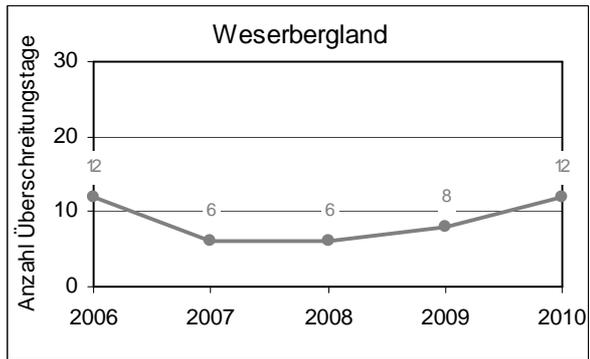
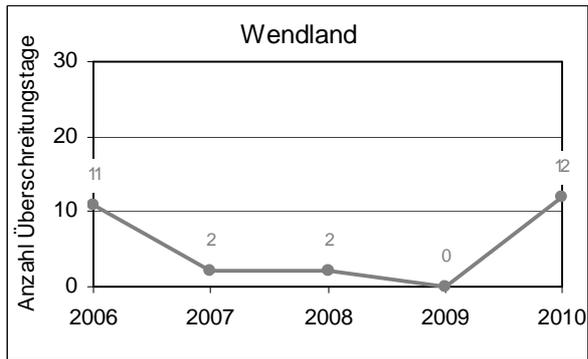
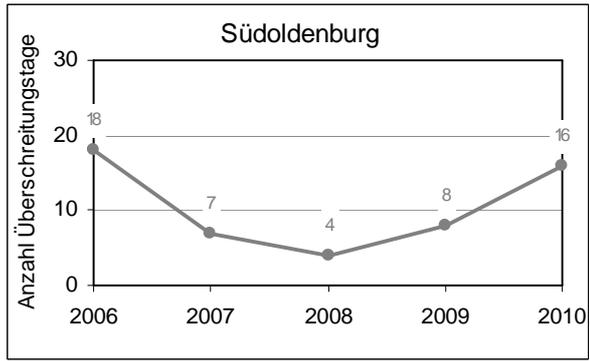
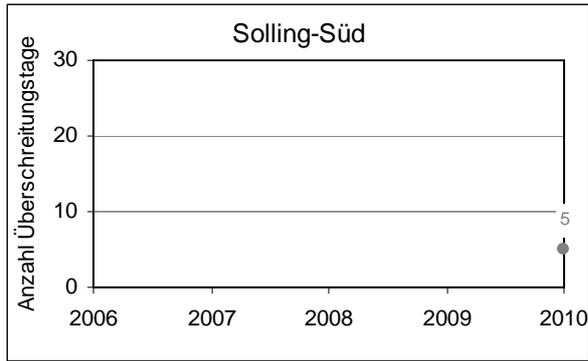
Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM<sub>10</sub>)



**Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM<sub>10</sub>)**

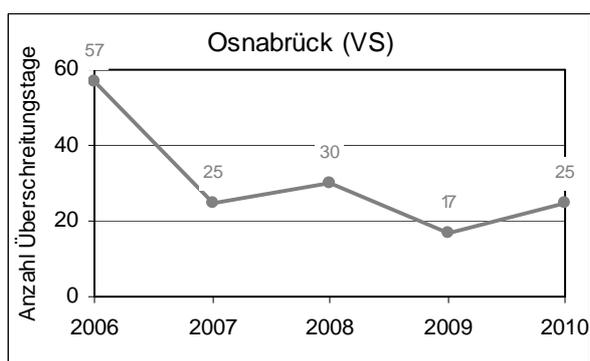
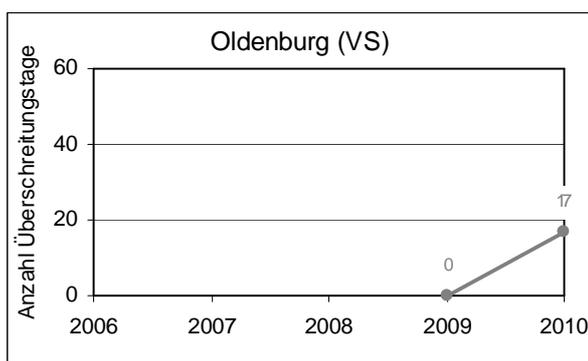
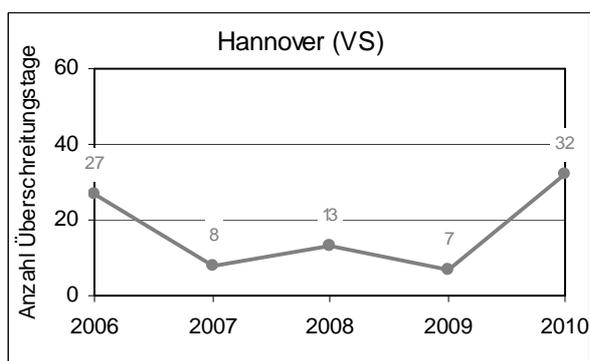
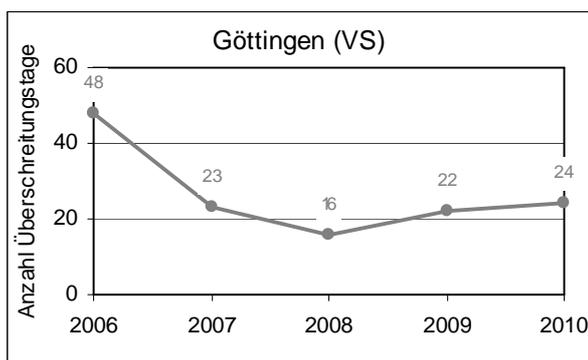
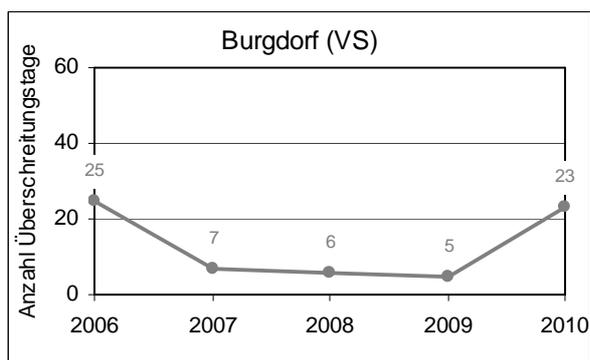
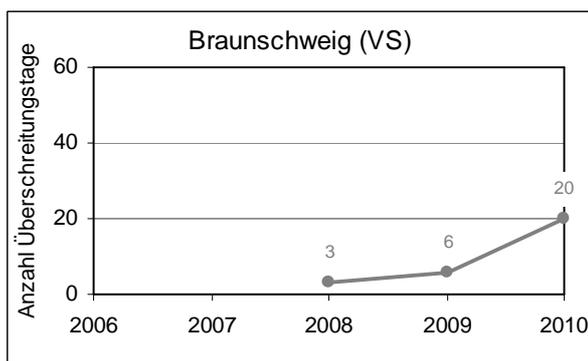
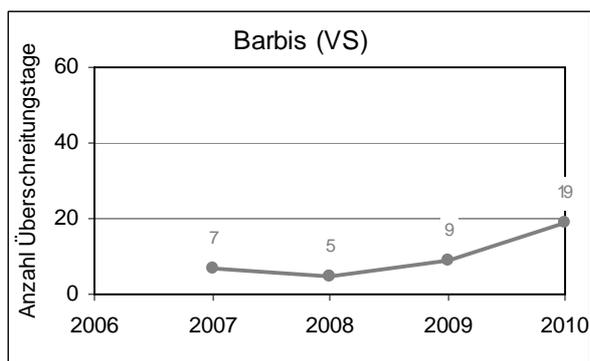


**Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM<sub>10</sub>)**

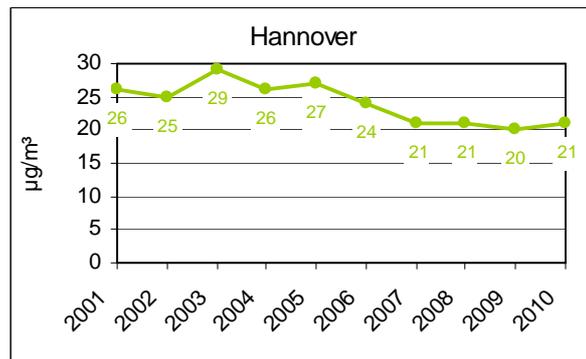
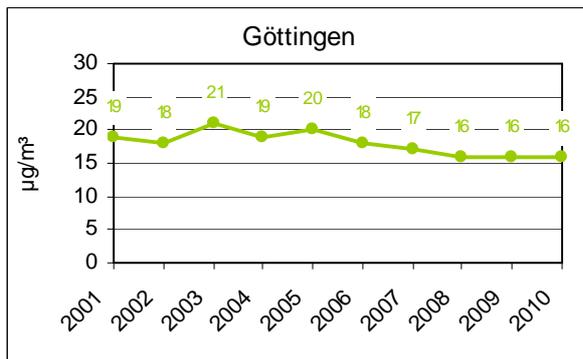
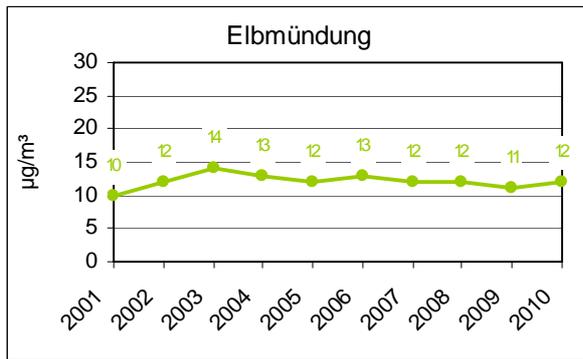
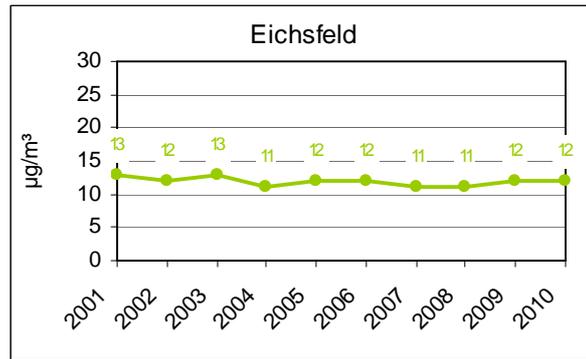
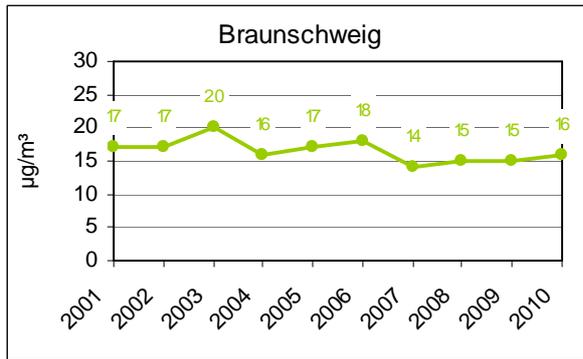
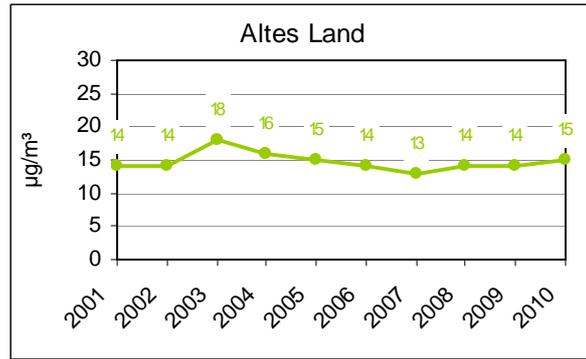
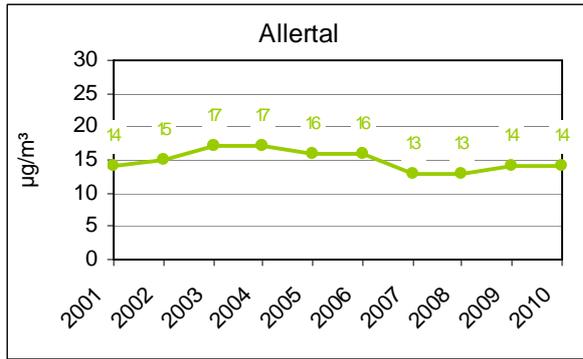


\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

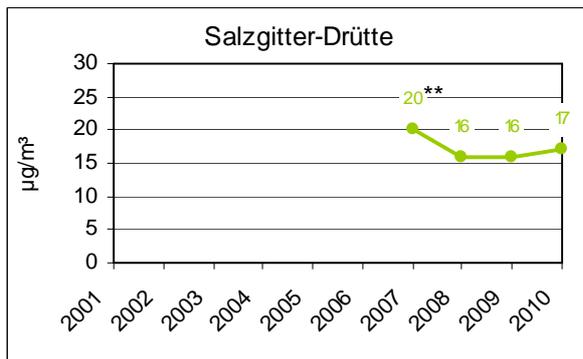
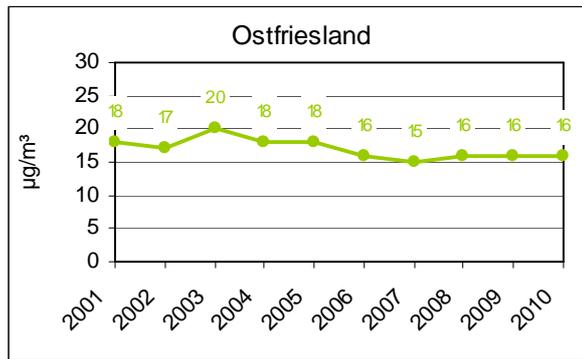
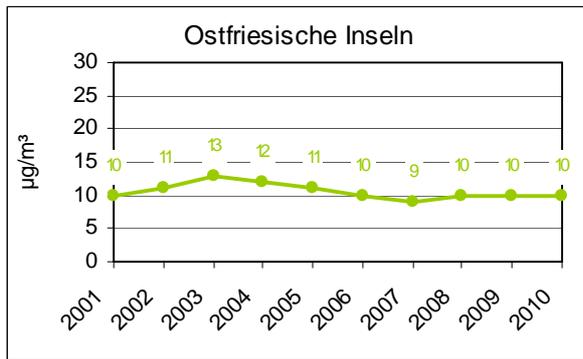
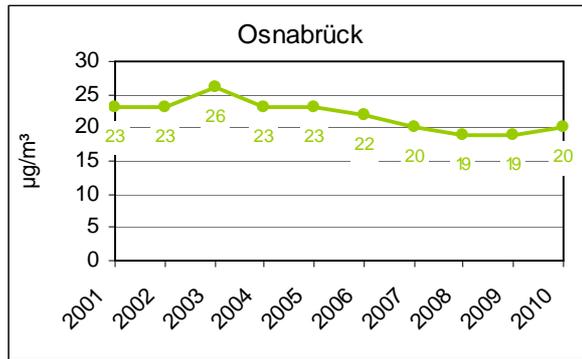
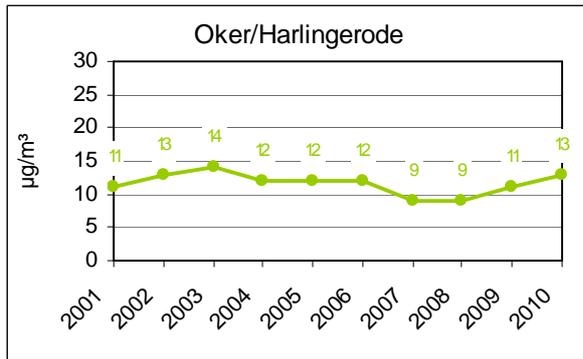
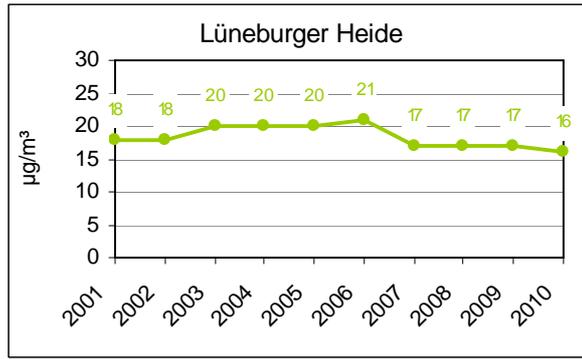
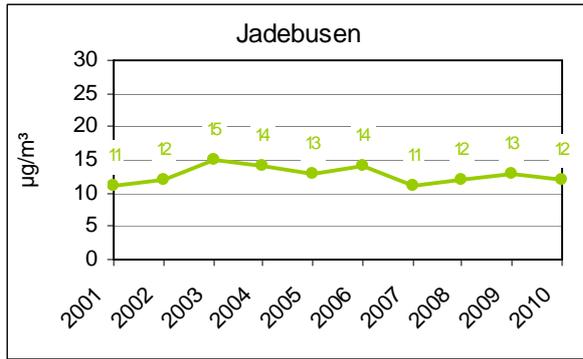
**Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten >50 µg/m³ für Partikel (PM<sub>10</sub>)**



**Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

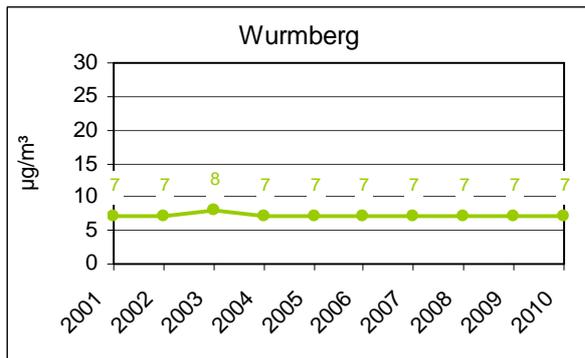
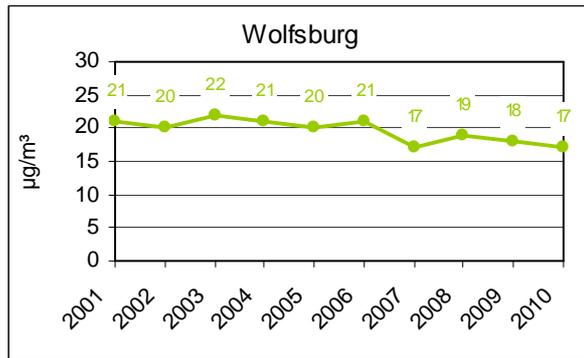
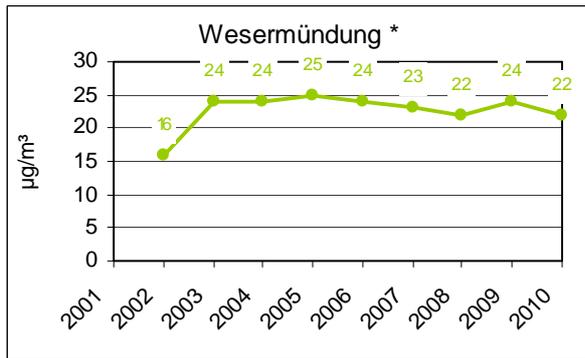
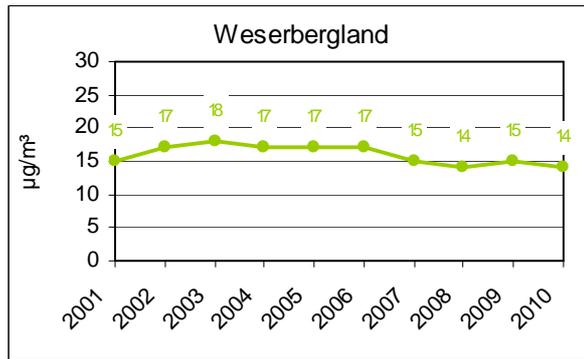
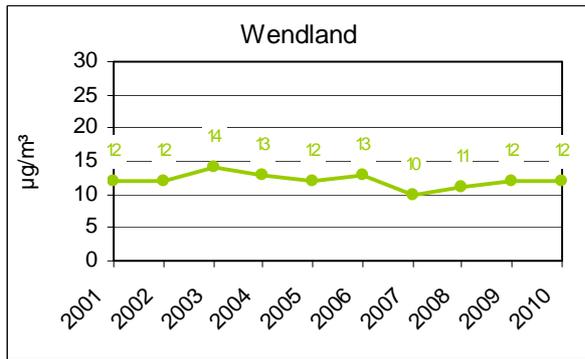
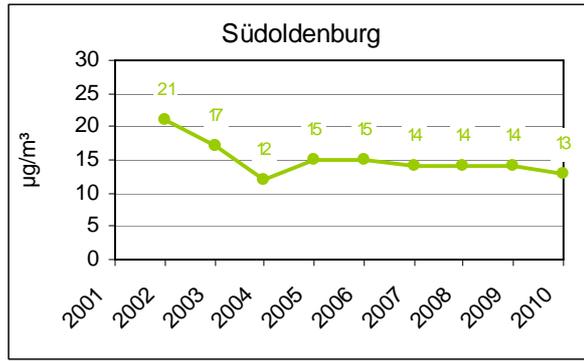
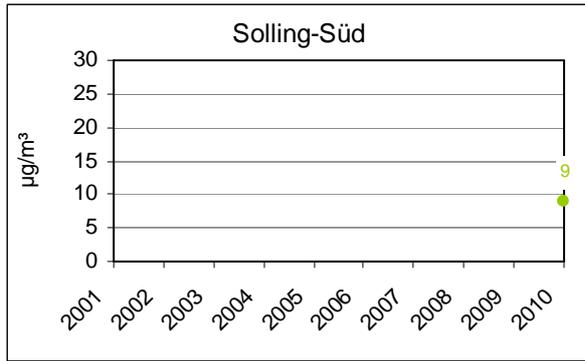


**Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**



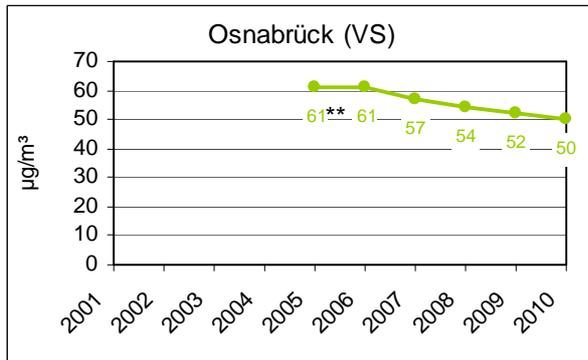
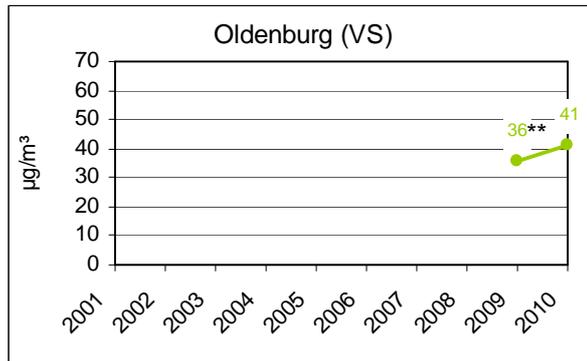
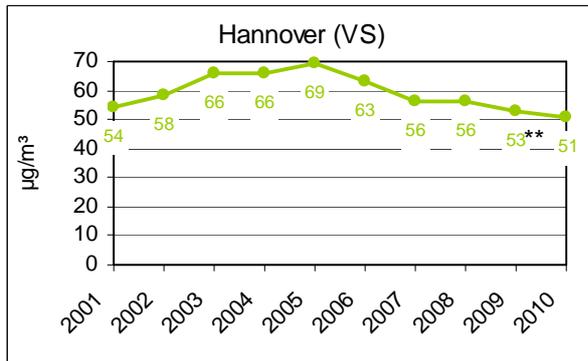
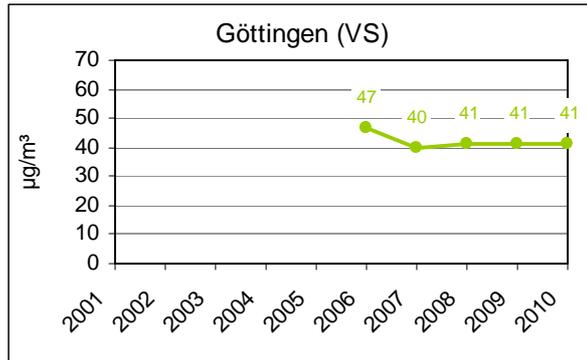
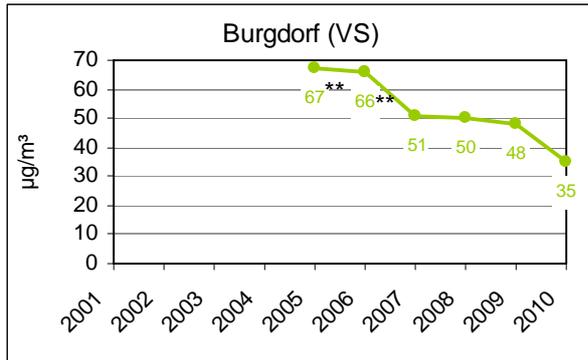
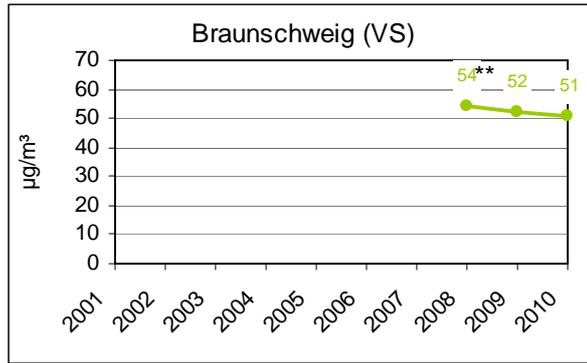
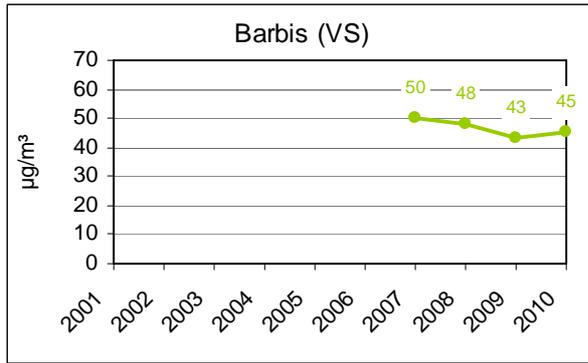
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

**Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**



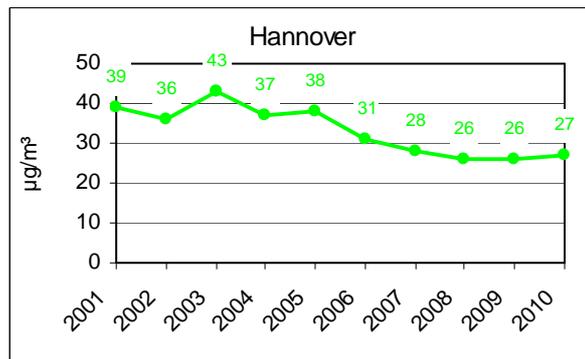
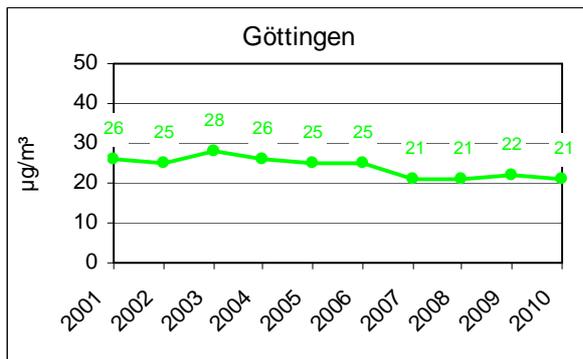
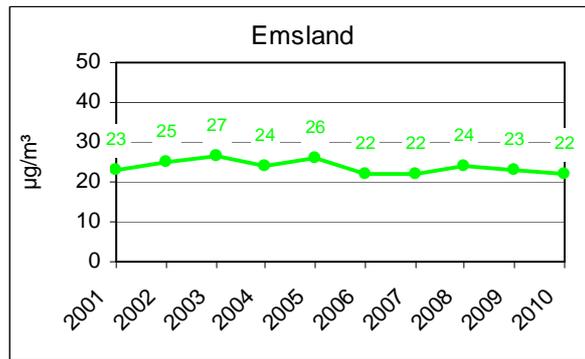
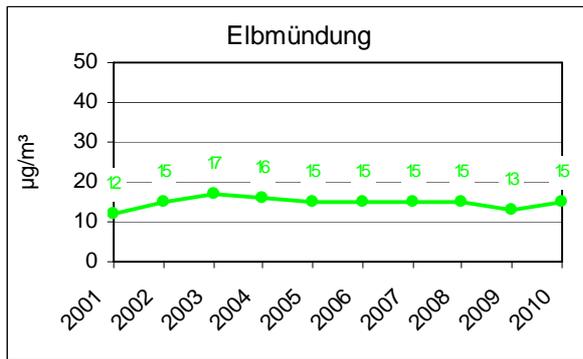
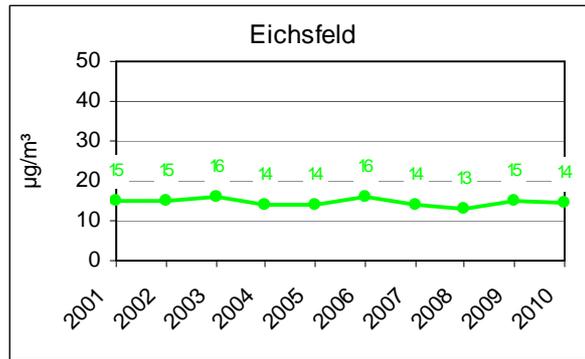
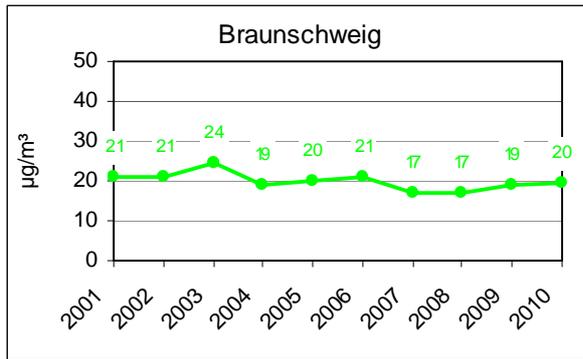
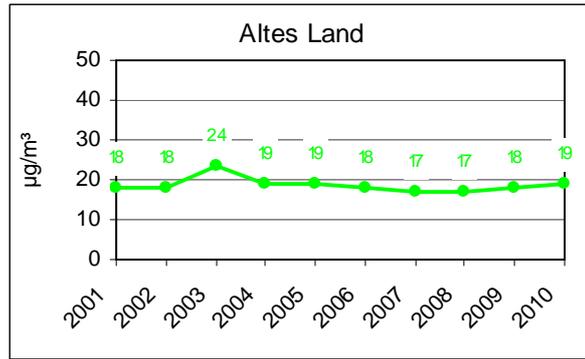
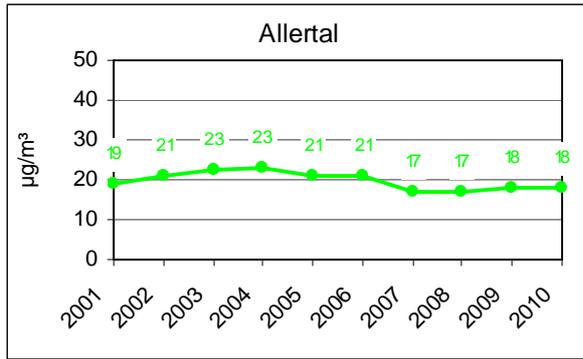
\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

**Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

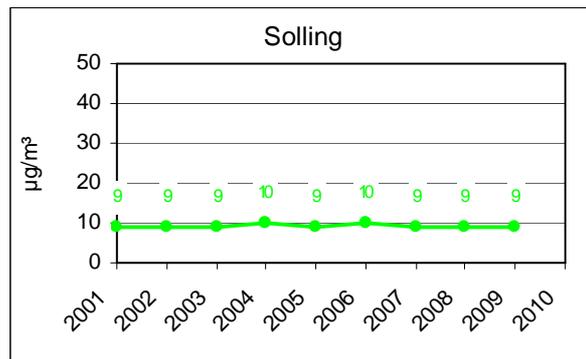
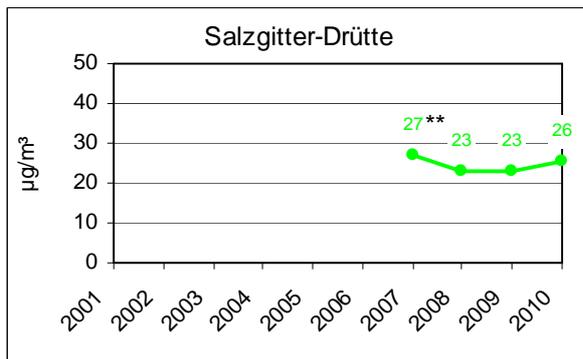
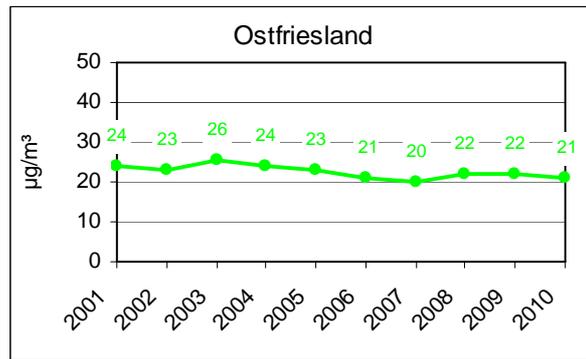
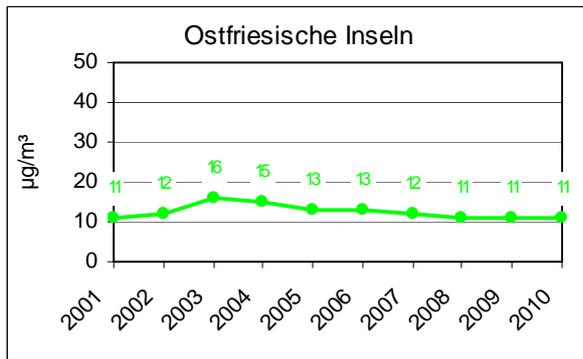
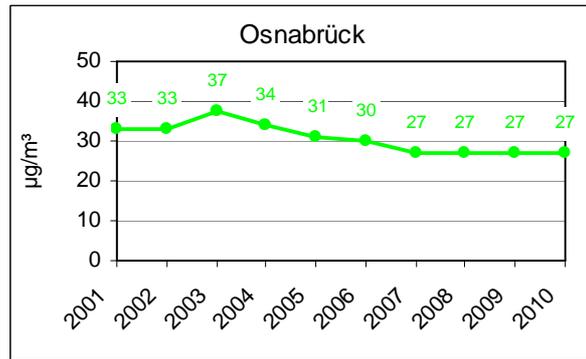
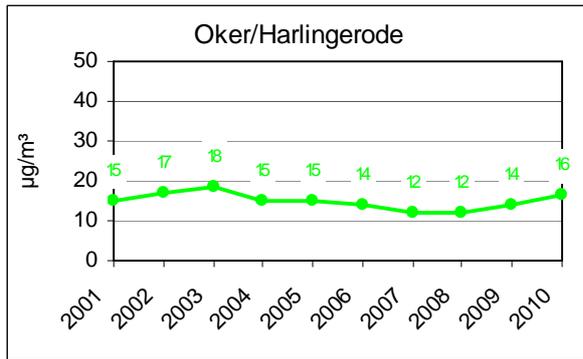
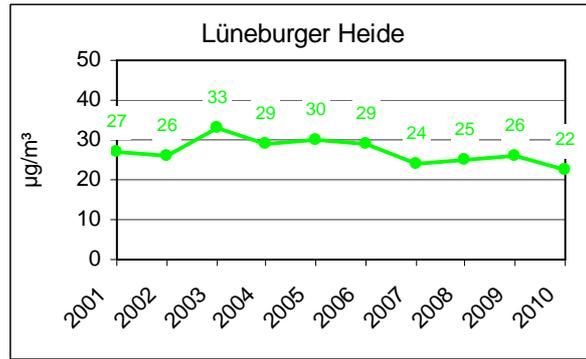
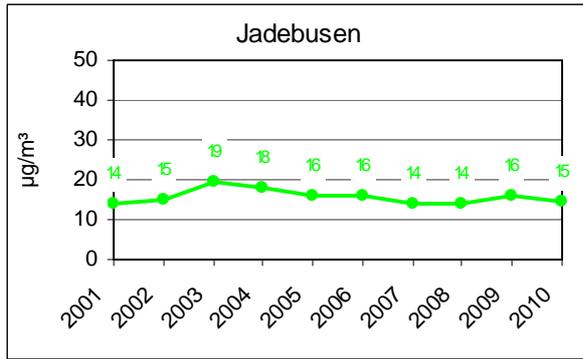


\*\* Verfügbarkeit < 90 %

**Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)**

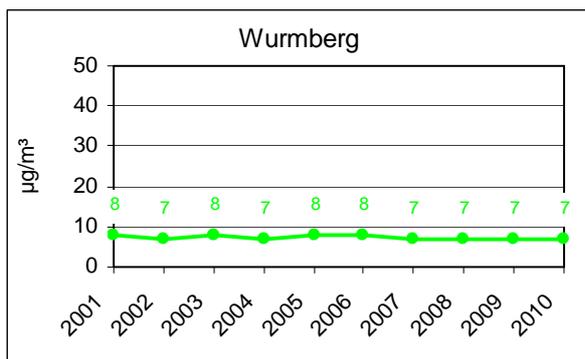
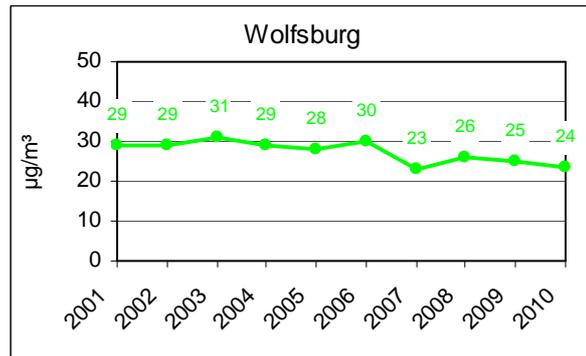
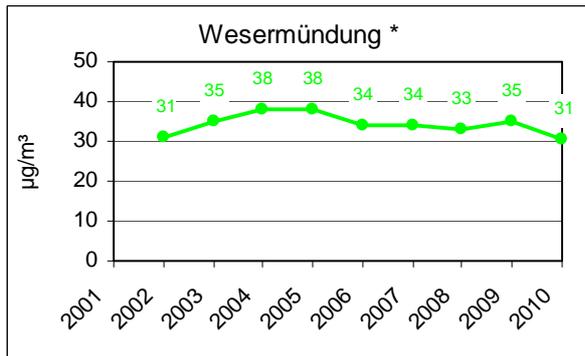
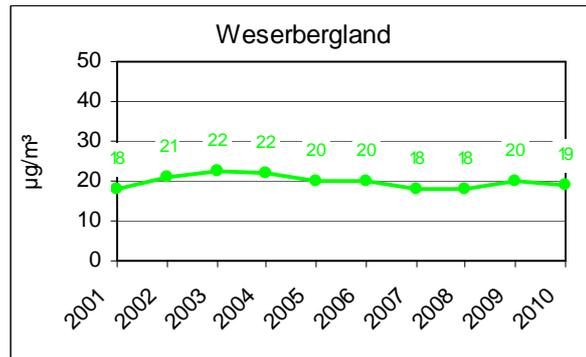
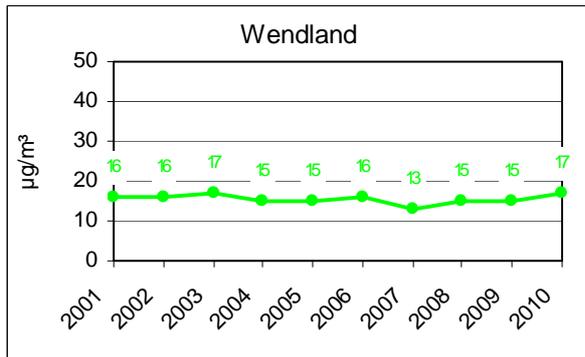
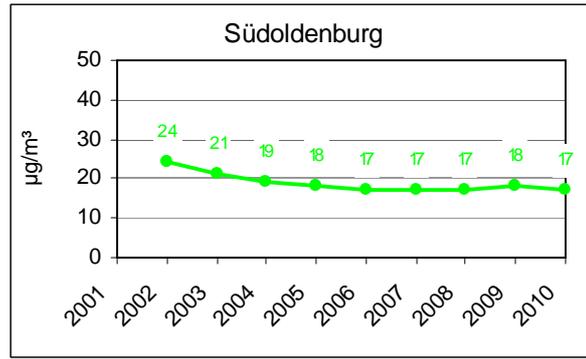
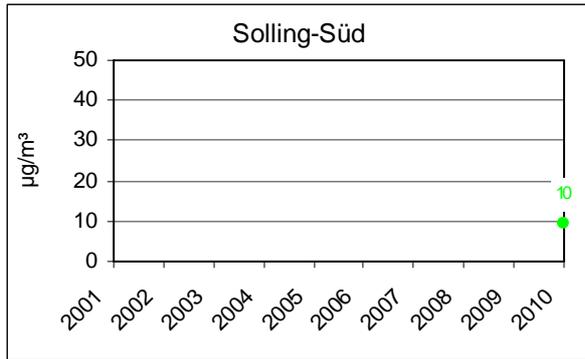


**Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)**



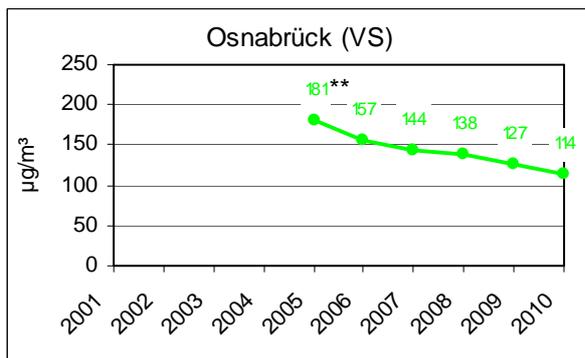
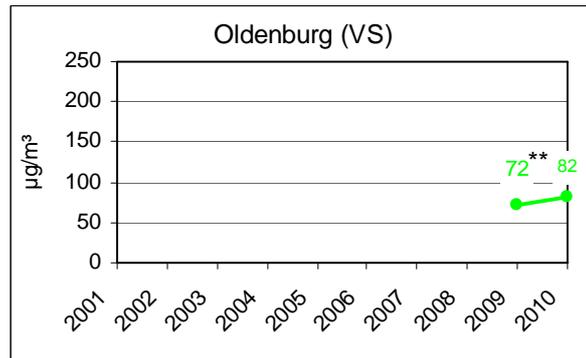
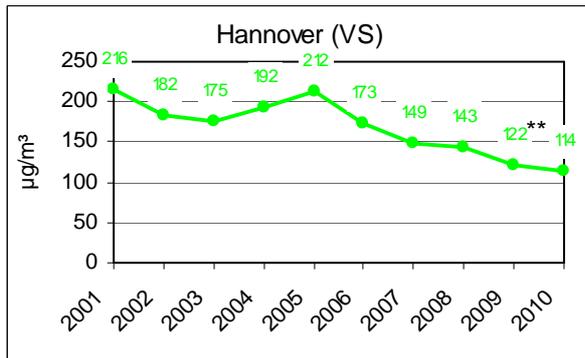
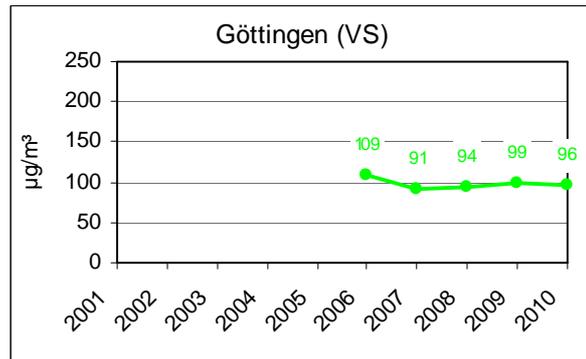
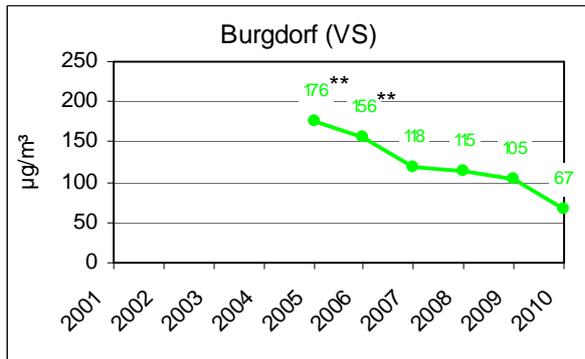
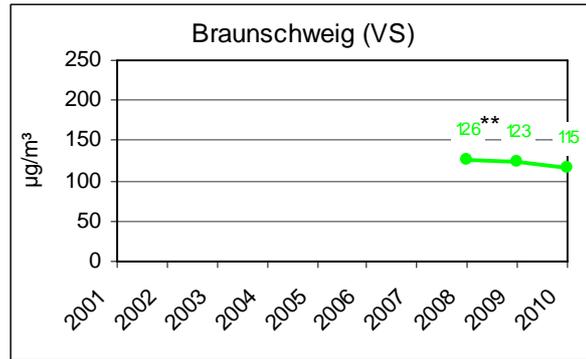
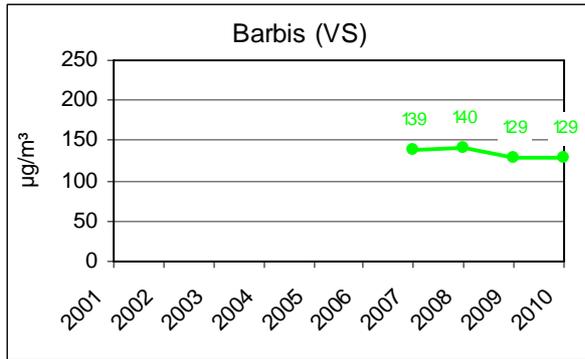
\*\* Verfügbarkeit < 90 %

**Jahresmittelwerte Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)**



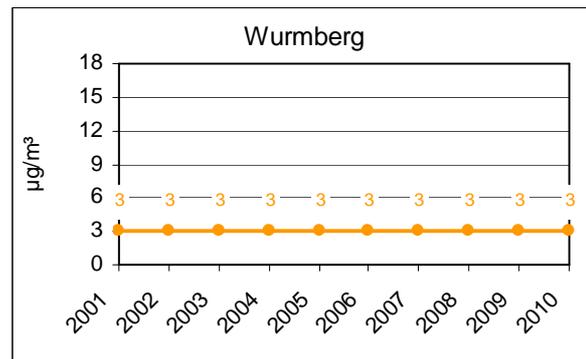
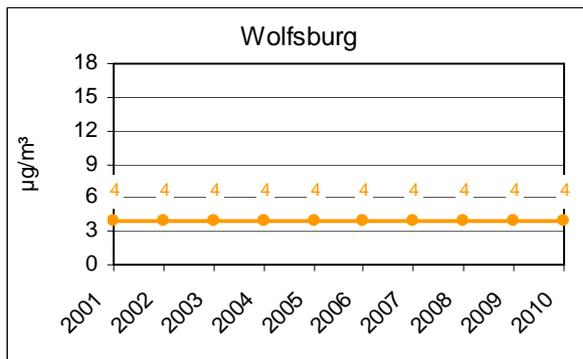
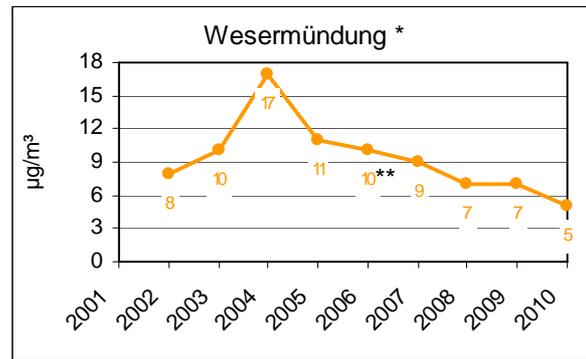
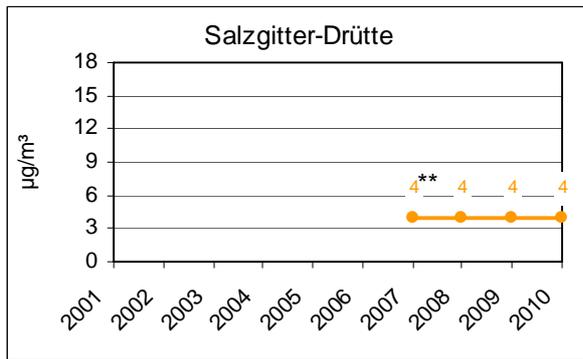
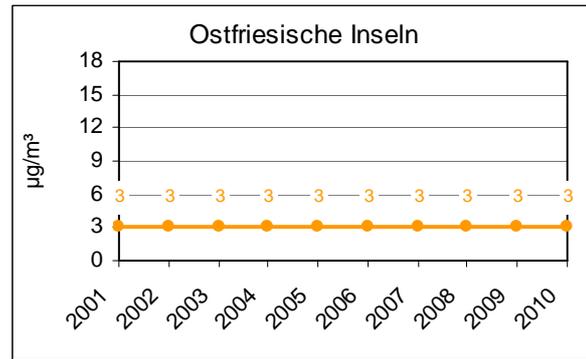
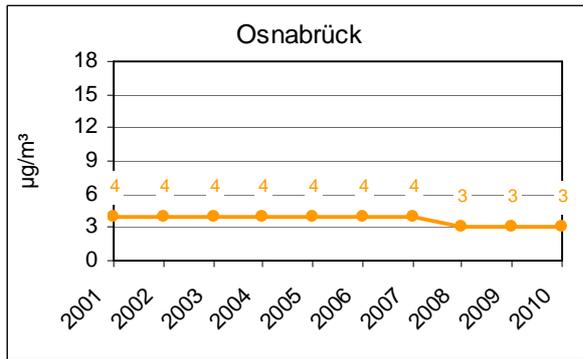
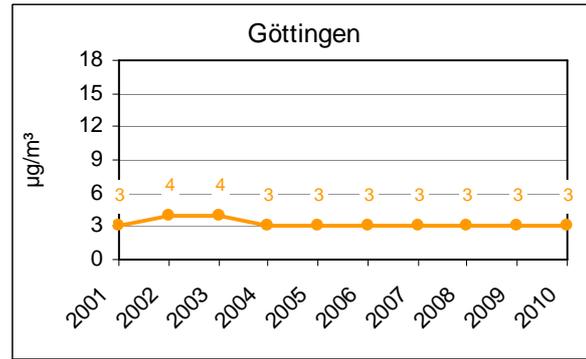
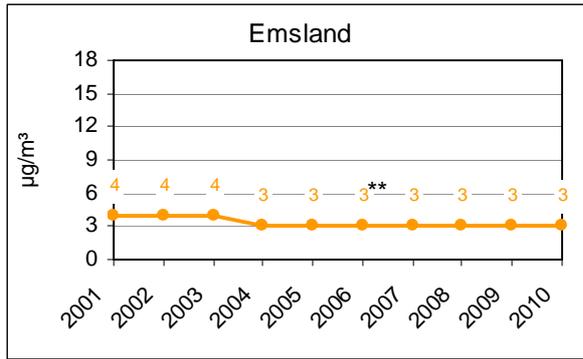
\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

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



\*\* Verfügbarkeit < 90 %

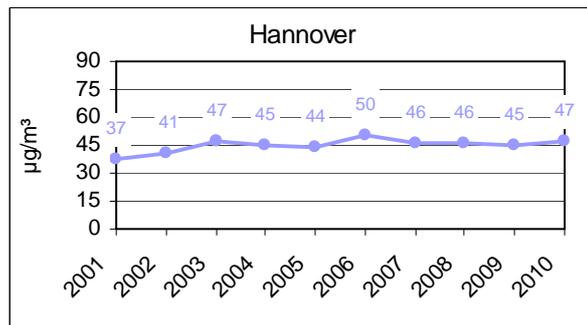
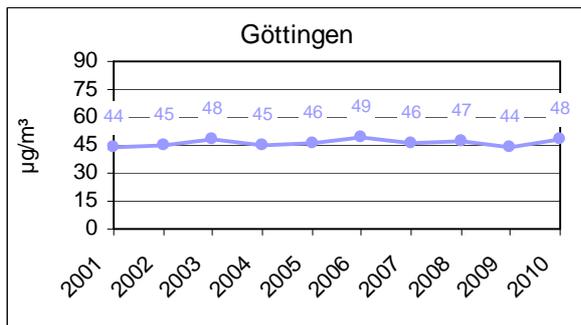
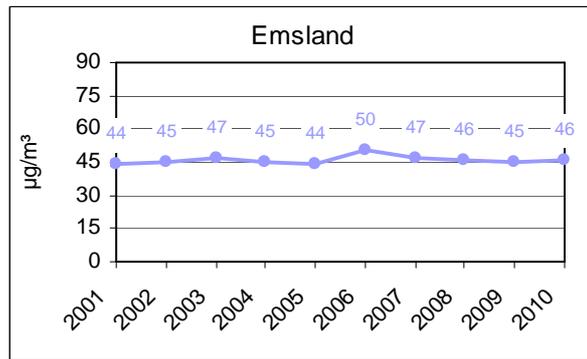
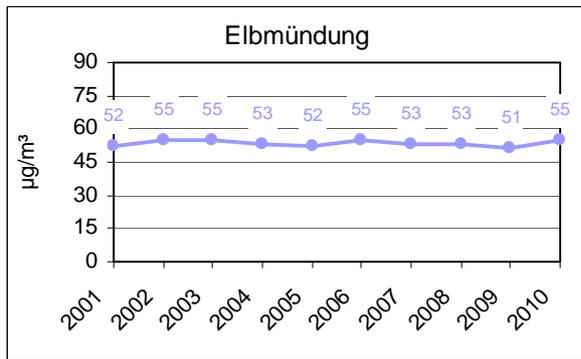
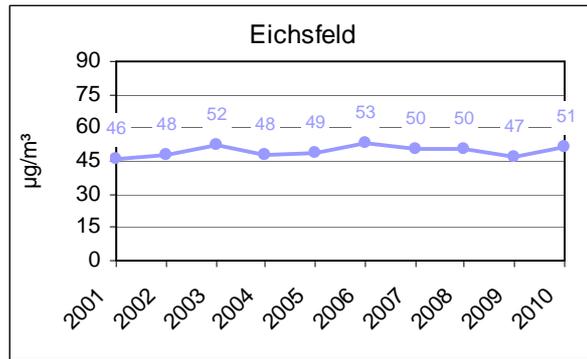
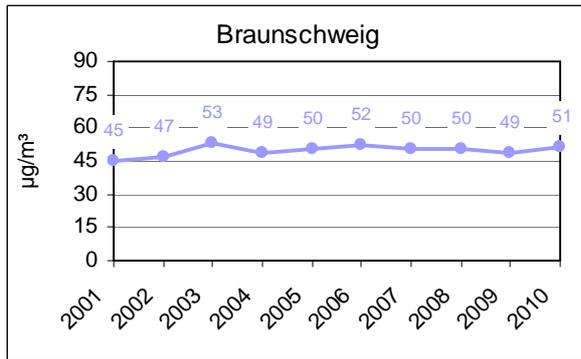
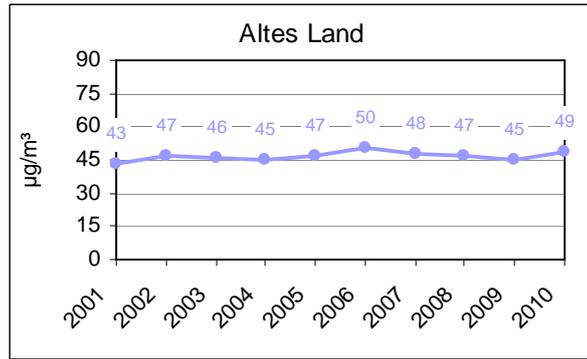
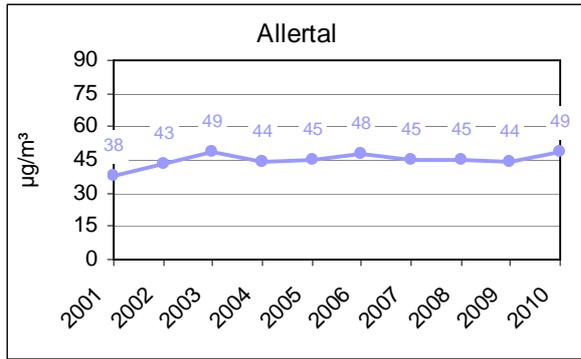
### Jahresmittelwerte Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)



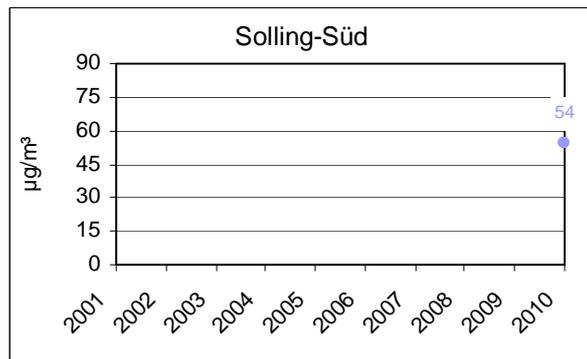
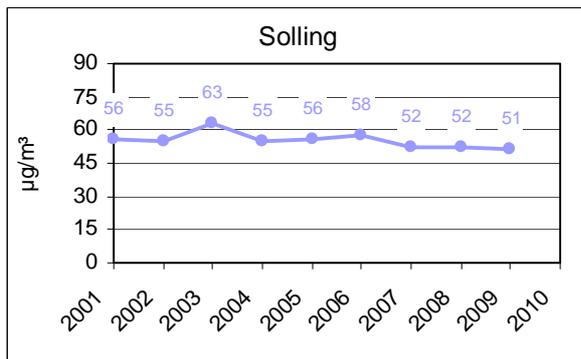
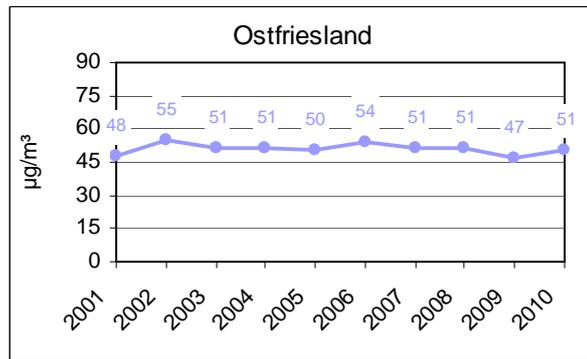
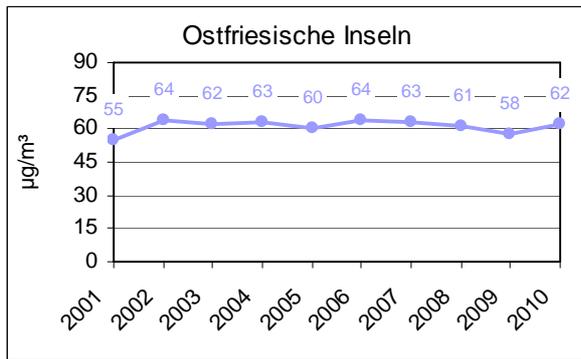
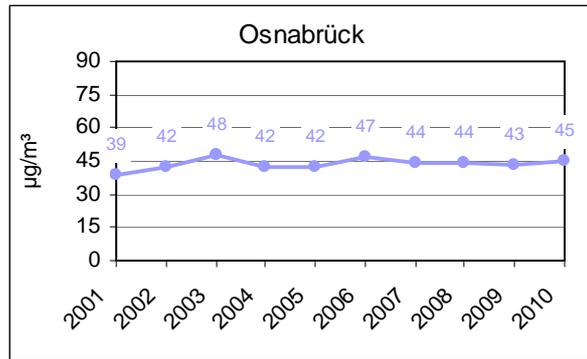
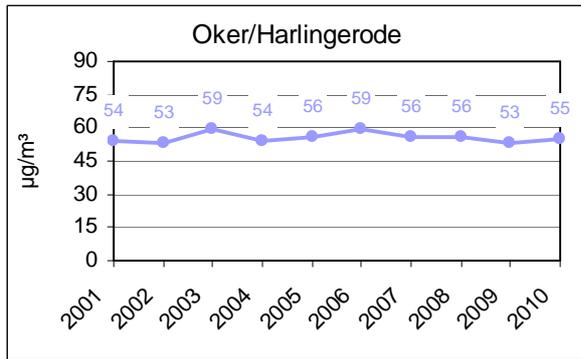
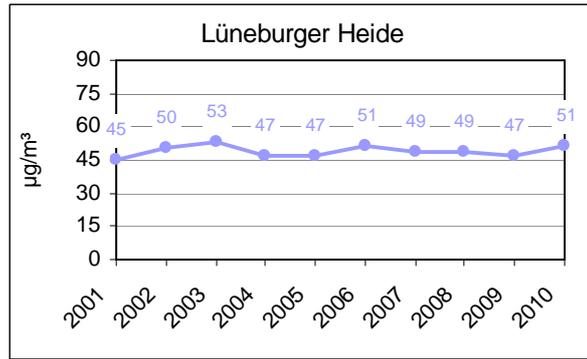
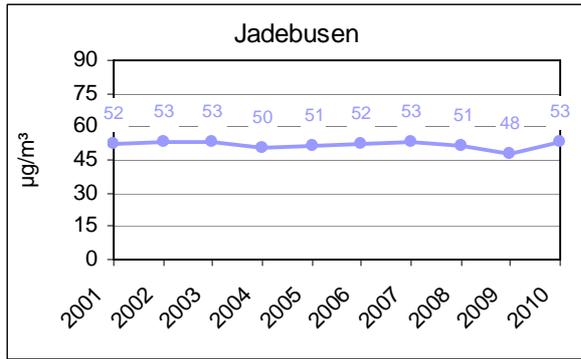
\* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Verfügbarkeit < 90 %

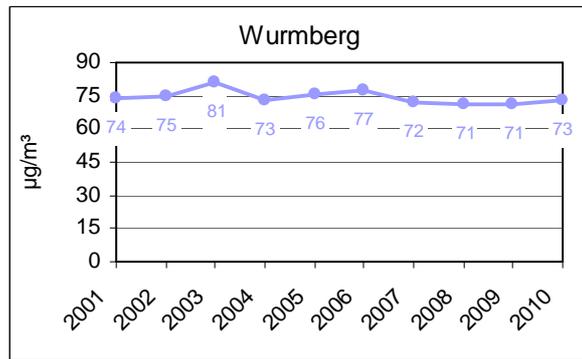
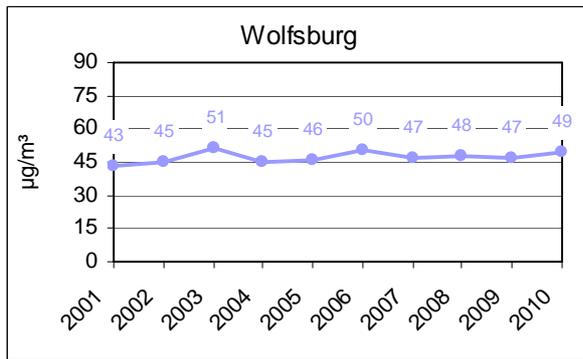
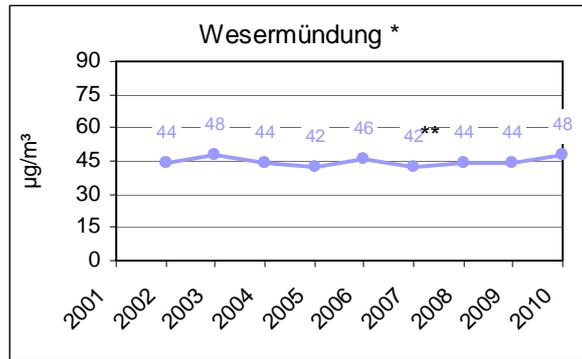
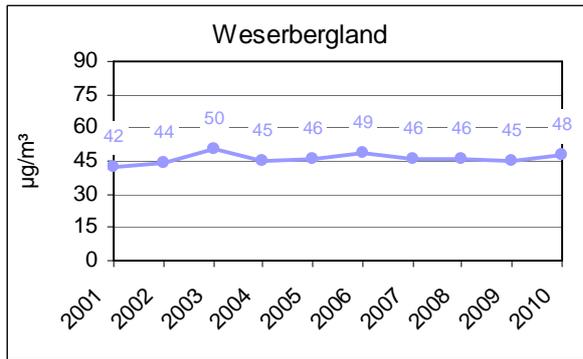
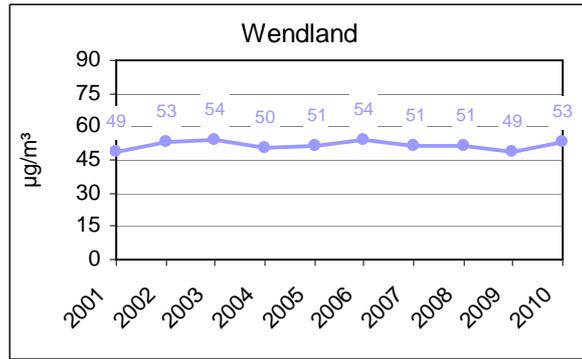
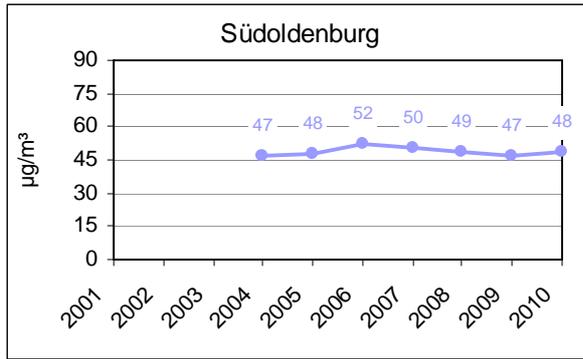
**Jahresmittelwerte Ozon (O<sub>3</sub>)**



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



**Jahresmittelwerte Ozon (O<sub>3</sub>)**



\* Messtation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen betrieben.

\*\* Verfügbarkeit < 90 %



## Anhang D: Orientierende NO<sub>2</sub>-Messungen in Hameln, Hannover, Hildesheim und Oldenburg

Zur orientierenden Abschätzung der NO<sub>2</sub>-Immissionen an verkehrlichen Belastungsschwerpunkten wurden im Jahr 2010 in Hameln, Hannover, Hildesheim und in Oldenburg Messungen mittels NO<sub>2</sub>-Passivsammler durchgeführt. Von großem Vorteil ist, dass sich Passivsammler (s. Abb. D1) recht einfach installieren lassen (z.B. an Straßenlaternen oder Verkehrsschilder). Sie stellen damit eine gute und preiswerte Ergänzung zu den kontinuierlichen Messungen an den Stationen des Luftmessnetzes dar, um einen Überblick über die mittlere jährliche NO<sub>2</sub>-Immission zu erhalten.



**Abb. D1:** An einem Verkehrsschild installierter NO<sub>2</sub>-Passivsammler

Die Passivsammler wurden jeweils etwa 14 Tage lang exponiert und anschließend im Labor analysiert. Somit liegen die Messwerte in einer maximalen zeitlichen Auflösung von ca. 14 Tagen vor.

Zur Absicherung der mittels Passivsammler gewonnenen Messergebnisse werden diese mit den Ergebnissen kontinuierlich messender Analysatoren an ausgewählten Standorten verglichen und gegebenenfalls angepasst.

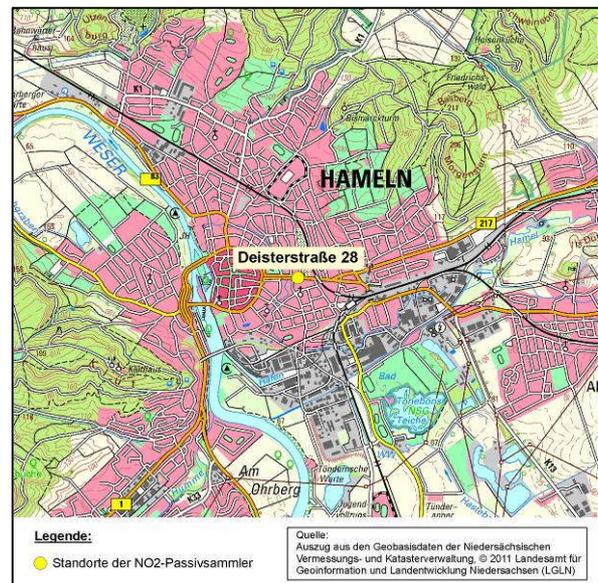
### Messstandorte

Im Jahr 2010 wurden in Hameln, Hannover und Hildesheim jeweils an einem Standort und in Oldenburg an insgesamt drei Standorten NO<sub>2</sub>-Passivsammler in Ergänzung zu den kontinuierlichen NO<sub>2</sub>-Messungen der LÜN-Stationen installiert. Die Messorte wurden unter dem

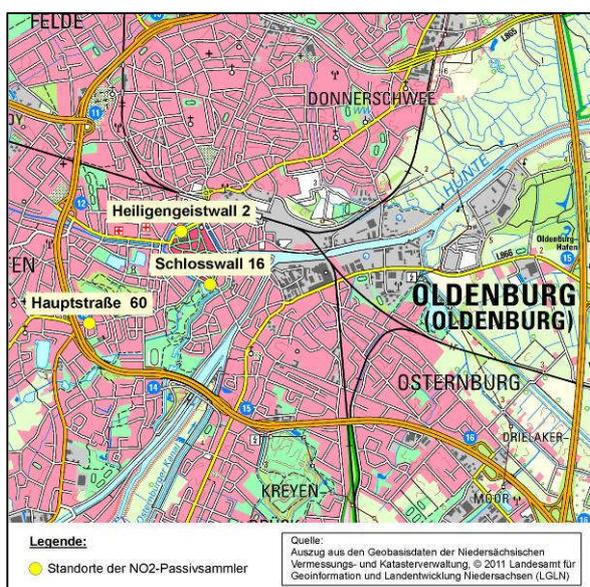
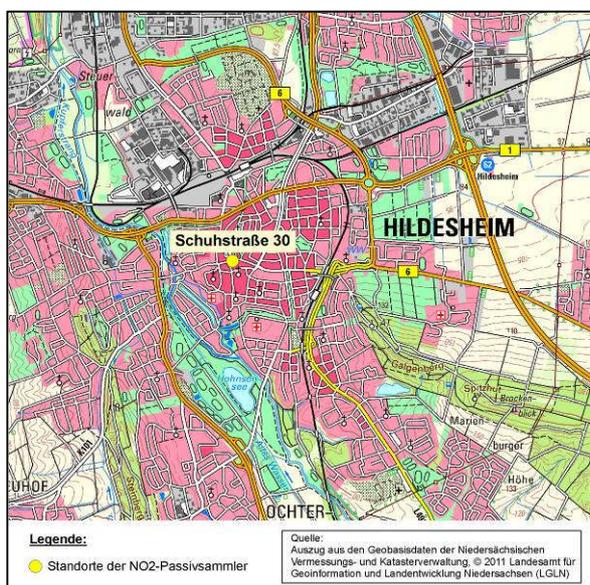
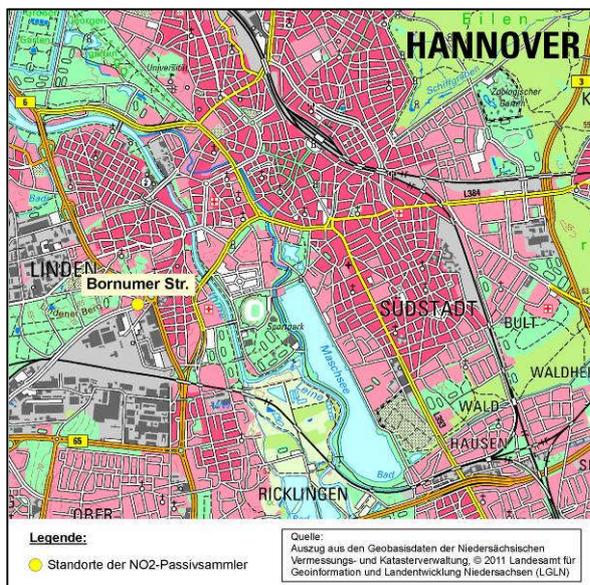
Gesichtspunkt einer mutmaßlich hohen NO<sub>2</sub>-Belastung ausgewählt (s. Tab. D1 sowie Abb. D2 bis D3). Ausschlaggebend für die Wahl der Standorte waren dabei vorliegende Ergebnisse aus modellgestützten Abschätzungen von Luftschadstoffkonzentrationen bzw. frühere messtechnische Untersuchungen an diesen Standorten.

**Tab. D1:** Standorte der NO<sub>2</sub>-Passivsammler im Jahr 2010

Messstandort	Koordinaten (WGS84)
<b>Hameln</b>	
Deisterstraße 28	52,104091° n. Br. 9,367111° ö. L.
<b>Hannover</b>	
Borner Str.	52,360803° n. Br. 9,712341° ö. L.
<b>Hildesheim</b>	
Schuhstraße 30	52,150757° n. Br. 9,950397° ö. L.
<b>Oldenburg</b>	
Hauptstraße 60	53,133208° n. Br. 8,195636° ö. L.
Heiligengeistwall 2	53,142400° n. Br. 8,210514° ö. L.
Schlosswall 16	53,137192° n. Br. 8,215319° ö. L.



**Abb. D2:** Standort des NO<sub>2</sub>-Passivsammlers in Hameln



**Abb. D3:** Standorte der NO<sub>2</sub>-Passivsammler in Hannover, Hildesheim und Oldenburg

## Messergebnisse

Die Tabelle D2 fasst die Ergebnisse der NO<sub>2</sub>-Messungen mittels Passivsammler zusammen, die im Jahr 2010 von der ZUS LLG durchgeführt wurden.

**Tab. D2:** Ergebnisse aus den orientierenden Untersuchungen mittels NO<sub>2</sub>-Passivsammler im Jahr 2010

Messstandort	Messzeitraum	Mittlere NO <sub>2</sub> -Konzentration
<b>Hamel</b>		
Deisterstraße 28	Sep 2010 - Dez 2010	48 µg/m <sup>3</sup>
<b>Hannover</b>		
Bornumer Str.	Sep 2010 - Dez 2010	52 µg/m <sup>3</sup>
<b>Hildesheim</b>		
Schuhstraße 30	Aug 2010 - Dez 2010	52 µg/m <sup>3</sup>
<b>Oldenburg</b>		
Heiligengeistwall 2	Jan 2010 - Dez 2010	54 µg/m <sup>3</sup>
Schlosswall 16	Jan 2010 - Dez 2010	42 µg/m <sup>3</sup>
Hauptstraße 60	Jan 2010 - Dez 2010	39 µg/m <sup>3</sup>

An den Messstandorten in Hameln, Hannover und Hildesheim wurden für den vier- bzw. fünfmonatigen Messzeitraum jeweils mittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen über 40 µg/m<sup>3</sup> ermittelt. Es ist daher wahrscheinlich, dass die mittlere jährliche NO<sub>2</sub>-Belastung an diesen Standorten im Jahr 2010 über dem für den Jahresmittelwert gültigen Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> aber unterhalb des für eine Fristverlängerung nach § 21 39. BImSchV relevanten Wertes von 60 µg/m<sup>3</sup> lag.

Auch in Oldenburg zeigen die Passivsammlermessungen, dass es 2010 an verkehrlich belasteten Straßenabschnitten im Stadtgebiet zu mittleren jährlichen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen über dem gültigen Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> kam.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> An der LÜN-Messstation in der Nadorster Straße in Oldenburg wurde 2010 mit 41 µg/m<sup>3</sup> zudem erstmals ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert über dem Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> ermittelt (s. auch Tab. B2 und Kap. 4.2.3)