



Luftgütebericht 2008/2009

**Mecklenburg
Vorpommern** 

Landesamt für Umwelt,
Naturschutz und Geologie

Impressum

HERAUSGEBER:

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
Goldberger Straße 12
18273 Güstrow

Telefon: (03843) 777-0

Fax: (03843) 777-106

<http://www.lung.mv-regierung.de>

e-mail: poststelle@lung.mv-regierung.de

BEARBEITER:

Dr. Thomas Draheim

Dr. Petra Zink

Dipl.-Ing. Sigrid Neubauer

Dipl.-Ing. Hans-Dieter Wosczyzna

TITELFOTO:

Luftmesscontainer im Gegenlicht, Draheim 2010

DRUCK:

Zentrale Druckerei des Innenministeriums im
Landesamt für innere Verwaltung des Landes Mecklenburg-Vorpommern
Lübecker Straße 287
19059 Schwerin

AUFLAGE:

150 Exemplare

VERTRIEB:

Einzelexemplare beim Herausgeber

DOWNLOAD:

http://www.lung.mv-regierung.de/umwelt/luft/bericht/arch_2jb.htm

Güstrow, Dezember 2010

Diese Broschüre wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies der Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden kann. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist.

Luftgütebericht 2008/2009



**Landesamt für Umwelt,
Naturschutz und Geologie**

Vorwort

Der vorliegende Luftgütebericht stellt den Zustand der Luftqualität in Mecklenburg-Vorpommern zusammenfassend für die Jahre 2008 und 2009 dar.

Der ausführliche Zweijahresbericht ist eine wichtige Ergänzung zu den jährlich erscheinenden Kurzberichten zur Luftgüte sowie zu den aktuellen Luftgüteinformationen, welche das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) stündlich im Videotext und im Internet veröffentlicht.

Die Informationen basieren im Wesentlichen auf den Daten aus den kontinuierlichen Luftschadstoffmessungen des LUNG. Ergänzt werden diese Messungen durch die Untersuchungen des Staubniederschlages an sieben und der nassen Deposition an zwei Standorten. Seit 2006 betreibt das LUNG zudem ein Sondermessnetz zur Ermittlung der mittleren jährlichen Ammoniakimmissionen an insgesamt 15 Messorten.

Mit diesen Immissionsmessungen, Auswertungen und Interpretationen erfüllt das Land Mecklenburg-Vorpommern seine nationalen und europäischen Verpflichtungen zur Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Luftqualität.

Die kontinuierlichen Luftschadstoff-Messungen erfolgen an zwölf fest eingerichteten Messstationen in Mecklenburg-Vorpommern. Obwohl das Land damit im bundesweiten Vergleich eine sehr geringe Dichte an Messstationen aufweist, können die gesetzlichen Anforderungen erfüllt und die Luftqualität repräsentativ beurteilt werden.

Die Immissionsdaten belegen die allgemein gute Luftqualität in Mecklenburg-Vorpommern.



Überschreitungen von Grenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden im Berichtszeitraum nur an der stark verkehrsbelasteten Messstation Rostock-Am Strande registriert. Hier kam es zu Überschreitungen des Grenzwertes für Stickstoffdioxid. Daher wurde für die betroffenen Bereiche der Hansestadt Rostock ein Luftreinhalteplan zur Reduzierung der Stickstoffdioxid- und Feinstaubbelastung obligatorisch.

Die in diesem Bericht ebenfalls vorgestellten Messungen zur Untersuchung der Deposition und der Ammoniakimmissionen liefern wichtige Erkenntnisse über den Eintrag von Nährstoffen aus der Luft in Böden und Gewässer sowie über deren räumliche Verteilung.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Stegemann', with a long, sweeping horizontal stroke extending to the right.

Dr. Harald Stegemann

Direktor

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	5
1 Zusammenfassung	7
2 Einleitung	8
3 Rechtsgrundlagen und Beurteilungsmaßstäbe	8
4 Luftmessnetz und Luftgüteinformationssystem Mecklenburg-Vorpommerns	9
4.1 Konzept der Immissionsüberwachung	9
4.2 Beschreibung der Standorte und der Messkomponenten der stationären Messcontainer	9
4.2.1 Ländlich gelegene Messstationen	10
4.2.2 Messstationen im städtischen Hintergrund	11
4.2.3 Verkehrsnah gelegene Messstationen	12
4.3 Beschreibung des Ammoniakmessnetzes	15
4.4 Beschreibung des Depositionsmessnetzes	15
4.5 Datenfluss und Veröffentlichung von Luftgütedaten	16
5 Witterungsverlauf	18
5.1 Meteorologische Bedingungen des Jahres 2008	18
5.2 Meteorologische Bedingungen des Jahres 2009	20
6 Luftqualität in Mecklenburg-Vorpommern	23
6.1 Schwefeldioxid	23
6.2 Stickoxide	24
6.3 Ozon	27
6.4 Kohlenmonoxid	30
6.5 Benzol	31
6.6 Ammoniak	32
6.7 Feinstaub (PM10) und Inhaltsstoffe	33
6.7.1 Feinstaub (PM10)	33
6.7.2 Schwermetalle im PM10	35
6.7.3 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe im PM10	38
6.7.4 Ionen im PM10	39
6.8 Staubbiederschlag und Inhaltsstoffe	40
6.8.1 Staubbiederschlag	40
6.8.2 Schwermetalle im Staubbiederschlag	41
6.8.3 Ionen im Staubbiederschlag	42
Literaturverzeichnis	44
Abkürzungsverzeichnis	45
Tabellenverzeichnis	46
Abbildungsverzeichnis	47
	Seite
A Anhang (Tabellen)	49
A1 Maßstäbe zur Beurteilung der Luftqualität	51
A2 Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte	57
A3 Monatsdaten	71
A3.1 Gasförmige Luftschadstoffe und PM10	71
A3.2 Schwermetalle und PAK im PM10	97
A3.3 Schwermetalle im Staubbiederschlag	105
A3.4 Ionen in der Gesamtdeposition	109

1 Zusammenfassung

Die Auswertung der Luftgütedaten der Jahre 2008 und 2009 zeigt, dass die Immissionskonzentrationen für Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Benzol sich landesweit auf niedrigem Niveau befinden und deutlich unterhalb der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz von Ökosystemen liegen.

An allen Messstationen des Luftmessnetzes liegen die Jahresmittelwerte der Schwefeldioxidimmissionen bei 2 bis 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Somit betragen sie weniger als ein Sechstel des nach EU-Richtlinie zulässigen Wertes zum Schutz der Vegetation. Hinsichtlich Schwefeldioxid macht sich der Ferntransport belasteter Luftmassen nur noch sehr schwach an den östlich im Land gelegenen Stationen bemerkbar.

Bei den Stickstoffdioxid-Jahresmittelkonzentrationen ist keine Tendenz zu erkennen. Die Grenzwerte werden jedoch an allen Stationen mit Ausnahme der Station Rostock-Am Strande sicher eingehalten. An der Messstelle Rostock-Am Strande wurden in beiden Jahren Überschreitungen des Grenzwertes für Stickstoffdioxid zuzüglich der Toleranzmarge bezogen auf das Jahresmittel registriert. Daher ist für den betroffenen Bereich ein Luftreinhalteplan zur Reduktion der Stickstoffdioxidbelastung erarbeitet worden.

Für Ozon ist kein signifikanter Rückgang der Konzentrationen seit 1994 erkennbar. Die Ozon-Jahresmittelwerte folgen keinem erkennbaren Trend, sondern sind stark durch die Witterungssituation der Jahre geprägt. Die Jahre 2008 und 2009 fielen aufgrund der für die Ozonbildung ungünstigeren Witterungsbedingungen „ozonärmer“ aus. Ausgeprägte Episoden hoher Ozonkonzentrationen wurden nicht beobachtet. Die Jahresmittelwerte lagen sowohl im Jahr 2008 als auch im Jahr 2009 zwischen 31 und 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Informationswert der 33. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2008 an nur einer Station mit 182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ einmal überschritten. Im Jahr 2009 wurden keine Überschreitungen registriert.

Die Feinstaubbelastung (PM10) war in den Jahren 1998 bis 2001 an allen Messstationen rückläufig. Diese Entwicklung konnte seit 2002 nicht mehr beobachtet werden. Seitdem schwanken die mittleren jährlichen Feinstaubimmissionen auf im Vergleich zum Jahr 2001 leicht erhöhtem Niveau. Die Jahresmittelwerte lagen im Jahr 2008 zwischen 14 und 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, im Jahr 2009 zwischen 17 und 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit wurde der festgelegte Grenzwert der 22. BImSchV von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bezogen auf das Jahresmittel an keiner Station überschritten. Auch der auf die mittlere tägliche PM10-Belastung bezogene Grenzwert wurde im Berichtszeitraum an allen Messstationen eingehalten.

Die Konzentrationen von Nickel, Cadmium, Arsen und Blei im Feinstaub liegen im Berichtszeitraum weit unter den relevanten Ziel- bzw. Grenzwerten.

Auch für partikelgebundenes Benzo(a)pyren wurden keine nennenswerten Konzentrationen registriert. Der ab 2012 gültige Zielwert wurde in Stralsund zu etwa 56 % ausgeschöpft, an den anderen Stationen lagen die Werte noch deutlich darunter.

Die in den Jahren 2008 und 2009 festgestellten Staubniederschlagswerte lagen ebenfalls unter den rechtlichen Vorgaben der TA-Luft.

2 Einleitung

Die Überwachung der Schadstoffkonzentrationen in der Außenluft obliegt in Mecklenburg-Vorpommern dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie mit Sitz in Güstrow.

Das Luftmessnetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern besteht seit 1992. Es besteht aus fest installierten Messcontainern, die kontinuierlich die Luftqualität überwachen. Die Messstationen sind hinsichtlich ihrer Positionierung mit anderen Messnetzen (z. B. zur Überwachung des Strahlenschutzes und des Grundwassers sowie zur Bodendauerüberwachung) abgestimmt und entsprechen den Anforderungen, die in der 22. BImSchV und 33. BImSchV an solche Messstandorte gestellt werden.

Die validierten Daten zur Luftgüte und die Ergebnisse der Laboruntersuchungen werden in Luftgüteberichten veröffentlicht. In diesem Bericht wird die Luftqualität der Jahre 2008 und 2009 gemäß den gesetzlichen Anforderungen beurteilt sowie ein Überblick über die Entwicklung der Luftgüte in Mecklenburg-Vorpommern gegeben. Darüberhinaus liefert der Bericht zusätzliche Informationen zum Thema Luftqualität und Luftgüteüberwachung.

Aktuelle Informationen über die Luftgüte in Mecklenburg-Vorpommern werden in umfangreicher Form im Internet unter folgender Adresse publiziert:

<http://www.lung.mv-regierung.de/umwelt/luft/lume.htm>

Ferner sind aktuelle Messwerte auf der NDR-Videotexttafel 677 abrufbar.

3 Rechtsgrundlagen und Beurteilungsmaßstäbe

Die Überwachung der Luftqualität ist rechtlich im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) verankert (§ 44 Abs. 1). Demnach müssen die zuständigen Behörden die Luftqualität regelmäßig untersuchen. In Mecklenburg-Vorpommern obliegt diese Aufgabe gemäß der Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung (ImSchZustVO) vom 04.07.2007 dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG).

Zur europaweit einheitlichen Vorgehensweise bei diesen Untersuchungen sowie zur einheitlichen Beurteilung der Luftqualität hat die Europäische Gemeinschaft Richtlinien erlassen. Mit der Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität hat die Europäische Gemeinschaft den Rahmen für die künftige Rechtsentwicklung im Bereich der Luftqualität geschaffen. Die Ziele und Prinzipien werden in sogenannten Tochterrichtlinien konkretisiert.

Die 1. Tochterrichtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft sowie die 2. Tochterrichtlinie 2000/69/EG des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft sind mit der Novellierung der 22. BImSchV (22. VO zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 11. September 2002) in nationales Recht umgesetzt worden (Anhang Tabellen A1-1 bis A1-4).

In der am 12. Februar 2002 veröffentlichten 3. Tochterrichtlinie (2002/3/EG) sind Luftqualitätsziele für den Luftschadstoff Ozon festgelegt worden. Mit der 33. BImSchV vom 13. Juli 2004 wurde die 3. Tochterrichtlinie in nationales Recht umgesetzt (Anhang Tabelle A1-5).

In der 4. Tochterrichtlinie (EU-Richtlinie 2004/107/EG vom 15. Dezember 2004) sind Immissionswerte (Zielwerte) für Nickel, Cadmium, Arsen und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) mit Benzo(a)pyren als Leitkomponente enthalten. Mit der am 6. März 2007 in Kraft getretenen Änderung der 22. BImSchV wurde diese Tochterrichtlinie in deutsches Recht umgesetzt (Anhang Tabelle A1-7).

Um die Auslösung bestimmter Maßnahmen in dem Zeitraum bis zur vorgeschriebenen Erreichung des verbindlichen Grenzwertes zu ermöglichen, sieht die 22. BImSchV sogenannte „Toleranzmargen“ für die einzelnen Schadstoffe vor. Eine Überschreitung des Grenzwertes plus gültiger Toleranzmarge erfordert die Aufstellung eines Luftreinhalteplanes. Die Toleranzmarge gilt ab Inkrafttreten der Richtlinie und wird jährlich linear reduziert. Zum Zeitpunkt, ab dem der jeweilige Grenzwert einzuhalten ist, entfällt die Toleranzmarge.

Die Rahmenrichtlinie, die ersten drei Tochterrichtlinien sowie die Entscheidung 97/101/EG wurden 2008 zu der Richtlinie 2008/50/EG zusammengefasst. Im Jahr 2010 tritt die 39. BImSchV in Kraft, welche die Richtlinie 2008/50/EG in nationales Recht überführt. Eine wesentliche Neuerung stellt die Einführung von Beurteilungswerten für Feinstaub (PM_{2,5}) dar.

4 Luftmessnetz und Luftgüteinformationssystem Mecklenburg-Vorpommern

4.1 Konzept der Immissionsüberwachung

Die Immissionsüberwachung wird in Mecklenburg-Vorpommern durch den Betrieb eines landesweiten Luftmessnetzes von stationären Messcontainern gewährleistet. Diese Messstationen sind mit kontinuierlich arbeitenden Messgeräten ausgestattet, die es ermöglichen, die Belastung an Feinstaub (PM10), Stickoxiden, Ozon, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Benzol kontinuierlich zu überwachen und zeitnah hierüber zu berichten (s. Kapitel 4.2). An einigen dieser Messstationen wurden darüber hinaus Geräte zur diskontinuierlichen Feinstaubsammlung installiert, um nach Laboranalysen Kenntnisse über die Inhaltstoffe des Feinstaubes (z. B. Schwermetalle, Ionen und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) zu gewinnen.

Seit 2006 betreibt das LUNG zudem ein Messnetz zur Ermittlung der Ammoniakimmissionen im ländlichen Raum. Diese Untersuchungen erfolgen mit Hilfe von Passivsammlern an insgesamt 15 Standorten, die im Kapitel 4.3 vorgestellt werden.

Zur Untersuchung des Schadstoff- und Nährstoffeintrags in Böden und Gewässer über den Depositionspfad betreibt das LUNG ein gesondertes Messnetz, das im Kapitel 4.4 näher beschrieben wird.

4.2 Beschreibung der Standorte und der Messkomponenten der stationären Messcontainer

Das Messnetz, welches im Berichtszeitraum aus 12 stationären Messcontainern bestand, ist so ausgelegt, dass für das Land Mecklenburg-Vorpommern eine weitgehend flächendeckende Immissionsüberwachung ermöglicht wird. Die Standorte der Hintergrundstationen sind so angeordnet, dass sie jeweils für ein größeres Areal sowie für ähnliche Bereiche repräsentativ sind und somit eine landesweite Übersicht über die Immissionssituation gestatten.

Die Standorte der Messstationen weisen unterschiedliche Charakteristiken auf. Fünf Messstellen dienen der Ermittlung der ländlichen Hintergrundbelastung (Gülzow, Löcknitz, Rostock-Stuthof, Göhlen, Zarrentin). Die Messcontainer sind so angeordnet, dass die Station Löcknitz Aufschluss über die Immissionsbelastung im östlichen Teil des Landes Mecklenburg-Vorpommern gibt, Rostock-Stuthof ist für die Küstenregion, Göhlen für den südwestlichen Teil des Landes und Zarrentin für die nordwestliche Region repräsentativ. Die Daten aus Gülzow beschreiben die Luftqualität im mittleren Binnenland. Darüber hinaus existieren mit den Messcontainern in Güstrow und Rostock-Warnemünde zwei Stationen zur Beurteilung der städtischen Hintergrundbelastung. Daneben wird die Luftgüte an straßennahen Standorten in den Städten Rostock, Neubrandenburg, Stralsund und Schwerin kontinuierlich gemessen, um die Belastung durch den motorisierten Verkehr zu erfassen.

Die Tabelle 4-1 enthält eine Übersicht über alle Messstandorte im Berichtszeitraum, ihre Zuordnung und den Beginn der Messreihen. Kartografisch sind die Messstandorte in der Abbildung 4-1 dargestellt.

Tab. 4-1: Übersicht über Messstandorte zur Bestimmung der Luftqualität in Mecklenburg-Vorpommern, Stand 2009

Stationsname	Standort	Zuordnung	Messreihe seit	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Höhe über
Rosock-Am Strande	Am Strande/ Grubenstraße	verkehrsnahe	01.01.2006	54° 05' 32"	12° 08' 31"	1 m
Rostock-Holbeinplatz	Holbeinplatz	verkehrsnahe	25.01.2008	54° 05' 33"	12° 05' 58"	10 m
Neubrandenburg	Am Pferdemarkt/ Friedrich-Engels-Ring	verkehrsnahe	01.01.1992	53° 33' 35"	13° 15' 59"	15 m
Stralsund	Tribseer Damm/ B105	verkehrsnahe	01.01.1993	54° 18' 24"	13° 04' 00"	15 m
Schwerin-Obotritenring	Obotritenring/ Mozartstraße	verkehrsnahe	05.04.2008	53° 37' 54"	11° 23' 53"	58 m
Rostock-Warnemünde	Stadtgebiet von Rostock	städt. Hintergrund	01.05.2006	54° 10' 16"	12° 04' 48"	2 m
Güstrow	Stadtgebiet von Güstrow	städt. Hintergrund	01.01.2004	53° 46' 54"	12° 10' 31"	17 m
Gülzow	9 km nordwestlich von Güstrow	ländl. Hintergrund	01.01.1992	53° 49' 03"	12° 03' 52"	17 m
Löcknitz	Mewegen, 9 km nordöstlich von Löcknitz	ländl. Hintergrund	01.01.1994	53° 31' 13"	14° 15' 26"	21 m
Rostock-Stuthof	14 km nordöstlich der City Rostocks; 4 km östlich des Hafens	ländl. Hintergrund	01.01.1993	54° 09' 41"	12° 10' 26"	5 m
Göhlen	9 km östlich von Ludwigslust	ländl. Hintergrund	01.02.1998	53° 18' 08"	11° 21' 46"	25 m
Zarrentin	am Biosphärenreservat Schaalsee	ländl. Hintergrund	01.01.2001	53° 32' 37"	10° 55' 47"	41 m

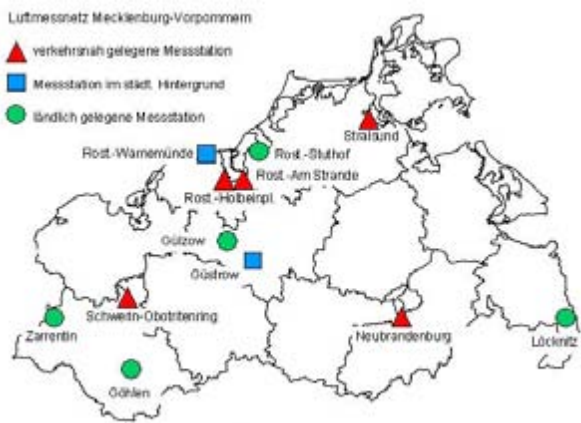


Abb. 4-1: Luftmessstationen des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern im Berichtszeitraum

4.2.1 Ländlich gelegene Messstationen

Die Station **Gültzow** (LK Güstrow), 9 km westlich von Güstrow gelegen, befindet sich am Rande einer ländlichen Wohnbebauung (Abbildung 4-2). Der Ortsteil Gültzow (Gemeinde Gültzow-Prüzen) mit seinen ca. 350 Einwohnern [AMT GÜSTROW-LAND, MELDEAMT, 2009] besitzt keine Industrie. Das Umfeld wird landwirtschaftlich genutzt, aber es gibt keine Stallanlagen mit größeren Viehbeständen.



Abb. 4-2: Standort der Messstation Gültzow

Im Auswertzeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden, Schwefeldioxid und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Im Labor wurden Inhaltsstoffe des Feinstaubes (Schwermetalle, Ionen, PAK) aus diskontinuierlichen Staubproben analysiert. Regen- und Staubniederschlagsproben wurden gesammelt und die Inhaltsstoffe (Schwermetalle, Nährstoffe) bestimmt. Validierte Daten stehen ab Januar 1992 zur Verfügung.

Die Station **Löcknitz** (LK Uecker-Randow), im südöstlichen Teil der Ueckermünder Heide gelegen, charakterisiert den ländlichen Raum des östlichen Mecklenburg-Vorpommern (Abbildung 4-3). Die Station befindet sich 9 km nördlich der Kleinstadt Löcknitz in der Gemeinde

Rothenklempenow im Ortsteil Mewegen (ca. 300 Einwohner).

Die Messstation liegt außerhalb der dörflichen Bebauung in einer Entfernung von 4 km zur Grenze des östlichen Nachbarlandes Polen. Das Umfeld wird landwirtschaftlich genutzt, es gibt aber keine Stallanlagen mit größeren Viehbeständen.

Im Auswertzeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden, Schwefeldioxid und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Staubniederschlagsproben wurden gesammelt und hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe (Nährstoffe) analysiert. Validierte Daten stehen ab Januar 1994 zur Verfügung.

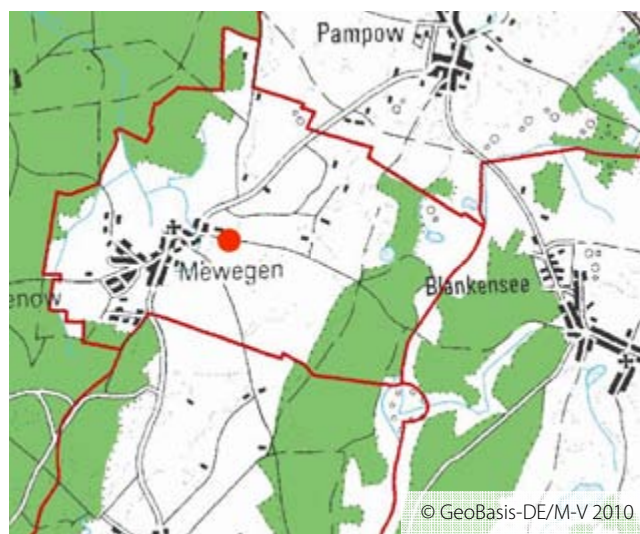


Abb. 4-3: Standort der Messstation Löcknitz

Die Station **Rostock-Stuthof** (Hansestadt Rostock) charakterisiert die Küstenregion östlich von Rostock (Abbildung 4-4). Der Standort liegt im Nordosten der Stadt am Rande der Rostocker Heide und im Einflussbereich des Industrie- und Hafengebietes, in dem u.a. ein Steinkohlekraftwerk betrieben wird. Östlich, in 14 km Entfernung, befindet sich ein Industriegelände, in dem hauptsächlich Stickstoffdünger produziert wird. Die Station liegt ca. 50 m von der „Bäderstraße“ (L22) entfernt, sodass bei entsprechender Windrichtung eine leichte Beeinflussung durch den Verkehr zu registrieren ist. Im Ortsteil Stuthof leben ca. 70 Einwohner [STADTAMT DER HANSESTADT ROSTOCK; EINWOHNERMELDEREGISTER, 2009].

Im Auswertzeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden, Schwefeldioxid und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Staubniederschlagsproben wurden gesammelt und hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe (Nährstoffe) analysiert. Validierte Daten stehen ab Januar 1993 zur Verfügung.



Abb. 4-4: Standort der Messstation Rostock-Stuthof

Die Station **Göhlen** (LK Ludwigslust), ca. 9 km westlich von Ludwigslust gelegen, charakterisiert den ländlichen Raum des südwestlichen Mecklenburg-Vorpommern (Abbildung 4-5). Die Messstation befindet sich am Rande einer ländlichen Wohnbebauung. Der Ort Göhlen mit seinen 367 Einwohnern [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] besitzt keine Industrie. Das Umfeld wird landwirtschaftlich genutzt, aber es gibt keine Stallanlagen mit größeren Viehbeständen.

Im Auswertezeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Validierte Daten liegen ab Februar 1998 vor.

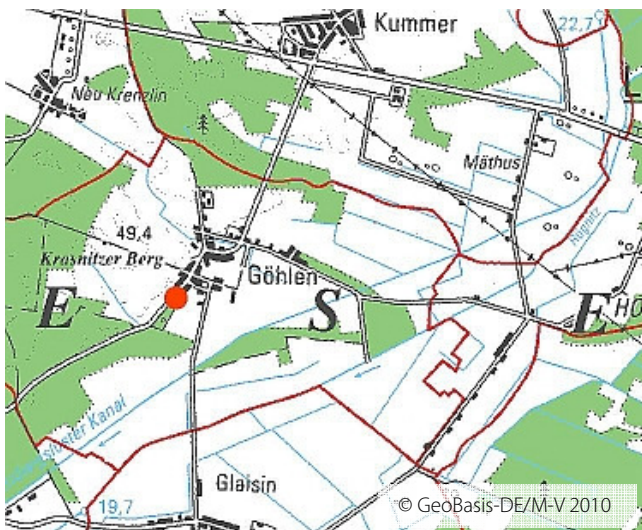


Abb. 4-5: Standort der Messstation Göhlen

Die Station **Zarrentin** (LK Ludwigslust) charakterisiert den ländlichen Raum des nordwestlichen Mecklenburg-Vorpommern (Abbildung 4-6). Die Station Zarrentin befindet sich am Rande einer Wohnbebauung. Die Kleinstadt Zarrentin mit ihren 4 652 Einwohnern [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] liegt am Rande des Biosphärenreservates Schaalsee. Die Umgebung ist ländlich geprägt. Bei Wind aus westlicher Richtung ist eine leichte Beeinflussung durch den Verkehr

auf der nahe gelegenen Landesstraße (L04) zu registrieren.

Im Auswertezeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Regen- und Staubniederschlagsproben wurden gesammelt und hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe (Nährstoffe) analysiert. Validierte Daten liegen ab Januar 2001 vor.



Abb. 4-6: Standort der Messstation Zarrentin

4.2.2 Messstation im städtischen Hintergrund

Die Station **Güstrow** dient zur Abschätzung der Hintergrundbelastung in kleinen und mittleren Städten Mecklenburg-Vorpommerns (Abbildung 4-7). Die Messstation befindet sich im Stadtgebiet Güstrows auf dem Gelände der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung, Polizei und Rechtspflege Güstrow (FHÖVPR). Die Kreisstadt Güstrow mit ihren 30 151 Einwohnern [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] liegt etwa 45 km südlich von Rostock in seenreicher, ländlich geprägter Umgebung.

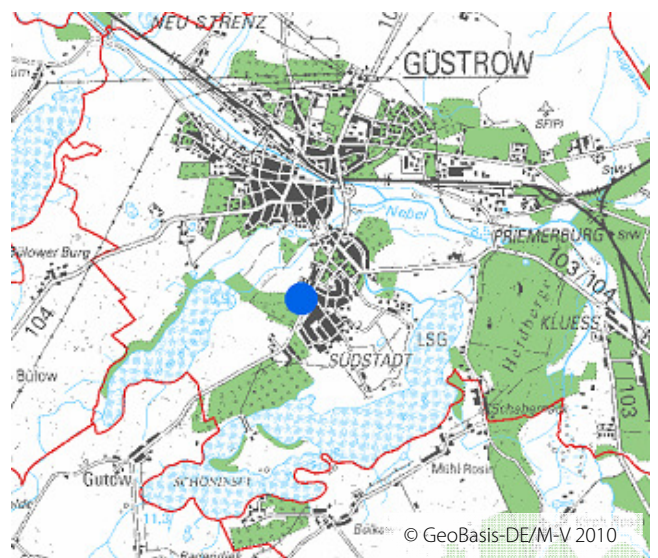


Abb. 4-7: Standort der Messstation Güstrow

Im Auswertez Zeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Validierte Daten stehen ab Januar 2004 zur Verfügung.

Die Station **Rostock-Warnemünde** befindet sich auf dem Gelände der Universität Rostock in der Richard-Wagner-Straße im Ortsteil Warnemünde und wurde am 1. Mai 2006 in Betrieb genommen. Eine direkte Beeinflussung durch den Straßenverkehr ist hier nicht gegeben (Abstand zur Richard-Wagner-Straße ca. 100 m).

Somit kann die Immissionsbelastung im städtischen Hintergrund des Großraums Rostock ermittelt werden (Abbildung 4-8). Die Messstation dient der kontinuierlichen Überwachung der Komponenten Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Ozon und PM10.

Das Ostseebad Warnemünde mit seinen 8 395 Einwohnern [KOMMUNALE STATISTIKSTELLE ROSTOCK, 2009] liegt im Norden der Hansestadt Rostock ca. 10 km vom Stadtzentrum entfernt. Die Warnow mündet hier in die Ostsee.

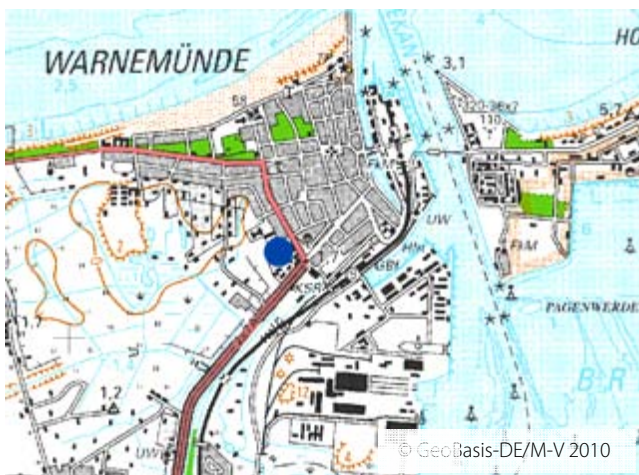


Abb. 4-8: Standort der Messstation Rostock-Warnemünde

Im Auswertez Zeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Validierte Daten stehen ab Mai 2006 zur Verfügung.

4.2.3 Verkehrsnah gelegene Messstationen

Die Station **Rostock-Am Strande** am nördlichen Rand der Innenstadt wurde im Kreuzungsbereich der Straße Am Strande (L22) und der Grubenstraße als verkehrsnaher Messstation eingerichtet (Abbildung 4-9).

Im angrenzenden Innenstadtbereich leben in einer Entfernung bis ca. 500 m schätzungsweise 5 000 Einwohner, wobei in Rostock insgesamt 201 442 Einwohner [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] leben. Täglich passieren ca. 43 500 Fahrzeuge diesen Streckenabschnitt der L22.

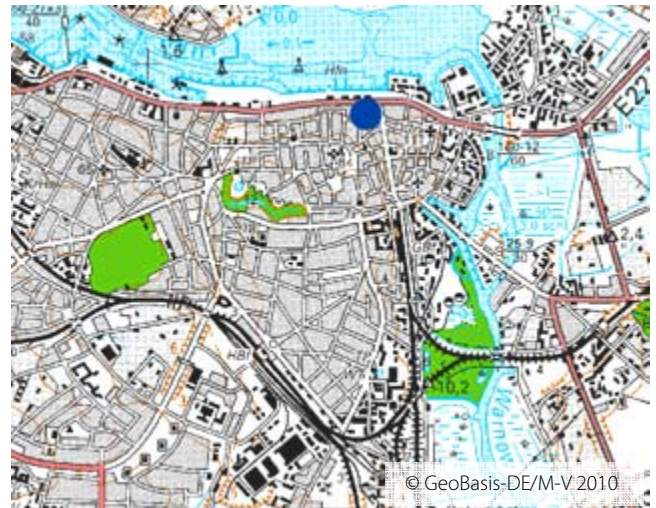


Abb. 4-9: Standort der Messstation Rostock-Am Strande

Im Auswertez Zeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10) und Stickoxiden kontinuierlich erfasst. Validierte Daten stehen ab Januar 2006 zur Verfügung.

Die Station **Rostock-Holbeinplatz** wurde im Januar 2008 vom Einmündungsbereich der Karl-Marx-Straße (L 132) in die Hamburger Straße (L 22) hin zur Straßenbahnhaltstelle Holbeinplatz verlegt, da hier in Hinblick auf die Hauptwindrichtung die verkehrsbedingten Immissionen besser erfasst werden.

Die Einwohnerzahl im Radius von 500 m um die Messstation liegt bei schätzungsweise 4 500 Einwohnern, wobei in Rostock insgesamt 201 442 Einwohner [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] leben. Pro Tag passieren ca. 37 200 Fahrzeuge die Messstelle, zahlreiche Fahrgäste des Öffentlichen Nahverkehrs haben hier einen wichtigen Umsteigepunkt.



Abb. 4-10: Standort der Messstation Rostock-Holbeinplatz

Im Auswertez Zeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon, Stickoxiden, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst und im Labor die Inhaltsstoffe des Feinstaubes (Schwermetalle, Ionen, PAK) aus diskontinuierlichen Staubproben analy-

siert. Validierte Daten stehen ab Januar 2008 zur Verfügung.

Die Station **Neubrandenburg** wurde am Friedrich-Engels-Ring/B 96 als verkehrsnaher Messstation eingerichtet (Abbildung 4-11). Der Container steht an einer stark befahrenen Straßenkreuzung im Nordosten des Innenstadtringes. Bei Winden aus westlicher bis südwestlicher Richtung werden erhöhte Immissionen an diesem Standort gemessen.

Die Einwohnerzahl im Stadtkern, nahe der Messstation, liegt bei schätzungsweise 4 000 Einwohnern, wobei in Neubrandenburg insgesamt 65 137 Einwohner [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] leben. Pro Tag passieren ca. 30 000 Fahrzeuge die Demminer Straße im Bereich der Messstelle.

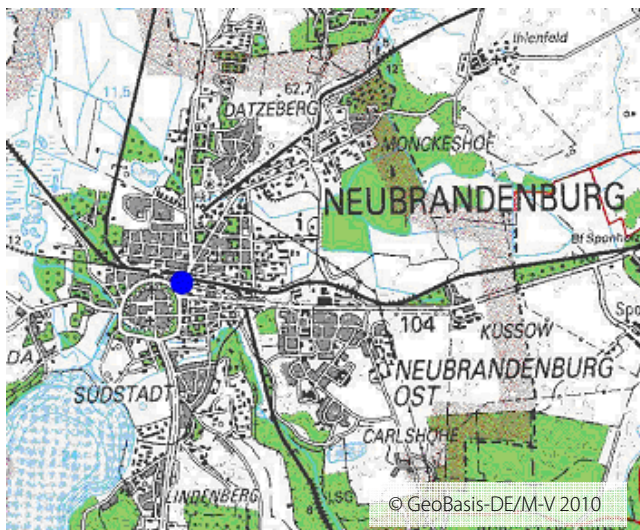


Abb. 4-11: Standort der Messstation Neubrandenburg

Im Auswertzeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM₁₀), Ozon, Stickoxiden und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Validierte Daten stehen ab Januar 1992 zur Verfügung.

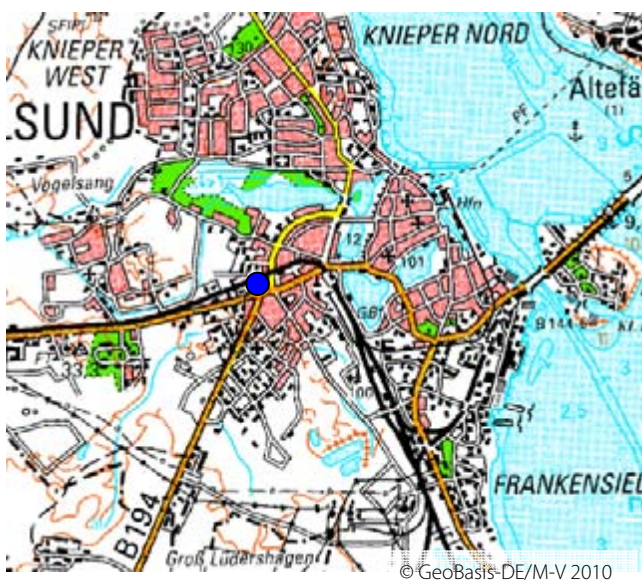


Abb. 4-12: Standort der Messstation Stralsund

Die Station **Stralsund** wurde an der Einmündung der Richtenberger Chaussee in den Tribseer Damm als verkehrsnaher Messstation am Rande der Innenstadt eingerichtet. Der Tribseer Damm bildete bis 2004 noch die wichtigste West-Ost-Achse durch die Stadt Stralsund (Abbildung 4-12). Der Container steht so, dass bei südwestlicher bis südöstlicher Anströmung die verkehrsbedingten Immissionen gut erfasst werden.

Die Einwohnerzahl im Radius von 500 m um die Messstation liegt bei schätzungsweise 5 000 Einwohnern, wobei in Stralsund insgesamt 57 778 Einwohner [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] leben. Pro Tag passieren ca. 20 000 Fahrzeuge die Kreuzung im Bereich der Messstelle.

Im Auswertzeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM₁₀), Ozon, Stickoxiden, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst, im Labor die Inhaltsstoffe des Feinstaubes (Schwermetalle, Ionen, PAK) aus diskontinuierlichen Staubproben analysiert und Schwermetalle in den Staubniederschlagsproben bestimmt. Validierte Daten stehen ab Januar 1993 zur Verfügung.

Die Station **Schwerin-Obotritenring** wurde am Obotritenring an der Einmündung Mozartstraße als verkehrsnaher Messstation am Rande der Innenstadt eingerichtet (Abbildung 4-13).



Abb. 4-13: Standort der verkehrsnahen Messstation Schwerin-Obotritenring

Die Einwohnerzahl im Radius von 500 m um die Messstation liegt bei schätzungsweise 1 500 Einwohnern, wobei in Schwerin insgesamt 95 041 Einwohner [STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2009] leben. Pro Tag passieren ca. 20 000 Fahrzeuge die Kreuzung im Bereich der Messstelle.

Im Auswertzeitraum wurden die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM₁₀), Ozon, Stickoxiden, Kohlenmonoxid, Benzol und die meteorologischen Komponenten kontinuierlich erfasst. Validierte Daten stehen ab April 2008 zur Verfügung.

Die in Tabelle 4-2 aufgeführten Messverfahren kommen zur Bestimmung der Luftschadstoffe zum Einsatz.

Tab. 4-2: Komponenten und ihre Messverfahren

Komponente	Verfahren	Erfassung, zeitliche Auflösung
Feinstaub (PM10)	Streulichtmessung der Einzelpartikel bzw. Absorption von β -Strahlung (DIN ISO 10473)	kontinuierlich, 1-Std.-MW
Ozon	Absorption von UV-Strahlung (DIN EN 14625)	kontinuierlich, 1-Std.-MW
Stickoxide	Chemilumineszenz (DIN EN 14211)	kontinuierlich, 1-Std.-MW
Schwefeldioxid	UV-Fluoreszenz (DIN EN 14212)	kontinuierlich, 1-Std.-MW
Kohlenmonoxid	Nicht-dispersive Infrarot-Photometrie (DIN EN 14626)	kontinuierlich, 1-Std.-MW
Benzol/Toluol	Gaschromatographie (DIN EN 14662-3)	kontinuierlich, 1-Std.-MW
PM10 + Inhaltsstoffe	PM10-Proben mit anschließender Analytik: IC (EN ISO 10304 + EN ISO 14911), ICP-MS (DIN EN 14902), HPLC-FLD (DIN EN 15549)	diskontinuierlich, Monats-MW

In der Tabelle 4-3 sind zusammenfassend die Komponenten aufgeführt, die an den Messcontainern kontinuierlich oder diskontinuierlich in den Jahren 2008 und 2009 erfasst wurden.

Um Immissionsdaten in Beziehung zur jeweiligen meteorologischen Situation setzen zu können, werden an vielen Messcontainern die meteorologischen Größen Temperatur, Luftdruck, Niederschlagsmenge, Windrichtung, Windgeschwindigkeit und relative Luftfeuchtigkeit gemessen.

Die Außenluftkonzentrationen von Feinstaub (PM10), Ozon (O₃), Stickoxiden (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Benzol und die meteorologischen Komponenten werden kontinuierlich erfasst. Zur Bestimmung der Luftschadstoffe wird die Außenluft mittels Sonde angesaugt und in die Messgeräte geführt. Zur Analyse der Schwermetalle, PAK und Ionen im PM10-Staub werden mit Hilfe von Staubsammelgeräten zusätzlich Tagesproben gesammelt.

Staub ist ein physikalisch-chemisch komplexes Gemisch, das sowohl aus primär emittierten als auch aus sekundär gebildeten Komponenten natürlichen und anthropogenen Ursprungs besteht und kann in seiner Zusammensetzung sehr vielfältig sein (z. B. Schwermetalle, elementarer Kohlenstoff, Sulfat, Nitrat, Ammonium, organischer Kohlenstoff). Im Rahmen der Feinstaubinhaltsstoffanalysen werden die PM10-Anteile von Arsen (As), der Schwermetalle Blei (Pb), Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Chrom (Cr) und Nickel (Ni), die PM10-Anteile der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Coronen, Benzo(ghi)perylen, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Benzo(e)pyren und Dibenzo(a,h)anthracen (DahA) sowie die PM10-Anteile der wichtigsten ionischen Bestandteile Ammonium, Nitrat und Sulfat bestimmt.

Tab. 4-3: Übersicht der im Berichtszeitraum an den Stationen erfassten Komponenten

Komponente	Rostock-Am Strande	Rostock-Holbeinplatz	Neubrandenburg	Stralsund	Schwerin-Obotritenring	Gülzow	Löcknitz	Rostock-Stuthof	Göhlen	Zarrentin	Güstrow	Rostock-Warnemünde
Feinstaub (PM10)	d	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
Ozon	-	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
Stickoxide	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
Schwefeldioxid	-	k	-	k	-	k	k	k	-	k	-	-
Kohlenmonoxid	-	k	-	k	k	-	-	-	-	k	-	-
Benzol	-	k	-	k	k	-	-	-	-	k	-	-
Schwermetalle (PM10)	-	d	-	d	-	d	-	-	-	-	-	-
PAK (PM10)	-	d	-	d	-	d	-	-	-	-	-	-
Ionen (PM10)	-	d	-	d	-	d	-	-	-	-	-	-

k kontinuierliche Messdatenerfassung d diskontinuierliche Messdatenerfassung

4.3 Beschreibung des Ammoniakmessnetzes

Im Jahr 2006 wurde ein Messnetz zur Untersuchung der räumlichen Variabilität der mittleren Ammoniakimmissionen in Mecklenburg-Vorpommern eingerichtet. Die Bestimmung erfolgt mit Hilfe von Passivsammlern, die jeweils für die Dauer von vier Wochen exponiert und dann gegen neue ausgetauscht werden (s. Abbildung 4-14). Das Messnetz besteht aus 15 Standorten, die i.d.R. nicht unmittelbar von Emissionen aus Tierhaltungsanlagen beeinflusst werden. Lediglich an den Standorten Reinkenhagen, Jarmen und Rothemühl befinden sich Tierhaltungsanlagen in der näheren Umgebung. Eine Übersicht über die Standorte geben die Abbildung 4-16 sowie die Tabelle 4-4.



Abb. 4-14: Passivsammler zur Bestimmung der Ammoniak-Konzentration in der Außenluft

Die Passivsammler zur Untersuchung der mittleren Ammoniakimmissionen sind eine einfache und kostengünstige Methode. Zur qualitativen Absicherung werden an zwei Standorten parallel Denudersysteme betrieben (s. Abbildung 4-15). Hier erfolgt eine aktive Probenahme mit anschließender Analyse im Labor.



Abb. 4-15: Denudersystem zur aktiven Probenahme gasförmiger Verbindungen in der Außenluft (hier für Ammoniak)



Abb. 4-16: Standorte der Ammoniakmessungen in M-V in den Jahren 2008 und 2009

Tab. 4-4: Standorte der Ammoniakmessungen in den Jahren 2008 und 2009

Standort-Nr.	Standortname	Rechtswert	Hochwert	Charakteristik
1	Zarrentin	44 29 161	59 35 228	Hintergrund
2	Groß-Brütz	44 50 936	59 46 666	Hintergrund
3	Göhlen	44 57 630	59 08 010	Hintergrund
4	Marnitz	44 95 896	59 10 333	Hintergrund
5	Altenhagen	45 03 830	59 48 790	Hintergrund
6	Gülzow	45 04 435	59 65 180	Hintergrund
7	Güstrow	45 11 667	59 61 184	Hintergrund
8	Groß-Lüsewitz	45 21 364	59 93 501	Hintergrund
9	Wredenhausen	45 34 318	59 06 767	Hintergrund
10	Lelkendorf	45 49 859	59 67 805	Hintergrund
11	Reinkenhausen	45 78 024	60 08 251	Beeinflusst*
12	Jarmen	45 88 335	59 76 464	Beeinflusst*
13	Sarnow	54 09 237	59 58 411	Hintergrund
14	Heinrichswalde	54 185 34	59 44 060	Hintergrund
15	Rothemühl	54 28 235	59 45 713	Beeinflusst*

* Tierhaltungsanlage in der Nähe (Radius von 800m)

4.4 Beschreibung des Depositionsmessnetzes

Zur Untersuchung der Nährstoff- und Schadstoffeinträge in Böden und Gewässer wird in M-V ein Depositionsmessnetz betrieben, in dem an sechs Messorten der Staubbiederschlag (Gesamtdeposition) und zusätzlich an einem dieser Standorte die nasse Deposition gemessen und analysiert werden (s. Tabelle 4-5 und 4-6). Die Abbildung 4-17 zeigt die räumliche Verteilung dieser Standorte.

Depositionsmessungen in Mecklenburg-Vorpommern

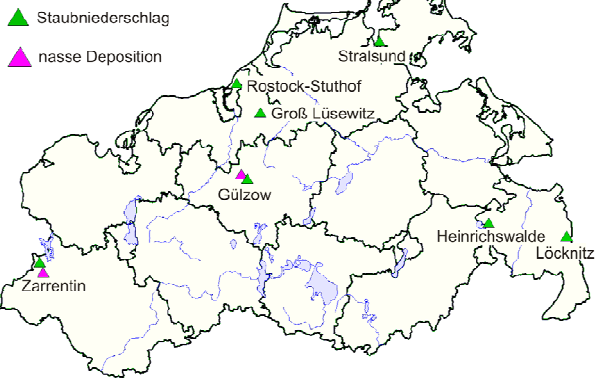


Abb. 4-17: Standorte der Depositionsmessungen in den Jahren 2008 und 2009

Tab. 4-5: Standorte der Depositionsmessungen in den Jahren 2008 und 2009

Standortname	Standortcharakteristik	Rechtswert	Hochwert	zeitliche Auflösung
Stralsund	verkehrs-nah	45 69 693	60 20 292	Monatsproben in Gesamtdep.
Gültow	ländlich	45 04 435	59 65 180	Monatsproben in Gesamtdep. bzw. Wochenproben in nasser Deposition
Löcknitz	ländlich	54 50 942	59 32 365	Monatsproben in Gesamtdep.
Rostock-Stuthof	ländlich	45 11 533	60 03 515	Monatsproben in Gesamtdep.
Zarrentin	ländlich	44 29 084	59 35 309	Monatsproben in Gesamtdep. bzw. Wochenproben in nasser Deposition ¹⁾
Groß Lüsewitz	ländlich	45 21 364	59 93 501	Monatsproben in Gesamtdep. ¹⁾
Heinrichswalde	ländlich	54 18 534	59 44 060	Monatsproben in Gesamtdep. ¹⁾

1) nur im Jahr 2008

Der Staubbiederschlag wurde an den Standorten Löcknitz, Gültow, Rostock-Stuthof, Zarrentin, Groß Lüsewitz und Heinrichswalde) im Berichtszeitraum 2008/2009 hinsichtlich seiner Inhaltsstoffe (Nährstoffe) analysiert. Der in Gültow und Zarrentin gesammelte Niederschlag wurde auf seine Nährstoffzusammensetzung untersucht. Tabelle 4-6 gibt einen Überblick über die analysierten Komponenten.

Tab. 4-6: Untersuchte Komponenten im Staubbiederschlag und im Niederschlag (nasse Deposition) in den Jahren 2008 und 2009

Standortname / Deposition	Metalle/Schwermetalle im Staubbiederschlag (As, Pb, Cd, Cu, Cr, Ni)	Nährstoffe (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻)
Stralsund / Staubbiederschlag	x	-
Gültow / Staubbiederschlag	-	x
Löcknitz / Staubbiederschlag	-	x
Rostock-Stuthof / Staubbiederschlag	-	x
Zarrentin / Staubbiederschlag	-	x
Groß Lüsewitz / Staubbiederschlag	-	x ¹⁾
Heinrichswalde / Staubbiederschlag	-	x ¹⁾
Gültow / nasse Deposition	-	x
Zarrentin / nasse Deposition	-	x ¹⁾

1) nur im Jahr 2008

4.5 Datenfluss und Veröffentlichung von Luftgütedaten

Die in den automatisch arbeitenden Luftmesscontainern gewonnenen Messwerte über die Luftqualität fallen zunächst in einer Vielzahl von Einzelwerten, Datensätzen und Dateien an, die in den Stationsrechnern in einer Datenbank gespeichert werden.

Für jede der gemessenen Komponenten werden 24 Stundenmittelwerte gebildet und gespeichert, die im Abstand von einer Stunde fortgeschrieben werden. Jeder Stundenmittelwert setzt sich aus 360 Einzelwerten zusammen, die in Abständen von 10 Sekunden von den kontinuierlich arbeitenden Messgeräten erfasst werden. Zusätzlich werden zu den entsprechenden Stundenmittelwerten messgerätespezifische Informationen und statistische Parameter abgespeichert. Die gespeicherten Daten verbleiben in der Regel für ca. zwei Jahre auf dem Stationsrechner. Diese Verfahrensweise kann als erste Stufe der Datensicherung bezeichnet werden.

Die Übertragung der Messwertdateien erfolgt durch den Datenabruf eines Rechners der Datenzentrale mittels ISDN-Wählleitung. Die automatische Bearbeitung und Archivierung der Daten geschieht unmittelbar nach der stündlichen Datenübertragung. Die Originaldaten werden in einer Datenbank auf einem Datenserver gesichert. Gleichzeitig wird eine erste automatische Plausibilitätskontrolle durchgeführt. Diese Daten bilden die Grundlage für alle weiteren stündlich ablaufenden Dateioperationen wie Datensicherung, Datenweitergabe (z. B. an das UBA und den NDR) und die Erstellung von Intranet- und Internetseiten. Die komplette Archivierung der Datenbank erfolgt auf den Festplatten zweier unterschiedlicher Rechner sowie auf externen Medien (Magnetband, DVD). Abbildung 4-18 stellt den Datenfluss im Luftmessnetz dar.

Stündlich werden aus den aktuell gewonnenen Messwerten die verschiedensten Auswertungen vorgenommen und veröffentlicht.

So bilden die an das Umweltbundesamt gelieferten Daten gemeinsam mit den Daten der anderen Bundesländer die Grundlage für umfangreiche aktuelle Auswertungen und Prognosen. Unter der Internetadresse <http://www.env-it.de/luftdaten/start.fwd> sind Karten der Immissionsbelastung für Deutschland unter Berücksichtigung der Vorgaben der 22. BImSchV zu finden. Für Ozon werden durch das Umweltbundesamt im Sommerhalbjahr Ozonprognosen für den aktuellen und die zwei Folgetage erstellt, die sowohl deutschlandweite als auch regionale Vorhersagen beinhalten.

Des Weiteren werden die aktuellen Werte für Informationsdienste und den Videotext des NDR (Videotexttafel 677) zur Verfügung gestellt.

Im Videotext werden die aktuellen Einstundenmittelwerte für Ozon und Stickstoffdioxid sowie die Tagesmittelwerte des Vortages für Feinstaub (PM10) veröffentlicht. Eine große Bedeutung haben die Darstellungen im Internet, die neben den aktuellen Umweltdaten auch Langzeitberichte und weiterreichende Informationen zum Luftmessnetz Mecklenburg-Vorpommern enthalten.

Folgende Informationen sind unter der Webadresse <http://www.lung.mv-regierung.de/umwelt/luft/lume.htm> zu erhalten:

- Beschreibung des Luftmessnetzes M-V
- Messstandorte
- Aktuelle Messwerte/Messortauswahl auf der Karte
- Aktuelle Messwerte nach Komponenten
- Ozoninformation
- Wochenbericht zur Immissionsituation in M-V
- Messergebnisse des Vorjahres
- Langzeittrends
- Gesetzliche Regelungen zum Immissionsschutz
- Messverfahren
- Veröffentlichungen
- Luftreinhalteplanung (http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/luft/luft_lrp.htm)

Der größte Teil der Berichte ist auch zum Download im pdf-Format unter oben genannter Internet-Adresse verfügbar.

Die zeitnahe Veröffentlichung der Daten erfolgt unter dem Vorbehalt der noch nicht endgültigen Datenvalidierung. Erst die Auswertung längerer Zeitreihen erlaubt die endgültige Plausibilitätskontrolle und die Erzeugung eines validierten Jahresdatensatzes, der schließlich die Grundlage der Jahresberichterstattung bildet.

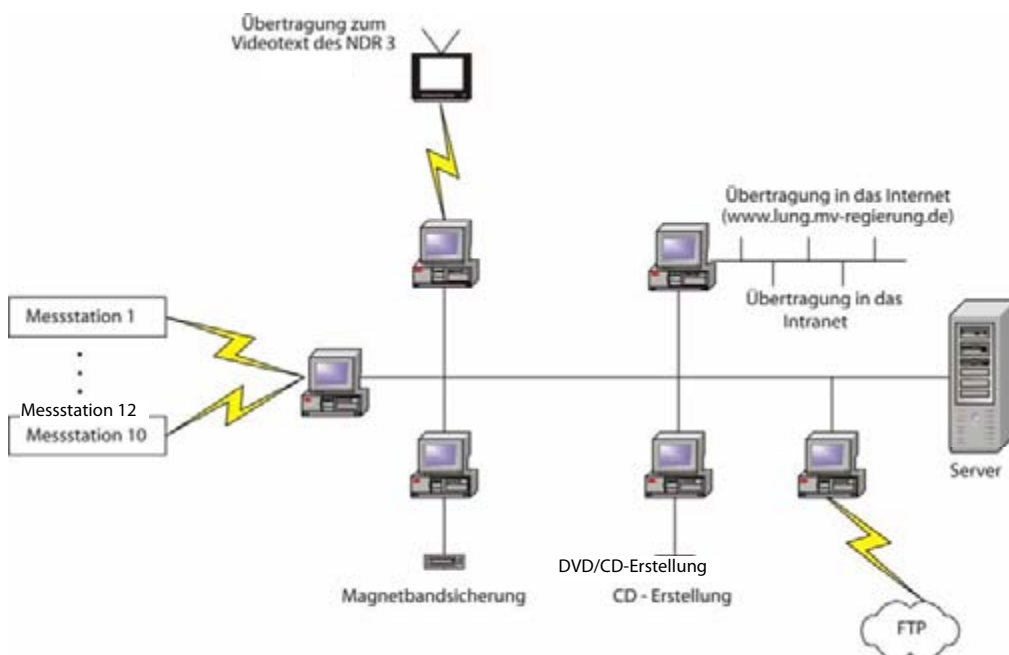


Abb. 4-18: Datenfluss im Luftmessnetz Mecklenburg-Vorpommern

5 Witterungsverlauf

Vor der Bewertung der Luftqualität wird im Folgenden auf die meteorologischen Bedingungen der Jahre 2008 und 2009 eingegangen, da die Luftqualität stark vom Witterungsverlauf abhängt.

Als Grundlage für die Einschätzung der meteorologischen Situation dienten die Veröffentlichungen des Deutschen Wetterdienstes. Ergänzend wurden Daten aus dem eigenen, landesweiten Messnetz herangezogen. Bei den für die Bewertung der lufthygienischen Situation relevanten meteorologischen Größen wurde im weiteren Bericht nur auf die gemessenen Daten der verkehrsnahen und ländlich gelegenen Messstationen des landesweiten Messnetzes Mecklenburg-Vorpommerns Bezug genommen (meteorol. Daten der Luftmessstationen sind nur Begleitmessungen und genügen z. B. in Bezug auf Messhöhe und Einhausung nicht den Qualitätsanforderungen des DWD).

5.1 Meteorologische Bedingungen des Jahres 2008

Meteorologisch gesehen fiel das Jahr 2008 in unserer Region nach Analysen des Deutschen Wetterdienstes und nach eigenen Auswertungen zu warm gegenüber dem langjährigen Mittel (1961-1990) aus. In zehn von zwölf Monaten war es zu warm, vor allem die ersten beiden Monate des Jahres waren mit bis zu 5 K über dem langjährigen Mittel deutlich zu mild.

Die monatlichen Witterungscharakteristiken sind in der Tabelle 5-1 im Vergleich zu den vieljährigen Durchschnittswerten (1961-1990) zusammengefasst.

Der **Januar** war deutlich zu warm und bis auf die Insel Rügen zu nass gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Der Witterungsablauf wurde von atlantischen Tiefdruckgebieten bestimmt, die mit ihren Ausläufern milde Luftmassen heranführten. Das Wetter war wechselhaft und immer neue Regengebiete zogen über unseren Raum. Nur kurzzeitig vom 3. bis zum 5. Januar wurde das Wettergeschehen durch ein kräftiges osteuropäisches Hochgebiet bestimmt. Es war winterlich kalt, aber niederschlagsfrei. Durch eine flache Wellenstörung kam es am 21. Januar zu ergiebigen Niederschlägen.

Der **Februar** war gegenüber den langjährigen Monatsmitteln erheblich zu warm und vor allem in den westlichen Landesteilen gab es viel Sonnenschein. In der ersten Februarwoche setzte sich das wechselhafte Wetter des Vormonats fort. Am 7. Februar erfolgte die Umstellung auf eine länger anhaltende Hochdruckwetterlage. Mit südlichen Winden wurden warme Luftmassen herangeführt. Zur Monatsmitte floss unter dem Einfluss eines weiteren Hochs trockene Luft, arktischen Ursprungs nach Mecklenburg-Vorpommern. Erst am 21. Februar stellte sich die Wetterlage wieder um. Tiefausläufer brachten milde Luftmassen mit sich. Diese wechselhafte Witterung hielt bis zum Monatsende an.

Auch der **März** war wie der gesamte Winter zu warm und zu nass gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Der Witterungsablauf wurde von Tiefdruckgebieten bestimmt. Nachdem der Monat mit einem kräftigen Sturmtief begann, sorgte am 4. März ein Randtief mit teils kräftigen Schauern für Schnee- und Graupelschauer. In der Folge überquerten die Fronten eines Tiefs bei Schottland

unser Gebiet und das wechselhafte und stürmische Wetter setzte sich fort. In der zweiten Monatshälfte gab es einen markanten Wintereinbruch, als ab dem 21. März Kaltluft auf der Rückseite eines Sturmtiefs einfluss, das sich vom Nordmeer zur südlichen Ostsee verlagerte. Erst zum Monatsende wurde zwischen einem Tiefdruckgebiet bei den Britischen Inseln und einer Hochdruckbrücke, die sich von Osteuropa zu den Alpen erstreckte, mit südwestlichen Winden subtropische Warmluft herangeführt.

Der **April** war zu warm und zu nass gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Vor allem östlich vom Darß wurde das Doppelte der gewöhnlichen Niederschlagssummen gemessen. In den ersten beiden Monatsdekaden zeigte sich der April von seiner kühlen Seite. Zu Monatsanfang wurde unser Wetter durch Westwetterlagen bestimmt, die fast täglich Niederschlag brachten. Unter Hochdruckeinfluss traten in den Nächten zwischen dem 7. und 9. April vereinzelt geringe Luftfröste auf. Im letzten Monatsdrittel ließen östliche Winde am Rande eines Hochs über Skandinavien und viel Sonnenschein die Temperaturen ansteigen. Zum Monatsausklang führten Tiefausläufer wieder etwas kühlere Luft heran.

Der **Mai** war gegenüber den langjährigen Monatsmitteln zu warm, viel zu trocken und sehr sonnenscheinreich. Gleich nach Monatsbeginn setzte sich über Norddeutschland Hochdruckeinfluss durch, der nur selten, am 17. und am 25./26. Mai, durch Tiefausläufer unterbrochen wurde. So herrschte bei Winden aus Ost- bis Nordost fast durchweg trockenes und sonniges Wetter vor. Zu Beginn der 3. Monatsdekade führte eingeflossene Kaltluft aus Skandinavien zu nächtlichen Frösten in Bodennähe.

Der **Juni** war zu warm und zu trocken gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Die Trockenheit des Vormonats setzte sich zunächst fort. Erst am 22. Juni brachten heftige Gewitter größere Regenmengen. In der ersten Dekade herrschte unter Hochdruckeinfluss trockene und sehr sonnige Witterung. Es wehte meist Wind aus östlichen Richtungen. Ab dem 11. Juni gelangte auf der Rückseite eines Tiefdruckgebietes über Skandinavien mit nordwestlichen Winden Kaltluft arktischen Ursprungs in unser Gebiet und führte zu einem Rückgang der Temperaturen. Ab dem 19. Juni wurde subtropische Warmluft in unser Gebiet geführt und sorgte für das Ende dieses kühleren Witterungsabschnitts. Danach bewegten sich die Höchstwerte bei einem stetigen Wechsel von Hoch- und Tiefdruckeinfluss vielfach um 20 °C.

Der **Juli** war zu warm und meist viel zu trocken gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Nur örtlich begrenzt (Boizenburg, Trollenhagen) wurde mehr als die sonst gewöhnliche Niederschlagssumme gemessen. Der Monat begann und endete mit hochsommerlicher Witterung unter Hochdruckeinfluss. Die vom 4. bis 21. Juli vorherrschende Westwetterlage sorgte zwar für wechselhaftes Wetter, brachte aber keine bemerkenswerten Niederschläge, so dass sich die Trockenheit der beiden Vormonate fortsetzte. Am 20. Juli verlagerte sich ein Tief von Südnorwegen zur westlichen Ostsee und sorgte am 21. Juli für den kältesten Tag des Monats.

Der **August** war gegenüber den langjährigen Monatsmitteln zu warm, sonnenscheinarm und vor allem im Westteil des Landes viel zu nass. Das Niederschlagsaufkommen nahm von West nach Ost deutlich ab. Die August-

witterung wurde hauptsächlich durch Tiefdruckeinfluss bestimmt. Der Monat war wolkenreich und wechselhaft. Vor allem zum Monatsanfang war es recht stürmisch, als eine Front mit Gewitter, Sturm und Starkregenfällen Deutschland rasch von West nach Ost überquerte. Es fielen teils ergiebige Niederschlagsmengen.

Der **September** war zu trocken gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Bedingt durch die sich unter Hochdruckeinfluss häufig bildende Nebel- oder Hochnebeldecke fiel der Monat sonnenscheinärmer als gewöhnlich aus. Im September wurde zunächst mit einer südwestlichen Strömung subtropische Warmluft in den Ostseeraum geführt, bevor sich ab Beginn des zweiten Septemberrdrittels die Zufuhr kalter Luftmassen am Rande eines Hochdruckgebietes über Skandinavien durchsetzte, die zu einem deutlichen Temperaturrückgang führte. Im Monatsmittel glich sich das aus und so bewegten sich die Temperaturen im Bereich der vieljährigen Durchschnittswerte.

Der **Oktober** war beträchtlich zu nass, sonnenscheinarm und die Temperaturen lagen im Bereich der langjährigen Mittelwerte. Der Witterungsablauf wurde durch vorherrschende Westwetterlagen und kurzzeitigen Hochdruck-

einfluss bestimmt. Am Monatsanfang setzte sich das stürmische Wetter des Vormonats mit örtlich ergiebigen Niederschlägen fort. Ab dem 6.10. lag Mecklenburg-Vorpommern unter Hochdruckeinfluss. Am wärmsten war es am 13. Oktober, als am Rande eines Hochdruckgebietes südwestliche Winde für die Zufuhr milder Luft aus dem Mittelmeerraum für einen Temperaturanstieg sorgten. In den letzten Oktobertagen wurde es herbstlich kühl.

Der **November** war sonnenscheinarm, zu trocken und gegenüber den langjährigen Mittelwerten zu mild. Zunächst herrschte Hochdruckeinfluss mit nebliger oder dunstiger Witterung, bevor sich im Laufe des 7. November eine Westwetterlage mit wechselhafter und windiger Witterung einstellte. In den ersten beiden Dekaden wurde milde Meersluft in unseren Raum geführt. Ein Tiefdrucksystem über Skandinavien prägte zu Beginn des letzten Novemberdrittels das Wetter in Mecklenburg-Vorpommern. Auf seiner Rückseite drang mit kräftigen Winden aus Nordwest Kaltluft polaren Ursprungs in den Ostseeraum ein, örtlich kam es zu den ersten Schneefällen dieses Winters (21.-24. Nov.).

Auch der **Dezember** blieb meist zu trocken, sonnenscheinarm und die Temperaturen lagen um ca. 1 K über

Tab. 5-1: Monatliche Beschreibung der Witterung in M-V im Jahr 2008 [DWD 2008]

Monat	Lufttemperatur im Verhältnis zum langjährigen Mittelwert (1961-1990)	Niederschlag im Verhältnis zum langjährigen Mittelwert (1961-1990)	Sonnenscheindauer im Verhältnis zum langjährigen Mittelwert (1961-1990)
Januar	deutlich zu warm +3,1 ... +4,7 K	bis auf Rügen zu nass 74 ... 181 %	unter dem Durchschnitt 64 ... 86 %
Februar	deutlich zu warm +4,0 ... +5,0 K	örtlich sehr unterschiedlich 70 ... 164 %	bis auf Ueckermünde überdurchschnittlich 85 ... 150 %
März	etwa zu warm +1,1 ... +1,9 K	zu nass 106 ... 179 %	bis auf Ueckermünde etwas über dem Durchschnitt 68 ... 125 %
April	zu warm + 0,6... +1,5 K	vor allem östlich des Darß viel zu nass 102 ... 244 %	nur an der Küste überdurchschnittlich 79 ... 112 %
Mai	zu warm +1,1 ... +2,3 K	bis auf Rügen extrem zu trocken 13 ... 97 %	sehr sonnenscheinreich 138 ... 161 %
Juni	zu warm +0,7 ... +1,5 K	viel zu trocken ca. 31 ... 81 %	sehr sonnenscheinreich 112 ... 131 %
Juli	zu warm + 1,1... +1,8 K	an den Küsten viel zu trocken, örtlich (z.B. Boizenburg) zu nass 31 ... 168 %	überwiegend etwas über dem Durchschnitt 98 ... 124 %
August	zu warm +0,7 ... +1,5 K	vor allem im Westteil des Landes viel zu nass 84 ... 224 %	sonnenscheinarm 69 ... 76 %
September	durchschnittlich -0,1 ... +0,7 K	meist zu trocken 42 ... 111 %	sonnenscheinarm 75 ... 91 %
Oktober	durchschnittlich -0,1 ... +0,7 K	viel zu nass 114 ... 215 %	meist etwas unter dem Durchschnitt 78 ... 105 %
November	zu warm +1,3 ... +1,6 K	viel zu trocken 45 ... 89 %	unter dem Durchschnitt 55 ... 88 %
Dezember	zu warm +0,8 ... +1,3 K	bis auf Warnemünde meist zu trocken 47 ... 115 %	örtlich verschieden, meist unter dem Durchschnitt 68 ... 114 %

den langjährigen Mittelwerten. Sehr kräftige Niederschläge gab es lediglich zu Monatsbeginn, als ein Tief aus dem Mittelmeerraum zur Ostsee gelangte. Betroffen war vor allem der Gebiet um Rostock, so dass in Rostock-Warnemünde die langjährigen Niederschlagssummen des Monats überschritten wurden. In den beiden letzten Dezembertagen herrschte unter dem Einfluss eines Hochs über Südkandinavien verbreitet Dauerfrost. Gelegentlich fielen die Niederschläge auch als Schnee, so dass sich kurzzeitig eine geringe Schneedecke bilden konnte.

5.2 Meteorologische Bedingungen des Jahres 2009

Meteorologisch gesehen fiel das Jahr 2009 für die Region M-V gegenüber dem langjährigen Mittel (1961-1990) zu warm aus. In acht von zwölf Monaten war es zu warm, vor allem der April und der November waren deutlich zu mild. Demgegenüber war der Dezember zu kalt; ab der zweiten Dekade des Monats fiel verbreitet Schnee.

Tabelle 5-2 gibt eine Zusammenfassung der monatlichen Witterungscharakteristik anhand der Lufttemperatur, des Niederschlags und der Sonnenscheindauer im Vergleich zu den jeweiligen Normalwerten (Mittelwerte der Periode 1961-1990).

Der **Januar** war ausgeprochen sonnenscheinreich, zu trocken und die Temperaturen lagen im Bereich der langjährigen Mittelwerte. Der Januar begann winterlich mit Kälte und Schnee. Zeitweise, vor allem vom 5. bis 8.1. gab es mäßigen bis strengen Frost bis -15 °C (Rostock-Warnemünde). Unter Hochdruckeinfluss war es vor allem in der zweiten Januarwoche vielfach sonnig. In den letzten Januartagen führte zeitweiliger Schneefall dann erneut zu einer geringen Schneebedeckung. Verbreitete Sturmböen brachte der Südostwind, der am 23. Januar mit einem Tief über der Nordsee verbunden war.

Der **Februar** war zu nass, sonnenscheinarm und gegenüber den langjährigen Mittelwerten etwas zu warm. Zu Monatsbeginn und in der zweiten Februardekade, als die Winde vielfach aus nördlichen Richtungen wehten, blieben die Tagestemperaturen vor allem in Gebieten östlich vom Darß unter dem Gefrierpunkt. Vom 1. bis 4. und vom 10. bis 21. Februar fielen die Niederschläge vielfach als Schnee. Erst in der letzten Februarwoche stiegen die Temperaturen bei meist westlichen Winden auf Werte bis ca. 6 °C an.

Der **März** war sonnenscheinarm, zu nass und gegenüber den langjährigen Mittelwerten zu mild. Die Tageshöchsttemperaturen blieben überwiegend unter 10 °C , nur mit dem Durchzug von Warmfronten war vor allem am 14. und 28. März ein Anstieg auf 10 bis 12 °C verbunden. Die kälteste Witterung herrschte nach Frühlingsanfang, als auf der Rückseite eines Tiefs über dem Baltikum am 24. März Kaltluft polaren Ursprungs in den Ostseeraum floss. Örtlich traten Böen der Stärke 9 auf. Unter Hochdruckeinfluss war es in der dritten Märzwoche und am Monatsende fast durchweg niederschlagsfrei. Vor allem

die kräftigen Niederschläge in der vierten Märzwoche, die regional bis zu 14 mm am Tag brachten, führten zu monatlichen Niederschlagshöhen von rund 40 bis 54 mm .

Der **April** war sehr trocken und deutschlandweit der wärmste April seit Beginn regelmäßiger Messungen vor rund 120 Jahren. Der Monat war windschwach, was für einen April ganz untypisch ist. Nur an exponierten Standorten, wie dem Kap Arkona, erreichten die Windböen zur Monatsmitte Sturmstärke. Die Sonnenscheindauer lag meist erheblich über den langjährigen Mittelwerten. Hochdruckeinfluss war im gesamten April wetterbestimmend. Nach dem niederschlagsreichen März fiel der April deutlich zu trocken aus, wobei der Niederschlag in der 2. Monatsdekade ganz ausblieb. Die Sonnenscheindauer war mehr als doppelt so hoch wie im März. Nördliche Winde sorgten für einen kalten Monatsbeginn, bevor bei südlichen Winden Tagestemperaturen von über 20 °C (am 4. und 7. April und vom 25. bis 29. April) erreicht wurden. Nennenswerten Niederschlag brachten Tiefausläufer nur am 7. und 8. April. Erst in der 3. Dekade kam es wieder zu einigen Niederschlägen.

Der **Mai** war gegenüber den langjährigen Mittelwerten etwas zu warm und ist annähernd als niederschlagsnormal einzustufen. Die seit dem 30.4. bestehende Großwetterlage hielt zum Monatsanfang noch an. Ab dem 4. Mai kühlte sich die Luft merklich ab. Wolkenfelder zogen zum Ende der ersten Dekade über Mecklenburg-Vorpommern und brachten fast täglich Niederschläge mit sich. Ab der Monatsmitte bestimmte Hochdruckeinfluss das Wetter in unserem Raum. Am 21.5. bildeten sich in der feuchtwarmen Luftmasse zahlreiche Schauer, verbreitet teilweise schwere Gewitter mit Hagel, schweren Sturmböen und einem Tornado im Raum Schwerin (Plate).

Der **Juni** war zu kalt, sonnenscheinarm und bis auf den Raum Rostock etwas zu trocken gegenüber den langjährigen Mittelwerten. Die seit dem 29.5. bestehende Großwetterlage mit viel Sonnenschein und Tagesmitteltemperaturen bis zu 18 °C hielt zum Monatsanfang an. Durch einen Kaltlufteinbruch am 2./3. Juni wurde ein Temperatursturz ausgelöst, die Temperaturen fielen um 6 Grad . Bis zum Ende der zweiten Dekade lag Mecklenburg-Vorpommern unter Tiefdruckeinfluss. Bis auf wenige Ausnahmen regnete es fast täglich. Die Luft kühlte sich merklich ab. Als sich vom 11. zum 12.6. ein Tiefdruckgebiet von Nordfrankreich über den Norden Deutschlands zur westlichen Ostsee verlagerte, traten in Meckl.-Vorpommern orkanartige Winde auf und örtlich wurden Niederschlagstagesmengen von 22 mm gemessen. Eine weitere Störung zog am 22.6. über unseren Raum und brachte örtlich starke Gewitter. In den folgenden Tagen zeigte sich der bis dahin äußerst wechselhafte und ausgesprochen kühle Juni von einer anderen Seite. Bei überwiegendem Hochdruckeinfluss war es in den folgenden Tagen meist sonnig. Der Wind wehte meist aus östlichen Richtungen. Ab dem 26.6. wurde es täglich wärmer und nur vereinzelt fiel Regen.

Tab. 5-2: Monatliche Beschreibung der Witterung in M-V im Jahr 2009 [DWD 2009]

Monat	Lufttemperatur im Verhältnis zum langjährigen Mittelwert (1961-1990)	Niederschlag im Verhältnis zum langjährigen Mittelwert (1961-1990)	Sonnenscheindauer im Verhältnis zum langjährigen Mittelwert (1961-1990)
Januar	durchschnittlich -0,4 ... +0,5 K	deutlich zu trocken 10 ... 50 %	überdurchschnittlich 103 ... 176 %
Februar	geringfügig zu warm +0,2 ... +0,7 K	überwiegend zu nass 99 ... 173 %	unterdurchschnittlich 48 ... 62 %
März	zu warm +1,1 ... +5,1 K	überwiegend zu nass 98 ... 134 %	unterdurchschnittlich 71 ... 89 %
April	deutlich zu warm +2,7... +6,7 K	deutlich zu trocken 5 ... 27 %	überdurchschnittlich 173 ... 203 %
Mai	zu warm +0,5 ... +1,4 K	örtlich sehr unterschiedlich 43 ... 170 %	meist überdurchschnittlich 99 ... 124 %
Juni	zu kalt -0,7 ... -1,3 K	überwiegend zu trocken 60 ... 129 %	meist unterdurchschnittlich 83 ... 101 %
Juli	zu warm +1,4... +2,1 K	überwiegend zu nass 89 ... 177 %	meist geringfügig überdurchschnittlich 93 ... 112 %
August	zu warm +2,0 ... +2,6 K	zu trocken 31 ... 75 %	überdurchschnittlich 109 ... 124 %
September	zu warm +1,5 ... +2,0 K	zu trocken 43 ... 81 %	überdurchschnittlich 109 ... 132 %
Oktober	zu kalt -1,1 ... -1,6 K	deutlich zu nass 125 ... 225 %	unterdurchschnittlich 66 ... 92 %
November	zu warm +1,9 ... +3,5 K	deutlich zu nass 136 ... 184 %	unterdurchschnittlich 42 ... 71 %
Dezember	zu kalt -1,2 ... -0,7 K	meist zu trocken 49 ... 109 %	unterdurchschnittlich 74 ... 94 %

Der **Juli** war zu warm und meist zu nass gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Stellenweise (Rügen) wurden geringe Niederschlagsdefizite verzeichnet. Die Sonnenscheindauer lag meist im Bereich des langjährigen Mittels. Die höchsten Temperaturen des Monats wurden zu Monatsbeginn (3.7.) im Einflussbereich eines sich ostwärts verlagernden Hochdruckgebietes über der Nordsee erreicht. Kennzeichnend für die Witterung in diesem Monat war der ständige Wechsel zwischen wärmeren und kälteren Perioden, hervorgerufen durch vorherrschende Westwetterlagen mit immer wieder kurzzeitigen Unterbrechungen durch Hochdruckeinfluss.

Der **August** war gegenüber den langjährigen Monatsmitteln zu warm, sonnenscheinreich und viel zu trocken. Häufig herrschte Hochdruckeinfluss. Zu Monatsbeginn (am 2.) wurden im Einflussbereich eines Hochs über Westeuropa an der Ostsee Tageshöchsttemperaturen bis zu 30 °C erreicht. Nach einer etwas kühleren Phase sorgte vom 7. bis 10. ein Hoch über der Ostsee für eine hochsommerliche Periode. Im Laufe des 10. überquerte die Kaltfront große Teile Deutschland und ersetzte die feuchtwarme Luft durch kühlere und trockenere Luft. Ab dem 19. August wurde zwischen einem Hoch im Osten und einem umfangreichen Tiefdrucksystem bei Island heiße subtropische Luft weit nach Norden transportiert und am 20.8. wurden die höchsten Temperaturen des Monats erreicht (z.B. Schwerin 33,2 °C). Eine Kaltfront zog am 21. August rasch über den Norden Deutschlands hinweg ostwärts und rief einen Temperatursturz vielerorts um mehr als 10 Grad gegenüber dem Vortag aus.

Der **September** war zu warm, viel zu trocken und sehr sonnenscheinreich gegenüber den langjährigen Monatsmitteln. Die höchsten Temperaturen traten zu Mo-

natsbeginn auf, als am Rande eines Hochdruckgebietes mit Kern über Osteuropa Warmluft aus dem Mittelmeerraum in unseren Raum gelangte. Ähnlich warm war es nochmals am 8. und 9. September als eine Hochdruckbrücke über Mitteleuropa unser Wettergeschehen bestimmte. Am Monatsende ging dann das Temperaturniveau deutlich zurück als sich die Großwetterlage umstellte und mit Nordwestwinden kühle Meeresluft polaren Ursprungs herangeführt wurde.

Der **Oktober** war gegenüber den langjährigen Monatsmitteln zu kalt, sonnenscheinarm und deutlich zu nass. Zu Beginn des Monats verstärkte sich der Tiefdruckeinfluss wieder und es war stürmisch. Der wärmste Tag des Monats war der 7. Oktober, an dem durch Zufuhr milder Luft aus Südwesten die Höchstwerte bis auf 20 °C (Ueckermünde) stiegen. Nur knapp eine Woche später führte ein Kaltlufteinbruch von Skandinavien her zu einem markanten Temperatursturz.

Der **November** war gegenüber den langjährigen Monatsmitteln zu warm, sonnenscheinarm und deutlich zu nass. Nur am 4. gab es einen kurzzeitigen Wintereinbruch, als am Rande eines osteuropäischen Hochdruckgebietes mit südöstlichen Winden kontinentale Kaltluft in den Ostseeraum gelenkt wurde. Schon am 5. November setzte sich von Westen her die mildere Meeresluft durch und die Temperaturen stiegen auf 7 bis 9 °C an. Eine weitere Temperaturerhöhung auf bis zu 13 bzw. 15 °C erfolgte am 14. und 20., als auf der Vorderseite von Tiefdruckgebieten mit südwestlichen Winden Warmluft subtropischen Ursprungs in die Küstengebiete gelangte. Ergiebige Niederschläge mit vielfach mehr als 10 mm wurden vor allem am 2. und am 23. November gemessen.

Der **Dezember** war zu kühl, sonnenscheinarm und meist zu trocken. Nach einem milden Monatsbeginn stellte sich die Wetterlage zur Monatsmitte um. Kontinentale Arktikluft aus Russland ließ die Tageshöchstwerte am 19. und 20. nur auf rund -12 °C bis -5 °C (von Ost nach West) steigen. Zu Weihnachten setzte sich milde Witterung durch. Kräftiger Wind mit stürmischen Böen der Stärke Bft 8 bis 9 wehte am 26., als sich ein Tief von Dänemark Richtung Estland verlagerte. Gegen Monatsende kühlte es wieder ab, als nördlich einer Luftmassengrenze über Mitteleuropa Polarluft herangeführt wurde.

6 Luftqualität in Mecklenburg-Vorpommern

Die Ergebnisse aller Messungen aus beiden Berichtsjahren befinden sich in Form von Stationstabellen im Anhang. Bei der Kommentierung der einzelnen Komponenten wird im Wesentlichen auf Jahresreihen und den Vergleich mit den geltenden Richtlinien und Normen eingegangen. In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der gemessenen Luftschadstoffe nach Komponenten geordnet zusammengefasst, dargestellt und interpretiert.

Die Daten aller gasförmigen Luftschadstoffe beziehen sich auf den Normzustand bei einer Temperatur von 293 K und einem Druck von 101,3 kPa. Angegebene Partikelkonzentrationen beziehen sich dagegen gemäß rechtlicher Anforderungen auf die jeweiligen Umgebungsbedingungen zum Zeitpunkt der Messung.

6.1 Schwefeldioxid

Global gesehen tragen die von den Menschen verursachten (anthropogenen) Emissionen am stärksten zur Schwefeldioxid-Konzentration (SO₂) bei. In Europa spielen dabei Kraft- und Heizwerke die dominierende Rolle. Von Bedeutung sind weiterhin industrielle Prozesse sowie in bestimmten Regionen die Verbrennung schwefelhaltiger

fossiler Brennstoffe (z. B. Braunkohle) in den privaten Haushalten. Der Kraftfahrzeugverkehr spielt bei den SO₂-Emissionen durch die stetige Minderung des Schwefelgehaltes in den Kraftstoffen eine untergeordnete Rolle.

Bei der Schwefeldioxidbelastung lässt sich ein sehr deutlicher Rückgang der Belastung seit 1992 (Beginn der Messungen durch das Luftmessnetz) beobachten (Tabelle 6-1, 1996 bis 2009).

Die Jahresmittelwerte befinden sich im Berichtszeitraum 2008 / 2009 wie in den Vorjahren auf sehr niedrigem Niveau. Die in Mecklenburg-Vorpommern in den Jahren 2008 und 2009 gemessenen Schwefeldioxidkonzentrationen von 2 bis 3 µg/m³ im Jahresmittel und mit einer maximalen Tagesmittelkonzentration bis 19 µg/m³ sind für den Menschen ungefährlich. Tabelle 6-2 zeigt die Halbjahresmittelwerte, die maximalen Tagesmittelwerte und die maximalen Stundenmittelwerte für Schwefeldioxid für die Jahre 2008 und 2009.

Die Grenzwerte der 22. BImSchV zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation – 20 µg/m³ als Jahresmittelwert und als Halbjahresmittelwert (1.10. - 31.3.) – werden an allen Messstellen eingehalten. Sowohl der höchste Jahresmittelwert (3 µg/m³) als auch der höchste Winterhalbjahreswert (3 µg/m³) betragen nur 15 % des jeweils zulässigen Grenzwertes der 22. BImSchV.

Tab. 6-1: Jahresmittelwerte des Schwefeldioxids von 1996 bis 2009 in µg/m³ (schattiert: verkehrsnaher Messstationen)

Messstation	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock (alt.Standort)	9	6	5	4	4	4	-	-	2	2	2	2	-	-
Rost.-Holbeinplatz													3 ¹⁾	3
Neubrandenburg	11	7	6	5	4	3	3	2	-	-	-	-	-	-
Stralsund	10	7	5	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	2
Schwerin	10	7	5	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Gülzow	6	5	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Löcknitz	11	7	6	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3
Rostock-Stuthof	6	5	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2
Göhlen	-	-	4	3	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-
Zarrentin	-	-	-	-	-	2	2	3	2	3	3	3	2	2

1) Messbeginn: 25.1.2008

Tab. 6-2: Halbjahresmittelwerte, maximale Tagesmittelwerte und maximale Stundenmittelwerte für Schwefeldioxid für die Jahre 2008 und 2009

Messstation	Halbjahresmittelwerte ¹⁾ in µg/m ³ (Zeitraum vom 1.10. bis 31.3.)		Maximale Tagesmittelwerte in µg/m ³		Maximale Stundenmittelwerte in µg/m ³	
	2007/2008	2008/2009	2008	2009	2008	2009
Rost.-Holbeinplatz	2 ²⁾	3	9 ³⁾	9	23 ³⁾	29
Stralsund	3	3	12	8	17	16
Gülzow	2	2	16	8	21	18
Löcknitz	3	3	19	13	21	26
Rostock-Stuthof	3	3	11	7	32	29
Zarrentin	3	3	10	7	17	16

1) zum Schutz von Ökosystemen 2) Rostock, alter Standort Messzeitraum 1.10.2007-21.1.2008 3) Messbeginn: 25.1.2008

Im Winterhalbjahr kann im Land von einer durchschnittlichen Grundbelastung von 2 bis 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgegangen werden. Auch die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden an allen Messstationen eingehalten. Das gilt zum einen für die maximale Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes von 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (zulässig sind maximal 3 Tage pro Kalenderjahr). Die maximalen im Messnetz ermittelten Tagesmittelwerte liegen sowohl im Jahr 2008 mit 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als auch 2009 mit 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (jeweils an der Station Löcknitz) deutlich unter 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Zum anderen wurden mit 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rostock-Stuthof, 2008) und 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rostock-Stuthof, 2009) maximale Stundenmittelwerte ermittelt, die weit unter 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen, so dass auch der zweite Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit flächendeckend eingehalten wird.

In der Regel werden in den Wintermonaten aufgrund des erhöhten Energie-/Heizbedarfs und den damit verbundenen stärkeren SO_2 -Emissionen immissionsseitig Konzentrationen ermittelt, die über den Werten des Sommers liegen. Abbildung 6-1 verdeutlicht diesen Zusammenhang von Außentemperatur und Schwefeldioxid in Mecklenburg-Vorpommern für das Jahr 2008.

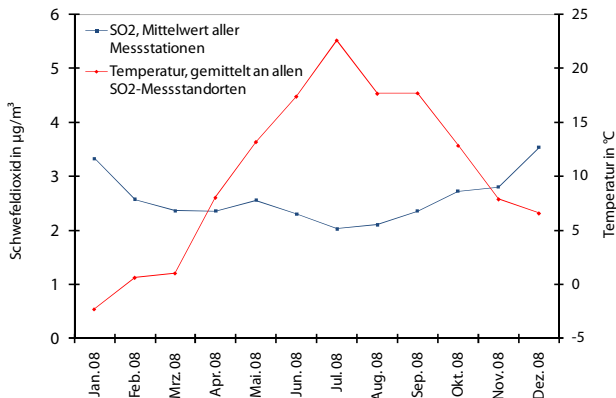


Abb. 6-1: Mittlere SO_2 -Konzentration und mittlere Temperatur in M-V im Jahr 2008

Abbildung 6-2 zeigt die höchsten SO_2 -Tagesmittelwerte aller Stationen der Jahre 1992 bis 2009. Wie schon bei den Jahresmittelwerten ist auch hier ein deutlich abnehmender Trend bis 1999 erkennbar. Danach wurden etwa

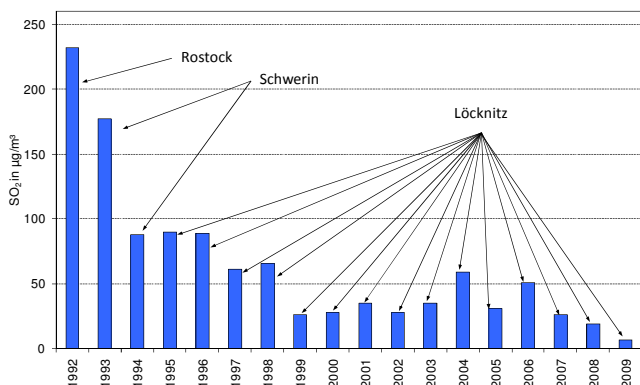


Abb. 6-2: Höchste Tagesmittelkonzentrationen des Schwefeldioxids an allen Stationen des Luftmessnetzes M-V von 1992 bis 2009

gleichbleibend niedrige maximale SO_2 -Tagesmittelwerte registriert (lediglich leicht höherer Wert für 2004 bzw. 2006). Auffallend ist die Tatsache, dass die höchsten

Tagesmittelkonzentrationen seit 1996 stets an der Messstation Löcknitz auftraten.

Im Mittel werden in Mecklenburg-Vorpommern geringfügig höhere SO_2 -Konzentrationen gemessen, wenn die Anströmung aus südöstlicher Richtung erfolgt. Dieses kann am deutlichsten an der Station Löcknitz beobachtet werden. In der Abbildung 6-3 werden die stündlichen Schwefeldioxidkonzentrationen des Jahres 2009 in Abhängigkeit von der vorherrschenden Windrichtung dargestellt. Deutlich erkennbar ist die Hauptbelastung bei südöstlicher Windrichtung.

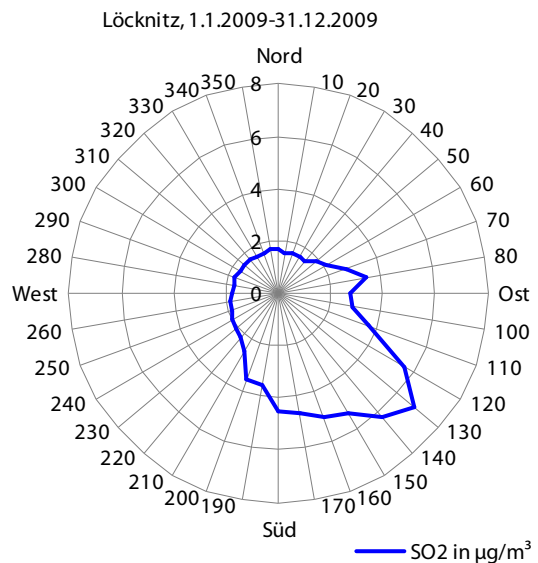


Abb. 6-3: Abhängigkeit der Schwefeldioxidkonzentration von der Windrichtung im Jahr 2009 an der Messstation Löcknitz

6.2 Stickoxide

In der Atmosphäre treten eine Reihe sogenannter Stickoxide auf. Während zur Beurteilung der Luftqualität in der Regel lediglich Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid herangezogen werden, bleiben andere Stickoxide (z.B. N_2O , N_2O_3 , N_2O_4 etc.) aufgrund ihrer sehr geringen Konzentration in der Umgebungsluft unberücksichtigt. Die im Rahmen der Luftgüteüberwachung kontrollierten Stickstoffoxide (NO_x) umfassen Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2) wobei letzteres eine bedeutend größere Gefahr für die menschliche Gesundheit durch die Beeinträchtigung der Lungenfunktion darstellt. Stickstoffoxide entstehen überwiegend aus dem Luftstickstoff als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen bei hoher Temperatur. Sie bilden eine bedeutende Gruppe der Ozonvorläufersubstanzen und tragen zur Versauerung und Eutrophierung von Böden und Gewässern bei. Stickstoffmonoxid, im Wesentlichen durch den motorisierten Straßenverkehr verursacht, wird relativ schnell luftchemisch abgebaut und spielt im ländlichen Raum eine untergeordnete Rolle. Die höheren NO -Immissionskonzentrationen werden nahezu ausschließlich in unmittelbarer Nähe stark befahrener Straßen beobachtet (s. Abbildung 6-4).

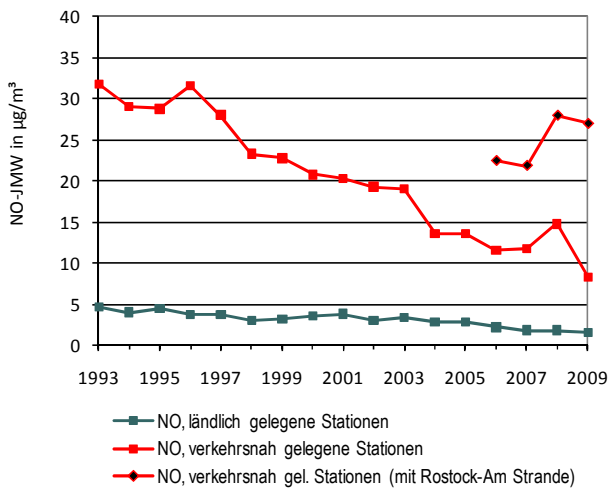


Abb. 6-4: Entwicklung der mittl. Stickstoffmonoxidkonzentration im ländlichen Raum und an verkehrsnah gelegenen Messstationen in M-V, Jahresmittelwerte von 1993 bis 2009

Die maximalen NO-Jahresmittelwerte sind sowohl im Jahr 2008 ($63 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als auch 2009 ($61 \mu\text{g}/\text{m}^3$) an der verkehrsnahen Messstation Rostock-Am Strande ermittelt worden. An allen anderen verkehrsnahen Messstationen variieren die Jahresmittelwerte zwischen 10 und $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2008) bzw. 9 und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2009). Im Vergleich dazu liegen die NO-Konzentrationen an den ländlichen Messstationen in beiden Jahren bei 1 bis $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (s. Tabellen A3.1-1 bis A3.1-48).

Die Abbildung 6-4 zeigt das niedrige NO-Niveau im ländlichen Raum Mecklenburg-Vorpommerns, welches im Laufe der Beobachtungsjahre nur geringe Schwankungen aufwies. Es wird auch deutlich, dass die NO-Konzentration an den verkehrsnah gelegenen Standorten im Gegensatz zu den ländlichen Stationen seit 1993 tendenziell abgenommen hat. An der Messstation Rostock-Am Strande werden sowohl die NO- als auch die NO_2 -Konzentrationen durch die Hauptverkehrsstraße L22 mit einem sehr hohen täglichen Verkehrsaufkommen bestimmt. Aus diesem Grund wurde der langjährige mittlere Verlauf der Stickoxid-Konzentrationen für verkehrsnah gelegene Stationen sowohl mit als auch ohne die Messstation Am Strande dargestellt.

Aufgrund der raschen Oxidation von NO zu NO_2 sind auch die höchsten NO_2 -Konzentrationen an verkehrsnahen Standorten in Städten und an Hauptverkehrsstraßen (z.B. Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen mit erhöhtem Verkehrsaufkommen) zu erwarten. Die emissionsfernen ländlichen Standorte sind weniger mit Stickstoffdioxid belastet als die verkehrsnahen Stationen.

Insgesamt konnte sogar eine leichte Zunahme der NO_2 -Immission während der letzten Jahre beobachtet werden, was die Abbildung 6-5 veranschaulicht. Ursache für diese Entwicklung ist vor allem die Zunahme der primären NO_2 -Emissionen aus den Kraftfahrzeugen. Zur Erreichung des NO_2 -Luftqualitätsgrenzwertes müssen neben der weiteren Verschärfung der Abgasgrenzwerte zur Reduktion der Verkehrsemissionen wirksame lokale Maßnahmen ergriffen werden.

Der maximale NO_2 -Jahresmittelwert wurde mit $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Rostock-Am Strande ermittelt und bestätigt den NO_2 -Jahresmittelwert des Vorjahres an dieser Station (s. Tabelle 6-3). An den anderen verkehrsnahen Messstationen des Landes variieren die Jahresmittelwerte zwischen 20 und $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2008) bzw. 18 und $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2009). Im Vergleich dazu liegen die NO_2 -Konzentrationen an den ländlichen Messstationen im Jahr 2008 zwischen 9 und $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und im Jahr 2009 zwischen 8 und $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (s. Tabellen A3.1-1 bis A3.1-48).

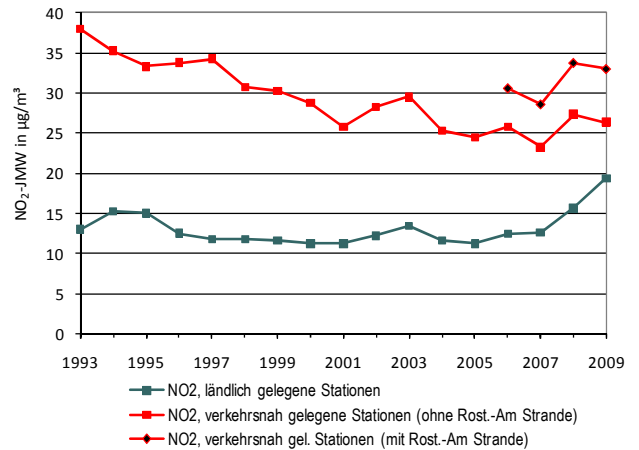


Abb. 6-5: Entwicklung der mittl. Stickstoffdioxidkonzentration im ländlichen Raum und an verkehrsnah gelegenen Messstationen in M-V, Jahresmittelwerte von 1993 bis 2009

Somit wird der geltende Jahresgrenzwert + Toleranzmarge der 22. BImSchV (für das Jahr 2008: $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für das Jahr 2009: $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$) an der Station Rostock-Am Strande überschritten und infolgedessen ist ein Luftreinhalteplan zur Reduktion der Stickstoffdioxidkonzentration für das betroffene Gebiet zu erstellen. An allen anderen Messstationen wird selbst der ab dem Jahr 2010 einzuhaltende wirkungsbezogene Jahresgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der dem Schutz der menschlichen Gesundheit dient, eingehalten.

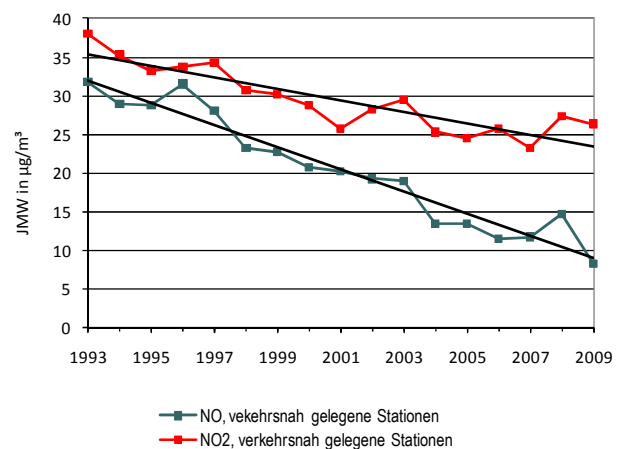


Abb. 6-6: Entwicklung der Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxidkonzentration an verkehrsnah gelegenen Messstationen in M-V, Jahresmittelwerte von 1993 bis 2009

Allerdings nimmt die mittlere NO-Belastung an den verkehrsnahen Standorten in den letzten Jahren signifikant stärker ab, als dies für die mittlere NO₂-Konzentration beobachtet werden kann (s. Abbildung 6-6).

Diese Veränderung des NO₂/NO-Verhältnisses deutet auf eine geänderte Emissionssituation im Verkehrsbereich hin. Ein Grund könnte die Zunahme dieselbetriebener Kraftfahrzeuge mit Oxidationskatalysator sein. Diese weisen ein höheres NO₂/NO-Verhältnis im Abgas auf als Kraftfahrzeuge mit Ottomotor. Bundesweit stieg der Anteil der Diesel-Pkw an den Pkw-Neuzulassungen von 14,6 % im Jahr 1995 auf 30,7 % im Jahr 2009 an (nach Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes in 2010).

Die Jahresmittelwerte der NO_x-Konzentrationen liegen an allen ländlich gelegenen Messstationen unterhalb des in der 22. BImSchV ab dem Jahr 2010 geltenden Jahresgrenzwertes von 30 µg/m³ zum Schutz der Vegetation (s. Tabelle 6-4). Die in der Tabelle angegebenen Stickoxide stellen die Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid dar. Sie werden ermittelt aus der Addition der in ppb angegebenen Konzentrationen und ausgedrückt als Stickstoffdioxid in µg/m³.

An den Messstationen Rostock-Stuthof und Zarrentin kann - im Gegensatz zu den Stationen Gülzow, Löcknitz und Göhlen - jeweils eine geringfügige Beeinflussung durch eine nahe gelegene Straße beobachtet werden. Dies begründet auch die etwas höheren NO_x-Werte in Zarrentin und Rostock-Stuthof.

Der Kurzzeitwert für Stickstoffdioxid (98%-Wert der Summenhäufigkeit aller 1-Stundenmittelwerte) liegt in den Jahren 2008 und 2009 an allen Messstationen deutlich unter dem bis 2009 gültigen Grenzwert von 200 µg/m³ (s. Tabelle 6-5).

An allen Messstationen des Landes Mecklenburg-Vorpommern wird der ab dem Jahr 2010 geltende Einstundengrenzwert von 200 µg/m³, der im Jahr nicht öfter als 18 mal überschritten werden darf, sowohl im Jahr 2008 als auch im Jahr 2009 eingehalten. Nur insgesamt zweimal wurden an der Station Rostock-Am Strande Messwerte über 200 µg/m³ registriert. Die maximale Einstundenmittelkonzentration wurde in beiden Jahren ebenfalls an dieser Messstation registriert, 191 µg/m³ im Jahr 2008 und von 260 µg/m³ im Jahr 2009 (s. Tabelle 6.5).

Tab. 6-3: Jahresmittelwerte des Stickstoffdioxids von 1997 bis 2009 in µg/m³ (schattiert: verkehrsnahе Messstationen)

Messstation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock-Am Strande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	53	53
Rostock (alter Standort)	29	26	29	25	23	30	30	23	22	25	23	-	-
Rostock-Holbeinplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38 ¹⁾	36
Neubrandenburg	35	32	30	31	30	29	31	27	28	28	25	24	25
Stralsund	33	33	30	28	24	27	28	24	20	22	20	20	18
Schwerin	40	32	32	31	26	27	29	27	28	28	25	-	-
Schwerin-Obotritenr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23 ²⁾	24
Rost.-Warnemünde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17 ³⁾	15	15	16
Güstrow	-	-	-	-	-	-	-	11	13	12	11	13	11
Gülzow	9	10	10	11	9	10	12	10	9	9	7	9	8
Löcknitz	10	11	10	10	10	11	10	8	9	9	8	9	8
Rostock-Stuthof	13	11	12	11	14	15	15	13	13	17	14	15	14
Göhlen	-	12	11	8	11	11	13	11	10	10	9	10	10
Zarrentin	-	-	-	-	12	14	17	16	15	17	14	14	13

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008 3) Messbeginn: 1.5.2006

Tab. 6-4: Jahresmittelwerte der Stickoxide (NO_x von 1995 bis 2007 in µg/m³ (berechnet als NO₂))

Messstation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gülzow	13	13	13	16	14	13	15	13	11	10	9	11	10
Löcknitz	15	14	13	13	13	14	15	11	13	11	9	10	10
Rostock-Stuthof	21	17	20	17	23	23	23	19	18	21	18	19	17
Göhlen	-	16	14	11	14	14	18	14	13	12	11	12	11
Zarrentin	-	-	-	-	21	20	23	22	22	23	18	20	19

Tab. 6-5: 98%-Werte, maximale 1-Std.-Mittelwerte und Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid der Jahre 2008 und 2009 (schattiert: verkehrsnaher Messstationen)

	98%-Werte für NO ₂ aus 1-Std.-MW ¹⁾ in µg/m ³		Max. 1-Std.-MW für NO ₂ in µg/m ³		Jahresmittelwerte für NO ₂ ²⁾ in µg/m ³	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Rostock-Am Strande	128	131	191	260	53	53
Rost.ock-Holbeinplatz ³⁾	82	78	131	138	38	36
Neubrandenburg	60	63	113	113	24	25
Stralsund	51	52	111	96	20	18
Schwerin-Obotrit.ring ⁴⁾	60	60	103	106	23 ²⁾	24
Rostock-Warnemünde	54	50	96	92	15	16
Güstrow	36	38	74	83	13	11
Gülzow	27	29	55	52	9	8
Löcknitz	27	30	62	52	9	8
Rostock-Stuthof	39	41	72	68	15	14
Göhlen	29	31	64	54	10	10
Zarrentin	42	44	80	64	14	13

1) Immissionswert: 200 µg/m³ innerhalb eines Jahres nach 22. BImSchV

2) Jahresgrenzwert: 40 µg/m³ nach 22. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit ab dem Jahr 2010

(Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2008: 44 µg/m³; für das Jahr 2009: 42 µg/m³)

3) Messbeginn: 25.1.2008 4) Messbeginn: 5.4.2008

6.3 Ozon

Ozon (O₃) kommt als Spurengas sowohl in der höheren Atmosphäre (Stratosphäre, oberhalb von ca. 10 km) als auch in tieferen Schichten (Troposphäre, unterhalb von ca. 10 km) vor. Während das stratosphärische Ozon für Pflanze, Mensch und Tier lebenswichtig ist, weil es die schädlichen UV-Strahlen der Sonne zurückhält, ist Ozon in Bodennähe ein Reizgas und wirkt in höheren Konzentrationen schädigend auf den Atmungstrakt von Mensch und Tier. Bei Pflanzen treten Schäden an Blattorganen auf, langfristige Belastungen beeinträchtigen Wachstum und Ernteerträge.

Ozon 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“ (z.B. 2003, 2006) als auch „ozonärmere“ Jahre (z.B. 2004, 2007) zu beobachten, was in erster Linie die meteorologischen Verhältnisse in den Sommermonaten dieser Jahre widerspiegelt. Vorläufersubstanzen sind vor allem Stickstoffoxide und leicht flüchtige organische Verbindungen, größtenteils aus den Emissionen des Straßenverkehrs. Die komplexen atmosphärenchemischen Vorgänge der Ozonbildung führen dazu, dass die höchsten mittleren Ozonkonzentrationen im ländlichen Raum erreicht werden. Messung und Auswertung erfolgten gemäß der 33. BImSchV.

Für Ozon ist kein signifikanter Rückgang der Konzentration seit 1994 erkennbar. Die Ozon-Jahresmittelwerte folgen keinem erkennbaren Trend, sondern sind nur gekennzeichnet von der klimatischen Situation des Sommers. (Abbildung 6-7). Die Jahre 2008 und 2009 fielen aufgrund der für die Ozonbildung ungünstigen Witterungsbedingungen „ozonärmer“ aus. Ausgeprägte Episoden hoher Ozonkonzentrationen wurden nicht beobachtet. Die Jahresmittelwerte liegen sowohl im Jahr 2008 als auch im Jahr 2009 zwischen 31 und 50 µg/m³.

rungsbedingungen „ozonärmer“ aus. Ausgeprägte Episoden hoher Ozonkonzentrationen wurden nicht beobachtet. Die Jahresmittelwerte liegen sowohl im Jahr 2008 als auch im Jahr 2009 zwischen 31 und 50 µg/m³.

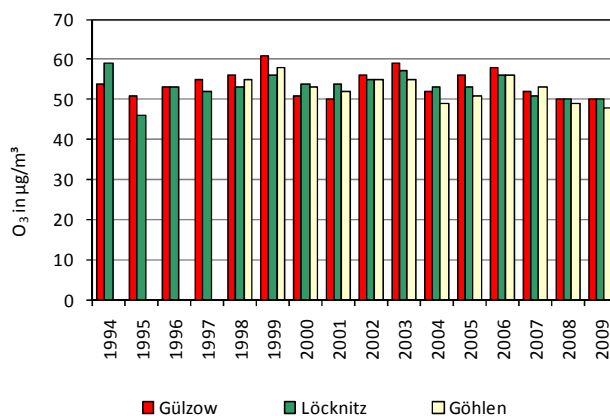


Abb. 6-7: Entwicklung der O₃-Konzentrationen im ländlichen Raum, Jahresmittelwerte von 1994 bis 2009

Der Informationswert der 33. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 180 µg/m³ wurde im Jahr 2008 nur einmal an einer Station (am 1.8.), dagegen im Jahr 2009 an keiner Station überschritten. Oberhalb dieses Informationswertes kann es bei Kindern und besonders empfindlichen Erwachsenen zu vorübergehenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommen. Die Behörden sind gemäß den Rechtsvorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sowie der Europäischen Union dazu verpflichtet, die Öffentlichkeit zu informieren, sobald dieser Informationswert überschritten wird.

Die Tabelle 6-6 enthält die Anzahl der Tage pro Jahr, an denen Überschreitungen des Schwellenwertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aufgetreten sind. Schwankungen der angegebenen Überschreitungszahlen sind in den meisten Fällen meteorologisch bedingt und lassen keine Trendbetrachtungen bezüglich einer signifikanten Zu- oder Abnahme der Häufigkeit von Überschreitungen des Informationswertes zu.

Der höchste Einstundenmittelwert des Jahres 2008 wurde während einer hochsommerlichen Witterungsperiode am 1. August an der Station Löcknitz mit $182 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Die höchsten Einstundenmittelwerte des Jahres 2009 (146 bis $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an ländlichen Stationen) wurden am 20. August registriert, als eine ausgeprägte Hochdruckbrücke über Mitteleuropa lag, verbunden mit Tageshöchsttemperaturen über 30°C .

Die Alarmschwelle von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei deren Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Gesamtbevölkerung besteht, wurde im Berichtszeitraum an keiner Station erreicht. (Tabelle 6-7).

Für Mecklenburg-Vorpommern kam es in der Vergangenheit zu weitaus weniger Überschreitungen des Ozonschwellenwertes als in anderen Regionen Deutschlands. Im Vergleich aller deutschen Ozonmessstellen wurde 2008 die höchsten Ozonkonzentrationen (als Einstundenmittelwert) am 10. Juni an den Stationen Limburg (Hessen) und an der Station Köln-Rodenkirchen (Nordrhein-Westfalen) mit $236 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Im Jahr 2009 wurde der höchste Wert ($226 \mu\text{g}/\text{m}^3$) am 20.8. an der Station Eggenstein (Baden-Württemberg) festgestellt [UBA 2008 und UBA 2009].

Tab. 6-6: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Informationswertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1997 bis 2009; schattiert: verkehrsnaher Messstationen)

Messstation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rost.-Holbeinplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	0
Neubrandenburg	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Stralsund	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schwerin-Obotrit.ring	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 ²⁾	0
Rost.-Warnemünde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 ³⁾	0	0	0
Güstrow	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0
Gülzow	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Löcknitz	0	0	0	4	0	0	1	0	0	1	1	1	0
Rostock-Stuthof	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Göhlen	-	1	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0
Zarrentin	-	-	-	-	0	0	1	0	0	1	0	0	0

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008 3) Messbeginn: 1.5.2006

Tab. 6-7: Maximale Einstundenmittel-Konzentrationen des Ozons in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1997 bis 2009; schattiert: verkehrsnaher Messstationen)

Messstation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock-Holbeinplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107 ¹⁾	107
Neubrandenburg	157	126	132	171	139	157	185	133	151	173	132	143	128
Stralsund	186	161	162	210	157	147	168	121	147	174	157	154	129
Schwerin-Obotritenr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148 ²⁾	135
Rost.-Warnemünde	-	-	-	-	-	-	-	142	168	171 ³⁾	139	141	147
Güstrow	-	-	-	-	-	-	-	142	168	184	145	150	149
Gülzow	218	157	169	207	174	173	178	138	162	190	148	150	146
Löcknitz	175	167	165	234	166	165	204	154	167	182	183	182	146
Rostock-Stuthof	199	158	164	229	174	154	163	144	165	154	164	154	147
Göhlen	-	189	177	196	152	183	183	148	173	197	162	166	148
Zarrentin	-	-	-	-	166	169	194	142	175	184	165	179	158

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008 3) Messbeginn: 1.5.2006

Der Zielwert für das Jahr 2010 zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde im Berichtszeitraum an keiner Messstation überschritten. Er ist wie folgt definiert: Der 8-Stundenmittelwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (einstündig gleitend) darf an höchstens 25 Tagen im Jahr, gemittelt über 3 Jahre, überschritten werden. Für den Mittelungszeitraum 2006-2008 gab es an der Messstation in Göhlen 20 Tage mit einem maximalen 8-Stundenmittelwert größer als $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (13mal im Mittelungszeitraum 2007-2009, s. Tabelle 6-8).

Zum Schutz der Vegetation werden Konzentrationssummenwerte oberhalb eines Schwellenwertes (AOT40 = *accumulated ozone exposure over a threshold of 40 ppb*) betrachtet. Der AOT40-Schwellenwert wird als Summe der Differenzen zwischen der stündlichen Ozonkonzentration über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ entsprechen 40 ppb) unter ausschließlicher Verwendung der täglichen Einstundenmittelwerte zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr MEZ während der Vegetationsperiode (Mai bis Juli) gebildet. Der zum Schutz der Vegetation geltende AOT40-Wert darf $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ nicht überschreiten. Sowohl im Jahr 2008 als auch im Jahr 2009 wurde der ab

2010 verbindliche Zielwert an allen Stationen eingehalten.

Die langfristigen Ziele, die EU-weit für das Jahr 2020 anzustreben sind, werden im Berichtszeitraum nur zum Teil eingehalten. Das betrifft den gleitenden 8-Std.-Mittelwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der an den ländlich gelegenen und den städtischen Hintergrundstationen nach wie vor nicht eingehalten wird (s. Tabelle 6-8). Die maximalen 8-Stundenmittelwerte erreichen Werte von $96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rost.-Holbeinpl.) bis $171 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Löcknitz; 2008) und $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rost.-Holbeinpl.) bis $147 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zarrentin; 2009).

Auch der als langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation formulierte AOT40-Wert von $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ wurde sowohl im Jahr 2008 (vier von fünf Stationen) als auch im Jahr 2009 (drei von fünf Stationen) nicht eingehalten. Die Werte wurden zwischen $5\,924 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (Rostock-Stuthof) und $16\,651 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (Göhlen) ermittelt. Im Jahr 2009 wurde ein AOT40-Wert zwischen $4\,351 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ an der Station Rostock-Stuthof und $7\,255 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ an der Station Göhlen (2009) errechnet (s. Tabelle 6-9).

Tab. 6-8: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (schattiert: verkehrsnahen Messstationen)

Messstation	Anzahl der Tage mit Überschreitung von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemittelt über 3 Jahre (aus gleitenden 8-h-MW)				Anzahl der Tage mit Überschreitung von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (aus gleitenden 8-h-MW)	
	2004-2006	2005-2007	2006-2008	2007-2009	2008	2009
Rostock-Holbeinplatz	-	-	0 ¹⁾⁴⁾	0 ⁵⁾	0 ¹⁾	0
Neubrandenburg	1	1	1	0	1	0
Stralsund	4	5	6	3	6	0
Schwerin	-	-	5 ²⁾⁴⁾	3 ⁵⁾	5 ²⁾	1
Rostock-Warnemünde ¹⁾	8 ³⁾⁴⁾	5 ⁵⁾	5	3	5	1
Güstrow	8	9	10	6	11	3
Gülzow	14	14	12	6	7	3
Löcknitz	11	13	15	8	11	3
Rostock-Stuthof	2	3	3	2	2	2
Göhlen	18	20	20	13	14	9
Zarrentin	12	16	17	12	11	10

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008 3) Messbeginn: 1.5.2006 4) gemittelt über ein Jahr 5) gemittelt über zwei Jahre

Tab. 6-9: AOT40-Werte nach der 33. BImSchV

Messstation	AOT40 < $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ zum Schutz der Vegetation (gemittelt über 5 Jahre aus 1-h-MW)				AOT40 < $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ zum Schutz der Vegetation	
	2002-2006	2003-2007	2004-2008	2005-2009	2008	2009
Gülzow	15 811 ¹⁾	14 853 ¹⁾	12 600 ¹⁾	11 142	11 102	5 309
Löcknitz	13 177	12 662	11 560	12 095	13 181	6 740
Rostock-Stuthof	6 989	5 818	4 648	4 903	5 924	4 351
Göhlen	16 158	14 784	13 572	13 996	16 651	7 255
Zarrentin	12 835	12 202	11 486	12 155	15 465	6 986

1) gemittelt über vier Jahre

6.4 Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid (CO) resultiert aus der unvollständigen Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe und kann sowohl natürlichen als auch anthropogenen Ursprungs sein. Wichtigste anthropogene Quelle für die CO-Belastung der Luft ist der Kfz-Verkehr. Kohlenmonoxid beeinträchtigt als Luftschadstoff die Sauerstoffaufnahme von Menschen und Tieren. Schon niedrige Mengen dieses Atemgiftes haben Auswirkungen auf das Zentralnervensystem.

Im Jahresmittel verlaufen die Kohlenmonoxidkonzentrationen an den verkehrsnah gelegenen Messstationen und im ländlichen Raum seit Jahren auf sehr niedrigem Niveau. Das gilt mit Jahresmittelwerten zwischen 0,30 bis 0,41 mg/m³ (2008) und 0,35 bis 0,40 mg/m³ (2009) sowohl an den verkehrsnahen Standorten Rostock, Stralsund und Schwerin als auch an der ländlich gelegenen Messstation Zarrentin mit 0,23 mg/m³ (2008) und 0,22 mg/m³ (2009) gleichermaßen für die Jahre 2006 und 2007. Die Tabelle 6-10 gibt die Jahresmittelwerte der Kohlenmonoxidkonzentrationen der Jahre 1997 bis 2009 wieder.

Der Grenzwert nach der 22. BImSchV (höchster Achtstundenmittelwert) zum Schutz der menschlichen Gesundheit in Höhe von 10 mg/m³ wird an allen Stationen sicher eingehalten (Tabelle 6-11). Der maximale gleitende 8-Stundenmittelwert wurde im Jahr 2008 mit 1,34 mg/m³ und im Jahr 2009 mit 1,46 mg/m³ jeweils an der Station Rostock-Holbeinplatz festgestellt. An der Messstation Zarrentin (ländlich gelegen, mit leichter Beeinflussung durch den örtlichen Verkehr) liegt der maximale Wert dieser Jahre bei 0,72 mg/m³, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Hintergrundbelastung in Mecklenburg-Vorpommern unter 1 mg/m³ (als 8-Std.-Mittelwert) liegt und damit weniger als 10 % des zulässigen Wertes beträgt.

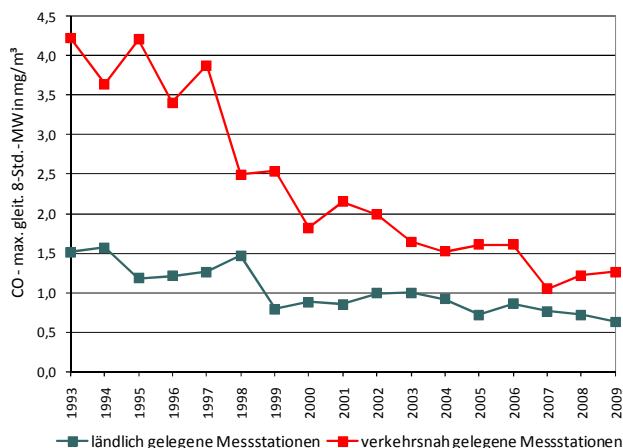


Abb. 6-8: Maximale gleitende 8-Std.-Mittelwerte des Kohlenmonoxids von 1993 bis 2009 in mg/m³

Abbildung 6-8 zeigt den Verlauf der Kohlenmonoxidbelastung als maximale gleitende Achtstundenmittelwerte. Dargestellt ist zum einen der Konzentrationsverlauf einer repräsentativen Messstation für ländliche Gebiete in Mecklenburg-Vorpommern (1993-2003 Rostock-Stuthof, ab 2004 Zarrentin), die jeweils nur leicht durch den Kfz-Verkehr einer nahegelegenen Nebenstraße beeinflusst wird. Zum anderen enthält die Abbildung den mittleren Konzentrationsverlauf aller verkehrsnahen Messstationen des Luftmessnetzes M-V. Deutlich ist die Abnahme an verkehrsbelasteten Messpunkten seit Messbeginn im Jahr 1993 zu sehen. Ein unmittelbarer Vergleich der Jahre 2008 und 2009 mit den Vorjahren ist nicht möglich, da nicht an den gleichen Standorten gemessen worden ist.

Tab. 6-10: Jahresmittelwerte des Kohlenmonoxids von 1997 bis 2009 in mg/m³ (schattiert: verkehrsnah Messstationen)

Messstation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock (alter Standort)	0,69	0,67	0,62	0,52	0,53	0,56	0,50	0,41	0,43	0,32	0,31	-	-
Rostock-Holbeinplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,41	0,40
Neubrandenburg	0,72	0,75	0,69	0,59	0,59	0,59	0,56	-	-	-	-	-	-
Stralsund	0,70	0,65	0,66	0,62	0,56	0,57	0,47	0,46	0,45	0,36	0,31	0,30	-
Schwerin	0,82	0,67	0,66	0,58	0,66	0,61	0,64	0,53	0,50	0,34	0,33	-	-
Schwerin-Obotritenr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	0,35
Rostock-Stuthof	0,36	0,36	0,37	0,33	0,35	0,30	0,30	-	-	-	-	-	-
Zarrentin	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,30	0,25	0,22	0,23	0,22

Tab. 6-11: Max. gleitende 8-Std.-Mittelwerte des Kohlenmonoxids von 1997 bis 2009 in mg/m³ (schattiert: verkehrsnahen Messstationen)

Messstation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock (alter Standort)	2,64	2,08	2,16	1,88	1,72	1,70	1,46	1,35	1,37	1,34	0,97	-	-
Rostock-Holbeinplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,34	1,46
Neubrandenburg	5,32	2,86	2,87	2,07	2,70	2,49	1,73	-	-	-	-	-	-
Stralsund	3,00	2,28	2,92	1,64	1,81	1,96	1,70	1,51	1,96	1,93	1,24	1,26	-
Schwerin	4,53	2,75	2,21	1,68	2,38	1,80	1,69	1,69	1,50	1,56	0,95	-	-
Schwerin-Obotritenr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rostock-Stuthof	1,26	1,47	0,79	0,88	0,85	0,99	1,00	-	-	-	-	-	-
Zarrentin	-	-	-	-	-	-	-	0,92	0,72	0,86	0,76	0,72	0,63

6.5 Benzol

Die Hauptquelle der Benzolmissionen ist der Kraftfahrzeugverkehr mit den damit verbundenen Einrichtungen (z. B. Tankstellen, Mineralöllager). Durch die Verringerung des Benzolgehalts im Kraftstoff, die Ausrüstung der Kraftfahrzeuge mit 3-Wege-Katalysatoren und durch veränderte Verkehrsführungen in den Städten haben sich die Jahresmittelwerte für Benzol von Beginn der Messungen (1994) bis 2007 ebenso wie die Kohlenmonoxidkonzentrationen um mehr als 50 % verringert. In der Tabelle 6-12 ist die Abnahme der Jahresmittelkonzentrationen an den verkehrsnah gelegenen Messstationen erkennbar.

In der Abbildung 6-9 ist die Entwicklung der Jahresmittelkonzentrationen des Benzols seit 1994 für alle verkehrsnah gelegenen Messstationen grafisch dargestellt. Deutlich ist der rückläufige Trend der Benzolbelastung an allen Standorten zu erkennen.

Der Immissionsgrenzwert der 22. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 10 µg/m³ (gültig bis 31.12.2005, danach lineare Reduzierung bis 2010 auf 5 µg/m³) wird an allen Stationen bereits seit 1994 eingehalten. Die maximale Jahresmittelkonzentration für Benzol beträgt im Auswertzeitraum 1,0 µg/m³ (2009, Schwerin-Obotritenring) und liegt somit auch weit unter dem ab dem Jahr 2010 zulässigen Grenzwert.

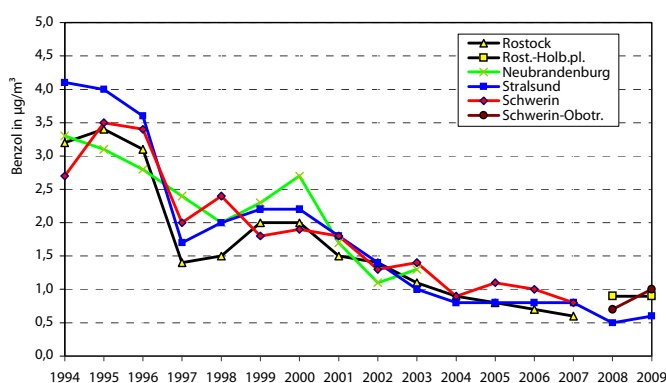


Abb. 6-9: Entwicklung der Benzolkonzentration an verkehrsnah gelegenen Messstationen M-V, Jahresmittelwerte von 1994 bis 2009

Die maximalen Ein-Stundenmittelkonzentrationen variieren an den verkehrsnahen Messstationen Mecklenburg-Vorpommerns zwischen 7,7 µg/m³ (Schwerin-Obotr.ring) und 10,4 µg/m³ (Stralsund) im Jahr 2008 bzw. 6,6 µg/m³ (Schwerin-Obotr.) und 15,5 µg/m³ (Stralsund) im Jahr 2009. Zur Sicherstellung der Überwachungspflicht wird diese Komponente auch weiterhin an drei verkehrsnahen Messstationen in den Innenstädten gemessen. Zusätzlich wird seit dem Jahr 2004 die Benzolkonzentration an der Station Zarrentin zur Ermittlung der Hintergrundbelastung im ländlichen Raum erfasst.

Tab. 6-12: Jahresmittelwerte für Benzol von 1997 bis 2009 in µg/m³ (schattiert: verkehrsnahen Messstationen)

Messstation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock (alter Standort)	1,4	1,5	2,0	2,0	1,5	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	-	-
Rostock-Holbeinplatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,9
Neubrandenburg	2,4	2,0	2,3	2,7	1,7	1,1	1,3	-	-	-	-	-	-
Stralsund	1,7	2,0	2,2	2,2	1,8	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,6
Schwerin	2,0	2,4	1,8	1,9	1,8	1,3	1,4	0,9	1,1	1,0	0,8	-	-
Schwerin-Obotritenr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	1,0
Zarrentin	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4

6.6 Ammoniak

Ammoniakimmissionen sind in erster Linie auf Emissionen aus der Landwirtschaft zurückzuführen. Hierbei tragen Emissionen aus Tierhaltungsanlagen den weitaus größeren Anteil bei, ein geringerer Teil stammt aus der Düngemittelverwendung. Von untergeordneter Bedeutung im Beurteilungsgebiet sind industrielle Prozesse und Emissionen aus Kraftfahrzeugen.

Ammoniak (NH_3) reagiert in der Atmosphäre sehr schnell mit anderen Stoffen. Es weist eine sehr gute Löslichkeit in Wasser auf (z.B. in Regen- und Nebeltropfen) und dissoziiert unter Bildung von Ammonium (NH_4^+). Ammonium ist ein wesentlicher Bestandteil des Feinstaubes (PM10), daher kommt dem Ammoniak als PM10-Vorläufersubstanz eine besondere Rolle zu. Freies NH_3 wird von der Umwelt sehr gut aufgenommen, sodass es im Vergleich zu anderen gasförmigen Luftschadstoffen eine hohe trockene Depositionsgeschwindigkeit aufweist. Die für NH_3 schnellen Prozesse der trockenen und nassen Deposition sowie die effektive Umwandlung von NH_3 zu NH_4^+ sind der wesentliche Grund für eine große räumliche und zeitliche Variabilität der Ammoniakimmissionskonzentrationen.

Atmosphärisches Ammoniak stellt auch eine wesentliche Quelle von Stickstoffeinträgen in Böden und Gewässer dar. Je höher die NH_3 -Konzentration in der Außenluft ist, desto mehr Stickstoffverbindungen gelangen prinzipiell in Böden und Gewässer und können damit zu einer Überdüngung von Ökosystemen führen.

Im Zusammenhang mit der Genehmigung von Tierhaltungsanlagen nennt die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA-Luft) zur Vermeidung erheblicher Nachteile für empfindliche Pflanzen einen NH_3 -Jahresmittelwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der nicht überschritten werden sollte.

Seit 2006 wird in Mecklenburg-Vorpommern das in Kapitel 4.3 beschriebene NH_3 -Messnetz betrieben, um die Kenntnisse über die räumliche Variabilität der NH_3 -Immissionen im ländlichen Raum zu verbessern und somit wichtige Informationen z.B. im Rahmen von Genehmigungsverfahren zu generieren.

Tabelle 6-13 fasst die mittleren jährlichen NH_3 -Immissionskonzentrationen der Jahre 2008 und 2009 zusammen. Gemittelt über beide Jahre lagen die Konzentrationswerte an den Standorten, die nicht in unmittelbarer Nachbarschaft (ca. 800 m Radius)¹ einer Tierhaltungsanlage liegen, zwischen etwa 1,7 und $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An Standorten, in deren nahem Umfeld (Abstand bis zu 800 m) Tierhaltungsanlagen liegen (Reinkenhagen, Jarmen und Rothemühl), wurden Jahresmittelwerte zwischen 3,6 und $5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert. Im Jahr 2009 wurden im Mittel geringfügig höhere NH_3 -Werte registriert als im Jahr 2008.

¹ Nicht immer bekannt war, ob sich im nahen Umfeld möglicherweise eine Ausbringungsfläche für Wirtschaftsdünger befunden hat.

Tab. 6-13: Jahresmittelwerte der Ammoniakimmissionen in Mecklenburg-Vorpommern in den Jahren 2008 und 2009

Standort-Nr.	Standortname	Charakteristik	2008 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2009 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	Zarrentin	Hintergrund	2,9	3,2
2	Groß-Brütz	Hintergrund	4,6	5,4
3	Göhlen	Hintergrund	2,1	2,5
4	Marnitz	Hintergrund	4,9	3,9
5	Altenhagen	Hintergrund	1,7	2,0
6	Gülzow	Hintergrund	2,9	3,2
7	Güstrow	Hintergrund	2,2	2,7
8	Groß-Lüsewitz	Hintergrund	1,6	1,9
9	Wredenhagen	Hintergrund	2,8	4,1
10	Lelkendorf	Hintergrund	3,7	4,4
11	Reinkenhagen	Hintergrund, beeinflusst*	4,7	6,4
12	Jarmen	Hintergrund, beeinflusst*	3,8	4,5
13	Sarnow	Hintergrund	3,9	3,3
14	Heinrichswalde	Hintergrund	3,2	5,0
15	Rothemühl	Hintergrund, beeinflusst*	3,4	3,8

* Tierhaltungsanlage in der Nähe (Radius von 800m)

Die Abbildungen 6-10 und 6-11 zeigen den Verlauf der 4-wöchentlichen bzw. monatlichen NH_3 -Mittel über alle Messstationen für die Jahre 2008 und 2009. Auffallend sind die in der Regel sehr niedrigen Ammoniakwerte im Winter. Deutlich höhere NH_3 -Immissionen sind zu Beginn der Vegetationszeit März/ April, besonders auffällig im Jahr 2009, zu verzeichnen, was vermutlich auf das intensive Ausbringen von Dünger (insbesondere Gülle) zurückzuführen ist.

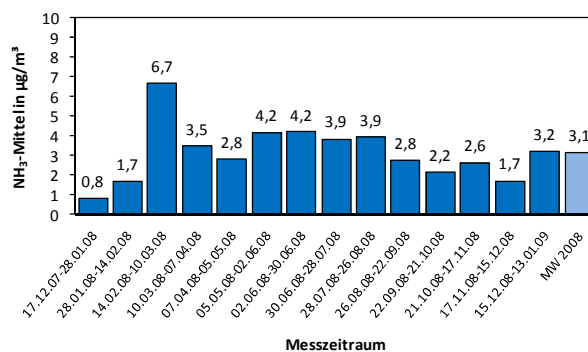


Abb. 6-10: Mittlere 4-wöchentliche NH_3 -Immissionskonzentrationen in M-V im Jahr 2008

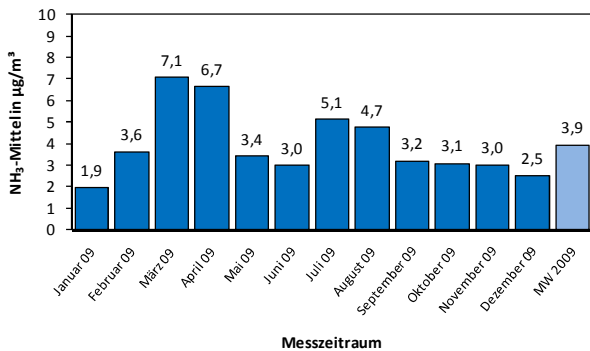


Abb. 6-11: Mittlere monatliche NH₃-Immissionskonzentrationen in M-V im Jahr 2009

6.7 Feinstaub (PM10) und Inhaltsstoffe

Bei der Beurteilung der Schwebstaubbelastung wird nach der 22. BImSchV die Konzentration der gesundheitlich besonders bedenklichen Feinstaubpartikel mit einer Partikelgröße unter 10 µm betrachtet. Diese Feinstaubpartikel werden als PM10 bezeichnet. Feinstäube können auch über längere Zeit in der Atmosphäre verbleiben und somit über größere Strecken transportiert werden. Die Ferntransporte sind von den meteorologischen Bedingungen abhängig.

Staub kann sowohl aus natürlichen (z.B. Bodenerosion bei Wind und Trockenheit) als auch aus anthropogenen Quellen (z.B. Feuerungs- oder Industrieanlagen, Straßenverkehr) stammen. PM10-Partikel werden entweder direkt emittiert (primäre Partikel) oder erst in der Atmosphäre durch die Umwandlung von Vorläufersubstanzen (z.B. SO₂, NO_x, NH₃ und VOC) gebildet (sekundäre Partikel). Staub ist in Abhängigkeit von Größe und verschiedenster Inhaltsstoffe unterschiedlich stark gesundheitsgefährdend. Im Folgenden wird zunächst auf die Belastung durch PM10-Partikel (Kapitel 6.7.1) eingegangen, anschließend werden die PM10-Inhaltsstoffe

Schwermetalle (Kapitel 6.7.2), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Kapitel 6.7.3) sowie die ionischen Bestandteile (Kapitel 6.7.4) näher betrachtet.

6.7.1 Feinstaub (PM10)

Seit dem Jahr 1998 wird in Mecklenburg-Vorpommern anstelle der Gesamtschwebstaubkonzentration die PM10-Konzentration in der Luft (Feinstaub) gemessen. Wegen der großen Bedeutung bezüglich der Wirkung auf den Menschen wird die Feinstaubfraktion derzeit an allen Messstationen des Luftmessnetzes Mecklenburg-Vorpommerns entsprechend der 22. BImSchV erfasst.

Die höchsten Jahresmittelkonzentrationen seit Beginn der PM10-Messungen wurden mit 31 µg/m³ im Jahr 1998 an der Station Schwerin und im Jahr 2002 an der Station Stralsund ermittelt. Die Jahresmittelkonzentrationen liegen im Jahr 2008 zwischen 14 und 28 µg/m³ und im Jahr 2009 zwischen 17 und 28 µg/m³. Im Berichtszeitraum wurde die höchste gemessene Jahresmittelkonzentration Mecklenburg-Vorpommerns mit 27 µg/m³ (2008) bzw. 28 µg/m³ (2009) an der verkehrsnahen Station Rostock-Am Strande ermittelt. Damit wird der festgelegte Grenzwert von 40 µg/m³ an keiner Station überschritten. (s. Abbildung 6-12).

Tabelle 6-14 fasst die Jahresmittelwerte für die Feinstaubbelastung der Jahre 1998 bis 2009 zusammen. Die Jahresmittelkonzentrationen der verkehrsnahen Messstationen (grau schattiert) liegen erwartungsgemäß über denen der Hintergrundstationen. Die Staubbelastung (PM10) war in den Jahren 1998 bis 2001 an allen Messstationen zurückgegangen. Dieser sich andeutende abnehmende Trend konnte seit 2002 nicht mehr beobachtet werden. Seitdem schwanken die mittleren jährlichen Feinstaubimmissionen auf im Vergleich zum Jahr 2001 leicht erhöhtem Niveau.

Tab. 6-14: Jahresmittelwerte des Feinstaubes (PM10), berechnet aus Tagesmitteln, von 1998 bis 2009 in µg/m³

Messstation	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock-Am Strande	-	-	-	-	-	-	-	-	36	28	27	28
Rostock (alter Standort)	21	18	17	19	21	24	22	25	25	17	-	-
Rostock-Holbeinplatz											21 ¹⁾	24
Neubrandenburg	24	23	23	21	24	28	23	24	26	20	18	21
Stralsund	30	29	27	22	31	30	25	26	25	19	19	19
Schwerin	31	27	24	25	27	29	23	25	27	18	-	-
Schwerin-Obotritenr.											18 ²⁾	19
Rost.-Warnemünde	-	-	-	-	-	-	-	-	23 ³⁾	15	14	17
Güstrow	-	-	-	-	-	-	17	19	23	16	14	19
Gülzow	17	15	15	15	19	26	19	21	20	14	15	19
Löcknitz	19	16	15	15	18	21	17	21	25	17	16	20
Rostock-Stuthof	21	21	19	17	20	23	17	20	22	17	15	17
Göhlen	18	17	16	16	21	25	22	21	22	16	13	18
Zarrentin	-	-	-	14	18	24	19	21	24	16	17	18

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008 3) Messbeginn: 1.5.2006

Tab. 6-15: Anzahl der Tage pro Jahr mit PM10-Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³

Messstation	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rostock-Am Strande	-	-	-	-	-	-	-	-	58	14	11	13
Rostock (alter Standort)	10	6	1	8	11	24	8	15	20	2	-	-
Rostock-Holbeinplatz											5 ¹⁾	8
Neubrandenburg	16	18	7	10	23	36	11	19	28	3	4	6
Stralsund	30	30	19	12	49	41	12	22	25	6	5	5
Schwerin	29	19	5	12	12	30	4	13	21	3	-	-
Schwerin-Obotritenr.											1 ²⁾	3
Rost.-Warnemünde	-	-	-	-	-	-	-	-	4 ³⁾	2	1	1
Güstrow	-	-	-	-	-	-	5	4	12	1	1	3
Gülzow	8	0	0	4	18	31	7	9	13	1	1	5
Löcknitz	12	4	1	5	11	20	7	14	18	0	1	1
Rostock-Stuthof	11	11	2	7	10	22	3	10	17	0	2	1
Göhlen	9	4	2	4	9	30	4	11	16	1	1	3
Zarrentin	-	-	-	3	8	21	4	9	15	1	12	4

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008 3) Messbeginn: 1.5.2006

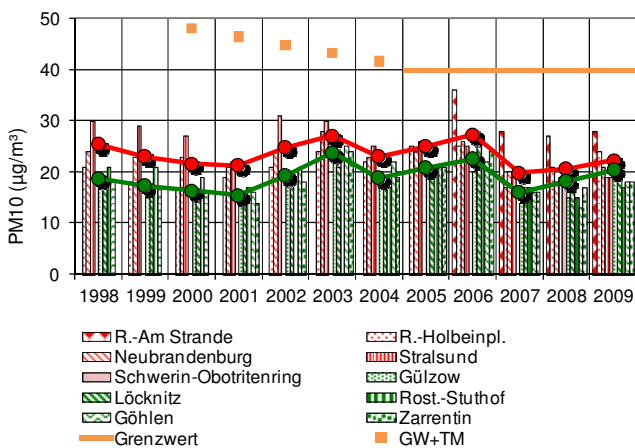


Abb. 6-12: PM10-Jahresmittelwerte für straßennah (rot) und ländlich gelegene Messstationen (grün) in M-V

Neben dem Grenzwert für die mittlere jährliche PM10-Belastung gibt es einen zweiten Grenzwert zur Beurteilung der kurzzeitigen Exposition gegenüber PM10. Dabei wird die Überschreitungshäufigkeit eines Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ gezählt; im Jahr dürfen nicht mehr als Überschreitungen auftreten. Dies ist der wesentlich strengere Grenzwert für PM10. Erfreulich ist, dass in beiden Jahren an allen Standorten die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes im Berichtszeitraum unter 35 lag und der entsprechende Grenzwert der 22. BImSchV (s. a. Tabelle 6-15) damit sicher eingehalten wurde.

Beim Vergleich des Jahres 2009 mit dem Vorjahr kann festgestellt werden, dass auf Grund der meteorologischen Bedingungen (2008 weniger kalte, trockene Wintertage mit austauscharmen Wetterlagen, mehr maritim geprägte Westlagen) die Überschreitungshäufigkeiten im Vergleich zum Vorjahr an einigen Stationen wieder etwas zunahm. In Abbildung 6-13 ist die Anzahl der Überschreitungen des 50 µg/m³-PM10-

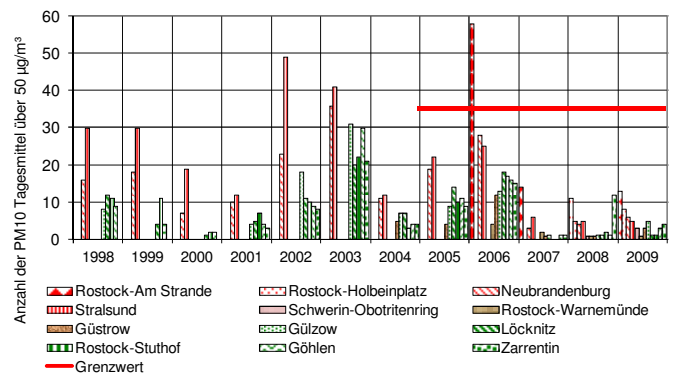


Abb. 6-13: Anzahl der Überschreitungen des 24h-Mittelwertes für PM10 von 50 µg/m³ an straßennahen (rot), städtischen (braun) und ländlichen Messstationen (grün)

Tagesmittels für die einzelnen Stationen des Messnetzes dargestellt. Abbildung 6-13 zeigt, dass es im Jahr 2006 am Standort Rostock-Am Strande mehr als 35 Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ gab. Diese Tatsache und die hohen Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte (vergl. Kapitel 6.2) hatten die Aufstellung eines Luftreinhalteplans zur Minderung der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung nach § 47, Abs. 1 BImSchG zur Folge. Der Plan ist auf der Internetseite des LUNG abrufbar (http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/luft/luft_lrp/lrp_luftreinhalteplan.htm).

Erhöhte PM10-Konzentrationen treten überwiegend in der kälteren Jahreszeit bei schlechten Austauschbedingungen auf. Oft lassen sich dann Episoden mit erhöhten PM10-Konzentrationen flächendeckend und überregional, häufig auch bundesweit beobachten. In den Sommermonaten, während trockener, kontinental geprägter Wetterlagen oder während austauscharmer Hochdrucklagen, werden vielfach auch höhere Werte registriert, wie die beiden folgenden Abbildungen 6-14 und 6-15 veranschaulichen.

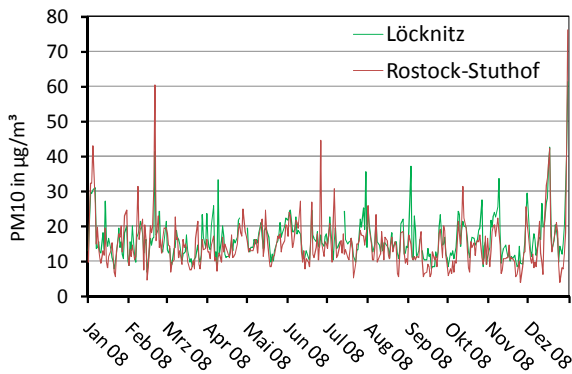


Abb. 6-14: Jahresverlauf der PM10-Tagesmittelwerte im Jahr 2008 beispielhaft für zwei ländlich geprägte Hintergrundstationen

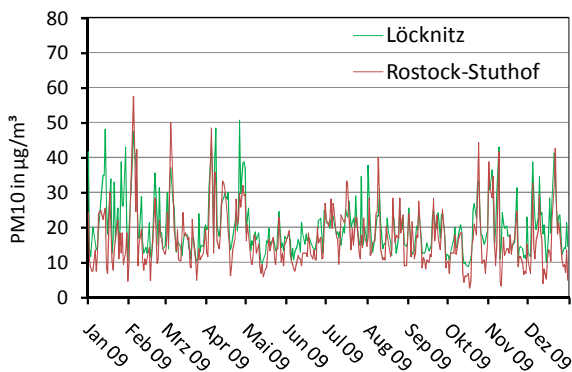


Abb. 6-15: Jahresverlauf der PM10-Tagesmittelwerte im Jahr 2009 beispielhaft für zwei ländlich geprägte Hintergrundstationen

Ebenso ist in den Abbildungen deutlich zu erkennen, dass das Belastungsniveau im Jahr 2009 mit zahlreichen Episoden gegenüber 2008 höher ausfiel. Unter einer Episode wird in diesem Zusammenhang ein Zeitraum verstanden, in dem an mindestens drei Messstationen des Luftmessnetzes PM10-Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert wurden.

6.7.2 Schwermetalle im PM10

Schwermetalle sind natürliche Spurenbestandteile fossiler Brennstoffe. Somit gehören Feuerungen mit hohem Aschegehalt zu den wesentlichen Quellen anthropogen bedingter Emissionen von Schwermetallen wie Blei (Pb), Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Chrom (Cr) und Arsen (As). Während As hauptsächlich aus der Verbrennung von Kohle in den großen Feuerungsanlagen stammt, wird Cr überwiegend von der Eisen- und Stahlindustrie emittiert. Die atmosphärischen Cd-Emissionen stammen zu etwa gleichen Teilen von der Eisen- und Stahlindustrie und den Kohlefeuerungsanlagen. Für die Cu-Emissionen sind die Eisen- und Stahlindustrie sowie die Verbrennung von Braunkohle mitverantwortlich. Ni-Emissionen entstammen meist der Verbrennung von schwerem Heizöl und Kohle in den großen Feuerungsanlagen. Die wesentlichen Pb-Belastungen in der Luft resultieren aus der Abfallverbrennung und anderen Feuerungsanlagen, sowie aus bleiverarbeitenden Betrie-

ben (z.B. aus der Akkumulatoren-Herstellung). Daneben wird Blei beim Strahlenschutz und bei Korrosionsschutzmaßnahmen (Sandstrahlverfahren) verwendet. Mit der Einführung des bleifreien Benzins haben Kraftfahrzeuge als wesentliche Pb-Quelle an Bedeutung verloren. Allerdings können Kraftfahrzeuge über Abriebprozesse von Bremsbelägen und Reifen lokal zur Cu-, Ni- und Cr-Immission beitragen.

In den nachfolgenden Diagrammen sind die Konzentrationen über einen 14-jährigen Messzeitraum dargestellt. Es ist anzumerken, dass bis 1997 Gesamtschwebstaub gesammelt wurde. Im Jahr 1998 wurden die Staubsammelgeräte mit PM10-Probenahmeköpfen ausgestattet. Somit geben die folgenden Diagramme für den Zeitraum bis 1997 die Schwermetallkonzentrationen im gesamten Schwebstaub (TSP) und ab 1998 die Schwermetallkonzentrationen in der feineren Staubfraktion (PM10) wieder. Die Anzahl der auf das Jahr gleichmäßig verteilten Tagesproben lag in beiden Jahren pro Standort bei durchschnittlich 110. Die Bestimmung erfolgt durch die ICP-Massenspektrometrie. Die Probenahme erfolgte im Berichtszeitraum mit Low-Volume-Sammlern.

Die Abbildung 6-16 zeigt die mittlere Staubbelastung (TSP bzw. PM10) sowie die mittleren Immissionen der Schwermetalle Pb und Cu am Beispiel der innerstädtischen verkehrsnahen Messstation Stralsund.

Vor allem bei Blei ist eine Abnahme der Konzentrationen bis 2007 zu verzeichnen. Sie ist das Resultat der flächendeckenden Einführung des bleifreien Benzins sowie der Verbesserung der Rauchgasreinigungstechnologien in Kraftwerken und Industrieanlagen bzw. der Stilllegung solcher Anlagen. Im Mittel besteht die Masse des gesamten Schwebstaubs (TSP) zu etwa 80 % aus Staubpartikeln mit einem Durchmesser kleiner oder gleich $10 \mu\text{m}$ (= PM10). Insofern sind die Immissionswerte für Schwebstaub und für dessen Schwermetallgehalte, die bis 1997 erhoben wurden, nicht ohne Weiteres mit den Werten ab 1998 vergleichbar.

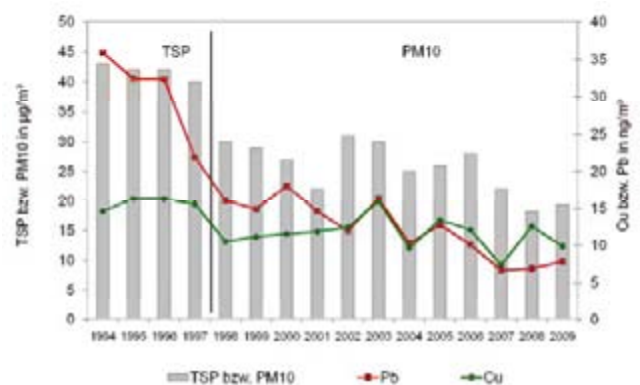


Abb. 6-16: Jahresmittelwerte für TSP bzw. PM10, Pb und Cu im TSP bzw. PM10 an der Messstation Stralsund

Die abnehmende Tendenz der Blei-Immissionen über den zurückliegenden langjährigen Zeitraum konnte nicht nur in Stralsund sondern auch an der langjährig beprobten Messstation Rostock beobachtet werden. Ab 2007 ist die Tendenz nicht mehr eindeutig, die Blei-Immissionen lagen in 2008 und 2009 geringfügig höher;

mit Blick auf den Grenzwert (500 ng/m^3) aber auf sehr niedrigem Niveau.

Die Schwermetallimmissionen (am Beispiel von Pb, Ni, Cr, As und Cd) verlaufen seit 1998 auf sehr niedrigem Niveau und weisen geringfügige Schwankungen von Jahr zu Jahr auf.

Die Abbildungen 6-17 bis 6-19 zeigen exemplarisch die Entwicklung der Pb-, As- bzw. Cu-Immissionen an verkehrsnahen Standorten (Rostock-Holbeinplatz und Stralsund) im Vergleich zu einer Messstation, die den ländlichen Raum in M-V repräsentiert (Gülzow). Auffallend ist, dass sich die mittleren Pb- und insbesondere die mittleren As-Konzentrationen im ländlichen Raum nur geringfügig von den verkehrsnah ermittelten Immissionen unterscheiden (Gleiches gilt für die hier nicht dargestellten Cd-Immissionen).

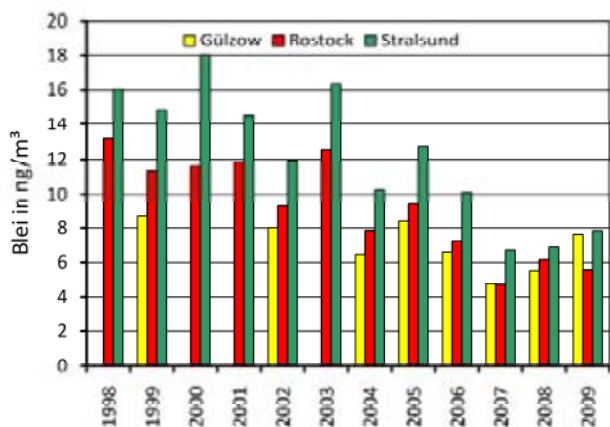


Abb. 6-17: Jahresmittelwerte für Pb im PM10 an den Messstandorten Gülzow, Rostock und Stralsund

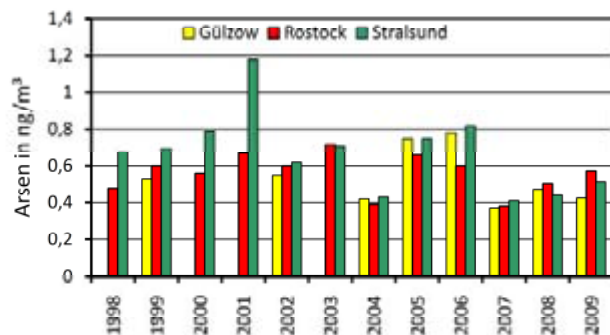


Abb. 6-18: Jahresmittelwerte für As im PM10 an den Messstandorten Gülzow, Rostock und Stralsund

Die verkehrsnahen Messstation in Rostock am Holbeinplatz wurde zu Beginn des Jahres 2008 verlegt und bildet am neuen Standort die Verkehrsimmissionen wesentlich deutlicher ab; dies ist auch eindeutig anhand der Kupferwerte zu erkennen (Abb. 6-20).

In den Tabellen 6-16 und 6-17 sind die Jahresmittelwerte für sechs Schwermetalle für die Jahre 2008 und 2009 zusammenfassend dargestellt.

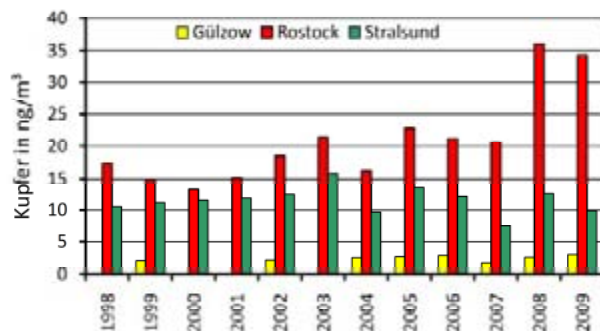


Abb. 6-19: Jahresmittelwerte für Cu im PM10 an den Messstandorten Gülzow, Rostock und Stralsund

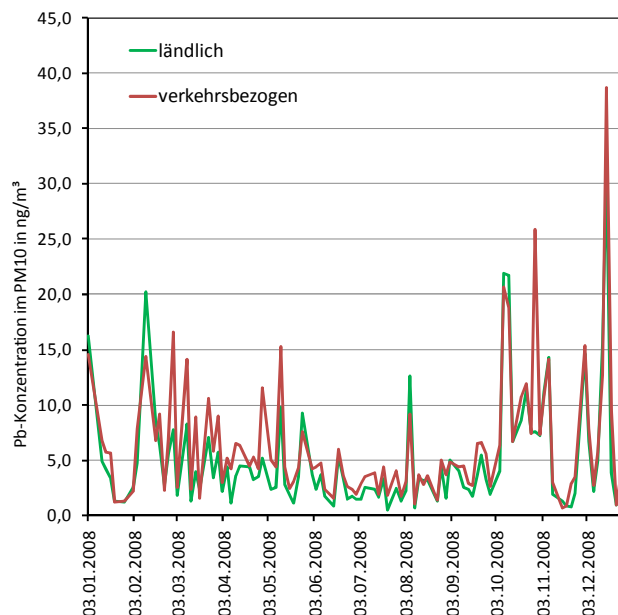


Abb. 6-20: Tägliche Werte der Pb-Konzentration im Staub (PM10) im ländlichen Raum (Gülzow) und am innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Standort Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2008

Tab. 6-16: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im PM10 für das Jahr 2008

Messstation	Pb in ng/m^3	Cd in ng/m^3	Cu in ng/m^3	Ni in ng/m^3	Cr in ng/m^3	As in ng/m^3
Rostock	6,2	0,40	36,0	2,76	4,77	0,51
Stralsund	6,9	0,26	12,5	1,70	1,70	0,44
Gülzow	5,6	0,19	2,7	1,26	0,75	0,47

Tab. 6-17: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im PM10 für das Jahr 2009

Messstation	Pb in ng/m^3	Cd in ng/m^3	Cu in ng/m^3	Ni in ng/m^3	Cr in ng/m^3	As in ng/m^3
Rostock	5,6	0,38	34,4	2,58	6,02	0,57
Stralsund	7,8	0,27	9,9	1,56	1,56	0,52
Gülzow	7,6	0,18	3,1	1,28	4,55	0,43

Wie in den früheren Messjahren sind die Jahresmittelwerte der untersuchten Schwermetallimmissionen landesweit auf sehr niedrigem Niveau. In den Jahren 2008 und 2009 werden an allen Messstationen die zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Zielwerte der 22.BImSchV sicher eingehalten (vergl. Tabellen 6-16, 6-17 und A1-7). Die Konzentrationswerte von Cd, Pb und As unterscheiden sich an den verkehrsbezogenen Stationen (Rostock und Stralsund) im Jahresmittel nur wenig von den Immissionen an der ländlichen Messstelle (Gülzow). Das spiegelt sich auch in den Tagesmittelwerten wider, die für Cd, Pb und As im ländlichen Raum und an verkehrsnahen Messstationen jeweils relativ ähnlich sind. Abbildung 6-20 zeigt dies exemplarisch für die Komponente Pb.

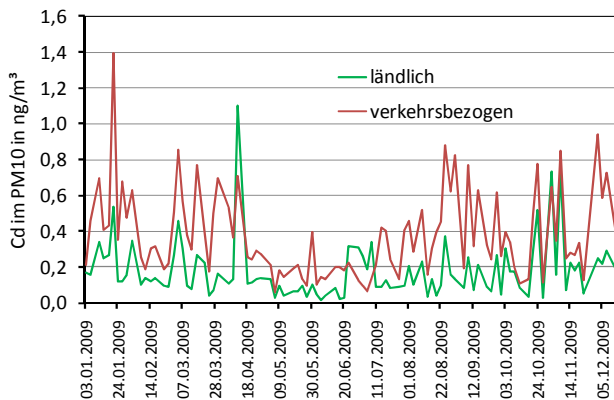


Abb. 6-21: Tägliche Cd-Immissionen im ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2009

Abbildung 6-21 veranschaulicht den Unterschied zwischen innerstädtischen verkehrsnah und ländlich gelegenen Standorten (Rostock-Holbeinplatz, Gülzow) für die Komponente Cd im Jahr 2009. Überwiegend werden an der verkehrsbezogenen innerstädtischen Messstelle die höheren Cd-Werte registriert; aber auch der entgegengesetzte Fall wurde an einigen wenigen Tagen 2009 beobachtet.

Die Immission an partikelgebundenem Ni sind mehr lokal geprägt als die Komponenten Cd, Pb und As. So unterscheiden sich die Immissionen an Ni im Jahr 2009 im ländlichen Raum und verkehrsnah nicht nur im Jahresmittel (Tabelle 6-16) sondern auch in den Tageswerten (Abbildung 6-22).

Sehr deutlich unterscheidet sich die Höhe der Immissionen der Schwermetalle Kupfer und Chrom im ländlichen Raum von der an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station (Tabelle 6-16). Die Abbildungen 6-23 und 6-24 veranschaulichen diesen Unterschied klar. Chrom und insbesondere Kupfer sind verstärkt auf lokale Quellen zurückzuführen; in Straßennähe auf den Abrieb von Reifen und von Bremsbelägen aber auch auf Kupferabrieb von Oberleitungen in der Nähe von Bahn bzw. Straßenbahntrassen.

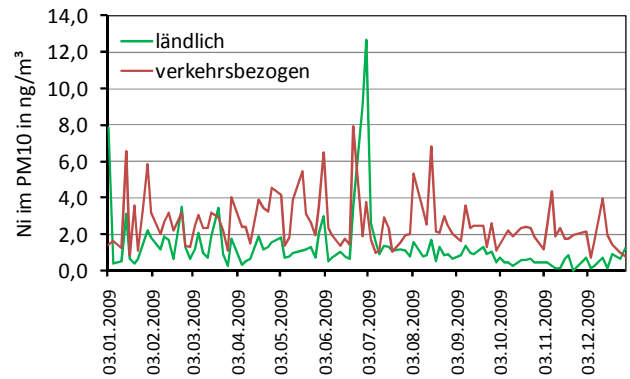


Abb. 6-22: Tägliche Werte der Ni-Konzentration im PM10 für den ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2009

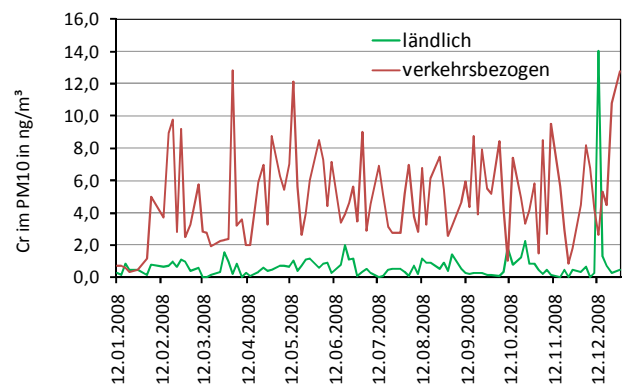


Abb. 6-23: Tägliche Werte der Cr-Konzentration im PM10 für den ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2008

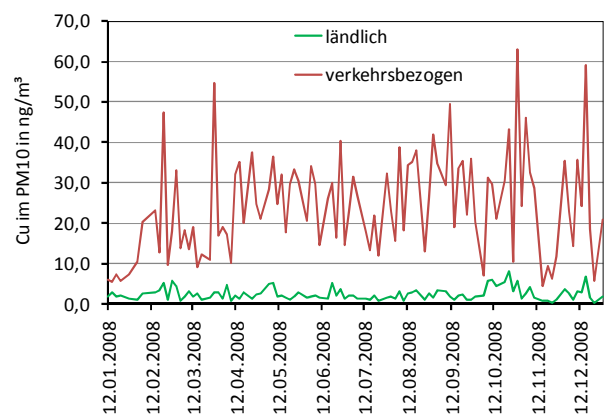


Abb. 6-24: Tägliche Werte der Cu-Konzentration im PM10 für den ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2008

6.7.3 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe im PM10

Als PAK werden aromatische Kohlenwasserstoff-Verbindungen mit Ringsystemen bezeichnet, die durch Kondensation von Benzol-Molekülen entstehen. Die Gruppe umfasst über 100 Verbindungen. Zur Bewertung des Umweltverhaltens werden typische, relativ leicht nachweisbare Vertreter, wie z.B. Benzo(a)pyren (BaP), als Leitsubstanz ausgewählt. PAK entstehen bei der unvollständigen Verbrennung kohlenstoffhaltiger Substanzen (z. B. Kohle, Dieselmotortreibstoff, Ottomotortreibstoff, Holz etc.). Insofern kommen als Quellen der Kfz-Verkehr ebenso in Betracht wie der Hausbrand und Industriefeuerungen.

Die im Luftmessnetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern untersuchten PAK sind Benzo(a)pyren (BaP), Benzo(b)fluoranthren (BbF), Coronen (COR), Benzo(ghi)perylene (BghiP), Benzo(k)fluoranthren (BkF), Benzo(a)anthracen (BaA), Chrysen (CHR), Indeno(1,2,3-cd)pyren (INP), Benzo(e)pyren (BeP) und Dibenzo(a,h)anthracen (DahA).

Der tageweise auf Quarzfaserfilter gesammelte PM10-Staub wird mit Toluol im Ultraschallbad extrahiert und nach weiteren Probenaufbereitungsschritten werden die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe mit Hilfe der hochauflösenden Flüssigkeitschromatographie bestimmt. Aus den Tageswerten wurden die in den Tabellen 6-18 und 6-19 aufgeführten Jahresmittelwerte berechnet.

Die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe mit Benzo(a)pyren als Leitsubstanz gehören zu den krebserzeugenden Stoffen und werden entsprechend der 4. Tochterrichtlinie (2004/107/EG) der Europäischen Union beurteilt.

Die Entwicklung der BaP-Jahresmittelwerte ist in der Abbildung 6-25 dargestellt.

Hervorzuheben sind die im Vergleich zur straßennahen Station in Rostock höheren Werte an der straßennahen Station in Stralsund. Die Ursache der höheren Werte ist hier in den lokalen Besonderheiten zu sehen. So ist der lokale Einfluss des Hausbrands nicht auszuschließen, ferner wird in der Nähe der Messstelle ein Ofen zur Fischräucherung betrieben. Die Werte der Jahre 2003-2009 zeigen jedoch mit Ausnahme des Jahres 2006 einen abnehmenden Trend. Der in der 4. Tochterrichtlinie (2004/107/EG) ab 2012 gültige Zielwert für BaP im PM10 von $1,0 \text{ ng/m}^3$, der durch die Änderung der 22. BImSchV im Jahr 2007 auch in deutsches Recht umgesetzt wurde (siehe auch Anhang Tabelle A1-7), ist seit 2007 durchweg deutlich unterschritten worden. An den anderen beiden Stationen wird der BaP-Zielwert bereits seit 1998 sicher eingehalten. Die Tabellen 6-18 und 6-19 zeigen die Jahresmittelwerte aller untersuchten PAK in den Jahren 2008 und 2009.

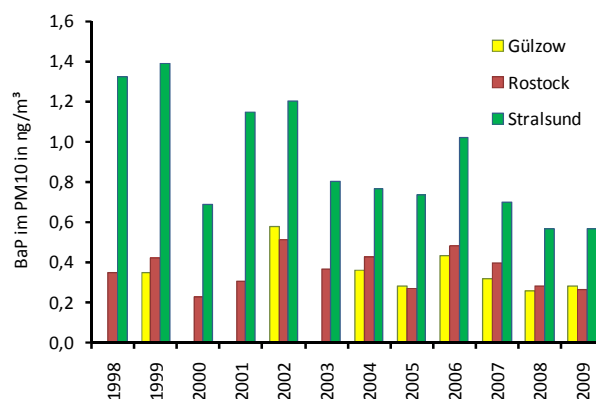


Abb. 6-25: Langzeitliche Entwicklung der Konzentration von BaP im PM10 in M-V

Tab. 6-18: Jahresmittelwerte verschiedener PAK im PM10 für das Jahr 2008

Messstation	BaP in ng/m^3	BeP in ng/m^3	COR in ng/m^3	BbF in ng/m^3	BkF in ng/m^3	BaA in ng/m^3	CHR in ng/m^3	DahA in ng/m^3	BghiP in ng/m^3	INP in ng/m^3
Rostock	0,29	0,48	0,12	0,46	0,13	0,21	0,27	0,037	0,34	0,33
Stralsund	0,56	0,89	0,20	0,73	0,27	0,38	0,53	0,063	0,98	0,63
Gülzow	0,26	0,42	0,10	0,42	0,12	0,16	0,21	0,038	0,28	0,35

Tab. 6-19: Jahresmittelwerte verschiedener PAK im PM10 für das Jahr 2009

Messstation	BaP in ng/m^3	BeP in ng/m^3	COR in ng/m^3	BbF in ng/m^3	BkF in ng/m^3	BaA in ng/m^3	CHR in ng/m^3	DahA in ng/m^3	BghiP in ng/m^3	INP in ng/m^3
Rostock	0,26	0,42	0,12	0,44	0,13	0,18	0,29	0,037	0,32	0,34
Stralsund	0,56	0,85	0,21	0,76	0,27	0,37	0,55	0,081	0,62	0,68
Gülzow	0,49	0,48	0,11	0,50	0,15	0,18	0,28	0,052	0,32	0,36

Typischerweise sind die PAK-Konzentrationen im PM10 in den Sommermonaten geringer als im Winter. Abbildung 6-26 verdeutlicht dies anhand der Monatsmittelwerte von BaP im PM10 an den verkehrsnahen Messstationen Rostock-Holbeinplatz und Stralsund sowie an der ländlich geprägten Messstation Gülzow gemittelt über die Jahre 2008 und 2009.

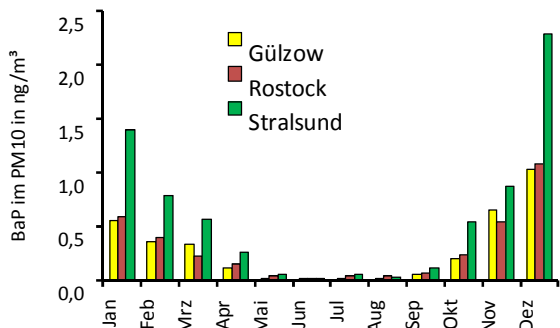


Abb. 6-26: Monatsmittelwerte von BaP im PM10 gemittelt über die Jahre 2008 und 2009

Während der Monate, in denen hauptsächlich geheizt wird, sind die Mittelwerte in Stralsund am höchsten. In der restlichen Zeit des Jahres liegen die Werte an allen Messstationen in etwa gleich auf niedrigem Niveau.

Die Abbildung 6-27 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen den mittleren Außentemperaturen und den mittleren BaP-Immissionen ausgewählter Tage des Jahres 2008 an der Messstation Stralsund.

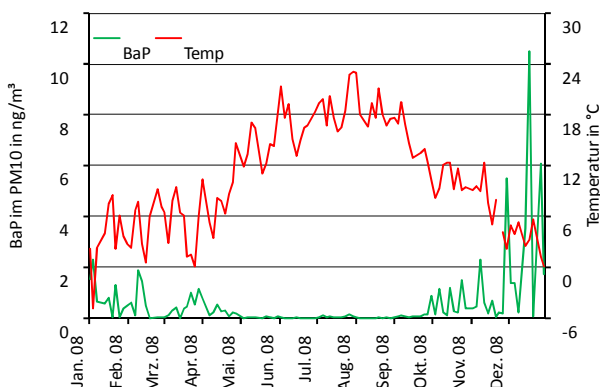


Abb. 6-27: Tageswerte von BaP im PM10 und Tagesmittel der Temperatur an der Messstation Stralsund im Jahr 2008

In den Hochsommermonaten sinken die Tagesmittelwerte von BaP auf Werte unter $0,1 \text{ ng/m}^3$ und steigen in den Wintermonaten wieder deutlich an. Im Sommer nimmt die Belastung hauptsächlich durch den Wegfall von Emissionen der mit flüssigen und festen Brennstoffen befeuerten Heizungsanlagen ab.

6.7.4 Ionen im PM10

Ionische Komponenten machen einen Großteil des Feinstaubes aus. Sie resultieren aus der sekundären Gas-zu-Partikel-Umwandlung von gasförmigen Luftschadstoffen. Die wichtigsten ionischen Bestandteile dieser sekundär erst in der Atmosphäre gebildeten Aerosolparti-

kel sind Ammoniumsulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) und Ammoniumnitrat (NH_4NO_3).

Sulfat (SO_4^{2-}) als Inhaltsstoff des PM10 entstammt der Oxidation schwefelhaltiger Substanzen. Schwefel wird in einer Vielzahl von Verbindungen von natürlichen und anthropogenen Quellen in die Atmosphäre emittiert. Global gesehen dominiert dabei die SO_2 -Emission von anthropogenen Quellen durch die Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (hauptsächlich Kohle und Erdöl). Von natürlichen Quellen werden allerdings auch reduzierte Schwefelverbindungen (Sulfide) an die Troposphäre abgegeben, die in dieser zu SO_2 oxidiert werden können. Hierbei kommt dem Dimethylsulfid (DMS) eine besondere Bedeutung zu.

Nitrat (NO_3^-) im Feinstaub resultiert in erster Linie aus der Oxidation von Stickoxiden. Im Wesentlichen lässt sich die globale Emission von NO_x auf Verbrennungsprozesse, auf Nitrifikations- und Denitrifikationsprozesse in Böden sowie auf die elektrostatische Entladung durch Blitze zurückführen. Im Bereich der anthropogenen NO_x -Quellen dominiert in Europa eindeutig der Verkehr, gefolgt von der Landwirtschaft, den Kraftwerken und der Industrie.

SO_4^{2-} und NO_3^- sind im Feinstaub ionisch gebunden. In diesem Zusammenhang spielt Ammoniak (NH_3) als basische gasförmige Komponente in der Atmosphäre eine wesentliche Rolle, so dass SO_4^{2-} und NO_3^- im Feinstaub überwiegend als Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat vorliegen. Ammonium (NH_4^+) resultiert letztlich aus den Emissionen von NH_3 . Die Landwirtschaft ist hierbei Hauptemissionsquelle. Weitere Quellen sind u.a. der Kraftfahrzeugverkehr und die chemische Industrie (z.B. NH_3 -Synthese und Düngemittelproduktion).

Während Ammoniumsulfat in der Atmosphäre recht stabil ist, ist die Bildung von Ammoniumnitrat bei höheren Temperaturen durchaus reversibel.

Für die ionischen Bestandteile des Feinstaubes existieren keine Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder der Vegetation, doch beeinflussen mit den Partikeln aus der Atmosphäre ausgeschiedenes Ammoniumsulfat und -nitrat den Nährstoffhaushalt von Böden und Gewässern.

Ferner liefern Untersuchungen der ionischen Zusammensetzung des Feinstaubes wichtige Erkenntnisse für die Ursachenanalyse von Feinstaubimmissionen.

Abbildung 6-28 zeigt die relativen Anteile der wesentlichen ionischen Bestandteile im PM10 gemittelt über die Jahre 2008 und 2009 für die Messstationen Gülzow (ländlich) sowie Rostock-Holbeinplatz und Stralsund (städtisch verkehrsnah). Die Ergebnisse resultieren aus etwa 200 Tagesproben je Station, die gleichmäßig über die beiden Kalenderjahre verteilt waren.

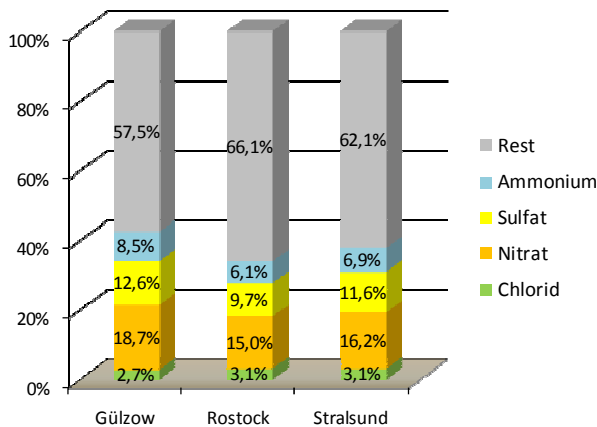


Abb. 6-28: Relative Anteile der wesentlichen ionischen Bestandteile von PM10 in Gülzow, Rostock-Holbeinplatz und Stralsund, gemittelt über die Jahre 2008 und 2009

Die relativen Anteile von Sulfat, Nitrat und Ammonium an der Gesamtmasse des Feinstaubes von insgesamt mehr als einem Drittel unterstreichen die große Bedeutung der sekundären Bildung von Partikeln aus gasförmigen Vorläufersubstanzen. Abbildung 6-28 demonstriert ferner, dass die absoluten Konzentrationen der Ionen im Mittel im ländlichen Raum (Gülzow) und an verkehrsnahen Standorten (Rostock und Stralsund) sehr ähnlich sind.

Diese Beobachtung wird auch bei dem Vergleich der Monatsmittelwerte der Tagesproben deutlich. Die Abbildungen 6-29, 6-30 und 6-31 zeigen diesen Vergleich exemplarisch für die Immissionskonzentrationen von Sulfat, Nitrat und Ammonium in Rostock und Gülzow gemittelt über die Jahre 2008 und 2009. Auch ist ein schwacher Jahresgang an beiden Stationen ausgeprägt, mit den höheren Werten in den Wintermonaten.

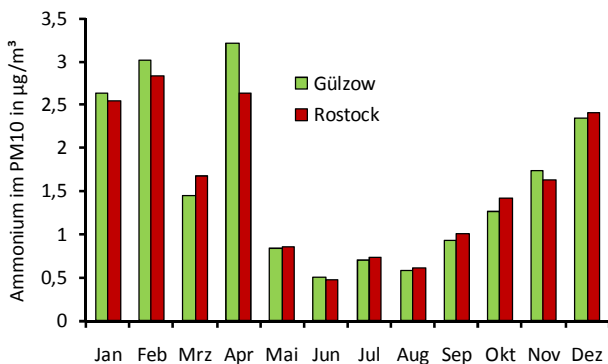


Abb. 6-29: Vergleich der Monatsmittelwerte an partikelgebundenem Ammonium im verkehrsnahen (Rostock-Holbeinplatz) und im ländlichen Raum (Gülzow) gemittelt über die Jahre 2008 und 2009

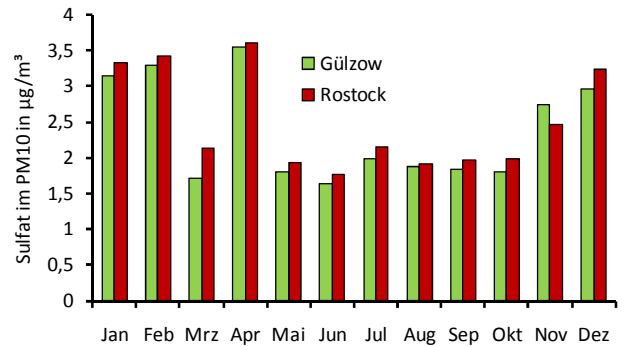


Abb. 6-30: Vergleich der Monatsmittelwerte an partikelgebundenem Sulfat im verkehrsnahen (Rostock-Holbeinplatz) und im ländlichen Raum (Gülzow) gemittelt über die Jahre 2008 und 2009

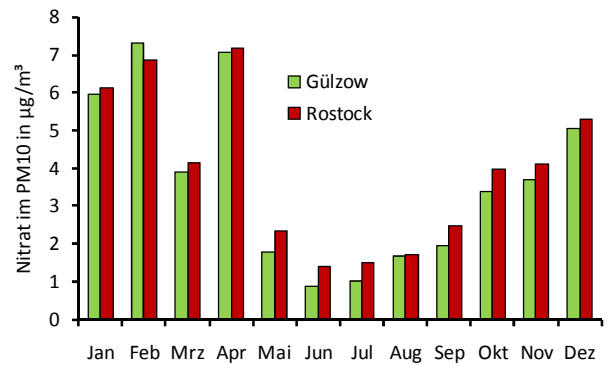


Abb. 6-31: Vergleich täglicher Konzentrationen an partikelgebundenem Nitrat im verkehrsnahen (Rostock-Holbeinplatz) und im ländlichen Raum (Gülzow) im Jahr 2008

6.8 Staubbiederschlag und Inhaltsstoffe

Als Staubbiederschlag wird die Summe aller Partikel betrachtet, die entweder über den Weg der Sedimentation (in erster Linie große schwere Partikel) oder über die nasse Deposition aus der Atmosphäre entfernt wurden.

6.8.1 Staubbiederschlag

Zum Staubbiederschlag zählt aus der Atmosphäre ausgetragener Feinstaub (PM10) ebenso wie größere Partikel. Somit tragen zwar auch PM10-Quellen zum Staubbiederschlag bei, in erster Linie aber wird er dominiert durch größere schwerere Teilchen wie aufgewirbeltes Erdbodenmaterial im ländlichen aber auch im Straßenbereich und durch biogene Anteile wie beispielsweise Pollen. Da die Untersuchungen gemäß VDI-Richtlinie VDI 2119 Blatt 2 mittels Bergerhoff-Gerät durchgeführt werden, zählen Teilchen, die größer sind als 1,2 mm (z.B. Insekten, Pflanzenteile etc.) definitionsgemäß nicht zum Staubbiederschlag. Staubbiederschlagsbestimmungen wurden an Messstationen des Luftmessnetzes und auch an Messpunkten, die für die Nährstoffeinträge von Interesse sind, durchgeführt (Kapitel 4). Die Probenahme einer Staubbiederschlagsprobe erfolgte entsprechend dem Bergerhoffverfahren über einen Zeitraum von 30 +/- 2 Tagen. Die Maßeinheit ist Milligramm pro Quadratmeter und Tag (mg/m²d).

Tabelle 6-20 gibt die Jahresmittelwerte des Staubniederschlags für die Jahre 2008 und 2009 an.

Tab. 6-20: Staubniederschlag in den Jahren 2008 und 2009

Messstation	Staubniederschlag in mg/m ² d	
	2008	2009
Stralsund	143	131
Gülzow	35	38
Löcknitz	49	42
Rostock-Stuthof	58	60
Zarrentin	93	64
Groß Lüsewitz	69	- ¹⁾
Heinrichswalde	81	- ¹⁾

¹⁾ Messungen wurden im Jahr 2009 beendet

Die größte Staubniederschlagsmenge im Berichtszeitraum wurde an der verkehrsnahen Messstation Stralsund ermittelt. Dort beträgt der Staubniederschlag zwar ein Vielfaches des Staubniederschlags an ländlich gelegenen Messstationen, doch wird der seit 2002 gültige Immissionswert der TA-Luft für die Staubdeposition von 350 mg/m²d (nicht gefährdender Staub, zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen) an keiner Station überschritten.

Die Staubniederschlags- bzw. Depositionsmessungen werden seit Inbetriebnahme des Luftmessnetzes durchgeführt. Erst über solche Langzeitmessungen ist es möglich, Trends sicher zu erkennen.



Abb. 6-32: Jahresmittelwerte des Staubniederschlags an einer verkehrsnahen (Stralsund) und einer ländlichen Messstation (Gülzow) im Zeitraum 1993-2009

Die Abbildung 6-32 zeigt die Entwicklung des Staubniederschlags an der innerstädtischen, verkehrsnah gelegenen Messstation Stralsund und (stellvertretend für die ländlich gelegenen Messstationen) in Gülzow. An beiden Standorten sind die Belastungen durch Staubniederschlag zurückgegangen und die letzten Messjahre kennzeichnen jeweils die Grundbelastung an den verschiedenen Stationstypen. Da der Staubniederschlag z.B. durch verstärkte Bodenaufwirbelungen bei längerer Trockenheit beeinflusst wird, werden auch die Werte der nächsten Jahre witterungsbedingten Schwankungen unterworfen sein.

6.8.2 Schwermetalle im Staubniederschlag

Die Bestimmung der Schwermetalle erfolgte an der verkehrsbezogenen Messstation Stralsund und an der Hintergrundreferenzstation Gülzow. Die Proben wurden in Säure gelöst und die in den Tabellen 6-21 und 6-22 aufgeführten Inhaltsstoffe mit Hilfe der ICP-MS analysiert.

Tab. 6-21: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im Staubniederschlag für das Jahr 2008

Messstation	Pb in µg/m ² d	Cd in µg/m ² d	Cu in µg/m ² d	Ni in µg/m ² d	Cr in µg/m ² d	As in µg/m ² d
Stralsund	16	0,17	29	21	13	0,60
Gülzow	3	0,07	10	13	6	0,15

Tab. 6-22: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im Staubniederschlag für das Jahr 2009

Messstation	Pb in µg/m ² d	Cd in µg/m ² d	Cu in µg/m ² d	Ni in µg/m ² d	Cr in µg/m ² d	As in µg/m ² d
Stralsund	11	0,19	22	4	6	0,58
Gülzow	4	0,07	5	2	1	0,27

Es sind deutliche Unterschiede der Metalldepositionen zwischen der städtischen und der ländlichen Messstation zu erkennen. Mit dem höheren Staubniederschlag in Stralsund sind auch höhere Schwermetalleinträge verbunden. Bei den Legierungsbestandteilen von metallischen Werkstoffen (Kupfer (Cu), Chrom (Cr) und Nickel (Ni)) sind die Einträge an dem durch den Kfz-Verkehr belasteten Standort Stralsund höher als an der Messstation Gülzow.

In der TA-Luft sind Immissionswerte für Schadstoffdepositionen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen festgelegt. Die As-Deposition in Stralsund liegt bei nur 15 % des Immissionswertes von 4 µg/m²d. Das gilt jedoch nicht für Nickel im Messjahr 2008 am Standort Stralsund. Hier wurde im Jahr 2008 ein erhöhter Wert von 21 µg/m²d beobachtet (der Immissionswert für Ni nach TA-Luft beträgt 15 µg/m²d), der vermutlich auf Arbeiten am metallischen Zaun des Grundstücks zurückzuführen ist. Im Jahr 2009 lag der Wert am gleichen Ort mit 4 µg/m²d wieder deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA-Luft. Die Pb- und Cd-Werte liegen in beiden Jahren deutlich unterhalb der Immissionswerte von 100 µg/m²d für Pb und 2 µg/m²d für Cd.

Für die beiden Standorte Stralsund und Gülzow liegen lange Messreihen vor. Arsen wurde dabei nicht in jedem Jahr bestimmt und wird daher in die Langzeitbetrachtung nicht einbezogen. Die Abbildungen 6-33 und 6-34 zeigen die Tendenzen einzelner Schwermetalle. Zu beachten ist, dass im Jahr 2007 nur acht Monatsmittelwerte für die Berechnung des Jahresmittelwertes zur Verfügung standen.

Die Pb-Deposition in Stralsund hat analog zur Bleikonzentration im PM10 über den 15-jährigen Zeitraum abgenommen. An beiden Messstationen traten

hohe Bleidepositionen nur zeitlich begrenzt in einzelnen Monaten auf.

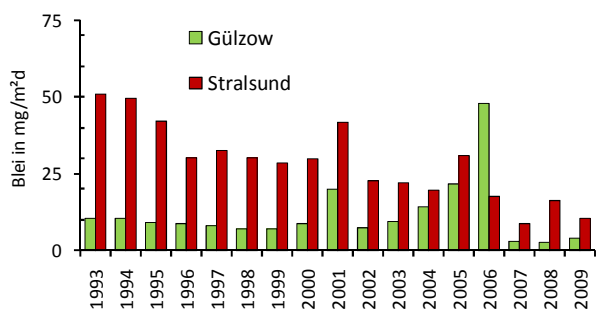


Abb. 6-33: Entwicklung der Bleideposition durch Staubniederschlag von 1993 bis 2009

Ein noch deutlicherer Rückgang des Belastungsniveaus ist bei der Cadmiumdeposition in Stralsund zu beobachten (Abbildung 6-34).

Insgesamt liegt das Belastungsniveau für Blei und Cadmium im Staubniederschlag weit unter den festgelegten Immissionswerten.

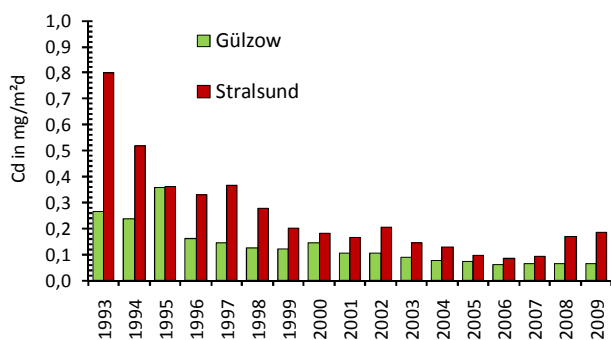


Abb. 6-34: Cd-Deposition durch Staubniederschlag von 1993 bis 2009

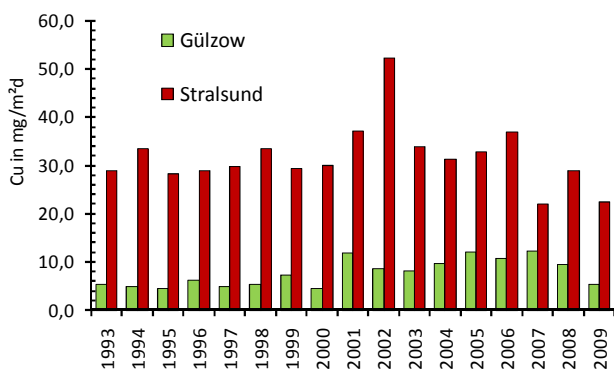


Abb. 6-35: Cu-Deposition durch Staubniederschlag von 1993 bis 2009

Der Rückgang der Depositionswerte ist bei Nickel, Kupfer und Chrom nicht so deutlich ausgeprägt. Abbildung 6-35 zeigt die Entwicklung des Cu-Gehalts im Staubniederschlag. Eine Hauptquelle für die Metalle Ni,

Cu und Cr ist, wie bereits erwähnt, der Kfz-Verkehr. Mit niedrigerem Verkehrsaufkommen sinken die Aufwirbelungen von metallischen Abrieb- und Korrosionsteilchen und führen zu niedrigeren Einträgen durch Staubniederschlag. Die meteorologischen Größen, insbesondere die Windstärke und Windrichtung aber auch die Höhe der Niederschläge sind weitere Faktoren, die die Schwankungen der Werte von Jahr zu Jahr verursachen.

6.8.3 Ionen im Staubniederschlag

Einträge von Luftverunreinigungen durch Deposition in terrestrische und aquatische Ökosysteme können durch ihren Beitrag zum Nährstoffhaushalt das Gleichgewicht des Ökosystems stören. Mit einfach zu handhabenden offenen Sammelsystemen (bulk-Sammler) kann die Gesamtdeposition aufgefangen und bestimmt werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Oberflächen der Sammler nicht den realen Akzeptoroberflächen entsprechen und der Depositionswert damit eine Näherung der tatsächlichen Gesamtdeposition darstellt. In Mecklenburg-Vorpommern wurden im Berichtszeitraum sechs Depositionsmessstellen betrieben (s. Kapitel 4.4). Die Tabellen 6-23 und 6-24 geben einen Überblick über die Stoffeinträge durch die Gesamtdeposition.

Tab. 6-23: Stoffeinträge durch Gesamtdeposition in kg/ha im Jahr 2008

Messort	SO ₄ -S	NO ₃ -N	NH ₄ -N	K	Ca	Mg	Na	Cl
Gültow	2,6	2,9	3,4	1,0	2,1	0,9	5,6	8,8
R.-Stuthof	4,1	2,9	4,4	1,6	3,2	1,4	10,4	17,1
Groß Lüsewitz	3,2	3,1	4,2	0,7	2,4	1,0	6,5	10,3
Heinrichswalde	2,5	2,2	4,9	7,7	3,5	1,0	4,3	7,2
Löcknitz	2,6	2,7	4,5	2,1	11,9	0,7	3,1	4,3
Zarrentin	3,6	3,0	4,7	1,3	6,0	1,1	7,4	11,6

Tab. 6-24: Stoffeinträge durch Gesamtdeposition in kg/ha im Jahr 2009

Messort	SO ₄ -S	NO ₃ -N	NH ₄ -N	K	Ca	Mg	Na	Cl
Gültow	2,6	2,7	5,7	1,6	2,3	0,7	3,9	5,9
R.-Stuthof	3,5	2,6	6,7	2,0	3,6	1,2	7,1	11,5
Löcknitz	2,8	2,2	5,1	3,8	2,5	1,0	3,0	4,8
Zarrentin	2,7	2,7	4,2	2,6	4,0	1,5	4,4	7,3

Es ist der Tabelle zu entnehmen, dass in beiden Jahren die Stockstoffeinträge aus Ammonium-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff einen wesentlichen Anteil an den Einträgen haben. Die küstennahen Messstationen Rostock-Stuthof und Groß Lüsewitz weisen aufgrund ihrer Nähe zum Meer in beiden Messjahren die höchsten Natrium und Chlorideinträge auf. Die Abbildungen 6-36,

6-37 und 6-38 zeigen die Langzeitentwicklung der Einträge von wasserlöslichen Ionen über die Gesamtd deposition. Entsprechend der SO₂-Konzentrationen in der Luft zeigt der langjährige Trend eine Abnahme des Sulfatschwefeleintrags. An der Messstation in Rostock-Stuthof wurden die höchsten Sulfatschwefeleinträge ermittelt. Auch die Belastung durch Nitratstickstoff zeigt in den 1990er Jahren einen Rückgang, seit 2002 lässt sich jedoch kein klarer Trend mehr bestimmen, die Werte schwanken von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit der jeweiligen Witterungsbedingungen. Bei Ammoniumstickstoff ist kein Trend ausgeprägt. Da die Deposition von Ammoniak relativ schnell erfolgt, ist der Einfluss von lokalen Emittenten größer als bei den anderen gemessenen Ionen. Die wichtigsten Quellen der Ammoniumverbindungen sind Tierhaltungsanlagen und das Ausbringen von Gülle.

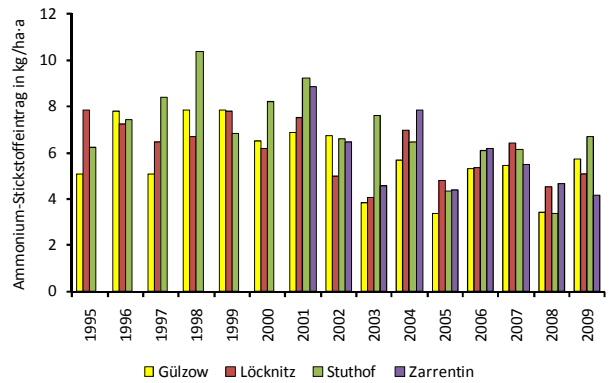


Abb. 6-38: Ammoniumstickstoffeinträge durch die Gesamtd deposition an ländlich gelegenen Messstationen

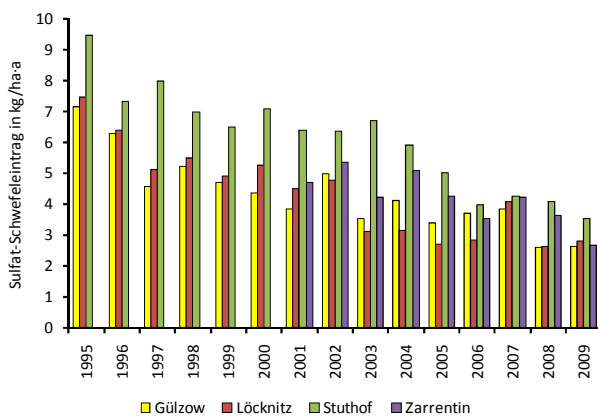


Abb. 6-36: Sulfatschwefeleinträge durch die Gesamtd deposition an ländlich gelegenen Messstationen

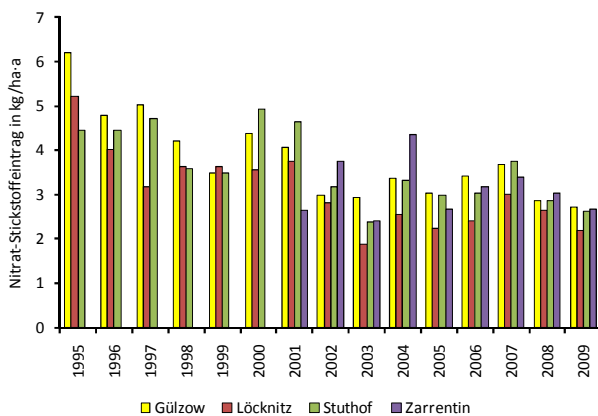


Abb. 6-37: Nitratstickstoffeinträge durch die Gesamtd deposition an ländlich gelegenen Messstationen

Literaturverzeichnis

- BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ (2002): BImSchG – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 26. September 2002. BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002, S. 3830, Zuletzt geändert durch G v. 26.11.2010 I 1728 BGBl. I S. 1728
33. BImSchV – Dreiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes: Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen vom 13. Juli 2004. BGBl. I Nr. 36, vom 20. Juli 2004 S. 1612.
- DWD (2008): Witterungsreport Express. 10. Jahrgang 2008. Nr. 1 bis 12.
- DWD (2009): Witterungsreport Express. 11. Jahrgang 2009. Nr. 1 bis 12.
- TA-LUFT (2002) - Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (2002): Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 24. Juli 2002. GMBL. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605
- EU (1996): Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. Amtsblatt Nr. L 296 vom 21/11/1996 S. 55 - 63.
- EU (1999): Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. Amtsblatt Nr. L 163 vom 29/06/1999 S. 41 - 60, geändert durch Entscheidung 2001/744/EG der Kommission vom 17.10.2001. ABl. EG L 278 S. 35
- EU (2000): Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft. Amtsblatt Nr. L 313 vom 13/12/2000 S. 12 - 21.
- EU (2002): Richtlinie 2002/3/EG vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft. Amtsblatt Nr. L 067 vom 09/03/2002 S. 14 - 30.
- EU (2004): Richtlinie 2004/107/EG vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. Amtsblatt L23/3 vom 26. Januar 2005
- KRAFTFAHRT-BUNDESAMT (2010): Fahrzeugzulassungen, Neuzulassungen, Kraftstoffe. <http://www.kba.de>
- Kurzbericht zur Luftgüte 2008, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Güstrow
- Kurzbericht zur Luftgüte 2009, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Güstrow
- LFU BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): „Entwicklung der Stickstoffoxid-Immissionen in Baden-Württemberg zwischen 1995 und 2003 – Datenauswertungen des Luftmessnetzes“. Karlsruhe. Juni 2004.
- STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (2009): Bevölkerungsstand der Kreise, Ämter und Gemeinden in Mecklenburg-Vorpommern, 31.12.2009.
- UBA (2008): Umweltbundesamt: Ozonsituation 2008 in der Bundesrepublik Deutschland. <http://www.umweltbundesamt.de>
- UBA (2009): Umweltbundesamt: Ozonsituation 2009 in der Bundesrepublik Deutschland. <http://www.umweltbundesamt.de>
22. BImSchV – Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes: Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft vom 11. September 2002. BGBl. I NR. 66 vom 17.9.2002 S. 3626.
39. BImSchV – Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes: Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen. 02. August 2010. BGBl. I S. 1065

Abkürzungsverzeichnis

AAS	Atomabsorptionsspektroskopie, Chemisches Analyseverfahren	Ni	Nickel
AOT40	Kummulative Ozondosis, (accumulated exposure over threshold of 40 ppb)	NO	Stickstoffmonoxid
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz	NO ₂	Stickstoffdioxid
BImSchV	Bundes-Immissionschutzverordnung	NO ₃ ⁻	Nitrat
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke	NO ₃ -N	Nitrat-Stickstoff
DWD	Deutscher Wetterdienst	NO _x	Stickoxide (NO + NO ₂)
EU	Europäische Union	N ₂ O	Distickstoffoxid
EG	Europäische Gemeinschaft	N ₂ O ₃	Distickstofftrioxid
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography (Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie)	N ₂ O ₄	Distickstofftetroxid
IC	Ionenchromatografie	O ₃	Ozon
JMW	Jahresmittelwert	PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie	Pb	Blei
LK	Landkreis	PM _{2,5}	Feinstaubpartikel (particulate matter) mit einem Durchmesser kleiner als 2,5 µm
RL	Richtlinie	PM ₁₀	Feinstaubpartikel (particulate matter) mit einem Durchmesser kleiner als 10 µm
Std-MW	Stundenmittelwert	PYR	Pyren
1-h-MW	Ein-Stundenmittelwert	SO ₂	Schwefeldioxid
TA Luft	Technische Anleitung Luft	SO ₄ ²⁻	Sulfat
UBA	Umweltbundesamt	SO ₄ -S	Sulfat-Schwefel
UV-Strahlung	Ultraviolettstrahlung	StNd	Staubniederschlag (Summe aller Partikel) in mg/m ² d
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	TSP	Gesamtschwebstaub (Total suspended particulate matter)
As	Arsen	Bft	Beaufort, Maßeinheit der Windstärke
BaA	Benzo(a)anthracen	eq/ha·a	Ionenäquivalente pro Hektar und Jahr
BaP	Benzo(a)pyren	K	Kelvin
BbF	Bento(b)fluoranthen	kg/ha·a	Kilogramm pro Hektar und Jahr
BghiP	Benzo(ghi)perylen	kPa	1000 Pa
BkF	Benzo(k)fluoranthen	l/m ²	Liter pro Quadratmeter
BTX	Benzol, Toluol, Xylol	mg/m ³	Milligramm pro Kubikmeter
Ca	Kalzium	m/s	Meter pro Sekunde
Cd	Cadmium	ng/m ³	Nanogramm pro Kubikmeter (1 µg/m ³ = 1000 ng/m ³)
CHR	Chrysen	NN	Normal Null – Geografische Bezugshöhe zum Meeresspiegel
Cl ⁻	Chlorid	Pa	Pascal (1Pa = 1kg m ⁻¹ s ⁻²)
CO	Kohlenmonoxid	pH-Wert	Maß für die Stärke der sauren bzw. basischen Wirkung
COR	Coronen	ppb	Parts per billion (10 ⁻⁹)
Cr	Chrom	µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter (1 mg/m ³ = 1000 µg/m ³)
Cu	Kupfer	µg/m ³ ·h	Mikrogramm pro Kubikmeter und Stunde
DahA	Dibenzo(a,h)anthracen	µg/m ² ·d	Mikrogramm pro Quadratmeter und Tag
EC	Elementarer Kohlenstoff (elemental carbon)		
INP	Indeno(1,2,3-cd)pyren		
K	Kalium		
Mg	Magnesium		
Na	Natrium		
NH ₃	Ammoniak		
NH ₄ ⁺	Ammonium		
NH ₄ -N	Ammonium-Stickstoff		

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 4-1: Übersicht über Messstandorte zur Bestimmung der Luftqualität in Mecklenburg-Vorpommern	9
Tab. 4-2: Komponenten und ihre Messverfahren	14
Tab. 4-3: Übersicht der an den Stationen erfassten Komponenten für die Jahre 2008 und 2009	14
Tab. 4-4: Standorte der Ammoniakmessungen in den Jahren 2008 und 2009	15
Tab. 4-5: Standorte der Depositionsmessungen in den Jahren 2008 und 2009	16
Tab. 4-6: Untersuchte Komponenten im Staubbiederschlag und im Niederschlag (nasse Deposition) in den Jahren 2008 und 2009	16
Tab. 5-1: Monatliche Beschreibung der Witterung in M-V im Jahr 2008	19
Tab. 5-2: Monatliche Beschreibung der Witterung in M-V im Jahr 2009	21
Tab. 6-1: Jahresmittelwerte des Schwefeldioxids von 1994 bis 2009 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23
Tab. 6-2: Halbjahresmittelwerte, maximale Tagesmittelwerte und maximale Stundenmittelwerte für Schwefeldioxid für die Jahre 2008 und 2009	23
Tab. 6-3: Jahresmittelwerte des Stickstoffdioxids von 1993 bis 2009 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26
Tab. 6-4: Jahresmittelwerte der Stickoxide (NO_x) von 1993 bis 2009 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (berechnet als NO_2)	26
Tab. 6-5: 98-%-Werte, maximale 1-Std.-Mittelwerte und Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid der Jahre 2008 und 2009	27
Tab. 6-6: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Informationswertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1997 bis 2009)	28
Tab. 6-7: Maximale Einstundenmittel-Konzentrationen des Ozons in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1997 bis 2009)	28
Tab. 6-8: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	29
Tab. 6-9: AOT40-Werte nach der 33. BImSchV	29
Tab. 6-10: Jahresmittelwerte des Kohlenmonoxids von 1997 bis 2009 in mg/m^3	30
Tab. 6-11: Maximale gleitende 8-Std.-Mittelwerte des Kohlenmonoxids von 1997 bis 2009 in mg/m^3	31
Tab. 6-12: Jahresmittelwerte für Benzol von 1997 bis 2009 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	31
Tab. 6-13: Jahresmittelwerte der Ammoniakimmissionen in M-V in den Jahren 2008 und 2009.....	32
Tab. 6-14: Jahresmittelwerte des Feinstaubes (PM_{10}), berechnet aus Tagesmitteln, von 1998 bis 2009 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33
Tab. 6-15: Anzahl der Tage pro Jahr mit PM_{10} -Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	34
Tab. 6-16: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im PM_{10} für das Jahr 2008	36
Tab. 6-17: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im PM_{10} für das Jahr 2009	36
Tab. 6-18: Jahresmittelwerte von PAK im PM_{10} für das Jahr 2008	38
Tab. 6-19: Jahresmittelwerte von PAK im PM_{10} für das Jahr 2009	38
Tab. 6-20: Staubbiederschlag in den Jahren 2008 und 2009	41
Tab. 6-21: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im Staubbiederschlag für das Jahr 2008	41
Tab. 6-22: Jahresmittelwerte von Schwermetallen im Staubbiederschlag für das Jahr 2009	41
Tab. 6-23: Stoffeinträge durch Gesamtdeposition in $\text{kg}/\text{ha}\cdot\text{a}$ im Jahr 2008.....	42
Tab. 6-24: Stoffeinträge durch Gesamtdeposition in $\text{kg}/\text{ha}\cdot\text{a}$ im Jahr 2009.....	42

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 4-1: Luftmessstationen des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern im Berichtszeitraum	10
Abb. 4-2: Standort der Messstation Gülzow	10
Abb. 4-3: Standort der Messstation Löcknitz	10
Abb. 4-4: Standort der Messstation Rostock-Stuthof	11
Abb. 4-5: Standort der Messstation Göhlen	11
Abb. 4-6: Standort der Messstation Zarrentin	11
Abb. 4-7: Standort der Messstation Güstrow	11
Abb. 4-8: Standort der Messstation Rostock-Warnemünde	12
Abb. 4-9: Standort der Messstation Rostock-Am Strande	12
Abb. 4-10: Standort der Messstation Rostock-Holbeinplatz	12
Abb. 4-11: Standort der Messstation Neubrandenburg	13
Abb. 4-12: Standort der Messstation Stralsund	13
Abb. 4-13: Standort der Messstation Schwerin-Obotritenring	13
Abb. 4-14: Passivsammler zur Bestimmung der Ammoniak-Konzentration in der Außenluft	15
Abb. 4-15: Denudersystem zur aktiven Probenahme gasförmiger Verbindungen	15
Abb. 4-16: Standorte der Ammoniakmessungen in M-V in den Jahren 2008 und 2009.....	15
Abb. 4-17: Standorte der Depositionsmessungen in den Jahren 2008 und 2009.....	16
Abb. 4-18: Datenfluss im Luftmessnetz Mecklenburg-Vorpommern	17
Abb. 6-1: Mittlere SO ₂ -Konzentration und mittlere Temperatur in M-V im Jahr 2008	24
Abb. 6-2: Höchste Tagesmittelkonzentrationen des Schwefeldioxids an allen Stationen des Luftmessnetzes M-V von 1992 bis 2009.....	24
Abb. 6-3: Abhängigkeit der Schwefeldioxidkonzentration von der Windrichtung im Jahr 2009 an der Messstation Löcknitz	24
Abb. 6-4: Entwicklung der mittl. Stickstoffmonoxidkonzentration im ländlichen Raum und an verkehrsnah gelegenen Messstationen in M-V, Jahresmittelwerte von 1993 bis 2009	25
Abb. 6-5: Entwicklung der mittl. Stickstoffdioxidkonzentration im ländlichen Raum und an verkehrsnah gelegenen Messstationen in M-V, Jahresmittelwerte von 1993 bis 2009	25
Abb. 6-6: Entwicklung der Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxidkonzentration an verkehrsnah gelegenen Messstationen in M-V, Jahresmittelwerte von 1993 bis 2009	25
Abb. 6-7: Entwicklung der O ₃ -Konzentrationen im ländlichen Raum, Jahresmittelwerte von 1994 bis 2009	27
Abb. 6-8: Maximale gleitende 8-Std.-Mittelwerte des Kohlenmonoxids von 1993 bis 2009 in mg/m ³	30
Abb. 6-9: Entwicklung der Benzolkonzentration an verkehrsnah gelegenen Messstationen M-V, Jahresmittelwerte von 1994 bis 2009.....	31
Abb. 6-10: Mittlere monatliche NH ₃ -Konzentration in MV im Jahr 2008	32
Abb. 6-11: Mittlere monatliche NH ₃ -Konzentration in MV im Jahr 2009	33
Abb. 6-12: PM ₁₀ -Jahresmittelwerte für straßennahe und ländlich gelegene Messstationen in M-V	34
Abb. 6-13: Anzahl der Überschreitungen des 24h-Mittelwerte für PM ₁₀ von 50 µg/m ³ an straßennahen, städtischen und ländlichen Messstationen (grün) in M-V	34
Abb. 6-14: Jahresverlauf der PM ₁₀ -Tagesmittelwerte im Jahr 2008 beispielhaft für zwei ländlich geprägte Hintergrundstationen	35
Abb. 6-15: Jahresverlauf der PM ₁₀ -Tagesmittelwerte im Jahr 2009 beispielhaft für zwei ländlich geprägte Hintergrundstationen	35
Abb. 6-16: Jahresmittelwerte für TSP bzw. PM ₁₀ , Pb und Cu im TSP bzw. PM ₁₀ an der Messstation Stralsund	35
Abb. 6-17: Jahresmittelwerte für Pb im PM ₁₀ an den Messstandorten Gülzow, Rostock und Stralsund	36
Abb. 6-18: Jahresmittelwerte für As im PM ₁₀ an den Messstandorten Gülzow, Rostock und Stralsund.....	36
Abb. 6-19: Jahresmittelwerte für Cu im PM ₁₀ an den Messstandorten Gülzow, Rostock und Stralsund	36
Abb. 6-20: Tägliche Werte der Pb-Konzentration im Staub (PM ₁₀) im ländlichen Raum (Gülzow) und am innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Standort Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2008	36

Abb. 6-21:	Tägliche Cd-Immissionen im ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2009	37
Abb. 6-22:	Tägliche Werte der Ni-Konzentration im PM10 für den ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2009	37
Abb. 6-23:	Tägliche Werte der Cr-Konzentration im PM10 für den ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2008	37
Abb. 6-24:	Tägliche Werte der Cu-Konzentration im PM10 für den ländlichen Raum (Gülzow) und an der innerstädtischen verkehrsnah gelegenen Station Rostock-Holbeinplatz im Jahr 2008	37
Abb. 6-25:	Langzeitmessungen von BaP im PM10 in M-V	38
Abb. 6-26:	Monatsmittelwerte von BaP im PM10 gemittelt über die Jahre 2008 und 2009	39
Abb. 6-27:	Tageswerte von BaP im PM10 und Tagesmittel der Temperatur an der Messstation Stralsund im Jahr 2008	39
Abb. 6-28:	Relative Anteile der wesentlichen ionischen Bestandteile von PM10 in Gülzow, Rostock-Holbeinplatz und Stralsund, gemittelt über die Jahre 2008 und 2009	40
Abb. 6-29:	Vergleich der Monatsmittewertel an partikelgebundenem Ammonium im verkehrsnahen (Rostock-Holbeinplatz) und im ländlichen Raum (Gülzow)gemittelt über die Jahre 2008 und 2009	40
Abb. 6-30:	Vergleich der Monatsmittewertel an partikelgebundenem Sulfat im verkehrsnahen (Rostock-Holbeinplatz) und im ländlichen Raum (Gülzow)gemittelt über die Jahre 2008 und 2009	40
Abb. 6-31:	Vergleich täglicher Konzentrationen an partikelgebundenem Nitrat im verkehrsnahen (Rostock-Holbeinplatz) und im ländlichen Raum (Gülzow) im Jahr 2008.....	40
Abb. 6-32:	Jahresmittelwerte des Staubniederschlags an einer verkehrsnahen (Stralsund) und einer ländlichen Messstation (Gülzow) im Zeitraum 1993-2009	41
Abb. 6-33:	Entwicklung der Bleideposition durch Staubniederschlag von 1993 bis 2009	42
Abb. 6-34:	Cd-Deposition durch Staubniederschlag von 1993 bis 2009	42
Abb. 6-35:	Cu-Deposition durch Staubniederschlag von 1993 bis 2009	42
Abb. 6-36:	Sulfatschwefeleinträge durch die Gesamtdeposition an ländlich gelegenen Messstationen	43
Abb. 6-37:	Nitratstickstoffeinträge durch die Gesamtdeposition an ländlich gelegenen Messstationen	43
Abb. 6-38:	Ammoniumstickstoffeinträge durch die Gesamtdeposition an ländlich gelegenen Messstationen	43

Anhang

zum Luftgütebericht 2008/2009

Anhang A1

Maßstäbe zur Beurteilung der Luftqualität

Tab. A1-1: Immissionswerte der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Schutzgut	Immissionsgrenzwert	Berechnungsart	Bezugszeitraum	Gültigkeitszeitraum
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	350 µg/m ³	24 zulässige Überschreitungen pro Kalenderjahr	1-Stunden-Mittelwert	seit 1.1.2005
	125 µg/m ³	3 zulässige Überschreitungen pro Kalenderjahr	24-Stunden-Mittelwert	
zum Schutz von Ökosystemen	20 µg/m ³	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	seit 18.9.2002
	20 µg/m ³	Mittelwert während des Bezugszeitraums	Winter 01.10. – 31.03.	

Tab. A1-2: Immissionswerte der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickoxide (NO_x)

	Schutzgut	Immissionsgrenzwert	Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2008	Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2009	Berechnungsart	Bezugszeitraum	Gültigkeitszeitraum
NO ₂		200 µg/m ³	-	-	98 %-Wert aus 1-Std.-Mittelwerten oder kürzer	ein Jahr 01.01. - 31.12.	bis 31.12.2009
NO ₂	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	200 µg/m ³	220 µg/m ³	210 µg/m ³	18 zulässige Überschreitungen pro Kalenderjahr	1-Stunden-Mittelwert	ab 1.1.2010
		40 µg/m ³	44 µg/m ³	42 µg/m ³	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	
NO _x	zum Schutz der Vegetation	30 µg/m ³	-	-	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	seit 18.9.2002

Tab. A1-3: Immissionswerte der 22. BImSchV für Feinstaub (PM10)

Schutzgut	Immissionsgrenzwert	Berechnungsart	Bezugszeitraum	Gültigkeitszeitraum
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	50 µg/m ³	35 zulässige Überschreitungen pro Kalenderjahr	24-Stunden-Mittelwert	seit 1.1.2005
	40 µg/m ³	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	

Tab. A1-4: Immissionswerte der 22. BImSchV für Kohlenmonoxid (CO), Benzol und Blei

	Schutzgut	Immissionsgrenzwert	Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2008	Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2009	Berechnungsart	Bezugszeitraum	Gültigkeitszeitraum
CO	zum Schutz der menschl. Gesundheit	10 mg/m ³	-	-	Höchster gleitender 8-Std.-Mittelwert eines Tages im Kalenderjahr	8-Stunden-Mittelwert	seit 1.1.2005
Benzol	zum Schutz der menschl. Gesundheit	5 µg/m ³	7 µg/m ³	6 µg/m ³	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	seit 1.1.2010
Blei	zum Schutz der menschl. Gesundheit	0,5 µg/m ³	-	-	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	seit 1.1.2005

Tab. A1-5: Immissionswerte der 33. BImSchV für Ozon

Schutzgut	Immissionswert	Berechnungsart	Bezugszeitraum	Gültigkeitszeitraum
Informationswert				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	180 µg/m ³	Mittelwert	1 Stunde	seit 20.7.2004
Alarmwert				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	240 µg/m ³	Mittelwert	1 Stunde	seit 20.7.2004
Zielwert				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	120 µg/m ³	25 Überschreitungen pro Kalenderjahr (gemittelt über 3 Jahre)	höchster gleitender 8-Std.-Mittelwert eines Tages	ab 1.1.2010
zum Schutz der Vegetation	18000 µg/m ³ *h	AOT40 (gemittelt über 5 Jahre)	1-Std.-Mittelwerte von Mai bis Juli	ab 1.1.2010
Langfristziel				
zum Schutz der menschlichen Gesundheit	120 µg/m ³	höchster gleitender 8-Std.-Mittelwert eines Tages im Kalenderjahr	8-Std.-Mittelwert	ab 1.1.2020
zum Schutz der Vegetation	6000 µg/m ³ *h	AOT40	1-Std.-Mittelwerte von Mai bis Juli	ab 1.1.2020

Tab. A1-6: Zielwerte der 22. BImSchV für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren im PM10

Komponente	Schutzgut	Zielwert	Berechnungsart	Bezugszeitraum	Gültigkeitszeitraum
Arsen	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	6 ng/m ³	Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	ab 31.12.2012
Cadmium	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	5 ng/m ³	Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	ab 31.12.2012
Nickel	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	20 ng/m ³	Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	ab 31.12.2012
Benzo(a)pyren	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	1 ng/m ³	Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	ab 31.12.2012

Tab. A1-7: Immissionswerte der TA-Luft für Staubniederschlag und Schadstoffdepositionen (Arsen, Blei, Cadmium und Nickel)

Komponente	Schutzgut	Immissionswert	Berechnungsart	Bezugszeitraum	Gültigkeitszeitraum
Staubniederschlag	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	350 µg/(m ² *d)	Gesamtdeposition als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	seit 2002
Arsen	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	4 µg/(m ² *d)	Gesamtgehalt im Staubniederschlag als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	seit 2002
Blei	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	100 µg/(m ² *d)	Gesamtgehalt im Staubniederschlag als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	seit 2002
Cadmium	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	2 µg/(m ² *d)	Gesamtgehalt im Staubniederschlag als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	seit 2002
Nickel	zum Schutz der menschlichen Gesundheit	15 µg/(m ² *d)	Gesamtgehalt im Staubniederschlag als Mittelwert	ein Jahr 01.01. - 31.12.	seit 2002

Anhang A2

Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte

**Tab. A2-1: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2008
Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte der 22. BImSchV**

	Jahresmittelwert ¹⁾	Halbjahresmittelwert ¹⁾ 1. Okt. 2007 bis 31. März 2008	Anzahl Überschreitungen des 24-Std.-MW von $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Überschreitungen. des 1-Std.-MW von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 1-Std.-MW
Messstation	Grenzwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert jährlich max. 3 mal	Grenzwert jährlich max. 24 mal	Alarmschwelle $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock (alt. Standort)	-	2 ²⁾	-	-	-
Rost.-Holbeinplatz ³⁾	3	-	0	0	23
Stralsund	3	3	0	0	17
Gülzow	2	2	0	0	21
Löcknitz	3	3	0	0	125
Rostock-Stuthof	3	3	0	0	32
Zarrentin	2	3	0	0	17

1) zum Schutz von Ökosystemen 2) Messzeitraum: 1.10.2007 - 21.1.2008 3) Messbeginn: 25.1.2008

Tab. A2-2: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2009
Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte der 22. BImSchV

	Jahresmittelwert ¹⁾	Halbjahresmittelwert ¹⁾ 1. Okt. 2008 bis 31. März 2009	Anzahl Überschreitungen des 24-Std.-MW von $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Überschreitungen. des 1-Std.-MW von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 1-Std.-MW
Messstation	Grenzwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert jährlich max. 3 mal	Grenzwert jährlich max. 24 mal	Alarmschwelle $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock-Holbeinplatz	3	3	0	0	29
Stralsund	2	3	0	0	16
Gülzow	2	2	0	0	18
Löcknitz	3	3	0	0	26
Rostock-Stuthof	2	3	0	0	29
Zarrentin	2	2	0	0	16

1) zum Schutz von Ökosystemen

**Tab. A2-3: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2008
Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte der 22. BImSchV**

	Jahresmittelwert für NO ₂	Jahresmittelwert ¹⁾ für NO _x	98%-Wert für NO ₂ aus während eines Jahres gemessenen 1-Std.-MW	Anzahl Überschreitungen des NO ₂ -1-Std.-MW von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Überschreitungen des NO ₂ -1-Std.-MW von 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 1-Std.-MW für NO ₂
Messstation	Grenzwert + Toleranzmarge für 2008: 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert ab 1.1.2010: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Grenzwert 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert bis 31.12.2009 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert ab 1.1.2010 jährlich max. 18 mal	Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2008 jährlich max. 18 mal	Alarmschwelle 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock-Am Strande	53	-	128	0	0	191
Rost.-Holbeinplatz ²⁾	38	-	82	0	0	131
Neubrandenburg	24	-	60	0	0	113
Stralsund	20	-	51	0	0	111
Schwerin-Obotritenr. ³⁾	23	-	60	0	0	103
Rost.-Warnemünde	15	-	54	0	0	96
Güstrow	13	-	36	0	0	74
Gülzow	9	11	27	0	0	55
Löcknitz	9	10	27	0	0	62
Rostock-Stuthof	15	19	39	0	0	72
Göhlen	10	12	29	0	0	64
Zarrentin	14	20	42	0	0	80

1) zum Schutz der Vegetation 2) Messbeginn: 25.1.2008 3) Messbeginn: 5.4.2008

Tab. A2-4: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2009

Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte der 22. BImSchV

	Jahresmittelwert für NO₂	Jahresmittelwert¹⁾ für NOx	98%-Wert für NO₂ aus während eines Jahres gemessenen 1-Std.-MW	Anzahl Überschreitungen des NO₂ -1-Std.-MW von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Überschreitungen des NO₂ -1-Std.-MW von 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 1-Std.-MW für NO₂
Messstation	Grenzwert + Toleranzmarge für 2009: 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert ab 1.1.2010: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Grenzwert 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert bis 31.12.2009 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert ab 1.1.2010 jährlich max. 18 mal	Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2009 jährlich max. 18 mal	Alarmschwelle 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock-Am Strande	53	-	131	2	2	260
Rostock-Holbeinplatz	36	-	78	0	0	138
Neubrandenburg	25	-	63	0	0	113
Stralsund	18	-	52	0	0	96
Schwerin	24	-	60	0	0	106
Rostock-Warnemünde	16	-	50	0	0	92
Güstrow	11	-	38	0	0	83
Gülzow	8	10	29	0	0	53
Löcknitz	8	10	30	0	0	52
Rostock-Stuthof	14	17	41	0	0	68
Göhlen	10	11	31	0	0	54
Zarrentin	13	19	44	0	0	64

1) zum Schutz der Vegetation

Tab. A2-5: Prüfung auf Einhaltung der Immissionswerte für das Jahr 2008

Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Zielwerte und Schwellenwerte der 33. BImSchV

	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 8-Std.-MW von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 ¹⁾ aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli	Maximaler 1-Std.-Mittelwert	Anzahl der Überschreitungen des 1-Std.-MW	Beginn und Dauer der Überschreitung	Anzahl der Überschreitungen des 1-Std.-MW
Messstation	max. 25 mal im Jahr (gemittelt über die Jahre 2006-2008)	Zielwert $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (gemittelt über die Jahre 2004-2008)		Informationsschwelle $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$		Alarmschwelle $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rost.-Holbeinplatz ²⁾	0 ⁴⁾	-	107	0	-	0
Neubrandenburg	1	-	143	0	-	0
Stralsund	6	-	154	0	-	0
Schwerin-Obotritenr. ³⁾	5 ⁴⁾	-	148	0	-	0
Rostock-Warnemünde	5	-	141	0	-	0
Güstrow	10	-	150	0	-	0
Gülzow	12	$12600^5)$	150	0	-	0
Löcknitz	15	11560	182	1	1.8.2008 14-15 Uhr	0
Rostock-Stuthof	3	4648	154	0	-	0
Göhlen	20	13572	166	0	-	0
Zarrentin	17	11486	179	0	-	0

1) zum Schutz der Vegetation 2) Messbeginn: 25.1.2008 3) Messbeginn: 5.4.2008
 4) gemittelt über ein Jahr (2008) 5) gemittelt über vier Jahre (2005,2006,2007,2008)

Tab. A2-6: Prüfung auf Einhaltung der Immissionswerte für das Jahr 2009
Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Zielwerte und Schwellenwerte der 33. BImSchV

	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 8-Std.-MW von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 ¹⁾ aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli	Maximaler 1-Std.-Mittelwert	Anzahl der Überschreitungen des 1-Std.-MW	Beginn und Dauer der Überschreitung	Anzahl der Überschreitungen des 1-Std.-MW
Messstation	max. 25 mal im Jahr (gemittelt über die Jahre 2007-2009)	Zielwert $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (gemittelt über die Jahre 2005-2009)		Informationsschwelle $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$		Alarmschwelle $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rost.-Holbeinplatz ²⁾	0 ⁴⁾	-	107	0	-	0
Neubrandenburg	0	-	128	0	-	0
Stralsund	3	-	129	0	-	0
Schwerin-Obotritenr. ³⁾	3 ⁴⁾	-	135	0	-	0
Rostock-Warnemünde	3	-	147	0	-	0
Güstrow	6	-	149	0	-	0
Gülzow	6	11142	146	0	-	0
Löcknitz	8	12095	146	0	-	0
Rostock-Stuthof	2	4903	147	0	-	0
Göhlen	13	13996	148	0	-	0
Zarrentin	12	12155	158	0	-	0

1) zum Schutz der Vegetation 2) Messbeginn: 25.1.2008 3) Messbeginn: 5.4.2008 4) gemittelt über zwei Jahre (2008,2009)

**Tab. A2-7: Prüfung auf Einhaltung der Immissionswerte für das Jahr 2008
Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der langfristigen Ziele
der 33. BImSchV**

	Maximaler 8-Std.-Mittelwert eines Tages während eines Jahres	AOT40¹⁾ aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli
Messstation	langfristiges Ziel: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	langfristiges Ziel: $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
Rostock-Holbeinplatz ²⁾	97	-
Neubrandenburg	125	-
Stralsund	132	-
Schwerin-Obotritenring ³⁾	136	-
Rostock-Warnemünde	127	-
Güstrow	139	-
Gülzow	137	11102
Löcknitz	171	13181
Rostock-Stuthof	134	5924
Göhlen	161	16651
Zarrentin	167	15465

1) zum Schutz der Vegetation 2) Messbeginn: 25.1.2008 3) Messbeginn: 5.4.2008

**Tab. A2-8: Prüfung auf Einhaltung der Immissionswerte für das Jahr 2009
Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der langfristigen Ziele
der 33. BImSchV**

	Maximaler 8-Std.-Mittelwert eines Tages während eines Jahres	AOT40¹⁾ aus 1-Std.-MW von Mai bis Juli
Messstation	langfristiges Ziel: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	langfristiges Ziel: $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
Rostock-Holbeinplatz	96	-
Neubrandenburg	120	-
Stralsund	119	-
Schwerin-Obotritenring	126	-
Rostock-Warnemünde	124	-
Güstrow	136	-
Gülzow	132	5309
Löcknitz	138	6740
Rostock-Stuthof	136	4351
Göhlen	139	7255
Zarrentin	147	6986

1) zum Schutz der Vegetation

**Tab. A2-9: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2008
Kohlenmonoxid in mg/m³, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte
der 22. BImSchV**

	Maximaler Achtstundenmittelwert
Messstation	Grenzwert 10 mg/m ³
Rostock-Holbeinplatz ¹⁾	1,34
Stralsund	1,26
Schwerin-Obotritenring ²⁾	1,05
Zarrentin	0,72

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008

**Tab. A2-10: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2009
Kohlenmonoxid in mg/m³, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte
der 22. BImSchV**

	Maximaler Achtstundenmittelwert
Messstation	Grenzwert 10 mg/m ³
Rostock-Holbeinplatz	1,46
Schwerin-Obotritenring	1,06
Zarrentin	0,63

Tab. A2-11: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2008
Benzol in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte der 22. BImSchV

	Jahresmittelwert
Messstation	Grenzwert ab 1.1.2010: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2008: $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock-Holbeinplatz ¹⁾	0,9
Stralsund	0,5
Schwerin-Obotritenring ²⁾	0,7
Zarrentin	0,4

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008

Tab. A2-12: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2009
Benzol in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte der 22. BImSchV

	Jahresmittelwert
Messstation	Grenzwert ab 1.1.2010: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2009: $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock-Holbeinplatz	0,9
Stralsund	0,6
Schwerin-Obotritenring	1,0
Zarrentin	0,4

**Tab. A2-13: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2008
Feinstaub (PM10) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte
der 22. BImSchV**

	Jahresmittelwert	Anzahl Überschreitungen des 24-Std.-Mittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Messstation	Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert jährlich max. 35 mal
Rostock-Am Strande	27	11
Rostock-Holbeinplatz ¹⁾	21	5
Neubrandenburg	18	4
Stralsund	19	5
Schwerin-Obotritenring ²⁾	18	1
Rostock-Warnemünde	14	1
Güstrow	14	1
Gülzow	15	1
Löcknitz	16	1
Rostock-Stuthof	15	2
Göhlen	13	1
Zarrentin	17	12

1) Messbeginn: 25.1.2008 2) Messbeginn: 5.4.2008

**Tab. A2-14: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2009
Feinstaub (PM10) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte
der 22. BImSchV**

	Jahresmittelwert	Anzahl Überschreitungen des 24-Std.-Mittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Messstation	Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert jährlich max. 35 mal
Rostock-Am Strande	28	13
Rostock-Holbeinplatz	24	8
Neubrandenburg	21	6
Stralsund	19	5
Schwerin-Obotritenring	19	3
Rostock-Warnemünde	17	1
Güstrow	19	3
Gülzow	19	5
Löcknitz	20	1
Rostock-Stuthof	17	1
Göhlen	18	3
Zarrentin	18	4

Tab. A2-15: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2008
Blei im Feinstaub in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte
der 22. BImSchV

	Jahresmittelwert
Messstation	Grenzwert: $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock-Holbeinplatz ¹⁾	0,006
Stralsund	0,007
Gülzow	0,006

Tab. A2-16: Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte für das Jahr 2009
Blei im Feinstaub in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte
der 22. BImSchV

	Jahresmittelwert
Messstation	Grenzwert: $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rostock-Holbeinplatz	0,006
Stralsund	0,008
Gülzow	0,008

Anhang A3 Monatsdaten

Anhang A3.1

Monatsdaten Gasförmige Luftschadstoffe und PM10

Tab. A3.1-1: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Rostock-Holbeinplatz¹⁾, Jahr 2008

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenstoffmonoxid		Benzol	
	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelw. mg/m^3	max. 1-h-Wert mg/m^3	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Februar	24	64	3	6	31	154	42	121	27	63	0,51	1,66	1,1	6,3
März	18	30	2	4	20	127	35	100	40	71	0,44	1,26	0,8	3,3
April	22	35	2	5	22	334	43	128	38	87	0,44	2,29	0,9	7,8
Mai	23	33	3	9	20	156	45	124	46	107	0,39	1,34	0,7	4,1
Juni	20	34	2	6	17	96	35	100	46	98	0,31	0,85	0,5	3,1
Juli	19	29	2	4	20	152	34	106	39	89	0,30	0,89	0,6	2,9
August	19	33	2	5	25	150	37	104	36	92	0,34	1,09	0,7	4,3
September	19	32	3	6	33	252	39	97	23	61	0,39	1,55	0,9	5,3
Oktober	19	33	3	6	35	352	39	131	19	55	0,43	2,57	1,0	8,2
November	19	34	3	5	33	197	34	103	17	62	0,44	1,54	1,1	4,4
Dezember	28	97	4	7	39	173	37	84	13	53	0,55	1,55	1,5	6,2

Tab. A3.1-2: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Rostock-Holbeinplatz¹⁾, Jahr 2008

	Feinstaub, PM10 ²⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Schwefeldioxid ²⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kohlenmonoxid mg/m^3	Benzol $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Median	20	2	18	36	31	0,36	0,7
Jahresmittelwert	21	3	27	38	31	0,41	0,9
98%-Wert	39	6	106	82	72	1,03	3,1
maximaler Tagesmittelwert	97	9	90	73	72	0,99	4,3
Datenverfügbk.	92,7 %	89,8	92,5 %	92,5 %	89,9 %	93,1 %	87,3 %

1) Messbeginn 25.1.2008 2) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-3: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Holbeinplatz, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenstoffmonoxid		Benzol	
	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. mg/m ³	max. 1-h-Wert mg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	24	43	4	8	39	276	43	138	15	51	0,58	2,53	1,5	7,2
Februar	26	69	3	6	30	245	37	130	22	57	0,52	1,62	1,5	5,2
März	24	64	2	4	23	133	35	91	32	64	0,43	1,27	1,0	4,4
April	33	58	3	9	20	210	40	102	40	82	0,40	1,50	0,9	4,9
Mai	19	34	2	4	14	118	31	89	44	87	0,32	1,07	0,6	3,9
Juni ¹⁾	27	113	3	9	15	100	31	86	41	78	0,28	0,80	0,4	2,5
Juli	23	36	2	8	21	87	35	100	42	100	0,29	0,80	0,6	2,7
August	25	38	2	4	21	144	38	118	42	106	0,32	1,11	0,6	4,7
September	23	35	3	4	24	286	35	120	36	107	0,32	1,77	0,6	9,2
Oktober	21	56	3	6	27	326	33	106	22	57	0,38	2,39	0,9	10,2
November	22	48	3	5	33	188	33	94	17	61	0,47	1,60	1,2	5,4
Dezember	23	46	3	6	33	260	38	113	15	56	0,48	1,64	1,4	6,5

1) 20.6.-24.6.2009 Straßenbauarbeiten am Holbeinplatz (Reparatur des Fahrbahnbelags)

**Tab. A3.1-4: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Holbeinplatz, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Schwefeldioxid ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³	Kohlenmonoxid mg/m ³	Benzol µg/m ³
Median	22	2	16	33	30	0,34	0,7
Jahresmittelwert	24	3	25	36	31	0,40	0,9
98%-Wert	53	9	103	78	74	1,0	3,4
maximaler Tagesmittelwert	113	9	108	67	70	1,03	3,6
Datenverfügk.	98,6 %	95,2 %	96,3 %	96,3 %	94,8 %	98,8 %	96,6 %

1) aus Tagesmittelwerten

Tab. A3.1-5: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Neubrandenburg, Jahr 2008

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	20	43	15	184	28	74	29	64
Februar	20	55	15	211	27	113	33	72
März	14	26	9	131	25	79	49	78
April	17	35	10	123	27	87	51	108
Mai	19	28	5	113	22	89	63	143
Juni	18	31	5	114	20	108	61	136
Juli	16	24	6	105	19	60	48	125
August	15	32	8	112	21	84	45	135
September	14	39	12	185	22	102	29	78
Oktober	16	27	16	158	25	85	23	54
November	17	34	16	156	23	73	19	55
Dezember	25	91	23	171	28	70	14	57

74

Tab. A3.1-6: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Neubrandenburg, Jahr 2008

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	16	5	21	37
Jahresmittelwert	18	12	24	39
98%-Wert	39	70	60	98
maximaler Tagesmittelwert	91	72	50	89
Datenverfügbarkeit	99,7 %	98,8 %	98,8 %	96,4 %

1) aus Tagesmittelwerten

Tab. A3.1-7: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Neubrandenburg, Jahr 2009

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monatsmittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	21	81	24	205	35	97	19	57
Februar	22	54	17	180	27	77	28	64
März	20	54	12	95	26	84	39	77
April	30	50	10	139	30	91	54	106
Mai	15	31	7	223	21	82	55	106
Juni	16	25	5	72	17	73	52	108
Juli	21	30	7	106	22	90	49	102
August	22	36	7	127	24	112	49	128
September	22	67	12	134	26	113	36	112
Oktober	17	57	14	111	22	87	23	54
November	22	57	23	161	26	81	19	63
Dezember	22	44	20	234	28	100	16	52

75

Tab. A3.1-8: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Neubrandenburg, Jahr 2009

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	19	6	22	36
Jahresmittelwert	21	13	25	37
98%-Wert	49	79	63	89
maximaler Tagesmittelwert	81	79	57	83
Datenverfügbarkeit	98,4 %	98,0 %	98,0 %	95,0 %

1) aus Tagesmittelwerten

Tab. A3.1-9: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Stralsund, Jahr 2008

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenstoffmonoxid		Benzol	
	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelw. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monatsmittelwert mg/m^3	max. 1-h-Wert mg/m^3	Monatsmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	20	47	3	12	10	74	21	70	36	79	0,36	0,87	1,3	10,4
Februar	23	69	3	6	9	69	20	74	42	85	0,34	1,16	0,6	4,7
März	17	32	3	6	6	89	16	73	61	87	0,31	1,09	0,5	3,3
April	20	43	3	5	8	159	20	89	63	136	0,32	1,64	0,4	3,6
Mai	20	29	3	4	5	87	20	84	74	154	0,26	0,79	0,2	1,3
Juni	18	29	3	4	6	73	17	74	68	131	0,21	0,65	0,2	1,6
Juli	16	23	3	3	7	51	18	54	52	116	0,20	0,64	0,2	1,8
August	17	27	3	5	9	71	19	82	48	120	0,21	0,64	0,3	5,6
September	16	30	2	3	10	126	21	59	35	78	0,24	0,72	0,4	4,3
Oktober	20	37	3	4	19	269	23	91	26	68	0,36	1,76	0,7	6,2
November	17	39	4	7	12	242	19	111	27	69	0,35	2,03	0,6	8,6
Dezember	26	97	5	9	15	96	23	64	20	67	0,44	1,33	1,0	9,1

Tab. A3.1-10: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10, Messstation Stralsund, Jahr 2008

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Schwefeldioxid ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kohlenmonoxid mg/m^3	Benzol $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Median	17	3	4	17	45	0,26	0,3
Jahresmittelwert	19	3	10	20	46	0,30	0,5
98%-Wert	42	7	53	51	102	0,74	2,5
maximaler Tagesmittelwert	97	12	55	42	97	0,92	3,7
Datenverfügbarkeit	99,3 %	95,8 %	98,9 %	98,9 %	96,3 %	99,9 %	92,9 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-11: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Stralsund, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenstoffmonoxid		Benzol	
	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert mg/m ³	max. 1-h-Wert mg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	19	40	5	8	15	265	27	96	26	66	-	-	0,9	8,9
Februar	21	59	2	7	7	70	17	77	37	78	-	-	0,8	3,7
März	21	56	2	4	8	162	18	77	50	87	-	-	0,6	4,6
April	27	52	2	4	6	227	21	91	65	115	-	-	0,4	6,9
Mai	14	26	1	2	4	56	13	71	69	109	-	-	0,2	1,2
Juni	15	28	1	3	5	41	11	59	61	110	-	-	0,2	3,0
Juli	19	27	1	2	7	54	13	50	57	129	-	-	0,4	1,9
August	18	28	1	2	6	72	14	61	61	128	-	-	0,3	1,7
September	17	28	1	3	8	190	16	64	48	120	-	-	0,3	2,6
Oktober	18	60	1	2	10	110	17	70	35	72	-	-	0,5	5,8
November	20	45	2	5	13	122	21	64	26	76	-	-	0,6	3,7
Dezember	22	64	3	7	15	245	24	85	26	71	-	-	1,7	15,5

77

**Tab. A3.1-12: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Stralsund, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Schwefeldioxid ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³	Kohlenmonoxid mg/m ³	Benzol µg/m ³
Median	17	1	3	15	46	-	0,4
Jahresmittelwert	19	2	9	18	47	-	0,6
98%-Wert	46	7	51	52	95	-	2,9
maximaler Tagesmittelwert	64	8	75	52	96	-	8,0
Datenverfügbarkeit	99,5 %	96,0 %	98,9 %	98,9 %	95,0 %	-	92,8 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-13: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Schwerin-Obotritenring¹⁾, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenstoffmonoxid		Benzol	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert mg/m ³	max. 1-h-Wert mg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
April	17	29	8	115	23	75	61	124	0,38	1,19	0,7	3,5
Mai	20	28	9	103	28	103	71	130	0,36	1,35	0,7	3,3
Juni	19	30	5	57	19	100	65	138	0,26	1,37	0,3	2,1
Juli	17	24	6	59	18	64	51	149	0,24	0,71	0,4	2,4
August	16	36	7	67	21	84	42	138	0,25	1,05	0,4	2,7
September	17	35	15	164	27	75	28	71	0,34	1,44	0,8	3,8
Oktober	16	26	13	146	26	89	21	59	0,37	1,73	0,8	4,6
November	16	27	12	197	24	81	19	58	0,37	1,85	1,0	4,2
Dezember	22	75	14	97	26	70	17	61	0,43	1,74	1,2	5,7

**Tab. A3.1-14: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Schwerin-Obotritenring¹⁾, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ²⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³	Kohlenmonoxid mg/m ³	Benzol µg/m ³
Median	17	5	20	38	0,29	0,5
Jahresmittelwert	18	10	23	41	0,33	0,7
98%-Wert	35	55	60	108	0,86	2,4
maximaler Tagesmittelwert	75	85	53	104	0,83	3,6
Datenverfügbarkeit	73,3 %	73,3 %	73,3 %	71,4 %	73,9 %	72,3 %

1) Messbeginn 5.4.2008 2) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-15: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Schwerin-Obotritenring, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenstoffmonoxid		Benzol	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert mg/m ³	max. 1-h-Wert mg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	24	40	14	119	32	77	20	20	0,48	2,30	1,3	4,1
Februar	24	51	13	99	26	73	30	30	0,43	2,09	1,7	6,6
März	-	-	8	66	23	78	47	47	0,37	1,60	1,2	4,5
April	32	65	6	92	20	99	70	70	0,32	1,33	0,9	4,0
Mai	16	32	7	103	19	78	64	64	0,29	1,26	0,7	3,7
Juni	14	30	8	88	17	61	55	55	0,26	1,18	0,6	2,9
Juli	17	31	6	62	20	80	53	53	0,26	0,93	0,6	2,7
August	16	26	6	88	22	106	57	57	0,25	1,10	0,6	3,4
September	14	28	9	75	26	89	42	42	0,30	1,09	0,7	4,7
Oktober	14	44	12	95	26	75	28	28	0,37	1,64	1,2	4,9
November	15	40	14	108	28	68	22	22	0,43	1,67	1,3	5,1
Dezember	20	39	17	164	31	81	20	20	0,47	2,42	1,6	6,3

**Tab. A3.1-16: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Schwerin-Obotritenring, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³	Kohlenmonoxid mg/m ³	Benzol µg/m ³
Median	17	5	21	40	0,31	0,8
Jahresmittelwert	19	10	24	42	0,35	1,0
98%-Wert	41	56	60	101	0,89	3,3
maximaler Tagesmittelwert	65	46	58	100	0,76	3,7
Datenverfügbarkeit	99,4 %	98,8 %	98,8 %	95,6 %	99,5 %	94,5 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-17: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Gülzow, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	15	37	3	16	1	5	12	49	40	75
Februar	16	50	2	5	1	26	12	55	45	83
März	11	26	2	4	1	10	5	35	65	91
April	13	26	2	4	1	11	6	36	66	130
Mai	15	23	2	4	1	15	8	36	71	130
Juni	18	29	2	4	1	10	5	38	71	137
Juli	17	31	2	3	1	9	5	22	58	150
August	14	27	2	3	1	10	7	24	53	146
September	12	21	2	4	1	16	8	21	42	91
Oktober	13	22	3	4	1	15	11	31	35	67
November	13	24	3	4	1	9	13	47	31	77
Dezember	19	62	3	8	2	24	15	43	27	72

**Tab. A3.1-18: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Gülzow, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Schwefeldioxid ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	13	2	1	7	49
Jahresmittelwert	15	2	1	9	50
98%-Wert	32	5	5	27	108
maximaler Tagesmittelwert	62	16	12	35	104
Datenverfügbarkeit	99,9 %	95,9 %	99,2 %	99,2 %	96,2 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-19: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Gülzow, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	17	37	3	8	2	23	16	52	34	74
Februar	21	58	2	6	2	17	13	49	42	83
März	17	53	1	2	1	6	7	43	60	91
April	38	254 ¹⁾	2	3	1	20	9	35	73	136
Mai	14	24	1	2	1	7	7	29	69	123
Juni	14	30	1	2	1	9	4	23	60	108
Juli	20	29	1	2	1	8	5	25	60	117
August	18	30	2	3	1	15	5	17	59	146
September	16	29	2	4	1	20	6	21	50	133
Oktober	15	45	2	4	1	15	8	25	36	67
November	17	49	2	6	1	11	9	25	32	74
Dezember	17	36	3	7	2	23	13	53	29	69

1) 11.4.2009 Osterfeuer

**Tab. A3.1-20: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Gülzow, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Schwefeldioxid ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	16	1	1	7	49
Jahresmittelwert	19	2	1	8	50
98%-Wert	45	6	6	29	105
maximaler Tagesmittelwert	254	8	9	39	99
Datenverfügbarkeit	99,8 %	96,1 %	99,0 %	99,0 %	96,2 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-21: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Löcknitz, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	17	31	4	19	1	7	13	37	38	81
Februar	16	42	2	5	1	16	10	62	47	87
März	13	23	3	8	1	3	7	35	62	95
April	16	33	3	13	1	5	6	22	68	144
Mai	16	22	3	6	1	17	6	26	70	137
Juni	17	25	2	7	2	35	8	51	72	162
Juli	17	36	2	4	1	20	6	25	61	157
August	15	25	2	4	1	18	7	28	61	182
September	14	23	2	4	1	15	6	24	41	112
Oktober	16	27	2	6	1	12	10	38	34	69
November	16	34	3	6	1	10	11	40	29	68
Dezember	22	61	3	11	2	32	14	40	22	71

**Tab. A3.1-22: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Löcknitz, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Schwefeldioxid ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Median	15	2	1	7	48
Jahresmittelwert	16	3	1	9	50
98%-Wert	33	9	6	27	112
maximaler Tagesmittelwert	61	19	11	31	114
Datenverfügbarkeit	97,2 %	94,1 %	97,0 %	97,0 %	94,1 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-23: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Löcknitz, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	24	48	4	10	2	42	18	52	30	71
Februar	22	47	4	9	1	25	11	39	44	80
März	18	37	3	13	1	7	7	28	57	98
April	28	51	3	6	1	20	7	32	78	130
Mai	16	26	2	4	1	9	6	27	69	134
Juni	17	25	1	2	1	11	3	17	62	119
Juli	21	34	2	3	1	4	5	19	59	122
August	20	38	3	10	1	29	7	37	59	146
September	18	26	3	7	1	14	7	34	48	135
Oktober	17	33	3	6	1	25	7	35	36	71
November	20	43	4	10	1	14	12	35	29	72
Dezember	22	41	5	12	1	11	13	42	29	65

**Tab. A3.1-24: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Löcknitz, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Schwefeldioxid ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Median	18	2	1	6	48
Jahresmittelwert	20	3	1	8	50
98%-Wert	42	12	5	30	108
maximaler Tagesmittelwert	51	13	20	37	102
Datenverfügbarkeit	98,9 %	95,7 %	98,6 %	98,6 %	95,3 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-25: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Stuthof, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	17	43	4	11	2	32	18	56	35	74
Februar	18	60	3	7	3	23	19	68	42	86
März	13	23	3	5	1	12	13	54	62	86
April	14	25	3	5	2	47	14	60	61	127
Mai	15	25	2	5	3	44	14	67	62	123
Juni	17	45	3	4	2	29	11	72	63	124
Juli	15	31	3	5	2	52	10	37	57	124
August	14	26	3	7	2	40	13	42	52	154
September	12	20	3	4	4	42	13	53	41	81
Oktober	14	31	3	5	3	53	18	43	31	68
November	13	25	3	5	2	54	15	52	30	77
Dezember	19	76	3	7	4	44	18	47	23	71

**Tab. A3.1-26: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Stuthof, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Schwefeldioxid ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Median	14	3	1	12	46
Jahresmittelwert	15	3	3	15	46
98%-Wert	34	5	16	39	98
maximaler Tagesmittelwert	76	11	15	43	96
Datenverfügbarkeit	99,8 %	96,1 %	99,0 %	99,0 %	96,1 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-27: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Stuthof, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	15	30	3	7	5	61	23	61	28	71
Februar	19	58	2	5	3	56	18	56	37	78
März	17	50	2	7	1	28	15	63	55	88
April	23	48	3	5	2	38	14	42	68	122
Mai	13	23	3	4	2	40	12	42	65	128
Juni	13	27	2	5	2	34	8	68	59	106
Juli	20	33	2	5	2	18	10	30	55	129
August	18	40	2	5	2	28	12	46	57	147
September	16	28	3	5	2	38	11	39	51	144
Oktober	14	44	2	4	3	39	11	41	38	69
November	16	42	3	5	2	34	16	40	28	78
Dezember	16	43	2	5	3	92	17	53	29	68

**Tab. A3.1-28: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Stuthof, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Schwefeldioxid ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	15	2	1	12	47
Jahresmittelwert	17	2	2	14	48
98%-Wert	42	7	15	41	101
maximaler Tagesmittelwert	58	7	18	47	97
Datenverfügbarkeit	99,8 %	96,2 %	99,1 %	99,1 %	96,3 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-29: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Göhlen, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	14	34	1	5	12	57	44	79
Februar	16	50	2	34	13	64	45	81
März	12	27	1	7	8	28	64	97
April	12	27	1	20	9	36	61	127
Mai	13	27	1	15	7	28	78	144
Juni	14	27	1	14	7	39	73	152
Juli	16	37	1	28	7	26	57	166
August	12	24	1	10	8	25	48	136
September	11	32	1	24	7	23	40	85
Oktober	12	25	2	23	11	37	32	71
November	12	25	2	14	13	47	27	70
Dezember	18	53	2	27	15	46	23	68

**Tab. A3.1-30: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Göhlen, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Median	12	1	8	47
Jahresmittelwert	13	1	10	49
98%-Wert	32	8	29	118
maximaler Tagesmittelwert	53	11	39	125
Datenverfügbarkeit	99,7 %	98,4 %	98,4 %	94,6 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-31: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Göhlen, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	17	43	2	34	18	54	29	68
Februar	18	47	2	22	15	48	35	75
März	27	269 ¹⁾	1	20	8	31	57	100
April	24	53	1	16	10	36	76	136
Mai	13	26	1	13	7	26	68	125
Juni	16	32	1	12	5	23	60	106
Juli	19	35	1	12	4	17	57	130
August	19	31	1	7	8	29	62	148
September	17	32	1	5	9	26	47	147
Oktober	15	39	1	7	8	29	32	68
November	15	38	1	5	11	39	29	76
Dezember	17	38	2	21	12	39	26	64

1) 22.3.2009 Sandsturm

**Tab. A3.1-32: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Göhlen, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	16	1	8	45
Jahresmittelwert	18	1	10	48
98-%-Wert	38	5	31	114
maximaler Tagesmittelwert	269	8	39	102
Datenverfügbarkeit	99,9 %	99,3 %	99,3 %	96,3 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-33: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Zarrentin, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenmonoxid		Benzol	
	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert mg/m ³	max. 1-h-Wert mg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	15	37	3	10	2	18	17	59	42	84	0,27	0,48	0,5	2,7
Februar	18	61	3	5	5	131	21	80	43	86	0,29	0,80	0,5	2,9
März	12	27	2	4	2	42	13	69	66	101	0,27	0,53	0,4	1,2
April	13	26	2	3	2	98	11	50	63	130	0,26	0,48	0,3	1,6
Mai	17	41	2	8	2	64	9	46	80	139	0,20	0,60	0,2	1,5
Juni ¹⁾	40	97	2	4	6	142	14	78	69	150	0,18	0,57	0,2	1,6
Juli	20	41	2	3	3	53	11	39	57	179	0,16	0,58	0,1	4,8
August	13	23	2	3	3	25	13	59	47	135	0,18	0,43	0,2	0,9
September	12	19	2	4	4	85	11	54	38	90	0,17	0,62	0,2	1,2
Oktober	14	24	3	4	4	69	17	46	33	75	0,22	0,46	0,4	3,6
November	14	22	2	4	4	82	18	63	28	73	0,25	0,79	0,6	4,1
Dezember	20	63	3	7	5	46	20	56	25	74	0,30	0,91	0,8	4,4

1) 2.6.-6.7.2008 Straßenbauarbeiten

**Tab. A3.1-34: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Zarrentin, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Schwefeldioxid ²⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³	Kohlenmonoxid mg/m ³	Benzol µg/m ³
Median	14	2	1	12	48	0,22	0,3
Jahresmittelwert	17	2	3	14	49	0,23	0,4
98%-Wert	61	5	22	42	115	0,44	1,5
maximaler Tagesmittelwert	97	10	24	44	124	0,58	2,6
Datenverfügbarkeit	99,4 %	96,2 %	99,0 %	99,0 %	96,2 %	99,9 %	88,5 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-35: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Zarrentin, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Schwefeldioxid		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon		Kohlenmonoxid		Benzol	
	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelw. µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert mg/m ³	max. 1-h-Wert mg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	18	40	2	7	6	133	24	62	31	71	0,32	0,66	0,7	2,9
Februar	19	53	2	5	4	50	19	64	36	84	0,32	0,67	0,7	2,9
März	18	46	1	2	2	84	12	59	55	91	0,26	0,70	0,4	4,1
April	25	56	2	3	2	59	10	57	77	137	0,23	0,56	0,3	1,7
Mai	15	25	2	3	2	43	9	45	69	139	0,19	0,87	0,1	0,8
Juni	16	29	2	3	2	33	7	43	59	108	0,16	0,73	0,1	3,8
Juli	21	42	2	3	3	27	10	45	59	127	0,16	1,08	0,2	2,1
August	23	60	2	3	3	24	12	56	60	158	0,17	0,50	0,2	2,1
September	20	35	2	3	3	37	11	48	47	149	0,17	0,46	0,1	0,9
Oktober	15	39	1	2	4	36	12	42	34	69	0,21	0,59	0,6	2,3
November	15	37	1	3	5	107	17	55	30	78	0,24	0,72	0,6	3,7
Dezember	14	21	1	2	5	70	19	61	28	72	0,28	0,72	0,8	4,6

**Tab. A3.1-36: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Zarrentin, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Schwefeldioxid ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³	Kohlenmonoxid mg/m ³	Benzol µg/m ³
Median	16	1	2	10	48	0,21	0,3
Jahresmittelwert	18	2	3	13	49	0,22	0,4
98%-Wert	41	5	21	44	112	0,48	1,6
maximaler Tagesmittelwert	60	7	33	52	116	0,54	2,1
Datenverfügbarkeit	99,2 %	95,5 %	97,6 %	97,6 %	95,6 %	99,1 %	88,2 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-37: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Güstrow, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monats- mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. 1-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	15	35	2	29	16	58	42	84
Februar	19	49	3	52	19	74	46	88
März	13	28	1	21	10	44	64	95
April	15	24	2	35	14	55	64	134
Mai	11	18	1	22	12	56	73	142
Juni	12	23	1	12	8	48	70	150
Juli	12	17	1	15	8	30	58	148
August	12	21	1	29	10	51	53	146
September	11	24	2	46	13	54	40	88
Oktober	14	31	3	107	14	59	32	68
November	13	30	3	49	13	48	27	70
Dezember	19	61	5	57	18	47	22	65

**Tab. A3.1-38: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Güstrow, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Median	12	1	11	48
Jahresmittelwert	14	2	13	49
98%-Wert	32	15	36	112
maximaler Tagesmittelwert	61	22	43	102
Datenverfügbarkeit	99,4 %	97,5 %	97,5 %	95,5 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-39: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Güstrow, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	24	39	5	65	21	68	28	70
Februar	25	57	3	33	16	53	36	75
März	21	52	2	24	8	61	54	83
April	29	51	2	39	11	53	67	123
Mai	14	23	1	24	6	46	66	122
Juni	13	25	1	9	4	21	60	109
Juli	16	26	1	14	6	36	60	118
August	16	25	1	18	9	66	62	149
September	14	30	2	47	9	83	50	140
Oktober	14	44	3	57	11	58	34	65
November	17	46	4	41	14	41	29	75
Dezember	21	40	5	167	17	79	25	68

91

**Tab. A3.1-40: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Güstrow, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	17	1	9	46
Jahresmittelwert	19	3	11	47
98%-Wert	42	19	37	101
maximaler Tagesmittelwert	57	22	41	100
Datenverfügbarkeit	98,1 %	96,6 %	95,6 %	95,8 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-41: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Warnemünde, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	17	37	3	34	17	56	39	84
Februar	19	48	3	76	17	73	46	93
März	14	28	2	58	13	75	65	95
April	18	37	4	157	21	92	64	133
Mai	15	22	2	58	21	96	70	137
Juni	13	22	2	67	12	95	67	138
Juli	11	17	1	23	10	63	61	136
August	11	19	2	52	12	79	48	141
September	8	18	2	84	15	65	41	81
Oktober	9	22	5	148	15	73	35	75
November	7	16	3	84	14	52	33	81
Dezember	21	67	5	60	19	52	26	75

92

**Tab. A3.1-42: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Warnemünde, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	12	1	12	50
Jahresmittelwert	14	3	15	50
98%-Wert	37	24	54	104
maximaler Tagesmittelwert	67	31	44	95
Datenverfügbarkeit	98,5 %	99,0 %	99,0 %	99,7 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-43: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Warnemünde, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid		Ozon	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	19	32	6	93	26	80	28	70
Februar	21	58	4	101	17	57	37	80
März	19	49	2	58	15	74	53	88
April	25	41	4	136	20	84	66	123
Mai	15	30	2	33	14	81	63	112
Juni	14	24	2	26	10	56	58	101
Juli	16	30	2	32	12	91	57	119
August	15	27	3	56	15	92	55	134
September	13	30	3	76	10	86	54	147
Oktober	13	42	3	72	12	57	41	80
November	16	40	5	157	16	53	28	83
Dezember	18	47	5	62	21	57	28	68

**Tab. A3.1-44: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Warnemünde, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³	Ozon µg/m ³
Median	15	1	12	48
Jahresmittelwert	17	3	16	47
98%-Wert	40	28	50	96
maximaler Tagesmittelwert	58	44	50	82
Datenverfügbarkeit	99,3 %	97,1 %	97,1 %	96,0 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-45: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Am Strande, Jahr 2008**

Monat 2008	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	26	52	59	342	49	138
Februar	31	63	64	348	56	156
März	22	41	53	289	51	162
April	26	40	59	469	62	188
Mai	26	38	45	424	56	152
Juni	26	37	49	295	55	172
Juli	29	53	62	282	56	144
August	27	42	69	371	58	151
September	28	113	66	538	51	176
Oktober	27	49	65	471	48	172
November	23	41	73	491	48	193
Dezember	35	99	93	369	56	153

94

**Tab. A3.1-46: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Am Strande, Jahr 2008**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³
Median	26	40	48
Jahresmittelwert	27	63	54
98-%-Wert	54	240	129
maximaler Tagesmittelwert	113	187	99
Datenverfügbarkeit	99,2 %	95,3	95,3 %

1) aus Tagesmittelwerten

**Tab. A3.1-47: Monatsdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Am Strande, Jahr 2009**

Monat 2009	Feinstaub, PM10		Stickstoffmonoxid		Stickstoffdioxid	
	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 24-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³	Monats- mittelwert µg/m ³	max. 1-h-Wert µg/m ³
Januar	26	42	83	468	59	171
Februar	27	63	71	479	51	169
März	29	58	60	484	52	179
April	39	58	61	395	64	171
Mai	25	37	45	337	49	168
Juni	22	40	41	293	43	151
Juli	29	39	55	274	60	161
August	27	40	52	275	63	200
September	27	43	51	510	61	260
Oktober	26	63	68	528	43	155
November	28	50	73	355	42	131
Dezember	31	72	74	449	46	139

95

**Tab. A3.1-48: Jahresdaten für gasförmige Luftschadstoffe und PM10,
Messstation Rostock-Am Strande, Jahr 2009**

	Feinstaub, PM10 ¹⁾ µg/m ³	Stickstoffmonoxid µg/m ³	Stickstoffdioxid µg/m ³
Median	27	37	46
Jahresmittelwert	28	61	53
98%-Wert	55	232	131
maximaler Tagesmittelwert	72	166	114
Datenverfügbarkeit	99,5 %	97,5 %	97,5 %

1) aus Tagesmittelwerten

Anhang A3.2

Monatsdaten

Schwermetalle und PAK im PM10

**Tab. A3.2-1: Monatsdaten für Schwermetalle im Feinstaub (PM10)
Messstation Rostock-Holbeinplatz, 2008**

Monat 2008	Pb ng/m ³	Cd ng/m ³	Cu ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	As ng/m ³
Januar	5,6	0,22	7,9	1,10	1,16	0,38
Februar	7,7	0,44	36,6	2,69	5,27	0,58
März	5,3	0,35	29,2	1,57	3,85	0,27
April	4,7	0,35	36,7	3,29	4,88	0,38
Mai	6,7	0,37	42,3	7,04	6,50	0,46
Juni	3,5	0,31	36,5	2,97	5,00	0,25
Juli	3,0	0,22	35,0	1,91	4,44	0,14
August	4,7	0,38	44,8	2,46	5,00	0,07
September	5,2	0,36	48,1	2,91	5,88	0,63
Oktober	13,3	0,65	37,6	1,88	4,69	1,03
November	5,8	0,49	32,4	1,93	4,20	0,72
Dezember	9,2	0,71	40,4	3,17	5,86	1,21
Jahresmittelwert	6,2	0,40	36,0	2,75	4,77	0,51
min. Tagesmittelwert	0,8	0,07	2,8	0,39	0,34	0,04
max. Tagesmittelwert	35,4	2,14	92,2	21,47	12,82	4,56

**Tab. A3.2-2: Monatsdaten für Schwermetalle im Feinstaub (PM10)
Messstation Rostock-Holbeinplatz, 2009**

Monat 2009	Pb ng/m ³	Cd ng/m ³	Cu ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	As ng/m ³
Januar	7,2	0,57	33,9	2,87	4,20	0,54
Februar	5,3	0,35	29,6	2,63	3,63	0,47
März	7,3	0,51	33,9	2,50	4,61	0,68
April	7,8	0,49	61,8	3,51	8,93	0,66
Mai	2,7	0,18	31,8	3,07	8,51	0,30
Juni	2,1	0,15	19,2	3,16	7,07	0,17
Juli	2,9	0,24	24,0	1,93	5,48	0,40
August	4,6	0,48	41,2	3,15	7,71	0,48
September	3,8	0,42	40,0	2,24	4,15	0,28
Oktober	6,2	0,33	40,5	2,13	8,49	0,66
November	10,5	0,39	34,2	2,11	4,25	1,53
Dezember	7,0	0,46	29,9	1,63	4,44	0,74
Jahresmittelwert	5,6	0,38	34,9	2,58	5,98	0,57
min. Tagesmittelwert	0,5	0,03	1,1	0,73	0,10	0,01
max. Tagesmittelwert	38,1	1,39	115,7	7,94	42,14	8,54

**Tab. A3.2-3: Monatsdaten für Schwermetalle im Feinstaub (PM10)
Messstation Stralsund, 2008**

Monat 2008	Pb ng/m ³	Cd ng/m ³	Cu ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	As ng/m ³
Januar	7,4	0,25	7,6	0,92	1,16	0,46
Februar	12,8	0,32	12,1	2,06	2,25	0,43
März	8,3	0,21	8,3	0,90	1,09	0,32
April	6,6	0,23	11,5	2,02	1,62	0,37
Mai	4,8	0,24	14,8	3,61	2,42	0,33
Juni	3,1	0,16	11,9	2,35	1,95	0,19
Juli	2,9	0,12	11,2	1,30	1,21	0,23
August	2,8	0,13	13,3	1,37	1,48	0,15
September	4,2	0,17	15,6	1,44	2,02	0,17
Oktober	11,2	0,53	18,2	1,42	2,71	1,07
November	5,9	0,29	12,0	0,91	1,29	0,62
Dezember	12,9	0,50	12,2	1,79	1,95	1,04
Jahresmittelwert	6,9	0,26	12,5	1,70	1,78	0,44
min. Tagesmittelwert	0,6	0,03	0,8	0,33	0,12	0,03
max. Tagesmittelwert	45,9	1,93	44,9	6,87	7,55	3,20

**Tab. A3.2-4: Monatsdaten für Schwermetalle im Feinstaub (PM10)
Messstation Stralsund, 2009**

Monat 2009	Pb ng/m ³	Cd ng/m ³	Cu ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	As ng/m ³
Januar	13,5	0,33	9,1	1,29	0,94	0,75
Februar	6,9	0,20	4,5	1,65	0,60	0,42
März	10,6	0,45	9,6	1,97	1,19	0,59
April	8,6	0,31	17,8	2,17	4,86	0,58
Mai	2,5	0,10	8,2	1,90	3,85	0,26
Juni	1,9	0,10	6,6	2,02	4,67	0,15
Juli	2,5	0,17	10,3	2,16	4,85	0,38
August	3,9	0,22	11,3	1,71	3,03	0,41
September	3,8	0,19	11,3	1,37	1,17	0,07
Oktober	11,5	0,37	12,1	0,80	2,05	0,83
November	16,1	0,47	13,9	0,75	1,99	1,05
Dezember	12,8	0,34	9,4	0,84	1,34	0,70
Jahresmittelwert	7,7	0,27	10,5	1,57	2,58	0,52
min. Tagesmittelwert	0,3	0,03	1,0	0,05	0,00	0,01
max. Tagesmittelwert	37,5	1,45	34,9	4,60	10,93	5,11

**Tab. A3.2-5: Monatsdaten für Schwermetalle im Feinstaub (PM10)
Messstation Gülzow, 2008**

Monat 2008	Pb ng/m ³	Cd ng/m ³	Cu ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	As ng/m ³
Januar	6,6	0,21	3,1	0,91	0,85	0,41
Februar	7,0	0,22	3,9	1,62	0,86	0,43
März	4,3	0,17	2,1	0,67	0,51	0,25
April	3,5	0,14	2,1	1,40	0,39	0,28
Mai	4,2	0,19	2,7	2,92	0,88	0,33
Juni	2,7	0,11	2,4	1,86	0,85	0,18
Juli	2,0	0,07	1,7	0,64	0,35	0,35
August	3,6	0,11	2,3	0,97	0,70	0,22
September	3,3	0,10	2,1	1,01	0,41	0,37
Oktober	11,2	0,36	5,1	1,22	1,04	0,83
November	4,8	0,15	1,7	0,49	0,34	0,50
Dezember	13,1	0,40	3,2	1,50	1,73	1,44
Jahresmittelwert	5,6	0,19	2,7	1,26	0,75	0,47
min. Tagesmittelwert	0,5	0,03	0,2	0,12	0,003	0,07
max. Tagesmittelwert	57,8	1,54	10,9	7,59	14,02	6,41

**Tab. A3.2-6: Monatsdaten für Schwermetalle im Feinstaub (PM10)
Messstation Gülzow, 2009**

Monat 2009	Pb ng/m ³	Cd ng/m ³	Cu ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	As ng/m ³
Januar	28,9	0,24	2,7	1,91	0,31	0,50
Februar	19,2	0,19	1,6	1,63	1,08	0,54
März	6,3	0,19	2,9	1,47	1,03	0,56
April	6,5	0,25	3,1	0,96	1,80	0,50
Mai	2,1	0,07	1,3	1,19	3,26	0,24
Juni	2,3	0,10	8,7	2,22	3,81	0,24
Juli	2,5	0,15	8,6	2,51	4,13	0,23
August	4,4	0,15	2,4	1,00	2,52	0,41
September	2,8	0,13	2,5	0,94	0,42	0,16
Oktober	4,9	0,18	3,5	0,48	32,97	0,29
November	7,7	0,25	2,8	0,40	2,36	0,75
Dezember	6,7	0,21	2,4	0,61	0,50	0,66
Jahresmittelwert	7,6	0,18	3,6	1,28	4,45	0,43
min. Tagesmittelwert	0,5	0,02	0,6	0,03	0,01	0,01
max. Tagesmittelwert	139,0	1,10	40,0	12,65	102,00	5,96

**Tab. A3.2-7: Monatsdaten für PAK im Feinstaub (PM10)
Messstation Rostock-Holbeinplatz, 2008**

Monat 2008	BaP ng/m ³	BeP ng/m ³	COR ng/m ³	BbF ng/m ³	BkF ng/m ³	BaA ng/m ³	CHR ng/m ³	PYR ng/m ³	INP ng/m ³	DahA ng/m ³	BghiP ng/m ³
Januar	0,48	1,15	0,17	0,87	0,28	0,46	0,52	1,19	0,58	0,069	0,59
Februar	0,22	0,44	0,10	0,33	0,12	0,17	0,26	0,44	0,18	0,013	0,28
März	0,17	0,40	0,08	0,34	0,12	0,14	0,21	0,46	0,22	0,028	0,26
April	0,11	0,18	0,06	0,22	0,07	0,08	0,15	0,37	0,14	0,012	0,18
Mai	0,03	0,15	0,06	0,15	0,03	0,04	0,09	0,28	0,16	0,025	0,13
Juni	0,00	0,07	0,04	0,08	0,02	0,02	0,04	0,24	0,11	0,015	0,06
Juli	0,04	0,08	0,04	0,09	0,01	0,03	0,05	0,25	0,07	0,013	0,07
August	0,01	0,10	0,05	0,11	0,03	0,03	0,05	0,30	0,04	0,017	0,09
September	0,10	0,12	0,04	0,14	0,04	0,06	0,07	0,25	0,08	0,007	0,14
Oktober	0,17	0,25	0,06	0,30	0,08	0,11	0,19	0,34	0,20	0,016	0,23
November	0,63	0,82	0,25	0,77	0,25	0,39	0,45	0,84	0,56	0,096	0,63
Dezember	1,65	2,28	0,48	2,33	0,63	1,08	1,31	2,25	1,76	0,145	1,52
Jahresmittelwert	0,29	0,48	0,12	0,46	0,13	0,21	0,27	0,58	0,33	0,037	0,34
max. Tagesmittelwert	4,84	8,20	1,26	6,58	1,76	3,39	3,33	8,35	5,05	0,452	4,29
Mittelwert Sommerhalbjahr	0,05	0,11	0,05	0,13	0,03	0,04	0,07	0,28	0,10	0,015	0,11
Mittelwert Winterhalbjahr	0,53	0,85	0,18	0,79	0,24	0,38	0,47	0,89	0,55	0,060	0,56

**Tab. A3.2-8: Monatsdaten für PAK im Feinstaub (PM10)
Messstation Rostock-Holbeinplatz, 2009**

Monat 2009	BaP ng/m ³	BeP ng/m ³	COR ng/m ³	BbF ng/m ³	BkF ng/m ³	BaA ng/m ³	CHR ng/m ³	PYR ng/m ³	INP ng/m ³	DahA ng/m ³	BghiP ng/m ³
Januar	0,70	0,61	0,20	0,69	0,26	0,35	0,58	0,85	0,75	0,074	0,67
Februar	0,56	1,32	0,21	1,26	0,30	0,44	0,72	1,07	0,72	0,061	0,65
März	0,28	0,53	0,14	0,61	0,17	0,23	0,39	0,83	0,46	0,025	0,43
April	0,18	0,24	0,10	0,31	0,10	0,09	0,20	0,39	0,24	0,027	0,26
Mai	0,05	0,08	0,03	0,11	0,02	0,03	0,06	0,15	0,06	0,006	0,08
Juni	0,03	0,07	0,03	0,09	0,02	0,03	0,05	0,14	0,05	0,005	0,07
Juli	0,05	0,08	0,05	0,09	0,03	0,04	0,06	0,24	0,04	0,011	0,09
August	0,05	0,08	0,05	0,09	0,02	0,02	0,04	0,18	0,04	0,007	0,08
September	0,04	0,10	0,05	0,11	0,03	0,04	0,07	0,22	0,07	0,015	0,09
Oktober	0,29	0,35	0,11	0,39	0,14	0,17	0,26	0,40	0,34	0,034	0,32
November	0,44	0,71	0,16	0,65	0,23	0,31	0,40	0,78	0,47	0,056	0,44
Dezember	0,51	1,02	0,25	0,93	0,31	0,41	0,69	1,19	0,88	0,135	0,74
Jahresmittelwert	0,26	0,42	0,11	0,44	0,13	0,18	0,29	0,53	0,34	0,04	0,32
max. Tagesmittelwert	2,06	4,34	0,56	4,51	1,09	1,61	2,59	4,63	2,19	0,39	2,05
Mittelwert Sommerhalbjahr	0,06	0,11	0,05	0,13	0,04	0,04	0,08	0,22	0,08	0,012	0,11
Mittelwert Winterhalbjahr	0,46	0,75	0,18	0,75	0,24	0,32	0,50	0,84	0,60	0,064	0,54

**Tab. A3.2-9: Monatsdaten für PAK im Feinstaub (PM10)
Messstation Stralsund, 2008**

Monat 2008	BaP ng/m ³	BeP ng/m ³	COR ng/m ³	BbF ng/m ³	BkF ng/m ³	BaA ng/m ³	CHR ng/m ³	PYR ng/m ³	INP ng/m ³	DahA ng/m ³	BghiP ng/m ³
Januar	0,80	1,99	0,35	1,47	0,58	0,75	1,14	1,44	1,11	0,109	1,17
Februar	0,57	1,01	0,20	0,69	0,31	0,35	0,62	0,58	0,65	0,036	0,61
März	0,46	0,84	0,22	0,72	0,27	0,29	0,52	0,75	0,62	0,056	0,59
April	0,23	0,41	0,10	0,39	0,13	0,11	0,25	0,35	0,28	0,026	0,29
Mai	0,03	0,10	0,05	0,12	0,03	0,03	0,09	0,16	0,17	0,018	0,11
Juni	0,01	0,05	0,04	0,07	0,02	0,01	0,04	0,11	0,13	0,015	0,06
Juli	0,06	0,08	0,05	0,11	0,02	0,03	0,07	0,15	0,08	0,017	0,09
August	0,01	0,08	0,05	0,09	0,02	0,03	0,05	0,17	0,05	0,015	0,07
September	0,17	0,23	0,06	0,22	0,09	0,11	0,16	0,21	0,18	0,012	0,23
Oktober	0,58	0,73	0,14	0,72	0,26	0,32	0,54	0,34	0,58	0,052	0,57
November	1,05	1,42	0,35	1,15	0,42	0,61	0,72	1,04	0,90	0,141	0,94
Dezember	4,15	5,32	1,08	4,45	1,52	2,75	3,11	4,61	4,04	0,355	3,52
Jahresmittelwert	0,56	0,89	0,20	0,73	0,27	0,38	0,53	0,71	0,63	0,063	0,60
max. Tagesmittelwert	10,50	12,41	2,10	10,76	3,29	6,52	6,56	8,48	8,11	0,829	7,78
Mittelwert Sommerhalbjahr	0,08	0,15	0,06	0,16	0,05	0,05	0,10	0,19	0,14	0,017	0,14
Mittelwert Winterhalbjahr	1,04	1,61	0,34	1,30	0,48	0,70	0,94	1,22	1,10	0,107	1,05

**Tab. A3.2-10: Monatsdaten für PAK im Feinstaub (PM10)
Messstation Stralsund, 2009**

Monat 2009	BaP ng/m ³	BeP ng/m ³	COR ng/m ³	BbF ng/m ³	BkF ng/m ³	BaA ng/m ³	CHR ng/m ³	PYR ng/m ³	INP ng/m ³	DahA ng/m ³	BghiP ng/m ³
Januar	1,99	1,64	0,45	1,36	0,67	0,97	1,51	1,52	1,70	0,142	1,96
Februar	0,99	2,21	0,33	1,94	0,54	0,74	1,15	1,56	1,25	0,113	1,17
März	0,67	1,00	0,27	1,02	0,32	0,37	0,61	1,17	0,94	0,070	0,80
April	0,28	0,29	0,12	0,36	0,11	0,11	0,19	0,42	0,33	0,034	0,31
Mai	0,06	0,08	0,03	0,10	0,02	0,03	0,06	0,07	0,07	0,005	0,08
Juni	0,02	0,24	0,07	0,19	0,08	0,06	0,14	0,09	0,20	0,019	0,19
Juli	0,04	0,04	0,04	0,06	0,02	0,02	0,04	0,09	0,02	0,010	0,05
August	0,04	0,04	0,04	0,06	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02	0,004	0,04
September	0,04	0,09	0,05	0,11	0,03	0,03	0,07	0,12	0,06	0,019	0,08
Oktober	0,50	0,75	0,20	0,70	0,27	0,27	0,41	0,39	0,69	0,059	0,57
November	0,70	1,15	0,25	1,04	0,36	0,41	0,59	0,67	0,83	0,129	0,73
Dezember	1,45	2,86	0,68	2,32	0,89	1,47	1,90	2,39	2,12	0,382	1,53
Jahresmittelwert	0,56	0,85	0,21	0,76	0,27	0,37	0,55	0,70	0,68	0,081	0,62
max. Tagesmittelwert	8,41	7,48	2,86	6,16	2,50	5,49	7,18	9,53	6,25	1,193	7,50
Mittelwert Sommerhalbjahr	0,08	0,13	0,06	0,14	0,05	0,04	0,09	0,14	0,12	0,015	0,13
Mittelwert Winterhalbjahr	1,06	1,59	0,36	1,38	0,51	0,70	1,02	1,27	1,25	0,147	1,13

**Tab. A3.2-11: Monatsdaten für PAK im Feinstaub (PM10)
Messstation Gülzow, 2008**

Monat 2008	BaP ng/m ³	BeP ng/m ³	COR ng/m ³	BbF ng/m ³	BkF ng/m ³	BaA ng/m ³	CHR ng/m ³	PYR ng/m ³	INP ng/m ³	DahA ng/m ³	BghiP ng/m ³
Januar	0,41	1,27	0,16	0,90	0,30	0,41	0,50	1,20	0,68	0,083	0,57
Februar	0,16	0,28	0,07	0,30	0,10	0,08	0,17	0,20	0,51	0,017	0,22
März	0,18	0,29	0,07	0,27	0,08	0,08	0,12	0,28	0,22	0,025	0,20
April	0,07	0,17	0,05	0,25	0,06	0,02	0,11	0,13	0,15	0,019	0,16
Mai	0,01	0,05	0,04	0,06	0,01	0,01	0,03	0,05	0,15	0,015	0,05
Juni	0,00	0,03	0,03	0,05	0,01	0,01	0,01	0,04	0,08	0,011	0,02
Juli	0,01	0,02	0,03	0,06	0,00	0,00	0,02	0,03	0,06	0,008	0,02
August	0,00	0,04	0,04	0,05	0,01	0,00	0,01	0,04	0,04	0,012	0,03
September	0,05	0,06	0,03	0,10	0,03	0,02	0,04	0,05	0,06	0,008	0,08
Oktober	0,09	0,14	0,06	0,22	0,07	0,03	0,09	0,09	0,15	0,020	0,17
November	0,69	0,86	0,26	0,79	0,27	0,37	0,38	0,81	0,64	0,102	0,63
Dezember	1,48	1,97	0,41	2,04	0,55	0,93	1,05	1,99	1,50	0,139	1,32
Jahresmittelwert	0,26	0,42	0,10	0,42	0,12	0,16	0,21	0,40	0,35	0,04	0,28
max. Tagesmittelwert	6,20	9,96	1,46	7,52	2,23	3,71	3,63	9,91	5,47	0,51	5,05
Mittelwert Sommerhalbjahr	0,03	0,06	0,04	0,09	0,02	0,01	0,04	0,06	0,09	0,012	0,06
Mittelwert Winterhalbjahr	0,49	0,79	0,17	0,74	0,22	0,31	0,38	0,75	0,60	0,063	0,45

**Tab. A3.2-12: Monatsdaten für PAK im Feinstaub (PM10)
Messstation Gülzow, 2009**

Monat 2009	BaP ng/m ³	BeP ng/m ³	COR ng/m ³	BbF ng/m ³	BkF ng/m ³	BaA ng/m ³	CHR ng/m ³	PYR ng/m ³	INP ng/m ³	DahA ng/m ³	BghiP ng/m ³
Januar	0,69	0,80	0,21	0,84	0,28	0,32	0,65	0,92	0,68	0,081	0,72
Februar	0,55	1,44	0,18	1,31	0,27	0,39	0,56	1,14	0,58	0,055	0,59
März	0,47	0,75	0,16	0,83	0,20	0,32	0,40	1,08	0,60	0,042	0,51
April	0,14	0,20	0,08	0,26	0,08	0,08	0,13	0,29	0,20	0,029	0,21
Mai	0,02	0,03	0,01	0,05	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,004	0,03
Juni	0,01	0,02	0,02	0,05	0,01	0,00	0,01	0,04	0,03	0,004	0,02
Juli	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,007	0,03
August	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,00	0,01	0,02	0,02	0,004	0,02
September	0,05	0,08	0,05	0,11	0,04	0,02	0,06	0,08	0,08	0,019	0,08
Oktober	0,29	0,42	0,11	0,52	0,18	0,22	0,33	0,34	0,40	0,167	0,33
November	0,61	0,91	0,22	0,85	0,29	0,35	0,43	0,72	0,75	0,089	0,62
Dezember	0,57	1,24	0,26	1,24	0,38	0,49	0,74	1,19	0,99	0,111	0,74
Jahresmittelwert	0,29	0,48	0,11	0,50	0,15	0,18	0,28	0,48	0,36	0,05	0,32
max. Tagesmittelwert	2,73	2,73	7,486	0,82	6,32	1,16	1,91	2,11	5,21	3,231	1,39
Mittelwert Sommerhalbjahr	0,04	0,06	0,04	0,09	0,03	0,02	0,04	0,08	0,06	0,011	0,07
Mittelwert Winterhalbjahr	0,53	0,91	0,19	0,92	0,27	0,35	0,52	0,89	0,67	0,093	0,59

Anhang A3.3

Monatsdaten

Schwermetalle im Staubniederschlag

**Tab. A3.3-1: Monatsdaten für Schwermetalle im Staubniederschlag
Messstation Stralsund, 2008**

Monat 2008	StNd mg/m ² d	Pb µg/m ² d	Cd µg/m ² d	Cu µg/m ² d	Ni µg/m ² d	Cr µg/m ² d	As µg/m ² d
Januar	117	9,7	0,158	31,7	50,4	19,7	0,48
Februar	71	5,5	0,108	27,1	6,8	12,1	0,34
März	148	11,0	0,167	29,9	4,5	7,6	0,65
April	257	31,0	0,242	42,6	58,6	29,4	1,46
Mai	188	36,3	0,261	33,4	88,5	33,8	1,20
Juni	144	12,3	0,153	23,1	5,3	9,2	0,72
Juli	143	18,1	0,165	28,3	4,8	14,5	0,52
August	149	9,7	0,255	32,2	8,1	17,1	0,60
September	72	37,3	0,128	20,3	4,2	5,2	0,31
Oktober	209	8,0	0,079	22,6	2,1	4,3	0,31
November	175	11,3	0,170	24,3	11,9	2,8	0,37
Dezember	48	4,2	0,141	32,2	1,5	2,5	0,30
Jahresmittelwert	143	16,2	0,169	29,0	20,6	13,2	0,60
min. Monatsmittelwert	48	4,2	0,079	20,3	1,5	2,5	0,30
max. Monatsmittelwert	257	37,3	0,261	42,6	88,5	33,8	1,46

**Tab. A3.3-2: Monatsdaten für Schwermetalle im Staubniederschlag
Messstation Stralsund, 2009**

Monat 2009	StNd mg/m ² d	Pb µg/m ² d	Cd µg/m ² d	Cu µg/m ² d	Ni µg/m ² d	Cr µg/m ² d	As µg/m ² d
Januar	115	9,7	0,233	30,3	7,2	12,5	0,76
Februar	78	8,7	0,262	22,0	3,4	4,4	0,74
März	86	12,9	0,196	19,9	2,7	4,0	0,46
April	200	16,0	0,347	33,1	5,4	10,2	0,91
Mai	288	14,9	0,314	31,4	4,5	7,7	0,68
Juni	140	19,3	0,161	13,8	2,7	3,9	0,37
Juli	235	12,7	0,131	24,6	3,3	6,3	0,43
August	95	6,3	0,108	21,4	2,8	4,9	0,34
September	81	5,6	0,113	18,5	3,1	5,3	0,67
Oktober	106	4,0	0,075	10,8	2,0	3,5	0,43
November	83	7,3	0,151	21,3	2,9	4,0	0,66
Dezember	70	9,5	0,142	21,5	1,9	3,1	0,53
Jahresmittelwert	131	10,6	0,186	22,4	3,5	5,8	0,58
min. Monatsmittelwert	70	4,0	0,075	10,8	1,9	3,1	0,34
max. Monatsmittelwert	288	19,3	0,347	33,1	7,2	12,5	0,91

**Tab. A3.3-3: Monatsdaten für Schwermetalle im Staubniederschlag
Messstation Gülzow, 2008**

Monat 2008	StNd mg/m ² d	Pb µg/m ² d	Cd µg/m ² d	Cu µg/m ² d	Ni µg/m ² d	Cr µg/m ² d	As µg/m ² d
Januar	14	1,8	0,045	6,7	51,8	15,3	0,09
Februar	13	2,0	0,069	11,2	61,4	25,3	0,06
März	38	2,3	0,106	20,8	4,5	7,6	0,15
April	39	3,4	0,084	11,1	21,8	7,6	0,25
Mai	56	2,6	0,054	14,1	2,0	2,0	0,23
Juni	63	2,8	0,063	6,7	1,5	3,0	0,25
Juli	44	2,5	0,063	12,4	1,9	1,3	0,15
August	35	7,0	0,073	8,0	0,9	1,2	0,13
September	43	3,2	0,040	5,6	1,2	1,0	0,10
Oktober	23	1,6	0,049	5,3	1,1	0,8	0,06
November	47	2,0	0,096	4,6	2,7	0,6	0,19
Dezember	10	1,4	0,046	7,6	0,6	0,3	0,13
Jahresmittelwert	35	2,7	0,066	9,5	12,6	5,5	0,15
min. Monatsmittelwert	10	1,4	0,040	4,6	0,6	0,3	0,06
max. Monatsmittelwert	63	7,0	0,106	20,8	61,4	25,3	0,25

**Tab. A3.3-4: Monatsdaten für Schwermetalle im Staubniederschlag
Messstation Gülzow, 2009**

Monat 2009	StNd mg/m ² d	Pb µg/m ² d	Cd µg/m ² d	Cu µg/m ² d	Ni µg/m ² d	Cr µg/m ² d	As µg/m ² d
Januar	10	2,1	0,049	3,9	1,7	1,0	0,13
Februar	7	2,5	0,064	4,6	1,3	0,5	0,16
März	21	2,4	0,047	4,4	4,7	0,7	0,11
April	65	3,7	0,100	6,0	1,3	2,2	0,42
Mai	64	18,7	0,116	8,4	1,5	2,1	0,39
Juni	62	4,8	0,062	5,2	1,4	1,0	0,20
Juli	106	2,5	0,065	8,6	1,0	1,0	0,45
August	38	2,3	0,047	5,7	1,0	1,4	0,34
September	25	1,7	0,034	2,5	0,7	1,3	0,21
Oktober	28	1,8	0,070	3,5	1,1	0,7	0,36
November	12	1,7	0,073	2,8	1,6	0,6	0,28
Dezember	13	2,3	0,052	7,6	0,6	0,4	0,15
Jahresmittelwert	38	3,9	0,065	5,3	1,5	1,1	0,27
min. Monatsmittelwert	7	1,7	0,034	2,5	0,6	0,4	0,11
max. Monatsmittelwert	106	18,7	0,116	8,6	4,7	2,2	0,45

Anhang A3.4

Monatsdaten

Nährstoffe in der Gesamtdeposition

**Tab. A3.4-1: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Gülzow, 2008**

Monat 2008	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	5	0,81	1,23	0,62	0,48	0,34	0	0,09	0,08
Februar	4	0,83	0,96	0,59	0,49	0,42	0,04	0,07	0,06
März	11	1,82	1,24	0,82	1,05	0,58	0,10	0,19	0,15
April	14	0,38	2,07	1,40	0,51	0,78	0,08	0,21	0,05
Mai	16	0,07	0,43	0,34	0,07	0,07	0,09	0,19	0,03
Juni	18	0,27	0,79	0,41	0,17	0,20	0,08	0,36	0,05
Juli	15	0,14	0,71	0,03	0,15	0,07	0,21	0,26	0,04
August	9	0,29	1,16	0,58	0,19	0,35	0,06	0,17	0,05
September	13	0,15	0,42	0,35	0,11	0,15	0,12	0,13	0,03
Oktober	8	0,50	1,32	0,77	0,31	0,55	0,05	0,17	0,05
November	14	2,75	1,04	1,17	1,65	0,52	0,15	0,15	0,21
Dezember	4	0,75	1,34	0,70	0,43	0,38	0,06	0,09	0,06
Eintrag Jahr 2008	128	8,76	12,72	7,78	5,61	4,42	1,04	2,08	0,86

**Tab. A3.4-2: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Gülzow, 2009**

Monat 2009	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	3	0,16	0,69	0,27	0,12	0,20	0,02	0,05	0,03
Februar	2	0,45	1,29	0,61	0,28	0,59	0,03	0,04	0,03
März	6	0,48	1,11	0,58	0,32	0,80	0,15	0,17	0,05
April	18	0,09	0,70	0,54	0,05	0,85	0,24	0,40	0,06
Mai	19	0,38	0,61	1,39	0,26	2,03	0,55	0,48	0,11
Juni	17	1,26	0,92	0,73	0,86	0,35	0,08	0,24	0,13
Juli	36	0,48	1,31	0,86	0,28	0,81	0,23	0,17	0,06
August	12	0,15	0,79	0,43	0,20	0,09	0,11	0,23	0,05
September	8	0,83	0,85	0,50	0,54	0,19	0,08	0,19	0,07
Oktober	8	0,90	1,22	0,75	0,56	0,61	0,05	0,15	0,08
November	4	0,49	1,57	0,77	0,26	0,60	0,06	0,08	0,06
Dezember	4	0,25	0,99	0,43	0,15	0,27	0,04	0,07	0,02
Eintrag Jahr 2009	136	5,93	12,06	7,85	3,86	7,40	1,62	2,29	0,74

**Tab. A3.4-3: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Löcknitz, 2008**

Monat 2008	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	4	0,49	1,07	0,60	0,27	0,37	0,03	0,10	0,04
Februar	3	0,64	0,81	0,45	0,38	0,38	0,03	0,05	0,05
März	6	0,66	1,43	0,80	0,38	0,65	0,04	0,07	0,05
April	11	0,27	1,88	1,47	0,34	2,00	0,11	0,10	0,03
Mai	25	0,07	0,37	0,24	0,05	0,04	0,23	0,10	0,03
Juni	13	0,17	0,86	0,40	0,12	0,32	0,15	0,19	0,05
Juli	37	0,25	1,39	0,89	0,23	0,12	0,45	0,40	0,09
August	10	0,21	0,98	0,54	0,21	0,17	0,08	0,28	0,06
September	49	0,18	0,00	0,44	0,15	0,00	0,77	10,21	0,13
Oktober	12	0,26	0,95	0,55	0,16	0,63	0,08	0,13	0,03
November	5	0,64	0,99	0,92	0,41	0,55	0,10	0,09	0,08
Dezember	4	0,43	1,01	0,63	0,38	0,60	0,04	0,14	0,05
Eintrag Jahr 2008	180	4,27	11,76	7,93	3,07	5,82	2,12	11,86	0,67

**Tab. A3.4-4: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Löcknitz, 2009**

Monat 2009	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	4	0,16	0,48	0,26	0,11	0,19	0,02	0,03	0,01
Februar	3	0,46	1,51	0,74	0,29	0,48	0,04	0,18	0,05
März	7	0,40	0,90	0,50	0,35	1,09	0,04	0,13	0,06
April	8	0,06	0,37	0,24	0,03	0,09	0,07	0,16	0,02
Mai	9	0,17	0,17	0,61	0,11	0,69	0,64	0,19	0,08
Juni	40	0,84	0,01	0,96	0,64	1,23	1,18	0,22	0,22
Juli	27	0,28	1,55	1,35	0,15	1,14	0,20	0,38	0,08
August	24	0,24	1,07	0,88	0,12	0,13	0,40	0,26	0,06
September	13	0,33	0,84	0,70	0,26	0,14	0,15	0,29	0,07
Oktober	9	1,44	1,23	1,18	0,77	0,71	0,97	0,50	0,27
November	2	0,22	0,75	0,67	0,12	0,43	0,05	0,07	0,03
Dezember	2	0,15	0,84	0,34	0,07	0,23	0,02	0,04	0,02
Eintrag Jahr 2009	150	4,75	9,72	8,43	3,02	6,55	3,76	2,45	0,96

**Tab. A3.4-5: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Rostock-Stuthof, 2008**

Monat 2008	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	13	1,47	1,08	1,14	0,83	0,60	0,05	0,15	0,11
Februar	8	1,27	0,74	0,84	0,72	0,37	0,04	0,13	0,09
März	12	3,04	1,29	1,42	1,75	0,60	0,08	0,18	0,21
April	25	0,43	2,34	1,71	0,57	0,96	0,07	0,29	0,07
Mai	17	0,11	0,50	0,43	0,06	0,12	0,10	0,23	0,04
Juni	27	0,55	0,64	0,34	0,36	0,00	0,27	0,36	0,09
Juli	41	0,39	0,80	0,54	0,27	0,03	0,24	0,42	0,08
August	24	0,41	0,51	0,63	0,23	0,16	0,16	0,41	0,07
September	16	0,26	0,72	0,65	0,18	0,18	0,10	0,39	0,05
Oktober	9	1,00	1,12	1,10	0,58	0,99	0,16	0,21	0,08
November	15	2,79	0,90	1,34	1,60	0,52	0,10	0,16	0,19
Dezember	9	5,35	2,06	2,11	3,30	1,09	0,21	0,28	0,33
Eintrag Jahr 2008	216	17,07	12,73	12,25	10,45	5,63	1,56	3,20	1,41

**Tab. A3.4-6: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Rostock-Stuthof, 2009**

Monat 2009	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	17	0,40	0,78	0,50	0,27	0,30	0,04	0,08	0,03
Februar	6	1,23	1,72	1,08	0,77	1,00	0,04	0,25	0,08
März	10	0,62	0,96	1,03	0,48	0,88	0,06	0,18	0,08
April	14	0,05	0,33	0,20	0,02	0,03	0,10	0,20	0,03
Mai	25	0,63	1,17	1,56	0,38	2,36	0,25	0,38	0,11
Juni	28	2,90	0,58	1,25	1,81	0,90	0,44	0,30	0,23
Juli	41	0,82	1,75	1,52	1,45	1,16	0,67	0,95	0,31
August	17	0,67	0,81	0,83	0,53	0,11	0,08	0,28	0,09
September	21	0,91	0,50	0,46	0,59	0,26	0,04	0,11	0,08
Oktober	22	2,23	0,84	0,92	0,23	0,79	0,17	0,48	0,08
November	13	0,60	1,13	0,84	0,34	0,56	0,06	0,25	0,07
Dezember	4	0,43	1,06	0,45	0,25	0,26	0,04	0,10	0,04
Eintrag Jahr 2009	217	11,48	11,64	10,63	7,11	8,62	1,97	3,56	1,22

**Tab. A3.4-7: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Zarrentin, 2008**

Monat 2008	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	11	1,72	1,72	1,16	1,03	0,57	0,00	0,26	0,12
Februar	17	2,99	1,66	1,46	1,70	0,91	0,09	0,20	0,20
März	13	1,58	1,26	0,86	0,91	0,55	0,07	0,24	0,12
April	12	0,42	1,76	1,06	0,57	0,40	0,08	0,18	0,05
Mai	27	0,07	0,81	0,45	0,06	0,18	0,07	0,26	0,02
Juni	119	0,44	0,71	0,64	0,25	0,30	0,25	2,20	0,12
Juli	86	0,45	0,00	1,09	0,25	0,14	0,24	1,22	0,10
August	19	0,30	1,37	0,83	0,20	0,46	0,10	0,36	0,06
September	10	0,13	0,48	0,39	0,09	0,22	0,05	0,24	0,03
Oktober	15	1,26	1,29	1,09	0,72	1,14	0,23	0,51	0,15
November	9	1,15	1,00	0,96	0,68	0,50	0,08	0,14	0,08
Dezember	8	1,06	1,39	0,92	0,96	0,66	0,06	0,16	0,09
Eintrag Jahr 2008	347	11,56	13,44	10,92	7,42	6,04	1,33	5,99	1,14

**Tab. A3.4-8: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Zarrentin, 2009**

Monat 2009	StNd ¹⁾ kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	6	0,57	0,76	0,33	0,39	0,23	0,03	0,09	0,02
Februar	- ¹⁾	0,67	1,45	0,74	0,46	0,67	0,04	0,09	0,03
März	13	0,33	0,93	0,49	0,17	0,45	0,04	0,15	0,05
April	22	0,05	0,13	0,10	0,02	0,01	0,10	0,18	0,02
Mai	23	0,16	1,09	0,71	0,10	0,43	0,12	0,27	0,04
Juni	26	0,61	0,54	0,71	0,47	0,76	0,22	0,48	0,10
Juli	48	0,55	1,40	1,15	0,67	0,71	1,00	1,11	0,21
August	41	0,44	0,41	0,83	0,54	0,19	0,08	0,38	0,09
September	22	0,92	0,43	0,48	0,22	0,19	0,03	0,08	0,03
Oktober	21	2,03	1,72	1,21	0,82	0,84	0,79	0,85	0,78
November	6	0,54	1,75	0,77	0,32	0,55	0,08	0,24	0,11
Dezember	6	0,38	1,24	0,45	0,22	0,30	0,03	0,08	0,03
Eintrag Jahr 2009	234	7,25	11,85	7,98	4,41	5,35	2,57	4,00	1,50

1) Gerät defekt

**Tab. A3.4-9: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Heinrichswalde (West), 2008**

Monat 2008	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	6	0,85	1,25	0,67	0,48	0,39	0,08	0,13	0,07
Februar	6	1,20	0,98	0,56	0,66	0,39	0,09	0,09	0,08
März	7	0,62	0,88	0,54	0,35	0,45	0,06	0,06	0,05
April	13	0,28	1,75	1,10	0,47	0,87	0,06	0,13	0,03
Mai	20	0,54	0,37	0,51	0,39	1,27	0,62	0,35	0,09
Juni	43	0,35	0,43	0,57	0,19	0,45	1,50	0,63	0,13
Juli	142	0,28	0,20	0,46	0,14	0,55	0,71	0,40	0,10
August	7	0,18	1,15	0,62	0,13	0,42	0,10	0,18	0,05
September	26	0,23	0,28	0,60	0,15	0,27	0,41	0,69	0,05
Oktober	24	0,83	0,10	0,36	0,23	0,21	3,34	0,68	0,15
November	27	1,10	0,83	0,70	0,67	0,48	0,29	0,12	0,11
Dezember	6	0,70	1,30	0,82	0,47	0,52	0,42	0,09	0,05
Eintrag Jahr 2008	329	7,16	9,52	7,51	4,34	6,25	7,67	3,53	0,97

**Tab. A3.4-10: Monatsdaten für Nährstoffe in der Gesamtdeposition
Messstation Groß Lüsewitz, 2008**

Monat 2008	StNd kg/ha	Chlorid kg/ha	Nitrat kg/ha	Sulfat kg/ha	Natrium kg/ha	Ammonium kg/ha	Kalium kg/ha	Calcium kg/ha	Magnesium kg/ha
Januar	8	1,23	1,18	0,64	0,71	0,34	0,05	0,11	0,09
Februar	7	1,11	0,95	0,63	0,64	0,48	0,04	0,08	0,08
März	11	2,28	1,35	0,90	1,31	0,52	0,07	0,12	0,17
April	17	0,41	2,21	1,66	0,45	1,39	0,12	0,21	0,08
Mai	57	0,13	0,51	0,54	0,06	0,08	0,04	0,36	0,05
Juni	63	0,25	0,47	0,29	0,17	0,00	0,04	0,33	0,05
Juli	28	0,14	0,83	0,62	0,23	0,06	0,02	0,35	0,07
August	19	0,50	1,40	0,77	0,34	0,57	0,10	0,30	0,07
September	13	0,17	0,81	0,59	0,15	0,30	0,03	0,15	0,03
Oktober	9	0,79	1,17	0,80	0,46	0,46	0,07	0,20	0,07
November	9	2,42	1,16	1,20	1,40	0,60	0,09	0,11	0,18
Dezember	5	0,96	1,69	0,80	0,58	0,59	0,03	0,08	0,08
Eintrag Jahr 2008	247	10,37	13,73	9,44	6,51	5,40	0,70	2,40	1,02

