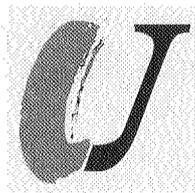




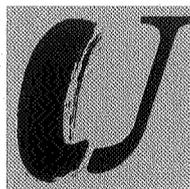
LUFTQUALITÄT IN BRANDENBURG JAHRESBERICHT 1996



LANDESUMWELTAMT
BRANDENBURG



LUFTQUALITÄT IN BRANDENBURG JAHRESBERICHT 1996



LANDESUMWELTAMT
BRANDENBURG



Impressum

Luftqualität in Brandenburg - Jahresbericht 1996

Herausgeber: Landesumweltamt Brandenburg
Referat Öffentlichkeitsarbeit
Berliner Str. 21 - 25
14467 Potsdam
Telefon: (0331) 23 23 259
Telefax: (0331) 29 21 08

Bearbeitung: Abteilung Immissionsschutz
Referat I2 Luftgütemeßnetze
Referat I3 Gebiets- und verkehrsbezogener Immissionsschutz (fachliche Gesamtleitung)
Referat I4 Katasterwesen und Emissionsermittlung

Abteilung Ökologie und Umweltanalytik
Referat Q6 Luftuntersuchungen -
Referenzlabor Luftanalytik

Zentralabteilung
Referat Z8 Datenverarbeitung

Redaktion: Referat Öffentlichkeitsarbeit

Redaktionsschluß: Juni 1997

Gesamtherstellung: UNZE-Verlagsgesellschaft mbH

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Brandenburg herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkung und Aufgabenstellung	4
2. System zur Überwachung der Luftqualität	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Telemetrisches Luftgütemeßnetz	5
2.3 Nichttelemetrische Pegelmessungen	5
2.4 Einzelmessungen	6
2.5 Analytik und Qualitätssicherung	6
3. Grenz-, Richt- und Leitwerte für Immissionen	8
4. Meßergebnisse	9
4.1 Telemetrische Messungen des LUA und kontinuierliche Messungen des UBA	9
4.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen	12
4.3 Sonstige Pegelmessungen	14
4.4 Rastermessungen	22
5. Beeinflussung der Immissionssituation durch den Jahresgang meteorologischer Parameter	30
6. Beurteilung der Luftqualität	33
6.1 Allgemeine Situationseinschätzung	33
6.2 Komponentenspezifische Belastungssituation	37
6.3 Immissionen des Straßenverkehrs	45
6.4 Territoriale Belastungssituation	46
6.5 Smogsituation	47
7. Zusammenfassung	49
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	50
Quellenverzeichnis	52
Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Meßgrößen	54
Anhang	55
Anhang 1 Monatliche Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen	56
Anhang 2 Windrichtungsabhängige Darstellung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen (Dauer- und Kurzzeitbelastung)	62
Anhang 3 Klimatologische Daten	76
Anhang 4 Grenz-, Richt-, Ziel-, Leit- und Prüfwerte für Immissionen	77
Anhang 5 Verzeichnis der telemetrischen Meßstellen des Landes Brandenburg, Stand: 31.12.1996	79
Anhang 6 Luftverunreinigungsindex ausgewählter Meßstationen für das Jahr 1995 in Brandenburg und den benachbarten Bundesländern (A3-Karte)	80

1. Vorbemerkung und Aufgabenstellung

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Zusammenfassung und Interpretation der Meßergebnisse des Jahres 1996 zur Luftqualität im Land Brandenburg. Es werden sowohl die Meßergebnisse des Landesumweltamtes (LUA) als auch die Meßergebnisse der Hintergrundmeßstellen des Umweltbundesamtes (UBA) in Brandenburg vorgestellt. Der Bericht stellt eine Fortschreibung der Jahresberichtsreihe „Luftqualität im Land Brandenburg“ dar, die seit 1991 vom Landesumweltamt herausgegeben wird [1]. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit hat vor allem die Darstellungsweise der Befunde – im Vergleich zu den Vorjahresberichten – eine gewisse Veränderung erfahren.

Neben dem vorliegenden zusammenfassenden Bericht zur Immissionsituation veröffentlicht das Landesumweltamt Brandenburg monatlich Immissionsdatenberichte unter dem Titel „Monatsbericht der Luftgütemessungen des Landesumweltamtes Brandenburg“ [2]. Darüber hinaus werden die Ergebnisse ausgewählter telemetrischer Messungen wöchentlich in den „VDI-Nachrichten“ publiziert.

Aktuelle Informationen können dem Videotextprogramm des Senders „Ostdeutscher Rundfunk Brandenburg“ (ORB) auf Tafel 560/561 oder dem T-Online-Dienst der Deutschen Telekom AG auf Seite *23234# oder *luabb# entnommen werden. Hier erfolgt die Bekanntgabe der Schwefeldioxidimmission und der Ozonimmission. Über ein Informationstelefon (0331/291268) sind ebenfalls aktuelle Immissionsbefunde direkt abrufbar. Außerdem erfolgen werktäglich Meldungen der Immissionsdaten an Nachrichtenagenturen und an das Umweltbundesamt.

Im vorliegenden Bericht werden die Stoffnamen der Nomenklatur gemäß Richtlinien der International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) in der Form gewählt, wie sie vom Chemical Abstract Service (CAS) der USA angewandt werden.

Aufgabenstellung

Die Überwachung der Luftqualität obliegt nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14.05.1990 [3] den nach Landesrecht zuständigen Behörden. Gemäß Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissions- und Strahlenschutzes (Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung – ImSchZV [4] ist die Luftqualität im Land Brandenburg durch das Landesumweltamt festzustellen. Das Referat Luftgütemeßnetze der Abteilung Immissionsschutz, das an den 3 Standorten Potsdam, Cottbus und Frankfurt (Oder) präsent ist, führt unter Mitwirkung des Referates Luftuntersuchungen – Referenzlabor Luftanalytik der Abteilung Ökologie und Umweltanalytik die umfangreichen Messungen zur Feststellung der Luftqualität durch.

Die im BImSchG formulierte Pflicht zur Untersuchung der Luftqualität wird ergänzt oder konkretisiert durch weitere Rechtsvorschriften, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Die Untersuchung der lufthygienischen Situation dient vor allem folgenden Zielen:

- allgemeine Überwachung der Luftqualität,
- Ozonwarndienst,
- allgemeine Information der Öffentlichkeit,
- Bereitstellung von Daten über die Grundbelastung,
- Abschätzung der humanmedizinischen und ökologischen Relevanz der gegebenen Luftverunreinigungssituation,
- Bereitstellung von Daten für planerische Aufgaben.

Die Smog-Verordnung des Landes Brandenburg [11] wurde am 24.01.1996 aufgehoben [12].

2. System zur Überwachung der Luftqualität

2.1 Allgemeines

Die Immissionsüberwachung im Land Brandenburg wird im wesentlichen mittels nachstehender Methoden vollzogen:

- Das stationäre telemetrische Echtzeitmeßnetz stellt die wichtigste Datenquelle dar. Hauptaufgaben dieses Meßnetzes sind die fortlaufende Ermittlung ausgewählter Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, die Bereitstellung von aktuellen Immissionsdaten für den Ozonwarndienst und für Trendbeobachtungen.
- Nichttelemetrische Pegelmeßstellen dienen vorrangig der Erfassung der langfristigen Entwicklung der Immissions-situation. Es werden Meßstellen mit automatischen Meßgeräten und Probenahmen für gasförmige Stoffe, für Staubinhaltsstoffe und Staubniederschlag betrieben. Damit wird auf breiterer Basis die langzeitliche Immissionskontrolle gewährleistet; beispielsweise werden die Immissionen des Straßenverkehrs in dieser Form erfaßt.
- Rastermeßnetze, die mittels Meßwagen über begrenzte Zeiträume (meist ein Jahr) beprobt werden, ermöglichen die Erfassung der räumlichen Struktur von Immissionsfeldern; sie werden vor allem in städtischen Gebieten mit ausgeprägten Belastungsgradienten betrieben.

Darüber hinaus werden ad-hoc-Messungen für Einzelfallprüfungen oder bei besonderen Vorkommnissen durchgeführt.

2.2 Telemetrisches Luftgütemeßnetz

Das automatische stationäre telemetrische Luftgütemeßnetz Brandenburg (TELUB) besteht aus 2 Teilmeßnetzen (Potsdam und Cottbus). Die Daten der Meßstellen werden über das Telefonnetz in die Meßnetzzentrale nach Potsdam übertragen, dort verarbeitet und gespeichert. Die Daten aus dem südbrandenburgischen Raum werden einer Subzentrale in Cottbus zugeführt und dort aufbereitet. Die Subzentrale arbeitet im Datenverbund mit der Meßnetzzentrale. Ende 1996 waren im Land Brandenburg 31 au-

tomatische Meßstellen mit Datenfernübertragung in Betrieb. Davon wurde an 3 Meßstellen nur Schwefeldioxid (SO₂) gemessen, während in den übrigen neben SO₂ auch andere Schadstoffarten erfaßt wurden. Immissionsrelevante meteorologische Daten wurden an 13 Meßstellen gewonnen. Anhang 5 enthält Detailangaben zu den Ende 1996 betriebenen Meßstellen. Abbildung 2.1 gibt einen Überblick über die räumliche Verteilung der Meßstellen.

2.3 Nichttelemetrische Pegelmessungen

In Ergänzung zum Betrieb der telemetrischen automatischen Meßstellen werden nichttelemetrische Pegelmessungen durchgeführt, deren Probenahmerhythmus sich vielfach von dem

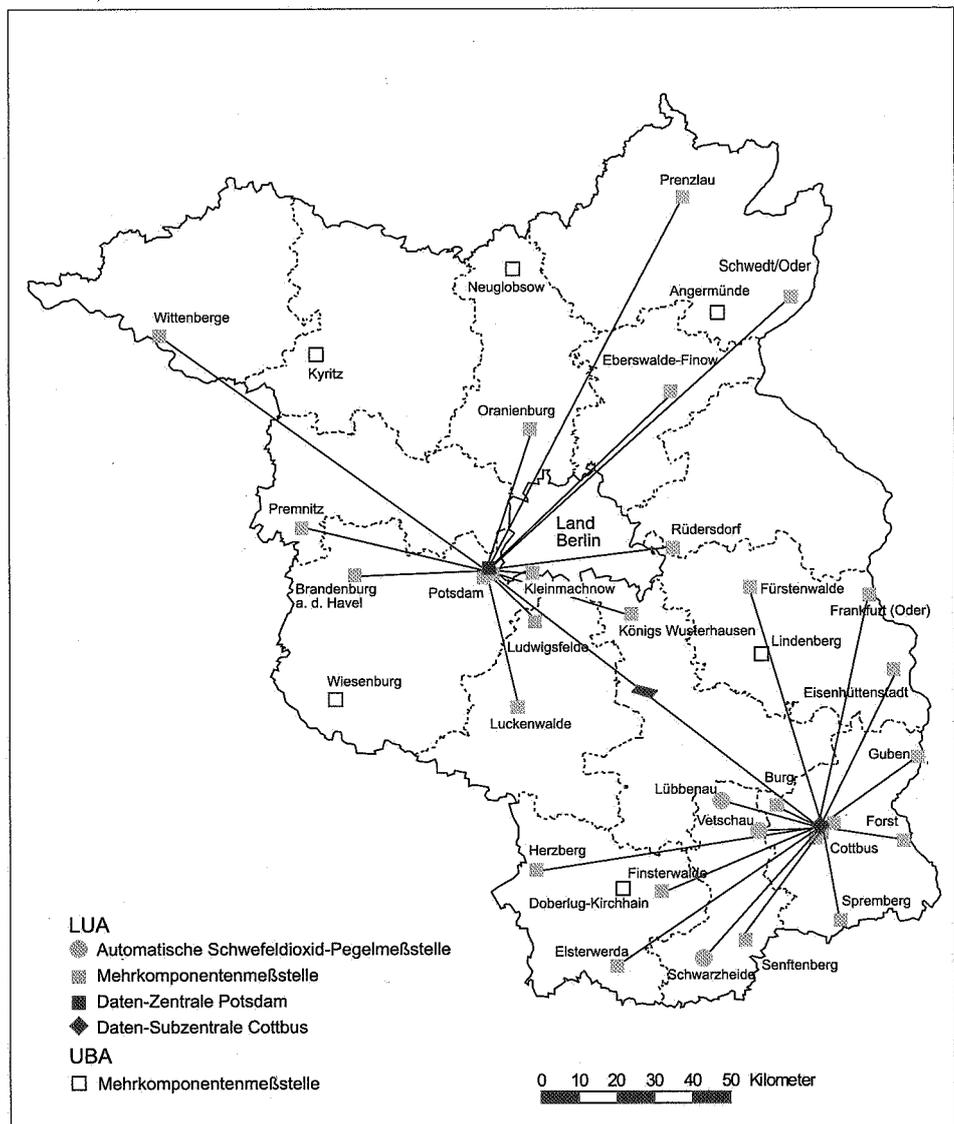


Abb. 2.1: Telemetrische Meßstellen des Landesumweltamtes Brandenburg (LUA) und kontinuierliche Meßstellen des Umweltbundesamtes (UBA) im Land Brandenburg (Stand: 31. 12. 1996)

mit telemetrischer Meßwertübertragung unterscheidet. Der Rhythmus entspricht den Vorgaben der 4. BImSchVwV [6]:

– **Manuelle 24-Stundenmessungen:**

Bei 24-Stundenmessungen wird die Probe kontinuierlich über 24 Stunden gewonnen. Aufgrund des notwendigen Probenwechsels können jedoch nur 4 bis 7 Proben wöchentlich gezogen werden. So erfolgte die Beprobung leichtflüchtiger aromatischer Kohlenwasserstoffe mittels Aktivkohleröhrchen als 24-Stundenmessung im verkehrsnahen Raum. Schwebstaubmessungen mit manuellem Probenwechsel wurden auch als 24-Stundenmessung durchgeführt. Neben der gravimetrischen Staubermittlung erfolgte die Bestimmung von Staubinhaltsstoffen (Schwermetalle) und der am Staub adsorbierten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Es wurden 15 derartige Schwebstaubmeßstellen betrieben, davon 6 zur Rußbestimmung im verkehrsnahen Raum.

– **Staubniederschlagsmessung:**

Der Staubniederschlag wird gemäß Richtlinie VDI 2119 mittels der BERGERHOFF-Methode bei einem Probenahmezeitraum von einem Monat festgestellt. Es wurde an 273 Meßstellen der Staubniederschlag erfaßt. Von 70 % dieser Meßpunkte wurden die Proben auf anorganische Staubinhaltsstoffe untersucht.

Auch die Messungen der nassen Deposition tragen Pegelcharakter. Als nasse Deposition wird die Ablagerung von gelösten und ungelösten Stoffen aus der Atmosphäre bei meteorologischen Niederschlagsereignissen (Regen, Schnee, Nebel) bezeichnet. Nasse Depositionen werden mittels Wet-only-Sammlern erfaßt. Sie sind nur während des jeweiligen Niederschlagsereignisses geöffnet. Es werden im LUA Wet-only-Sammler vom Typ ANTAS (nachfolgend durch „WA“ gekennzeichnet) und vom Typ EIGENBRODT (nachfolgend durch „WE“ gekennzeichnet) eingesetzt. Die festgestellten Unterschiede der Befunde beider Geräte am selben Standort (Lauchhammer) bedürfen der weiteren Untersuchung. Bulk-Sammler sind ständig geöffnete Auffanggefäße; mit ihnen wird die Summe aus der nassen und der trockenen Niederschlagsdeposition erfaßt. Die Niederschlagsmengen werden jeweils gesondert mit standardisierten Regenmessern nach HELLMANN bestimmt.

Nähere Angaben zur örtlichen Lage nichttelemetrischer Pegelmessungen sind unmittelbar den Datentabellen zu entnehmen.

2.4 Einzelmessungen

Einzelmessungen im Sinne der 4. BImSchVwV sind befristet und werden fast ausschließlich mit Meßfahrzeugen absolviert. Neben den Flächenmessungen (Rastermessungen) können verkehrsbezogene Messungen oder Messungen in Amtshilfe sowie zur Klärung von Bevölkerungsbeschwerden als Einzelmessungen durchgeführt werden.

Die flächenhafte Immissionskontrolle erfolgt als Rastermessung entsprechend den Anforderungen der TA Luft [5], wobei

pro Jahr an jedem Meßpunkt mindestens 26 Proben über 30 Minuten je Komponente gewonnen werden. Die Meßstellen werden im Bereich der Schnittstellen der Gauß-Krüger-Koordinaten festgelegt, wobei im allgemeinen eine Rasterung von 1 x 1 km gewählt wird. 1996 wurden 5 Rastermeßnetze mit 106 Meßstellen auf einer Fläche von insgesamt 84 km² betrieben.

Für den Soforteinsatz bei Havarien oder anderen Ereignissen, die mit der Freisetzung von Luftschadstoffen verbunden sind, steht ein Meßwagen mit Spezialausrüstung zur Verfügung. Damit kann im Ereignisfall durch Messungen vor Ort die Schadensbegrenzung unterstützt werden.

2.5 Analytik und Qualitätssicherung

Die Erfassung der Meßdaten im telemetrischen Meßnetz erfolgte überwiegend mit eignungsgeprüften Meßgeräten; es waren lediglich zur Erfassung der Schwefeldioxidkonzentration noch 4 Geräte des Typs CM-5 aus der DDR-Produktion im Einsatz. Diese Geräte haben sich hinsichtlich ihrer Erfassungsgrenze und Reproduzierbarkeit auf dem Prüfstand der früheren Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen bewährt.

Zur Absicherung der internen (automatischen) Kontrollabläufe in den Meßstationen wurden alle Meßgeräte in einem vierwöchigen Turnus gewartet und mittels zertifizierter Prüfmittel kalibriert. Diese Prüfmittel (Prüfgasgeneratoren oder Prüfgasflaschen) wurden im eigenen Kalibrierlabor zertifiziert. Das Kalibrierlabor hat mit guten Ergebnissen an Ringversuchen staatlicher Immissionsmeßstellen teilgenommen.

Die Probenahme und Analytik von Luftschadstoffen, die nicht mittels kontinuierlich arbeitender Analysenautomaten festgestellt wurden, erfolgte in der Regel nach den Vorschriften der entsprechenden VDI-Richtlinien. Die leichtflüchtigen organischen Komponenten (VOC) wurden entsprechend Richtlinie VDI 3482 Blatt 4 durch Adsorption auf Aktivkohle gesammelt. Die quantitative Analyse erfolgte mit der Gaschromatographie. Die Kalibrierung erstreckte sich über das Gesamtverfahren. Zusätzlich zu den Routineproben dienten 458 Proben der analytischen Qualitätssicherung zur

- täglichen Kontrolle der Retentionsdaten und der Kalibrierung,
- regelmäßigen Kontrolle der Blindwerte der verwendeten Absorptions- und Adsorptionsmittel (Schwefelkohlenstoff und Aktivkohle),
- monatlichen Kontrolle der Wiederfindung.

Bei der VOC-Bestimmung wurden im allgemeinen 35 Einzelkomponenten bestimmt. Die verkehrsbezogenen VOC-Messungen erfolgten ebenfalls auf Grundlage der Richtlinie VDI 3482; sie beschränkten sich auf 5 Verbindungen, die auch im Rahmen der Qualitätssicherung kontrolliert wurden.

Messungen von Phenolen in Luft erfolgten durch Adsorption in basischer Lösung und anschließende Derivatisierung. Die Phenolderivate wurden gaschromatographisch getrennt

und mittels Massenspektrometrie identifiziert und quantitativ ausgewertet. Auf diese Weise konnten bis zu 16 Phenole in der Luft quantifiziert werden.

12 staubgebundene polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurden mit Hilfe der Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) routinemäßig gemessen. Schwerpunkte der Qualitätssicherung waren Blindwertbestimmungen, serienkonforme Kontrollen der Kalibrierfunktionen, die Analyse von Referenzmaterialien und eine erfolgreiche Teilnahme an einem Methodenvergleich zur Analytik von PAKs in Feststoffen (Boden).

Die Bestimmung von Aldehyden erfolgte nach der derivatierenden Probenahme über die HPLC-Analyse der entstandenen 2,4-Dinitrophenylhydrazone. Für die Kalibrierung der Routinebestimmung wurden 15 Aldehyde bzw. Ketone berücksichtigt. Schwerpunkt bei der Qualitätssicherung waren die Blindwerte der Probenahmekartuschen für einzelne Aldehyde. Die Retentionsdaten und die Kalibrierkurven wurden serienkonform kontrolliert.

Die Rußbestimmung erfolgte nach Richtlinie VDI 2465 Blatt 1 durch Verbrennung im Sauerstoff-Strom zu CO_2 . Die adsorbierten organischen Komponenten wurden vor der Verbrennung des Rußes unter Stickstoff thermisch desorbiert. Die Qualitätskontrolle erfolgte unter Einbeziehung der Thermodesorption. Es wurden externe Vergleichsmessungen mit der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie durchgeführt.

Zur Quantifizierung der Spurenelemente des Staubes wurden mittels Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) und Röntgenfluoreszenzanalyse bis zu 15 Elemente erfaßt. Die Qualitätskontrolle erfolgte u.a. durch Blindwertmessungen und die Analyse zertifizierter Referenzmaterialien. Die Elemente Blei (Pb), Zink (Zn), Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Mangan (Mn) und Nickel (Ni) wurden nach Richtlinie VDI 2267 Blatt 2, 11 und 12 bestimmt, alle weiteren Elemente nach eigenen Meßverfahren.

Staubniederschlagsproben wurden nach einem speziellen Säureaufschluß mit der Atomabsorptionsspektrometrie gemessen. Die Qualität des Gesamtverfahrens für die Analyse von Staubniederschlagsproben wurde u. a. durch

- regelmäßige Blindwertkontrollen über das Gesamtverfahren,
- Messungen von Referenzmaterialien,
- serienkonforme Standardüberprüfungen und
- arbeitstägliche Kalibrierung

unter Kontrolle gehalten.

Hier wurden nur die Elemente Thallium (Tl), Blei (Pb) und Cadmium (Cd) nach Richtlinie VDI 2267, Blatt 4, 6 und 7 und alle weiteren nach eigenen Meßverfahren ermittelt.

Die Probenahme für nasse Depositionen mußte zum Zwecke der Aufwandsminimierung teilweise durch LUA-frem-

de Personen vorgenommen werden. Das Betreuungspersonal wird jährlich geschult. Daneben wird jede Meßstelle mindestens einmal jährlich durch Laborpersonal des LUA befahren, wobei ein gesondertes Qualitätssicherungs-Audit durchgeführt wird. Neben laborüblichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung der analytischen Verfahren wurden die Befunde jeder Einzelprobe durch Kontrolle der Ionenbilanz überprüft. Bei einem Gesamtionenengehalt größer 100 eq/l wurde eine Ionenbilanzabweichung bis 10 % toleriert. Auffällige Befunde wurden außerdem auf Plausibilität geprüft.

1996 wurde an ausgewählten Meßstellen mit der Ermittlung von organischen Spurenstoffen und Schwermetallen in nassen Depositionen begonnen. Dabei wurden die leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe (VOC) in Wochenproben, alle anderen Stoffe in Monatsmischproben bestimmt.

Die Analyse der VOC erfolgte direkt aus der Wasserphase mit Hilfe eines Head-space-Probengebers (LHKW) bzw. Anreicherung auf einer Trap (BTX) und anschließender gaschromatographischer Trennung. Die Bestimmung der Carbonsäuren wurde nach Extraktion einer Teilprobe mit Diethylether und Derivatisierung zum Propylester ebenfalls mittels Head-space-Gaschromatographie durchgeführt. Aus jeweils einer Teilprobe (≥ 100 ml) wurden die PAK, Phthalate und Triazine nach Anreicherung durch Festphasenextraktion mittels HPLC bestimmt. Die Ermittlung der Chlorpestizide und PCB erfolgte durch Lösungsmittelextraktion und anschließende GC-ECD-Bestimmung (Elektronen-Einfang-Detektor).

Zur Qualitätssicherung bei der Bestimmung der organischen Spurenkomponenten wurde über das Gesamtverfahren kalibriert, und es wurden Feldblindwertmessungen berücksichtigt.

Für die Metallanalyse in Niederschlägen wurde 1996 erstmals die Totalreflektierende Röntgenfluoreszenz (TXRF)-Analytik eingesetzt. Nur in Ausnahmefällen (Cd, As) mußten die Meßergebnisse mit der AAS ermittelt werden, da aufgrund der Probenmatrix (hohe Ca-Gehalte) die Nachweisgrenze nicht ausreichend war. Um mögliche Fehlerquellen bei der Probenvorbereitung zu prüfen, wurde bei der TXRF jede Probe zusätzlich mit einem 19 Elemente-Standard aufgestockt und vermessen. Bei Abweichungen >10 % wurden die entsprechenden Elemente mittels AAS vermessen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß auch die nichtkontinuierlichen Messungen einer umfangreichen Qualitätskontrolle unterzogen wurden. Allein 11.450 Analysen mit ca. 45.000 Einzelwerten dienten ausschließlich der internen Qualitätssicherung. Der Anteil der analytischen Qualitätssicherung bewegte sich je nach Verfahren zwischen 10 und 35 % des Gesamtumfangs der analytischen Tätigkeit.

Im vorliegenden Bericht werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht alle bei manuellen Messungen festgestellten Schadstoffe vorgestellt. Neben einem Standardprogramm der wichtigsten Schadstoffe aller Meßstellen werden bei erhöhter Belastungssituation von den betroffenen Meßstellen auch die Befunde weiterer Stoffe angegeben (Einzelfallbetrachtung).

3. Grenz-, Richt- und Leitwerte für Immissionen

In Ermangelung eines rechtsverbindlichen bundeseinheitlichen Grenzwertgefüges muß die Auswertung der Einzelmessbefunde, zum Beispiel die Berechnung von Mittelwerten und anderen Kenngrößen, sowie die Bewertung der Meßergebnisse – je nach Schadstoffart – nach verschiedenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, Richtlinien oder anderen Dokumenten erfolgen [5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16]. Im Anhang 4 wird eine Übersicht über die für den vorliegenden Bericht relevanten Grenz-, Richt-, Leit-, Ziel- bzw. Orientierungswerte zum Schutze des Menschen und der Umwelt gegeben.

Die **Immissionswerte der TA Luft** sind flächenbezogene Grenzwerte, die bei strenger Auslegung nur für anlagenbezogene Immissionsmessungen gelten. Dabei ist IW1 der Grenzwert für den arithmetischen Mittelwert aller Meßwerte des Jahres (Grenzwert für Langzeiteinwirkungen). IW2 ist der Grenzwert für den 98 %-Wert der Summenhäufigkeitsverteilung der Meßwerte des Jahres (Grenzwert für Kurzzeiteinwirkungen); lediglich beim Staubbiederschlag ist es der Grenzwert für den höchsten im Meßzeitraum aufgetretenen Monatswert.

Die **EG-Grenzwerte** sind punktbezogen. Daher fordern die EG-Richtlinien, die Meßstellen so auszuwählen, daß die höchste Belastung erfaßt wird. Durch die 22. BImSchV [7] wurden die EG-Grenzwerte in nationales Recht überführt.

Leitwerte sind als Anforderungen an eine gute Luftqualität zu charakterisieren; daher ist deren Einhaltung ein Ziel. Ein Rechtsanspruch auf deren Einhaltung ist nicht gegeben.

Richtwerte geben an, welche Immissionshöhe möglichst nicht überschritten werden soll; sie sind gesetzlich nicht bindend.

Ziel- bzw. Orientierungswerte dienen der Entscheidung über Maßnahmen zur Luftreinhaltung; sie tragen nicht den Charakter eines Grenzwertes.

Prüfwerte sind Schwellenwerte, bei deren Überschreitung die Notwendigkeit von Maßnahmen z.B. nach § 40 Abs. 2, Satz 1 BImSchG zu prüfen ist [8].

Die erhobenen Einzelmesswerte werden mittels häufigkeitsstatistischer Berechnungen zu Immissionskenngrößen aggregiert. Diese Kenngrößen beschreiben die festgestellte Immissionssituation mit wenigen, aber aussagefähigen Daten und gestatten deren Bewertung anhand von Grenz- oder anderen Beurteilungswerten. Im vorliegenden Bericht werden Immissionskenngrößen und vertiefende Zusatzinformationen zur Quantifizierung der Immissionssituation gemäß Tabelle 3.1 verwendet:

Tab. 3.1: Verzeichnis der Kenngrößen

Kennung	Kenngröße	Erläuterung
A	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung nach 22. BImSchV für Schwebstaub	arithmetischer Mittelwert der im Zeitraum 01.04.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
GM	Zahl der gültigen Meßwerte im Kalenderjahr	
I1	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung nach TA Luft	arithmetischer Mittelwert der im Kalenderjahr festgestellten Einzelmesswerte
I2	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung nach TA Luft	- 98 %-Wert der Summenhäufigkeit der im Kalenderjahr festgestellten Einzelmesswerte - maximaler Monatsmittelwert des Staubbiederschlages im Kalenderjahr
M1	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	Median der im Kalenderjahr festgestellten Einzelwerte
M2	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung nach 22. BImSchV für SO ₂	Median der im Zeitraum 01.04.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
M3	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung im Winter nach 22. BImSchV für SO ₂	Median der im Zeitraum 01.10.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
MEW	maximaler Einzelwert im Kalenderjahr	
Monat		Monat des Auftretens des maximalen Monatsmittelwertes
MTW	maximaler Tagesmittelwert im Kalenderjahr	
P1	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung nach 22. BImSchV für SO ₂	98 %-Wert der Summenhäufigkeit der im Zeitraum 01.04.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
P2	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung nach 22. BImSchV für Schwebstaub	95 %-Wert der Summenhäufigkeit der im Zeitraum 01.04.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
Tag	Datum des Auftretens von MTW oder MEW	
Ü1	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV für O ₃	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 8-Stundenmittelwertes von 110 µg/m ³ während des Kalenderjahres
Ü2	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV für O ₃	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 180 µg/m ³ während des Kalenderjahres
Ü3	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV für O ₃	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 200 µg/m ³ während des Kalenderjahres
Ü4	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV für O ₃	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 360 µg/m ³ während des Kalenderjahres
Ü5	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV für O ₃	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 65 µg/m ³ während des Kalenderjahres

4. Meßergebnisse

4.1 Telemetrische Messungen des LUA und kontinuierliche Messungen des UBA

Tab. 4.1: Schwefeldioxid

Meßstelle	GM	M1	I1	M2	M3	I2	P1	MEW / Tag	MTW / Tag
Angermünde ¹⁾	4	12				78		420 / 18.01.	117 / 17.01.
Brandenburg a.d. Havel	14816.00	9	19	8	11	90	46	212 / 06.05.	105 / 10.02.
Burg	16515.00	8	18	8	11	90	65	360 / 29.02.	130 / 12.02.
Cottbus-Mitte	15112.00	7	19	7	11	108	72	434 / 18.01.	165 / 07.03.
Cottbus-Süd	15374.00	14	25	13	18	110	80	489 / 02.02.	143 / 11.02.
Doberlug-Kirchhain ¹⁾	7	20			119			349 / 20.03.	149 / 11.02.
Eberswalde	15577.00	5	13	6	8	71	34	397 / 18.01.	91 / 11.02.
Eisenhüttenstadt	15381.00	9	18	8	11	91	49	414 / 26.02.	131 / 17.01.
Elsterwerda	16675.00	6	20	7	10	115	107	220 / 22.01.	165 / 11.02.
Finsterwalde	15533.00	12	25	11	15	128	99	315 / 08.02.	146 / 11.02.
Forst	16810.00	11	20	11	17	91	78	304 / 26.02.	99 / 28.12.
Frankfurt (Oder)	14764.00	9	17	8	10	81	55	278 / 26.02.	94 / 12.02.
Fürstenwalde	16704.00	6	15	6	7	79	45	290 / 02.02.	116 / 11.02.
Guben	16844.00	11	21	11	14	91	65	383 / 18.04.	113 / 17.01.
Herzberg	16592.00	6	17	6	9	89	63	220 / 08.02.	132 / 11.02.
Kleinmachnow	13817.00	11	20	8	10	87	62	260 / 18.01.	95 / 30.12.
Königs Wusterhausen	14744.00	6	15	6	8	82	40	273 / 16.01.	140 / 16.01.
Kyritz ¹⁾	4	11			69			135 / 04.02.	95 / 11.02.
Lindenberg ¹⁾	8	19			104			291 / 17.01.	141 / 11.02.
Lübbenau	16558.00	3	6	3	4	27	19	173 / 26.03.	46 / 16.01.
Luckenwalde	16972.00	4	15	5	6	89	40	303 / 24.02.	125 / 11.02.
Ludwigsfelde	17135.00	6	15	6	10	79	46	272 / 18.01.	100 / 11.02.
Merzdorf	16677.00	6	19	8	12	110	63	665 / 13.01.	162 / 11.02.
Neuglobsow ¹⁾	2	10			66			148 / 01.02.	77 / 11.02.
Oranienburg	14355.00	9	17	8	10	75	53	145 / 16.01.	105 / 11.02.
Potsdam-Hermannswerder	12388.00	6	9	6	10	43	43	105 / 30.12.	66 / 30.12.
Potsdam-Zentrum	16575.00	9	18	9	13	89	51	240 / 18.01.	119 / 02.02.
Premnitz	13601.00	5	12	5	9	65	34	153 / 05.01.	86 / 10.02.
Prenzlau	15448.00	5	12	5	9	69	42	201 / 07.12.	121 / 11.02.
Rüdersdorf	16242.00	6	14	6	9	77	45	238 / 02.02.	109 / 11.02.
Schwarzheide	15442.00	6	19	6	8	103	63	289 / 30.01.	122 / 11.02.
Schwedt/Oder	15937.00	4	12	5	6	61	33	645 / 17.01.	139 / 17.01.
Senftenberg	16751.00	8	18	8	11	100	76	246 / 22.01.	130 / 21.01.
Spremberg-Süd	16535.00	13	24	13	19	117	87	380 / 02.01.	135 / 18.01.
Vetschau	16602.00	3	7	3	4	39	23	189 / 19.09.	63 / 06.01.
Wittenberge	16857.00	5	12	7	11	67	36	135 / 30.12.	80 / 11.02.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1

Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

¹⁾ Meßstelle des Umweltbundesamtes

Tab. 4.2: Stickstoffmonoxid

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Brandenburg a.d. Havel	14579.00	9	16	88	298 / 08.01.	109 / 17.12.
Burg	15789.00	2	3	18	181 / 30.10.	20 / 17.12.
Cottbus-Süd	15956.00	4	10	61	388 / 20.02.	80 / 20.02.
Eisenhüttenstadt	15677.00	2	6	39	218 / 23.08.	41 / 06.12.
Frankfurt (Oder)	13750.00	2	5	36	277 / 14.11.	47 / 21.12.
Guben	16564.00	4	8	45	236 / 12.11.	70 / 12.01.
Königs Wusterhausen	16410.00	4	10	70	254 / 11.10.	70 / 23.10.
Ludwigsfelde	14654.00	4	12	97	426 / 15.11.	91 / 06.12.
Potsdam-Zentrum	14252.00	2	9	70	331 / 01.04.	82 / 06.12.
Premnitz	13791.00	2	5	31	117 / 07.10.	47 / 17.12.
Prenzlau	14325.00	2	4	17	288 / 14.10.	43 / 15.10.
Rüdersdorf	9992.00	3	8	57	288 / 11.10.	54 / 17.12.
Schwedt/Oder	14454.00	4	7	42	146 / 15.10.	45 / 18.12.
Senftenberg	16126.00	2	6	37	322 / 27.09.	47 / 12.01.
Spremberg-Süd	16736.00	3	5	30	187 / 12.01.	41 / 17.01.
Wittenberge	17067.00	2	5	31	115 / 10.04.	36 / 18.12.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1

Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab. 4.3: Stickstoffdioxid

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Angermünde ¹⁾		12	15	47	126 / 22.04.	43 / 17.01.
Brandenburg a.d. Havel	14579.00	26	28	69	137 / 22.08.	74 / 22.03.
Burg	15789.00	10	13	41	102 / 18.04.	46 / 17.01.
Cottbus-Süd	15956.00	18	20	55	153 / 19.04.	53 / 19.04.
Doberlug-Kirchhain ¹⁾		10	13	43	88 / 03.02.	50 / 03.02.
Eisenhüttenstadt	15677.00	15	18	56	116 / 18.04.	50 / 02.02.
Frankfurt (Oder)	13750.00	18	21	53	167 / 18.04.	54 / 19.04.
Guben	16564.00	15	17	46	130 / 19.04.	40 / 28.12.
Königs Wusterhausen	16410.00	20	24	73	181 / 16.04.	83 / 09.04.
Kyritz ¹⁾		14	16	46	89 / 20.03.	45 / 13.12.
Lindenberg ¹⁾		10	13	42	68 / 28.02.	44 / 17.01.
Ludwigsfelde	14654.00	21	24	58	125 / 18.04.	56 / 10.04.
Neuglobsow ¹⁾		7	9	35	72 / 24.02.	49 / 13.12.
Potsdam-Zentrum	14252.00	25	29	76	179 / 19.04.	83 / 19.04.
Premnitz	13791.00	12	14	37	91 / 18.04.	42 / 13.12.
Prenzlau	14325.00	10	12	37	113 / 27.02.	39 / 27.02.
Rüdersdorf	9992.00	21	24	56	134 / 06.06.	46 / 13.11.
Schwedt/Oder	14454.00	16	18	46	104 / 18.04.	50 / 13.12.
Senftenberg	16126.00	15	18	55	136 / 19.04.	62 / 27.02.
Spremberg-Süd	16736.00	14	17	45	114 / 19.04.	47 / 03.02.
Wiesenburg ¹⁾		14	19	71	144 / 12.08.	67 / 13.12.
Wittenberge	17067.00	14	17	48	95 / 31.12.	54 / 31.12.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ Meßstelle des Umweltbundesamtes

Tab. 4.4: Ozon

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	Ü1	Ü2	Ü3	Ü4	Ü5	MEW / Tag
Angermünde ¹⁾		50	52	126						216 / 08.06.
Brandenburg a.d. Havel	17207.00	38	41	106	10	0	0	0	48	177 / 07.06.
Burg	16380.00	41	45	118	28	2	0	0	68	183 / 23.04.
Cottbus-Süd	16855.00	40	44	117	21	0	0	0	63	175 / 18.06.
Doberlug-Kirchhain ¹⁾		43	47	124						191 / 20.04.
Eberswalde	12358.00	36	40	104	9	0	0	0	31	161 / 24.08.
Eisenhüttenstadt	16465.00	39	42	109	15	1	0	0	56	186 / 20.04.
Finsterwalde	15339.00	34	37	95	3	0	0	0	29	145 / 08.06.
Frankfurt (Oder)	15947.00	45	48	126	25	4	0	0	76	195 / 07.06.
Herzberg	13386.00	47	49	115	17	1	0	0	54	186 / 08.06.
Königs Wusterhausen	16469.00	35	40	121	20	7	0	0	52	199 / 07.06.
Kyritz ¹⁾		45	48	124						201 / 07.06.
Lindenberg ¹⁾		51	55	134						205 / 23.04.
Luckenwalde	12658.00	42	46	121	19	1	0	0	62	204 / 08.06.
Neuglobsow ¹⁾		51	53	126						208 / 22.04.
Oranienburg	13907.00	28	32	87	3	1	0	0	15	191 / 08.06.
Potsdam-Hermannswerder	15369.00	35	38	106	13	1	0	0	36	191 / 07.06.
Potsdam-Zentrum	16516.00	38	42	117	21	5	0	0	69	201 / 07.06.
Premnitz	16396.00	39	42	116	22	1	0	0	60	191 / 07.06.
Prenzlau	15495.00	46	49	127	23	5	0	0	85	194 / 20.04.
Schwedt/Oder	14739.00	36	40	110	12	0	0	0	45	180 / 20.04.
Senftenberg	12944.00	37	41	113	16	0	0	0	40	158 / 01.08.
Spremberg-Süd	16885.00	43	46	120	27	1	0	0	67	186 / 18.06.
Wiesenburg ¹⁾		46	49	123						191 / 08.06.
Wittenberge	17067.00	48	50	128	37	4	1	0	93	208 / 20.04.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1

Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ Meßstelle des Umweltbundesamtes

Tab. 4.5: Kohlenmonoxid

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Brandenburg a.d. Havel	14630.00	600	740	2110	5790 / 08.01.	2510 / 08.01.
Cottbus-Süd	14774.00	510	610	1790	6350 / 28.02.	1920 / 12.01.
Eisenhüttenstadt	16185.00	410	510	1680	8950 / 28.01.	1680 / 27.02.
Königs Wusterhausen	12694.00	440	490	1150	3720 / 27.02.	1280 / 02.02.
Potsdam-Hermannswerder	15153.00	380	450	1200	3110 / 18.02.	1370 / 02.02.
Potsdam-Zentrum	16462.00	520	620	1780	5840 / 27.02.	1700 / 22.12.
Premnitz	14656.00	400	480	1310	3440 / 14.12.	1670 / 02.02.
Rüdersdorf	12986.00	340	420	1280	6990 / 01.04.	1490 / 03.02.
Schwedt/Oder	12708.00	450	500	1230	4630 / 07.02.	1290 / 02.02.
Senftenberg	16149.00	410	490	1330	6170 / 28.02.	1560 / 28.02.
Spremberg-Süd	16384.00	480	570	1520	5050 / 31.01.	1810 / 28.12.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab. 4.6: Gesamtkohlenwasserstoffe

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Cottbus-Süd	12214.00	979	1000	1251	1854 / 23.04	1252 / 17.01.
Senftenberg	15129.00	971	994	1240	2179 / 28.02.	1274 / 22.12.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in $\mu\text{g C} / \text{m}^3$

Tab. 4.7: Summe Kohlenwasserstoffe methanfrei

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Cottbus-Süd	12214.00	31	40	161	630 / 28.02.	176 / 12.01.
Senftenberg	15129.00	26	36	150	857 / 16.12.	157 / 13.01.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in $\mu\text{g C} / \text{m}^3$

Tab. 4.8: Methan

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Cottbus-Süd	12214.00	940	960	1166	1414 / 23.04.	1199 / 16.04.
Senftenberg	15129.00	944	957	1108	1968 / 22.12.	1143 / 22.12.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in $\mu\text{g C} / \text{m}^3$

Tab. 4.9: Schwefelwasserstoff

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Eisenhüttenstadt	12371.00	2	2	10	154 / 28.01.	23 / 28.01.
Premnitz	13390.00	1	3	24	86 / 27.02.	28 / 04.04.
Schwedt/Oder	11239.00	1	1	4	26 / 17.12.	4 / 13.02.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in $\mu\text{g} / \text{m}^3$

Tab. 4.10: Schwebstaub

Meßstelle	GM	M1	I1	A	I2	P2	MTW / Tag
Angermünde ¹⁾		26	32		94		152 / 03.02.
Brandenburg a.d. Havel	362	39	46	42	121	89	173 / 02.02.
Burg	358	26	32	29	86	66	111 / 22.03.
Cottbus-Mitte	364	34	42	37	110	77	163 / 24.01.
Cottbus-Süd	337	52	59	52	155	116	190 / 22.03.
Doberlug-Kirchhain ¹⁾		23	31		95		122 / 03.02.
Eisenhüttenstadt	361	41	51	47	149	127	199 / 11.06.
Elsterwerda	345	34	43	39	128	101	208 / 22.04.
Forst	360	35	40	37	103	81	134 / 28.12.
Frankfurt (Oder)	321	35	42	37	118	85	160 / 23.04.
Fürstenwalde	339	50	57	55	160	115	183 / 22.03.
Guben	366	38	45	40	121	84	152 / 28.12.
Kleinmachnow	348	40	47	44	121	93	147 / 22.03.
Königs Wusterhausen	328	39	46	42	110	91	150 / 03.02.
Lindenbergl ¹⁾		24	34		100		116 / 22.03.
Luckenwalde	360	35	41	36	98	76	121 / 20.03.
Ludwigsfelde	366	36	42	38	111	80	140 / 29.12.
Merzdorf	355	32	40	35	109	76	145 / 24.01.
Neuglobsow ¹⁾		15	21		67		86 / 22.03.
Potsdam-Hermannswerder	355	28	36	32	98	71	132 / 22.03.
Potsdam-Zentrum	343	35	42	39	105	80	131 / 22.03.
Premnitz	345	33	39	36	106	77	151 / 02.02.
Prenzlau	291	31	38	37	98	84	130 / 03.02.
Rüdersdorf	363	36	42	38	106	77	235 / 19.04.
Schwedt/ Oder	260	36	47	33	125	74	230 / 03.02.
Senftenberg	365	48	56	52	143	112	168 / 28.02.
Spremberg-Süd	363	33	40	36	99	83	136 / 28.12.
Wittenberge	361	41	51	44	141	105	208 / 02.02.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ Meßstelle des Umweltbundesamtes

4.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

Tab. 4.11: Stickstoffmonoxid

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Cottbus, Bahnhofstr.	16772.00	56	81	281	653 / 12.01.	258 / 13.12.
Finsterwalde	15018.00	13	24	119	351 / 27.02.	98 / 12.01.
Frankfurt (O), Lpz.Str. ¹⁾	10419.00	66	96	334	785 / 14.10.	297 / 18.10.
Oranienburg	15890.00	25	46	211	532 / 08.01.	235 / 08.01.
Potsdam, H.-Thoma-Str.	17020.00	36	69	326	746 / 01.04.	270 / 15.10.
Potsdam, Zeppelinstr. ²⁾	3529.00	98	121	370	626 / 15.10.	276 / 15.10.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ 01.03. bis 19.10.1996²⁾ ab 27.09.1996

Tab. 4.12: Stickstoffdioxid

Meßstelle	GM	M1	I1	I2	MEW / Tag	MTW / Tag
Cottbus, Bahnhofstr.	16772.00	40	43	92	170 / 19.04.	99 / 19.04.
Finsterwalde	15018.00	23	28	77	176 / 27.02.	82 / 27.02.
Frankfurt (O), Lpz.Str. ¹⁾	10419.00	43	46	107	226 / 11.04.	104 / 19.04.
Oranienburg	15890.00	29	32	87	151 / 22.04.	89 / 22.04.
Potsdam, H.-Thoma-Str.	17020.00	51	60	173	293 / 05.12.	144 / 06.12.
Potsdam, Zeppelinstr. ²⁾	3529.00	42	45	88	130 / 27.11.	74 / 14.10.

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ 01.03. bis 19.10.1996²⁾ ab 27.09.1996

Tab. 4.13: Kohlenmonoxid

Meßstelle	GM		M1	I1	I2	MEW / Tag		MTW / Tag	
	I1	MEW				I1	MEW	I1	MEW
Finsterwalde ¹⁾	3667.00	40.9	760	850	2340	4820 / 16.12.	1870 / 17.12.		
Oranienburg ²⁾	3846.00	49.5	930	1230	4220	8220 / 04.12.	3320 / 06.12.		
Potsdam, H.-Thoma-Str.	17076.00	12.1	950	1240	4250	12110 / 27.02.	3670 / 02.02.		

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³

¹⁾ ab 07.08.1996 ²⁾ ab 21.08.1996

Tab. 4.14: Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)

	Cottbus, Bahnhofstr.		Frankfurt (Oder), Leipziger Str.		Oranienburg		
	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW	
Benzen	270	7.6	201	10.9	13160.00	5	58
Toluol	248	16.2	190	23.1	14252.00	13	207
m/p-Xylen	270	9.2	201	12.9	14301.00	3	39
o-Xylen	268	4.0	201	5.4			
Ethylbenzen	269	3.6	201	4.9			

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³

Tab. 4.15: Inhaltsstoffe des Schwebstaubes

	Cottbus, Bahnhofstr.		Finsterwalde		Frankfurt (Oder), Leipziger Str.		Michendorf ³⁾		Nauen		Oranienburg		Potsdam, H.-Thoma-Str.	
	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW	GM	I1 MEW
Schwebstaub ¹⁾	185	31.00	323	57.00	73	60.10	38	29.00	37	81	353	60.00	322	75.00
Schwebstaub ²⁾		84.00		275.00				79.00			80	33.00		62.00
Ruß	180	6.5			68	9.1	37	4.3	35	12.4	80	6.7	82	11.7
Blei	95	78.00			37	138.11	36	59.00	38	108.00	80	69.00	82	100.00
B(a)P	84	2.7			35	3.5								
B(ghi)P	84	3.2			35	3.7								
COR	84	1.4			35	2.4								

Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1

Konzentrationsangaben: Gesamtstaub, Ruß in µg/m³

Blei, PAK in ng/m³

¹⁾ Gesamtstaub, Messung mit Beta-Staubmeßgerät

²⁾ Gesamtstaub, manuelle Probenahme

³⁾ 06.05. - 17.12.1996

B(a)P Benzo(a)pyren

B(ghi)P Benzo(ghi)perylene

COR Coronen

4.3 Sonstige Pegelmessungen

Tab. 4.16: Schwebstaub und Inhaltsstoffe des Schwebstaubes verkehrsferner Meßstellen

	Cottbus, Inselstr.		Cottbus, LUA		Frankfurt (Oder), LUA		Lauchhammer		Neuglobsow ²⁾		Potsdam-Herzmannswerder		Spremberg						
	GM	I1	GM	I1	GM	I1	GM	I1	GM	I1	GM	I1	GM	I1	MEW				
Schwebstaub ¹⁾	97	49.00	205.00	107	41.00	165.00	96	47.00	134.00	104	49.00	180.00	81	46.00	162.00	67	55.00	197.00	
Ruß				107	4.4	18.3													
Blei	97	79.00	516.00	94	86.00	515.00	95	77.00	615.00	104	71.00	301.00		71	4.1	30.5	66	78.00	385.00
Cadmium	51	0.6	2.3	49	1.5	7.6	49	0.6	3.4	52	0.7	2.9					40	0.7	3.0
Arsen	51	7.1	57.9	49	6.1	37.9	49	6.1	46.6	52	4.1	24.7					39	3.9	26.3
Nickel	97	3.1	17.8	94	3.0	11.6	95	3.1	13	104	2.7	11.7					66	2.9	12.9
Chrom	97	4.0	19.0																
Beryllium	51	0.04	0.16							52	0.04	0.17					40	0.05	0.15
Eisen	97	1936.00	8216.00	94	1157.00	6113.00				102	1138.00	4447.00					66	1712.00	7248.00
Kupfer	97	14.00	76.00	93	40.00	132.00				104	9.00	46.00							
Zink	94	167.00	508.00	94	167.00	508.00				104	114.00	475.00							
Mangan	96	24.00	82.00	93	18.00	68.00				104	24.00	115.00					66	27.00	116.00
Thallium																			
Cobalt																			
B(a)P				120	2.9	15.0													
B(e)P				120	3.3	18.0													
B(a)A				120	2.4	14.0													
B(ghi)P				120	2.1	11.0													
B(b)F				120	2.5	14.0													
B(k)F				120	1.6	7.8													
COR				120	1.0	4.6													
CHR				120	3.2	18.0													
DB(ah)A				120	0.5	3.7													
FLU				120	6.2	49.0													
INP				120	2.3	12.0													
PYR				120	4.6	36.0													
Spaltenüberschriften siehe Tab. 3.1																			
Konzentrationsangaben:																			
Gesamtstaub, Ruß in µg/m ³																			
Schwermetalle, PAK in ng/m ³																			
1) Gesamtstaub, manuelle Probenahme																			
2) Meßstelle des Umweltbundesamtes																			

Tab. 4.17: Staubbiederschlag

Meßnetz, Pegelmeßstelle	Meßpunkt- nummer	Gesamtstaub		Spurenelemente I1						
		11	12/ Monat	Pb	Cd	As	Ni	Cr	Mn	Zn
Beeskow										
Radinkendorfer Str.	BS01P	178	307/ 10	68	0.5	1.4	6.8	14.6	79	374
Umspannwerk	BS02P	148	250/ 08							
Radinkendorfer Str. 73	BS03P	220	548/ 12	93	0.5	1.5	8.6	15.3	149	450
Neuendorf/Dorfstr.	BS01R	131	263/ 07	14	0.2	0.8	4.3			207
Industriestr.	BS02R	154	276/ 07	27	0.3	1.2	29.6			232
Grüner Weg	BS22R	109	202/ 07	36	0.4	0.9	9.0	11.1	73	205
Straße am Bahnhof	BS23R	226	584/ 09	58	0.3	1.1	8.7	14.0	189	181
Storkower Str.	BS43R	167	361/ 06	27	0.3	0.8	5.9	5.6	86	232
Rosenstr./Uferstr.	BS44R	110	208/ 06	25	0.3	0.8	6.8			336
Krügersdorfer Str.	BS45R	58	79/ 11	32	0.2	0.7	4.4			224
	Gebietsmittel:	150		42	0.3	1.0	9.3	12.1	115	271
Brandenburg a.d. Havel										
Jasminweg 37	BR01P	161	414/ 07	42	0.5	1.1	8.7	22.2	101	172
A.-Bebel-Str. („Harmonie“)	BR04P	271	681/ 07	42	0.5	1.2	10.0	22.3	132	203
Bachstr. 119	BR23R	197	391/ 06	34	0.4	2.5	9.2	25.7	196	244
Upstallstr. 14	BR25R	172	256/ 09	33	0.3	1.4	44.2	21.2	109	288
Rühlekens Weg 12	BR26R	129	266/ 07	49	0.3	0.9	10.2	28.1	204	179
Grabower Weg 14a	BR27R	91	186/ 11	56	0.2	0.7	5.4	4.9	62	225
Nelkenweg 23	BR44R	116	212/ 04	37	0.4	1.0	8.2	17.2	108	217
A.-Bebel-Str. (Baumarkt)	BR45R	140	243/ 11	18	0.4	0.7	11.6	14.2	51	151
Brielower Str. 33	BR47R	113	203/ 07	32	0.4	1.0	10.5	19.6	84	323
Krakauer Weg 1	BR48R	250	538/ 06	58	0.3	1.3	11.8	17.1	85	209
Briester Str./Albendorfer Str.	BR64R	109	167/ 02	48	0.6	1.2	9.7	37.7	223	252
Einsteinstr.	BR66R	92	149/ 07	33	0.4	1.3	7.6	15.0	106	238
Magdeburger Str.	BR67R	117	596/ 06	17	0.2	0.7	6.1	8.9	58	135
Packhofstr. (Gewerbegebiet)	BR68R	48	72/ 04	55	0.2	0.8	4.5	5.2	38	255
B-K-V „Freie Wasserfahrer“	BR88R	133	215/ 11	19	0.3	1.0	6.5	11.6	74	240
	Gebietsmittel:	143	38	0.4	1.1	1.1	18.1	10.9	222	
Cottbus										
Blumenstr.	CO01R	67	115/ 04							
Potsdamer Str.	CO02R	105	371/ 01	18	0.3	1.7	9.9	5.3		136
Meisenweg	CO03R	73	204/ 09	15	0.3	1.0	7.6	2.2		121
Saspower Str.	CO04R	71	143/ 08							
Am Doll	CO05R	81	141/ 01	18	0.3	1.5	6.2	3.9		135
Heinersbrücker Str. 1	CO06R	79	124/ 07	16	0.3	1.2	5.8	3.5		120
Branitz (Nord) Nr. 11	CO07R	57	83/ 05							
Humboldtstr. 38	CO08R	73	220/ 07							
L.-Tolstoi-Str.	CO09R	93	148/ 08							
Am Nordrand 45	CO11R	59	94/ 05							
K.-Liebknecht-Str. 136	CO12R	141	196/ 05	33	0.5	2.4	11.5	12.5		140
Welzower Str.	CO13R	90	130/ 10	15	0.3	1.4	7.9	4.5		138
Merzdorfer Bahnhofstr. 21	CO14R	74	119/ 07	13	0.3	1.3	8.2	3.9		108
Hölderlinstr.	CO15R	90	174/ 05	11	0.3	1.3	6.8			
An den Weinbergen 4	CO16R	129	233/ 09	17	0.4	1.6	6.4	5.0		134
Stromstr.	CO17R	109	426/ 10	10	0.2	1.2	5.3			
Vetschauer/Welzower Str.	CO18R	78	137/ 08							
Wiesenstr. 27	CO19R	54	87/ 05							
Schlachthofstr.	CO20R	82	112/ 06	10	0.3	1.5	6.1			
Am Großen Spreeweher	CO21R	128	427/ 08	14	0.3	1.2	12.3			
	Gebietsmittel:	87	16	0.3	1.4	7.8	5.1	12.9		
Eberswalde-Finow										
Coppistr.	EB02R	175	760/ 04	126	1.6	1.8	17.4	17.0	92	522
Dr.-Grillwald-Höhe	EB03R	158	518/ 09							
Str. der Jugend	EB04R	163	390/ 09	41	0.3	1.0	6.1	9.6	69	352
Leninstr.	EB07R	121	262/ 09							
Eberswalder Str.	EB08R	178	772/ 06	63	0.2	1.0	24.1	24.8	66	327
Angermünder Str.	EB09R	134	447/ 07							
Bogedeinstr.	EB13R	63	194/ 09							
Eichwerderstr.	EB15R	109	435/ 09							
Str. des Friedens	EB101R	168	939/ 04	28	0.4	0.7	4.9	4.2	50	335
	Gebietsmittel:	141	64	0.6	1.1	13.1	13.9	6.9	38.4	

noch Tab. 4.17: Staubbiederschlag

Meßnetz, Pegelmeßstelle	Meßpunkt- nummer	Gesamtstaub		Spurenelemente I1						
		11	12/ Monat	Pb	Cd	As	Ni	Cr	Mn	Zn
Eisenhüttenstadt										
Beeskower Str. 274	EH02R	79	156/ 07							
Neuzeller Str. 27	EH03R	142	699/ 10	32	0.3	1.4	6.0		115	254
Beeskower Str. 118	EH04R	102	217/ 07							
Molkerei	EH05R	195	462/ 05	60	0.4	2.1	14.4		230	249
hinter Ahornweg	EH06R	158	812/ 11							
Buchwaldstr.	EH07R	122	279/ 06							
am Bollwerk	EH08R	123	369/ 10	66	0.3	1.7	9.7		114	390
Gubener Str.	EH09R	118	180/ 07							
Stadthafenweg	EH10R	223	827/ 07	51	0.4	1.2	12.1		145	287
Mittelschleuse	EH14R	77	187/ 07	37	0.3	1.5	6.6		82	400
Viehanlage AWO	EH16R	92	193/ 10							
	Gebietsmittel:	130	49	0.3	1.6	9.8	137	316		
Frankfurt (Oder)										
Lebuser Chaussee 11	FF03R	82	281/ 07							
Göpelstr. 10	FF05R	90	158/ 05	35	0.2	0.8	5.8			292
Landgut Gronenfelde	FF06R	83	156/ 06							
Industriestr.	FF07R	67	133/ 05							
Zufahrt Messiegelände	FF09R	93	238/ 09							
Witebsker Str.	FF11R	123	228/ 05							
Lichtenberger Str.	FF15R	114	215/ 07							
Buckower Str.	FF16R	60	209/ 07							
Eisenhüttenstädter Chaussee	FF17R	56	105/ 05							
Güldendorfer Str.	FF18R	68	113/ 03	18	0.2	0.9	4.4			213
Zufahrt Grenzbahnhof	FF19R	73	254/ 07							
Güldendorf, Weinberge 19	FF20R	94	243/ 08							
Markendorf, Siedlung	FF22R	69	173/ 04							
Siedlerweg	FF23R	91	184/ 07							
Friedenseck	FF24R	93	148/ 08	25	0.2	0.9	4.0			222
Buckower Str.	FF104P	58	134/ 05							
Klietower Str.	FF105P	50	107/ 05							
	Gebietsmittel:	80	26	0.2	0.9	4.7	242			
Fürstenwalde										
Vogelweg 11	FW01R	187	360/ 10	28	0.2	0.7	5.8			167
Trebuser Str.	FW02R	85	291/ 05							
Triftstr.	FW03R	305	1421/ 08							
Kopernikusstr.	FW04R	74	130/ 06							
Buschgarten	FW05R	87	226/ 06	31	0.2	0.8	4.5			209
Nordstr. 5b	FW06R	99	283/ 04							
Leistikowstr.	FW10R	75	168/ 07							
Wilhelmstr.	FW11R	69	121/ 05							
Ebertstr.	FW12R	139	542/ 08							
A.-Bebel-Str.	FW14R	189	823/ 10	35	0.3	1.0	6.3			324
Karlhöhe Wald	FW16R	60	258/ 05							
Rauen (Obstplantage)	FW17R	57	144/ 07							
Grenzstr./Eschenweg	FW18R	209	823/ 04	67	0.7	2.0	12.1			554
Ringstr. 22	FW21R	81	129/ 10							
Ketschendorfer Str.	FW24R	58	135/ 11							
	Gebietsmittel:	118	40	0.3	1.1	7.2	314			
Großräschen										
R.-Luxemburg-Str. 2	GR03R	126	212/ 06							
A.-Bebel-Str. 32	GR05R	106	261/ 11							
Freienhufen, Kirchplatz	GR07R	102	173/ 06							
	Gebietsmittel:	111								
Lauchhammer, Schwarzheide, Ruhland										
Gießereidenkmal	LH05R	151	273/ 06							
Katensiedlung	LH22R	125	255/ 06	21	0.4	2.3	6.8	4.3	33	93
Feldstr. 3	LH24R	78	152/ 01	64	0.3	2.9	13.2	8.6	40	53
Schwarzheide, Ruhlander Str.	LH50R	59	94/ 04	12	0.3	1.5	7.6	2.5	21	100
Schwarzheide, Siedlerstr. 31	LH72R	83	140/ 01							

noch Tab. 4.17: Staubbiederschlag

Meßnetz, Pegelmeßstelle	Meßpunkt- nummer	Gesamtstaub		Spurenelemente I1						
		11	I2/ Monat	Pb	Cd	As	Ni	Cr	Mn	Zn
Tettauer Str. 10	LH85R	48	81/ 08	16	0.3	1.3	6.4	2.5	17	91
K.-Marx-Str.	LH87R	63	133/ 05							
Ruhland, H.-Heine-Str. 1	LH114R	87	163/ 05	18	0.3	3.5	8.2	4.0	28	88
Weinbergstr.	LH01P	127	520/ 10	15	0.2	1.6	6.3	3.2	32	96
Patschenweg	LH02P	39	90/ 06	10	0.4	1.3	8.4	2.2	19	105
----- Gebietsmittel: -----		86		22	0.3	2.0	8.1	3.9	27	89
<u>Luckenwalde</u>										
Buchenweg 14	LK01R	103	233/ 12	24	0.3	0.6	3.6	2.9	26	157
Spandauer Str./Eichelstücke	LK03R	138	339/ 04	16	0.4	0.8	3.9	6.9	55	162
Frankenförderweg 2	LK05R	105	220/ 07	18	0.3	0.6	3.9	4.2	38	268
Fichtestr. 1a	LK06R	143	491/ 10	26	0.3	0.8	4.1	7.7	48	152
Anhaltstr. 29	LK10R	157	560/ 04	62	0.7	1.3	6.6	8.7	78	336
Zinnaer Str. 51	LK11R	130	325/ 04	64	0.4	1.0	6.4	6.9	89	321
C.-Drinkwitz-Str. 3	LK12R	110	179/ 05	25	0.3	0.9	4.8	4.0	78	263
Treuenbrietzener Tor 10a	LK13R	160	670/ 06	27	0.3	0.9	5.3	8.3	43	261
----- Gebietsmittel: -----		131		33	0.4	0.9	4.8	6.2	57	240
<u>Prenzlau</u>										
Stettiner Str. 204	PL04R	84	164/ 06	17	0.2	0.7	10.1			241
Stettiner Str. 109	PL23R	83	211/ 07	13	0.2	0.5	7.1	5.1	42	199
F.-Wienholz-Str. 27	PL24R	58	172/ 07	15	0.2	0.7	3.9			305
Brüssower Allee 91	PL25R	115	649/ 07	13	0.2	0.8	8.1			222
Neubrandenburger Str.	PL42R	54	185/ 08	7	0.1	0.4	3.4			148
Winterfeldtstr. (Durchbruch)	PL43R	164	442/ 07	23	0.3	0.9	7.8	7.0	67	211
Brüssower Allee 38	PL44R	215	625/ 01	27	0.5	1.3	7.9			239
Güstrower Str. (Gartenanlage)	PL61R	39	114/ 08	16	0.1	0.4	3.5			232
Am Rohrteich (Sackgasse)	PL62R	72	380/ 07	11	0.2	0.5	3.7			198
Puschkinstr. 63 (Kaserne)	PL64R	81	353/ 02	11	0.2	0.5	3.9			123
Feldweg (südöstlich)	PL65R	103	711/ 09	11	0.2	0.6	5.9			215
Am Sägewerk	PL81R	135	651/ 02	13	0.1	0.6	4.1			158
Goethestr. (Wohnsiedlung)	PL84R	101	195/ 02	57	0.2	0.8	8.6	4.4	54	250
----- Gebietsmittel: -----		100		18	0.2	0.7	6.0	5.5	54	211
<u>Rüdersdorf, Hennickendorf, Herzfelde</u>										
Hennickendorf, Berliner Str.	HD03P	83	204/ 07	23	0.6	1.0	4.0		26	195
Hennickendorf, Str. d. DSF Kiga	HD104P	68	118/ 05	16	0.3	0.7	4.7		23	188
Herzfelde, Gartenstr.	HF02P	88	150/ 08	18	0.2	0.7	2.9	3.2	22	376
Herzfelde, Strausberger Str.	HF103P	129	378/ 05	24	0.2	0.9	5.4	4.9	32	211
Rüdersdorf, Thälmannstr.	RD02P	171	555/ 08	18	0.4	1.2	6.4	8.1	77	146
Rüdersdorf, Rüdersdorfer Str.	RD09P	81	156/ 09	11	0.2	0.6	3.0	2.9	35	107
Rüdersdorf, Bergmannsglück	RD10P	79	324/ 07	10	0.2	0.7	3.6	3.2	34	142
Woltersdorf, Kalkseestr. 17	RE23P	116	293/ 09	13	0.3	0.7	4.2		36	224
----- Gebietsmittel: -----		102		17	0.3	0.8	4.3	4.5	36	199
<u>Schwedt/Oder</u>										
Koppelallee	SD01R	112	165/ 06							
PCK-Gelände, Straße 9	SD02R	116	264/ 07							
Brückstr.	SD04R	178	389/ 05	34	0.3	1.3	29.3			235
PCK-Gelände, Stütze 54	SD07R	63	117/ 04	16	0.4	0.8	46.8			345
Breite Allee 1	SD08R	73	130/ 05							
Vierraden, Welsestr. 6	SD09R	127	541/ 08							
Kavelwiesen, Deichanlage	SD10R	143	617/ 11	9	0.2	0.4	20.4			151
Am Waldrand 19	SD11R	63	127/ 07							
Ringstr.	SD12R	114	302/ 10	13	0.9	1.1	21.1			426
H.-Heine-Ring	SD13R	99	158/ 11							
Meyenburg, Am Graben 6	SD15R	102	359/ 08							
Berliner Chaussee (Autohaus)	SD16R	137	383/ 06							
Brückenstr. (Anglerheim)	SD17R	104	242/ 10							
Helbigstr.	SD138P	106	213/ 07	22	0.2	0.9	15.4			245
----- Gebietsmittel: -----		110	19	0.4	0.9	26.6	280			

noch Tab. 4.17: Staubbiederschlag

Meßnetz, Pegelmeßstelle	Meßpunkt- nummer	Gesamtstaub		Spurenelemente I1						
		I1	I2/ Monat	Pb	Cd	As	Ni	Cr	Mn	Zn
Senftenberg										
Spremberger Str.	SF01R	103	166/ 06	34	0.4	3.6	11.3		35	150
Ackerstr.	SF02R	60	98/ 10							
Windmühlenweg	SF03R	83	192/ 10	9	0.3	1.7	9.7		18	136
Ringstr.	SF04R	192	686/ 05	22	0.3	3.1	9.7		39	159
Elsterdamm	SF05R	80	160/ 02							
Fischreierstr.	SF06R	72	134/ 07	16	0.3	1.4	4.5		12	132
Grubenstr.	SF07R	109	199/ 08	15	0.4	4.0	11.0		46	162
Waldfriedhof	SF08R	50	139/ 06							
Uferweg	SF09R	105	213/ 09							
Hörlitzer Str.	SF10R	93	212/ 05							
	Gebietsmittel:	95		19	0.3	2.8	9.3		30	148
Spremberg, Schwarze Pumpe										
Märkersruh 1	SP03R	106	317/ 10							
Am Bach	SP04R	88	217/ 08	13	0.2	1.2	10.5	2.4	35	105
Forster Landstr. 12	SP07R	74	143/ 07							
Scholle 13	SP24R	98	156/ 08	20	0.2	1.5	11.8	5.1	37	135
Pfortenstr. 15	SP26R	124	268/ 06	27	0.2	1.4	13.6	4.2	48	87
Georgenberg	SP27R	94	192/ 07	14	0.2	1.2	5.7	3.4	31	125
Wolkenberger Weg 16	SP45R	67	196/ 05	15	0.3	1.3	6.9	3.2	21	85
Neudorfer Weg 10	SP46R	121	198/ 10	40	0.2	2.0	7.6	5.6	33	123
Wendenstr.	SP47R	102	155/ 11							
Am Berghang 12	SP48R	98	409/ 04							
B97 (Yamahahändler)	SP66R	64	121/ 08							
Kraftwerkstr. 86	SP68R	67	135/ 06	16	0.1	1.7	8.4	4.1	27	92
Walderholungsheim	SP69R	36	60/ 05							
Schwarze Pumpe, Ausbau	SP86R	58	96/ 10							
Schwarze Pumpe, H.-Löns-Weg	SP87R	51	106/ 07							
Schwarze Pumpe, H.-Löns-Weg 5	SP88R	103	197/ 07							
Schwarze Pumpe, Schäferieweg	SP107R	95	183/ 06							
Schwarze Pumpe, Str. d. Aufbaus	SP108R	89	127/ 01	12	0.2	1.5	9.5	6.4	42	113
Trattendorf, Ferrowerk	SP110R	99	197/ 01							
Schwarze Pumpe, Ringstr. 21	SP128R	98	157/ 07	22	0.2	1.8	7.3	7.5	42	142
Schwarze Pumpe, Str. d. Kindes	SP149R	146	264/ 07	18	0.2	1.8	9.2	7.2	35	98
K.-Marx-Str. 47	SP01P	107	383/ 11	12	0.2	1.6	9.4			
	Gebietsmittel:	90		19	0.2	1.5	9.1	4.9	35	110
Strausberg										
Bergstr. 48	SB26R	66	221/ 10	13	0.2	0.8	3.0			
Ringstr. (Tennisplatz)	SB45R	86	317/ 01	20	0.2	0.8	4.0	3.6	29	173
J.-Zettler-Ring (Parkplatz)	SB65R	96	223/ 05	23	0.3	0.9	4.5			
A.-Bebel-Str. (Posthof)	SB84R	152	279/ 10	18	0.2	1.2	5.5			196
Wohnpark (Annafieß)	SB85R	70	146/ 07	16	0.2	0.8	3.8		34	
Grenzweg	SB86R	70	158/ 06	19	0.2	0.6	2.9			
Freiligrathstr.	SB104R	87	219/ 06	17	0.2	0.7	3.4			
Ruhlsdorfer Str.	SB105R	78	195/ 05	10	0.2	0.6	2.9			
Garzauer Str. (Fasanenpark)	SB106R	67	171/ 07	36	0.2	0.6	3.0			
Akazienstraße	SB121R	102	280/ 05	21	0.3	0.8	3.1			
Garzauer Str. (Telekom)	SB123R	46	112/ 05	10	0.3	0.4	2.6			116
Am Herrensee (Kita)	SB124R	152	474/ 07	16	0.3	0.8	11.2	6.4		156
Thälmannstr. 86	SB143R	64	117/ 05	15	0.2	0.5	4.5			
K.-Liebknecht-Str.	SB161R	249	1730/ 07	28	1.0	1.0	5.1			283
Lindenpromenade 11	SB162R	121	556/ 10	21	0.3	1.1	3.8			158
Im Grunde (Garagen)	SB182R	87	168/ 06	22	0.2	0.9	4.0			217
	Gebietsmittel:	100		19	0.3	0.8	4.2	5.0	32	186
Wittenberge										
Ahornweg 33	WI02R	275	687/ 11	30	0.3	0.9	6.0		95	341
Frau-Luna-Str.	WI03R	65	134/ 07	15	0.1	0.8	5.5		34	212
Krahenstückenweg 14	WI04R	101	257/ 08	23	0.2	0.9	5.5		34	212
Horning 19	WI05R	73	163/ 06	21	0.1	0.7	3.9		27	147
Hartwigstr.	WI06R	141	235/ 06	24	0.2	0.9	6.0		46	119
Drosselweg 15	WI07R	50	91/ 08	8	0.1	0.4	2.5		16	127
Klärweg	WI10R	119	191/ 06	17	0.2	0.8	5.0		46	170
	Gebietsmittel:	118		20	0.2	0.8	4.9		43	190

noch Tab. 4.17: Staubbiederschlag

Meßnetz, Pegelmeßstelle	Meßpunkt- nummer	Gesamtstaub		Spurenelemente I1						
		I1	I2/ Monat	Pb	Cd	As	Ni	Cr	Mn	Zn
<u>Zossen</u>										
Feldstr. 4	ZO01R	232	410/ 08	21	0.5	1.3	6.0	10.0	93	187
Stubenrauchstr. 26	ZO02R	80	220/ 11	18	0.2	0.6	3.7	2.4	25	248
Gartenstr. 4	ZO05R	235	436/ 11	370	1.2	2.5	15.6	26.7	119	447
Kirchstr.	ZO06R	98	244/ 08	25	0.2	0.5	4.6	3.2	31	93
Friedhofweg 2	ZO07R	126	243/ 07	23	0.2	0.9	4.1	4.0	28	155
Gerichtstr. 26	ZO08R	81	150/ 05	14	0.1	0.6	3.4	2.9	27	138
T.-Müntzer-Str. 12	ZO09R	236	432/ 07	16	0.2	0.9	3.6	4.5	44	109
Schäferei	ZO10R	140	385/ 05	11	0.2	0.7	4.4	3.6	46	132
	Gebietsmittel:	154		62	0.4	1.0	5.7	7.2	52	189
<u>Pegelmeßpunkte</u>										
Berge, Schulstr. 6	BE01P	132	255/ 06	14	0.1	0.8	3.0		44	
Brück, Luisenstr. 4	BK01P	93	136/ 06	14	0.2	1.1	2.3	5.6	39	116
Burg, Bahnhofstr. 9	BG01P	106	248/ 06	7	0.2	1.2	7.8			
Cumlosen	CU01P	46	87/ 04	52	0.2	1.4	3.4	4.7	31	209
Elsterwerda, Lauchhammerstr.	EL01P	93	165/ 07	13	0.2	2.7	8.3			106
Erkner, Kienkamp	ER01P	81	253/ 05	25	0.2	0.9	5.4		47	110
Erkner, Thälmannstr.	ER04P	114	323/ 05	46	0.3	1.2	8.8		109	257
Falkensee, Falkenhagener Str. 84	FA05P	512	697/ 08	53	0.4	3.5	11.8	33.5	201	489
Falkenberg, Freiherr -v.-Stein-Str.	FB01P	128	392/ 10	11	0.2	1.9	8.4	65		
Finsterwalde, Bahnhofstr.	FN01P	277	498/ 04	34	0.7	5.4	15.1	16.3	75	143
Forst, Hermannstr.	FO01P	127	250/ 07	21	0.2	2.1	6.7	5.9	40	113
Gielsdorf, Dorfstr. 51a	GI01P	100	507/ 09	31	0.2	0.8	4.1			224
Gröditsch, Bahnhofstr. 1	GD01P	84	459/ 08	7	0.2	0.4	6.2			
Guben, Gasstr.	GU01P	89	152/ 05	21	0.4	2.8	10.0			
Heiligengrabe, Postweg 4	HG01P	60	146/ 08	15	0.1	0.5	3.1			220
Herzberg, W.-Pieck-Ring	HE01P	112	177/ 10	15	0.4	1.7	7.6	8.6	35	125
Hohenneuendorf, Stolper Str. 13	HS02P	288	589/ 07	80	0.4	1.5	10.1	13.5	96	236
Hennigsdorf, Am Oder-Havel-Kanal	HS07P	146	291/ 06	24	0.3	0.9	3.6	11.6	192	110
Hennigsdorf, Str. nach Stolpe, Sparte 29	HS15P	158	305/ 03	43	2.1	1.4	8.4	16.9	133	234
Klausdorf, Baruther Str. 10f	KD01P	89	296/ 05	13	0.3	0.5	3.0	137		
Kienhorst	KH01P	37	71/ 04	61	0.2	0.8	7.4	6.3	28	93
Lübbenau, W.-Seelenbinder-Str.	LB01P	91	319/ 07	8	0.2	0.9	7.4			
Lebus	LE01P	41	90/ 04	26	0.2	0.7	4.0	3.4	36	175
Letschin, Wriezener Str. 37	LS01P	208	958/ 04	20	0.2	0.9	6.2		58	365
Ludwigsfelde, Schul-/Theaterstr.	LU14P	119	167/ 06	19	0.2	0.8	5.8		44	
Nauen, Brandenburger Str.	NA18P	166	308/ 04	28	0.3	1.0	12.2		54	
Neuhardenberg, K.-Marx-Allee 74	NB01P	83	181/ 07							
Neuhardenberg, Am Windmühlenberg	NB02P	40	84/ 07	9	0.1	0.4	2.5			150
Neuruppin, Fehrbelliner Str.	NR01P	49	67/ 06	12	0.1	0.5	2.5			144
Neustadt/Dosse, Schulstr. 10	NS01P	121	380/ 08	19	0.2	0.6	3.1			
Oranienburg, Rungestr. 14	OR09P	585	1509/ 05	60	0.3	2.8	8.1	12.5	235	289
Potsdam, Berliner Str. (LUA)	PM10P	101	247/ 07 ^{err}	42	0.3	0.9	7.4	7.5	46	
Potsdam, Havelgarten	PM17P	83	213/ 09	21	0.2	0.7	6.3	4.3	36	
Potsdam, Hermannswerder (LUA)	PM100P	46	81/ 04	17	0.2	0.7	3.1	2.3	34	
Premnitz, Fontanestr. 17	PR07P	245	826/ 08	22	0.2	1.4	5.6		76	160
Rheinsberg, Paulhorster Str. 33	RB01P	173	416/ 04	24	0.2	0.7	5.1			207
Stahnsdorf, Teltower Damm	TK09P	57	132/ 06	12	0.2	0.7	3.7	2.0	24	145
Teltow, Iserstr.	TK33P	676	1163/ 05	40	0.5	2.3	12.4	24.2	110	237
Vetschau, Pestalozzistr. 11	VE01P	75	160/ 07	6	0.2	0.9	6.3			
Vogelsang, Berliner Str. (Querweg) ¹	VS01P	114	173/ 07	27	0.4	1.3	7.8	9.2	104	286
Vogelsang, Berliner Str.	VS02P	88	152/ 07	29	0.4	1.0	7.7	8.7	76	288
Wiepersdorf, Raststätte	WD01P	55	100/ 07	7	0.3	0.9	8.1			
Wiesenburg, Am Stadion	WB01P	68	174/ 06	14	0.2	0.7	3.6			172
Wittstock, Haßlower Chaussee 4	WS01P	43	81/ 06	13	0.1	0.5	2.3			
Zehdenick, Darrgang 2	ZN01P	227	742/ 07	19	0.1	1.0	6.6		69	
Zinnitz, Teppichbodenland	ZZ01P	56	138/ 04	7	0.2	0.6	5.8			

Staubbiederschlag in mg/(m² x d)Spurenelemente in µg/(m² x d)

Tab. 4.18/1: Niederschlagsdeposition (Hauptbestandteile)

Meßstelle	Angermünde ¹⁾	Beerenbusch	Buckow	Cumlosen	Doberlug-Kirchhain ¹⁾	Jerischke	
Probenahmeart	Wet	Bulk	Bulk	Bulk	WE	Wet	Bulk
pH ²⁾	4.6	4.6	5.4	5.1	4.8	4.5	4.4
Konzentration (mg/l)							
Sulfat	3	4.5	4.8	4	2.5	3.3	4.4
Nitrat	2.7	3.2	3.3	3.7	3.1	2.9	3.3
Chlorid	0.7	1.3	2.1	1.6	1	0.6	0.8
Ammonium	1.3	1.1	1.2	1.3	1.5	1.3	1.2
Natrium	0.4	0.8	0.7	0.8	0.6	0.3	0.3
Kalium	0.1	0.4	1.3	0.3	0.2	0.1	0.3
Calcium	0.3	1	2.3	1.1	0.5	0.3	0.9
Magnesium	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.04	0.1
TOC	2.1	2.1	2.1	1.4	1.8		
Jahresfracht (kg/ha)							
H	0.3	0.12	0.2	0.15	0.4		
S	4	7	6	5	3	5	8
N	6	7	7	7	6	7	9
P	0.08	0.09	0.15	0.07	0.17		
Chlorid	6	9	6	4	4		
Fluorid	0.1	0.1	0.05	0.06	0.2		
Natrium	1.5	3	3	3	2	1.2	1.8
Kalium	0.5	1.5	5	1.2	0.6	0.3	1.4
Calcium	1.2	4	9	4	1.8	1.2	5
Magnesium	0.2	0.7	1.3	0.7	0.3	0.2	0.6
TOC	9	8	7	5	9		

¹⁾	Meßstelle des UBA	TOC	Total Organic Carbon (Summe organisch gebundener Kohlenstoff)
²⁾	Gewogener Jahresmittelwert	H	Protonenüberschuß im Vergleich zu neutralem Wasser (pH=7,0)
WA	Wet-only (ANTAS Sammler)	S	aus der SO ₄ -Kontamination resultierender Schwefelgehalt
WE	Wet-only (EIGENBRODT-Sammler)	N	Gesamtheit des anorganisch gebundenen Stickstoffs
Wet	Wet-only (Sammlertyp unbekannt)	P	Gesamt-Phosphor

Tab. 4.18/2: Niederschlagsdeposition (Hauptbestandteile)

Meßstelle	Kienhorst		Lauchhammer			Lebus		Lindenberg ¹⁾	Natteheide
Probenahmeart	Bulk	WE	Bulk	WA	WE	Bulk	WE	Wet	Bulk
pH ²⁾	5.2	5.1	4.4	4.4	4.4	4.5	4.7	4.5	4.6
Konzentration (mg/l)									
Sulfat	4.1	3.1	3.9	4.1	3.9	4	3.2	2.9	3.6
Nitrat	4.4	2.7	3.3	4	3.3	3	2.7	2.8	4
Chlorid	1.2	0.8	0.5	0.5	0.5	0.8	1.1	0.7	1.2
Ammonium	0.7	0.8	1.4	1.4	1.4	0.7	1.1	1.1	1.1
Natrium	0.4	0.3	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.6
Kalium	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.4
Calcium	1.3	0.8	0.6	0.7	0.6	0.8	0.5	0.3	0.6
Magnesium	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
TOC	1.7	1.3	2	2.4	2	2.5	1.4	2.7	
Jahresfracht (kg/ha)									
H	0.14	0.16	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	
S	6	5	7	6	6	6	4	4	4
N	7	6	10	9	8	5	6	6	7
P	0.04	0.12	0.13	0.15	0.05	0.12	0.07	0.09	
Chlorid	6	4	4	2	2	3	3	5	
Fluorid	0.1	0.06	0.13	0.05	0.05	0.04	0.07	0.08	
Natrium	2	1.5	1.7	1	1.6	1.6	1.2	1.4	2
Kalium	1	0.5	1	0.6	0.5	1.3	0.6	0.4	1.4
Calcium	6	0.3	6	3	3	3	2	1.3	2
Magnesium	0.8	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.4
TOC	8	6	16	10	8	10	6	10	

¹⁾	Meßstelle des UBA	TOC	Total Organic Carbon (Summe organisch gebundener Kohlenstoff)
²⁾	Gewogener Jahresmittelwert	H	Protonenüberschuß im Vergleich zu neutralem Wasser (pH=7,0)
WA	Wet-only (ANTAS Sammler)	S	aus der SO ₄ -Kontamination resultierender Schwefelgehalt
WE	Wet-only (EIGENBRODT-Sammler)	N	Gesamtheit des anorganisch gebundenen Stickstoffs
Wet	Wet-only (Sammlertyp unbekannt)	P	Gesamt-Phosphor

Tab. 4.18/3: Niederschlagsdeposition (Hauptbestandteile)

Meßstelle	Neuglobsow ¹⁾	Neusorgefeld	Schwenow	Waßmannsdorf	Weizgrund	Wiesenburg	Zepernick	Natteheide	
Probenahmeart	Wet	Bulk	Bulk	Bulk	WA	Bulk	Wet	Bulk	WA
pH ²⁾	4.6	4.4	4.6	5.1	4.7	4.6	4.8	5.7	4.5
Konzentration (mg/l)									
Sulfat	2.3	3.5	4	7.7	3.9	4.4	2.9	6.4	2.8
Nitrat	2.8	2.5	3.1	4.9	3.5	4.3	3	3.1	2.9
Chlorid	0.6	0.6	0.9	2.1	0.7	1.1	0.8	2	0.8
Ammonium	1.1	0.9	1.1	4.8	1.4	1.1	1.3	1.1	0.9
Natrium	0.3	0.3	0.4	1.2	0.3	1.1	0.4	0.9	0.4
Kalium	0.1	0.3	0.3	1.6	0.1	0.3	0.1	0.7	0.2
Calcium	0.3	0.6	0.9	2.7	0.9	0.9	0.5	3.4	1.1
Magnesium	0.04	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1
TOC	2	2.3	4.8	1.6	2.4	7.5	1.4		
Jahresfracht (kg/ha)									
H	0.4	0.2	0.17	0.24	0.3	0.07	0.2		
S	3	6	6	9	5	7	4	8	4
N	6	7	7	18	7	8	6	6	5
P	0.07	0.3	0.25	0.07	0.17	0.2	0.08		
Chlorid	3	4	8	3	5	7	3		
Fluorid	0.1	0.12	0.14	0.02	0.1	0.12	0.6		
Natrium	1.3	1.8	1.9	5	1	2	1.5	4	1.7
Kalium	0.2	1.6	1.5	6	0.5	1.1	0.3	3	1
Calcium	1.1	3	4	10	3	4	1.8	13	5
Magnesium	0.2	0.5	0.5	1.2	0.2	0.5	0.4	1.3	0.5
TOC	10	10	17	6	11	28	6		

¹⁾	Meßstelle des UBA	TOC	Total Organic Carbon (Summe organisch gebundener Kohlenstoff)
²⁾	Gewogener Jahresmittelwert	H	Protonenüberschuß im Vergleich zu neutralem Wasser (pH=7,0)
WA	Wet-only (ANTAS Sammler)	S	aus der SO ₄ -Kontamination resultierender Schwefelgehalt
WE	Wet-only (EIGENBRODT-Sammler)	N	Gesamtheit des anorganisch gebundenen Stickstoffs
Wet	Wet-only (Sammlertyp unbekannt)	P	Gesamt-Phosphor

Tab. 4.19/1: Spurenstoffe in Niederschlagsdepositionen – Spurenelemente

	Beerenbusch	Kienhorst	Lauchhammer	Lebus	Natteheide	Neusorgefeld	Schwenow	Weizgrund
Blei	7	5	6	7	6	6	6	6
Cadmium	0.1	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Arsen	1.1	0.9	1	0.4	0.9	1	0.8	0.7
Nickel	1.4	1	1.1	0.9	1.1	1.1	1	1
Chrom	0.6	1.1	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8
Eisen	50	71	109	73	59	69	59	52
Kupfer	10	8	6	9	13	13	6	19
Zink	40	18	27	37	20	29	34	92
Mangan	7	9	9	15	9	8	8	26

Probenahme: Bulk
Konzentrationsangaben in µg/l (Gewogenes Mittel)

Tab. 4.19/2: Spurenstoffe in Niederschlagsdepositionen - Organica

	Lauchhammer		Lebus		Lauchhammer		Lebus
	Bulk	Wet-only	Bulk		Bulk	Wet-only	Bulk
Trichlormethan	430	412	312	Summe 6 PAK	68	205	118
Tetrachlormethan	15	15	21	Benzoessäure	3 400*	2 930*	1.150
1.1.1 Trichlorethan	4.7	9.9	11	Essigsäure	1,9 x 10 ⁵	4,5 x 10 ⁵	1 x 10 ⁵
1.1.2 Trichlorethan	11	6,1*	22*	Dichloressigsäure	3 300	3 500	440
Tribrommethan	11*	11*	14	Trichloressigsäure (TCA)	2.300	1 920	2.250
Dibromchlormethan	4.6	2,8*	4,6*	Ameisensäure	2,3 x 10 ⁵	3,3 x 10 ⁵	1,2 x 10 ⁵
Tetrachlorethen	6.4	8.5	16	Propionsäure	9.000*	2 400*	6.300

Konzentrationsangaben in ng/l (Gewogenes Mittel)
* mehr als die Hälfte der Proben zeigte Konzentrationen unter der Nachweisgrenze

Summe 6 PAK: Benzo(a)pyren
Fluoranthen
Benzo(b)fluoranthen
Benzo(k)fluoranthen
Indeno(1,2,3,-cd)pyren
Benzo(ghi)perylene

4.4 Rastermessungen

Tab. 4.20: Rastermeßnetz Brandenburg an der Havel

Komponente		Fläche																
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017
Schwefeldioxid	I1	19	18	18	19	18	17	22	20	21	20	17	22	23	21	18	22	22
	I2	92	92	78	98	80	69	100	82	102	102	74	93	118	118	80	125	125
Stickstoffmonoxid	I1	11	11	9	11	12	10	5	12	14	12	11	12	12	7	7	9	9
	I2	54	46	63	79	87	80	36	85	87	93	87	81	85	88	62	80	80
Stickstoffdioxid	I1	23	25	24	28	30	27	21	27	31	28	28	25	26	23	23	23	23
	I2	65	85	71	100	100	77	47	99	101	77	74	95	90	59	56	59	57
Ozon	I1	38	36	32	30	29	31	33	32	30	32	33	36	35	38	39	37	38
	I2	113	112	103	93	87	86	82	83	88	88	83	88	99	96	95	114	114
Kohlenmonoxid	I1	859	791	850	874	860	832	783	884	946	868	828	913	868	772	772	826	802
	I2	1539	1469	1685	1848	1737	1499	1409	1799	2118	1789	1413	1799	1904	1451	1265	1563	1509
Schwebstaub	I1	138	128	138	140	136	144	147	154	150	148	150	184	164	141	136	173	149
	I2	271	271	347	367	292	290	364	385	367	304	292	481	324	290	311	354	305
Benzen	I1	1.7	1.6	1.7	1.7	2.0	1.8	2.0	2.1	1.9	2.0	2.0	2.2	1.8	1.7	2.1	1.4	1.6
	I2	6.1	5.5	7.0	6.5	7.2	6.2	7.0	9.6	10.4	10.4	5.9	9.6	9.6	6.3	6.3	5.2	5.3
Toluen	I1	3.3	2.6	2.9	2.8	2.8	2.8	2.0	2.4	2.8	2.6	2.4	2.5	2.4	2.0	2.4	2.2	2.1
	I2	12.8	10.9	12.8	11.5	8.5	8.5	7.5	11.0	12.2	8.9	6.9	10.7	11.0	8.9	8.9	7.6	7.6
m/p-Xylen	I1	1.3	1.0	1.2	1.2	1.0	1.0	0.8	1.1	1.3	1.1	0.9	1.1	1.0	0.7	0.8	0.8	0.8
	I2	7.0	3.8	7.5	7.5	4.6	4.3	4.1	6.7	7.5	4.7	4.3	6.6	6.7	4.3	3.3	4.4	4.3
o-Xylen	I1	0.5	0.3	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.6	0.4	0.3	0.5	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3
	I2	4.5	1.2	5.0	5.0	1.6	2.5	1.8	5.2	6.0	1.6	2.2	3.3	3.3	2.0	1.8	2.2	2.0
n-Pentan	I1	3.2	2.6	2.8	2.9	2.4	2.9	2.3	2.5	2.7	2.1	2.4	2.7	2.4	2.3	3.3	2.4	2.6
	I2	19.1	11.6	15.1	15.1	13.5	21.1	13.5	14.3	15.5	13.5	13.5	13.5	13.0	10.6	22.1	13.0	16.0
n-Hexan	I1	1.7	1.5	1.5	1.7	1.6	1.7	0.8	0.7	1.2	1.1	0.8	0.7	0.8	0.7	1.5	0.9	0.9
	I2	5.2	5.2	5.2	23.0	18.4	5.5	3.5	3.4	4.3	4.3	3.3	2.5	3.3	3.3	3.5	3.3	3.3
n-Heptan	I1	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
	I2	2.4	1.6	2.4	2.0	2.3	2.3	2.8	2.5	1.9	2.3	2.3	2.5	1.5	1.1	2.4	1.2	0.8
Trichlormethan	I1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	I2	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6
Tetrachlormethan ¹⁾	I1	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5
	I2																	
1,1,1-Trichlorethan	I1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	I2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3
Trichlorethen	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	I2	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4
Tetrachlorethen ¹⁾	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	I2																	
Methanol	I1	4.5	5.0	4.8	5.5	5.2	4.7	4.5	5.7	5.6	4.0	4.5	5.8	4.7	3.1	3.9	3.2	2.9
	I2	17.4	16.4	23.9	26.1	26.1	22.7	18.7	19.5	26.1	20.0	20.0	19.5	15.9	14.7	19.2	15.1	9.1
Ethylbenzen	I1	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
	I2	3.0	1.8	3.0	3.0	1.6	1.9	1.5	2.4	3.1	2.1	1.6	2.0	2.4	1.5	1.2	1.3	1.0
1,2,3-Trimethylbenzen	I1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
	I2	1.3	0.9	1.3	1.4	1.2	1.1	0.9	1.0	2.0	2.0	0.9	0.9	1.7	1.7	1.0	0.8	1.0
1,2,4-Trimethylbenzen	I1	0.8	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
	I2	3.3	3.0	3.4	3.4	2.9	2.0	1.5	3.0	3.7	3.7	1.7	2.8	3.0	1.8	1.1	1.5	1.5
Cyclohexan	I1	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4
	I2	2.1	1.3	2.6	2.2	2.4	2.4	1.6	1.6	1.9	2.2	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.3
Ethanol	I1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	0.3	0.1	0.4	0.5	0.3	0.2	0.3
	I2	1.7	1.8	2.2	3.1	3.4	2.5	2.2	2.3	3.4	4.6	2.8	2.3	3.3	4.3	3.6	2.6	2.6
m/p-Ethyltoluen	I1	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
	I2	3.2	1.5	3.2	3.2	1.6	1.6	1.5	2.9	3.2	2.1	1.6	2.7	2.9	1.3	1.0	1.6	1.4
2-Methylpentan	I1	0.8	0.6	0.8	0.9	0.8	0.9	0.5	0.7	0.9	0.8	0.8	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
	I2	3.1	2.6	5.0	7.2	6.0	6.0	2.5	4.1	7.2	6.0	5.7	3.7	3.7	2.5	2.5	2.4	2.3
3-Methylpentan	I1	0.7	1.1	0.9	1.4	1.2	1.0	0.6	0.8	1.0	0.8	1.0	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6
	I2	3.3	2.9	6.5	8.6	8.6	8.5	3.1	6.6	7.9	7.7	7.7	2.9	4.3	3.9	3.6	3.5	3.5
1-Penten	I1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3
	I2	1.2	2.1	5.1	3.1	6.0	6.0	4.6	6.3	3.1	2.0	1.8	2.3	3.0	3.8	2.9	1.0	3.0
Methylcyclopentan	I1	0.3	0.6	0.3	0.6	0.6	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
	I2	1.9	1.9	1.9	2.2	2.5	2.3	1.1	1.9	2.1	2.4	1.7	1.9	2.0	1.7	1.7	1.1	1.1

Kenngrößen siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ infolge unzureichender Probenanzahl I1 nur angenähert bestimmbar und I2 nicht bestimmbar

Rastermeßnetz Brandenburg an der Havel

Jahresmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid,
Stickstoffdioxid und Ozon

Zeitraum von Januar 1996 bis Dezember 1996

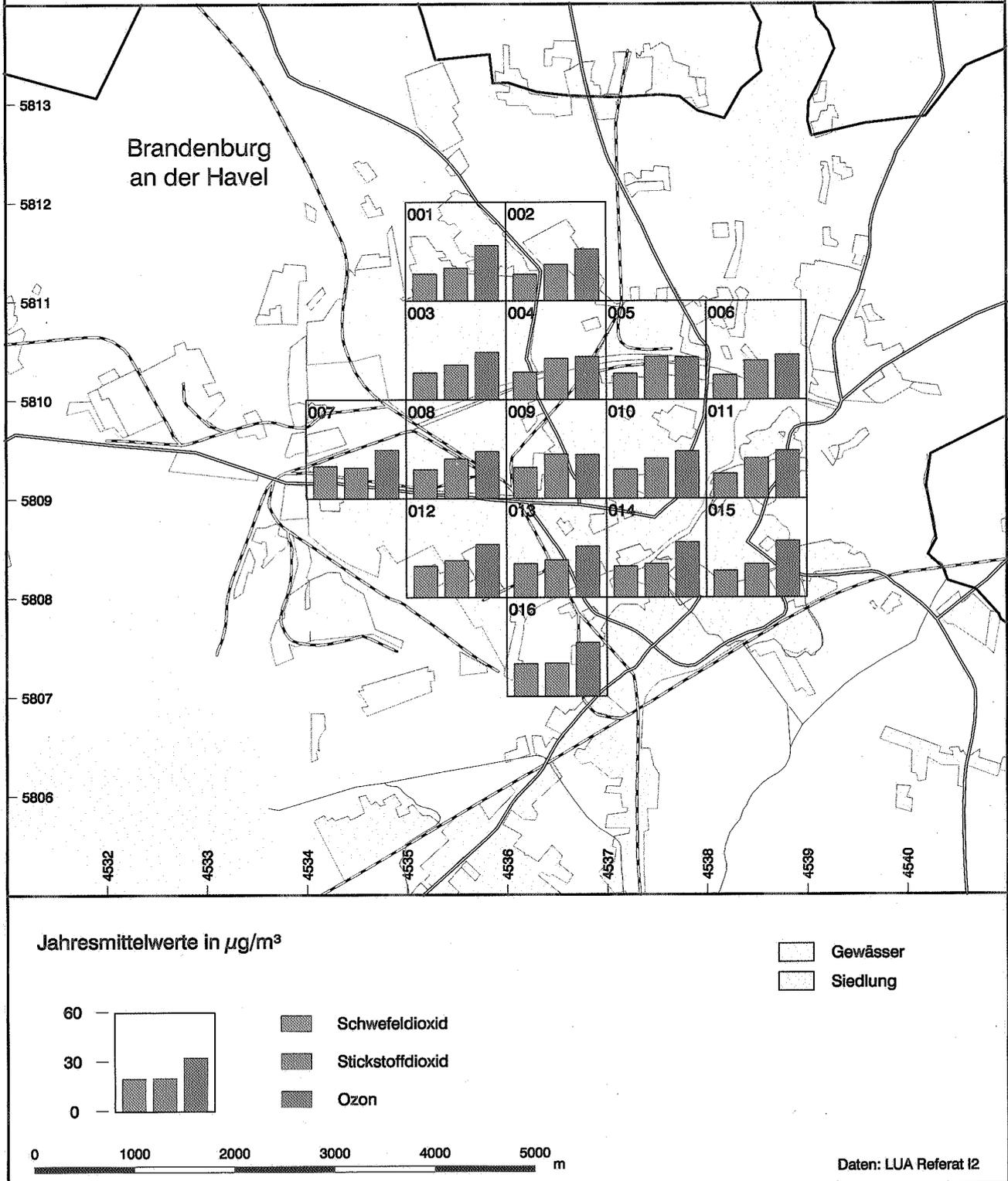


Abb. 4.1: Rastermeßnetz Brandenburg an der Havel:
Jahresmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon im Zeitraum von Januar
bis Dezember 1996

Tab. 4.21: Rastermeßnetz Cottbus

Komponente	Fläche																																			
	003	004	005	006	022	023	024	025	026	041	042	043	044	045	046	061	062	063	064	065	066	082	083	084	085	086	102	103	104	105	122	123				
Schwefeldioxid	11	28	26	25	24	28	29	26	22	22	29	26	27	25	24	30	30	28	24	23	26	32	27	22	22	27	25	21	18	20	16	16				
Stickstoffmonoxid	12	146	173	129	120	128	148	148	99	102	131	125	128	101	101	121	134	117	125	110	113	142	140	147	162	108	108	121	108	85	93	75	60			
Stickstoffdioxid	12	64	81	67	32	43	48	69	70	29	51	51	46	46	45	24	70	72	51	33	21	24	70	75	25	15	19	55	54	38	21	44	46			
Ozon	12	43	43	49	42	49	51	54	53	42	50	56	59	56	53	40	52	57	59	40	33	37	54	45	50	34	33	43	50	35	41	48				
Kohlenmonoxid	12	136	145	137	112	112	108	113	113	109	109	109	109	109	104	102	111	111	111	112	116	109	127	122	112	132	132	139	111	116	137	138	124			
Schwebstaub	12	1896	948	1132	1197	1727	1499	1252	1015	1007	2436	1204	1110	1292	1197	1010	1776	1229	1110	1030	1035	949	1475	1436	793	742	841	1721	1730	986	912	1749	1761			
Benzen	11	13	10	13	13	15	14	13	13	13	13	15	15	14	13	13	16	16	15	15	14	14	12	14	12	14	12	10	12	11	11	190	188			
Toluol	11	25	17	19	17	29	27	23	21	18	24	25	27	27	19	16	28	29	25	26	19	26	19	26	19	20	21	20	21	21	24	21	24			
m/p-Xylen	11	09	48	42	38	73	68	66	60	47	68	73	68	68	51	43	68	86	83	54	53	54	53	54	53	54	59	54	59	54	59	54				
o-Xylen	12	30	19	20	17	36	32	30	25	17	32	28	31	31	23	13	33	36	27	20	16	20	16	20	16	20	23	23	25	25	25	25				
n-Pentan	11	13	08	09	06	15	12	12	12	06	13	11	10	11	09	05	13	15	10	10	10	03	03	02	04	03	03	03	03	03	03	03	03			
n-Hexan	11	10	10	13	10	16	13	11	14	12	10	14	15	12	13	13	12	14	13	10	10	10	08	08	08	08	07	07	07	07	07	07	07			
n-Heptan	11	07	05	06	06	10	08	06	06	06	07	08	07	05	04	07	07	07	07	06	05	06	05	06	05	06	05	06	05	06	06	06	06			
Trichlormethan	11	02	02	01	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02			
Tetrachlormethan ¹⁾	12	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	03	03	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04			
1,1,1-Trichlorethan	12	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	02	01	01	01	02	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01			
Trichlorethen	11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01			
Tetrachlorethen ¹⁾	12	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02		
Methanol	11	18	12	14	14	28	27	19	15	15	19	24	31	28	16	16	23	25	26	26	26	26	18	18	18	18	18	17	17	19	19	22	22			
o-Ethyltoluen	12	50	41	50	50	70	71	63	48	50	59	70	100	63	46	47	60	71	70	68	54	68	54	68	54	68	54	68	54	68	54	68	54	68		
Ethylbenzen	12	03	01	03	01	05	03	03	04	01	04	04	04	04	03	01	04	03	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01		
1,2,3-Trimethylbenzen	12	11	08	09	08	12	11	11	11	08	12	10	11	11	06	13	15	10	10	10	10	10	08	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	
1,2,4-Trimethylbenzen	12	09	06	08	09	09	09	07	08	09	09	09	10	09	05	05	10	10	10	10	10	10	06	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	
Cyclohexan	12	21	12	13	09	20	19	16	15	09	18	16	16	19	12	10	21	23	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
m/p-Ethyltoluen	11	04	04	05	04	05	05	04	04	04	04	04	05	04	04	04	04	04	05	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	
2-Methylpentan	11	03	02	03	02	04	03	03	01	03	03	03	03	03	02	01	04	04	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	
3-Methylpentan	12	08	11	07	17	12	11	11	11	06	15	12	11	11	09	04	16	16	11	11	11	11	09	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05
Methylcyclopentan	12	26	12	12	07	26	26	17	13	07	18	20	22	17	12	05	16	21	21	21	21	21	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08
	11	05	03	03	02	09	07	04	04	03	05	07	07	05	04	03	06	05	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
	11	02	02	01	01	02	03	02	01	01	02	02	02	02	02	01	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02
	12	10	06	06	05	09	12	11	08	04	07	11	09	05	04	08	11	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07

Kenngrößen siehe Tab. 3.1 Konzentrationangaben in µg/m³
¹⁾ infolge unzureichender Probenanzahl I1 nur angenähert bestimmbar und I2 nicht bestimmbar

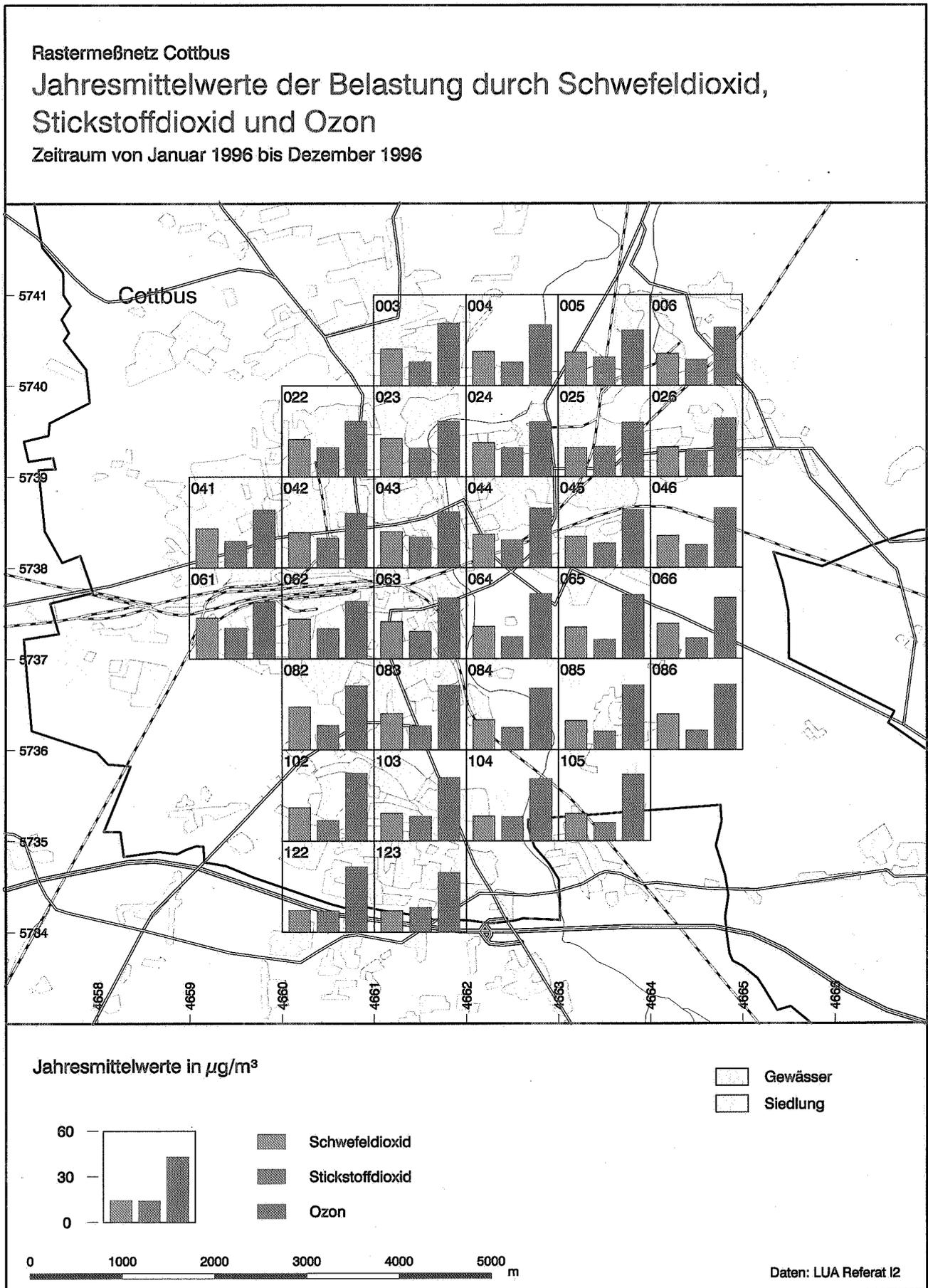


Abb. 4.2: Rastermeßnetz Cottbus:
 Jahresmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon im Zeitraum von Januar bis Dezember 1996

Tab. 4.22: Rastermeßnetz Prenzlau

Komponente		Fläche											
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	10	011	012
Schwefeldioxid	I1	8	9	7	9	11	7	8	10	10	6	11	9
	I2	35	42	27	36	40	36	40	43	46	28	44	46
Stickstoffmonoxid	I1	12	12	10	18	21	11	12	19	21	10	10	9
	I2	71	66	61	96	98	86	81	98	102	75	50	43
Stickstoffdioxid	I1	17	18	15	25	30	15	18	26	27	14	18	15
	I2	50	49	43	99	99	71	72	100	99	71	47	42
Ozon	I1	63	60	65	58	54	64	60	55	57	65	58	62
	I2	133	141	134	134	139	129	133	133	132	126	136	136
Kohlenmonoxid	I1	280	290	330	430	410	280	340	430	390	280	270	260
	I2	750	700	640	1100	1100	750	700	1100	1100	800	650	650
Schwebstaub	I1	17	16	18	22	21	11	16	19	17	14	21	22
	I2	53	73	62	66	78	39	56	66	56	41	108	111
Schwefelwasserstoff	I1	7	7	7	8	8	7	8	8	8	7	8	7
	I2	12	12	12	14	14	12	13	15	14	13	13	12
Benzen	I1	1.5	1.6	1.3	1.7	1.8	1.4	1.4	1.7	1.8	1.6	1.5	1.5
	I2	6.9	6.7	6.0	6.7	6.7	6.1	5.9	6.6	7.0	6.4	7.7	7.7
Toluene	I1	3.2	3.2	3.0	3.7	3.9	2.9	3.2	3.7	3.7	2.8	2.5	2.5
	I2	29.1	29.1	14.9	24.0	27.9	18.2	18.2	24.0	24.0	14.3	12.1	13.6
m/p-Xylen	I1	1.1	1.2	1.0	1.5	1.8	1.2	1.1	1.5	1.6	1.2	0.9	1.0
	I2	5.4	5.4	5.1	9.8	10.8	10.7	5.2	9.8	10.8	10.7	4.3	4.4
o-Xylen	I1	0.3	0.4	0.3	0.6	0.7	0.4	0.4	0.6	0.7	0.4	0.4	0.3
	I2	1.6	3.7	1.8	4.3	4.3	3.5	3.2	4.3	4.3	3.5	2.5	2.2
n-Pentan	I1	1.1	1.2	1.1	1.3	1.5	1.4	1.2	1.3	1.6	1.6	1.5	1.6
	I2	4.9	7.3	5.0	5.1	7.3	9.0	5.3	5.1	8.2	9.2	16.0	16.0
n-Hexan	I1	0.9	0.9	0.7	1.0	1.1	0.8	0.9	1.1	1.0	0.9	1.0	0.8
	I2	4.8	5.3	4.2	4.5	5.4	5.3	5.2	7.6	7.6	5.3	9.5	3.5
n-Heptan	I1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2
	I2	1.9	2.0	1.0	1.7	2.2	1.0	1.0	1.8	2.2	1.0	0.8	1.1
Trichlormethan	I1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	I2	1.4	1.1	1.4	0.8	0.8	1.4	0.7	0.7	0.8	1.4	0.8	0.8
Tetrachlormethan ¹⁾	I1	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	I2												
1,1,1-Trichlorethan	I1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	I2	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5
Trichlorethen	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	I2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Tetrachlorethen ¹⁾	I1	0.7	1.2	0.1	0.6	1.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	I2												
Methanol	I1	2.5	2.2	2.2	2.8	2.8	1.7	2.0	2.8	2.9	1.8	2.4	2.3
	I2	25.3	24.3	16.3	18.8	18.8	10.5	10.5	18.0	20.4	9.6	18.2	20.4
Ethylbenzen	I1	0.4	0.4	0.3	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.4	0.3	0.3
	I2	1.7	2.0	1.9	3.2	3.6	2.2	2.0	3.2	3.6	2.3	1.7	1.7
1,2,3-Trimethylbenzen	I1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
	I2	2.6	2.6	2.5	2.7	3.2	2.9	2.6	2.6	3.2	3.7	2.6	3.7
1,2,4-Trimethylbenzen	I1	0.4	0.4	1.4	1.6	1.0	0.4	1.3	1.8	1.3	0.4	0.5	0.6
	I2	2.4	2.1	5.7	5.7	5.7	2.6	4.9	5.7	15.0	2.7	2.5	2.5
Cyclohexan	I1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8
	I2	2.0	2.0	2.8	2.0	2.0	1.6	1.7	2.0	2.0	1.6	3.1	3.1
Ethanol	I1	1.1	0.7	1.3	1.1	0.7	1.3	0.8	0.6	0.4	1.3	0.5	0.5
	I2	13.3	11.4	15.3	12.7	11.4	13.0	11.5	6.8	5.3	20.4	6.4	6.4
m/p-Ethyltoluen	I1	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.3	0.3	0.5	0.6	0.3	0.2	0.2
	I2	1.9	1.6	2.1	4.3	4.7	2.4	2.1	4.3	4.7	2.6	1.5	1.6
2-Methylpentan	I1	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7	0.7	0.5	0.4	0.4
	I2	2.7	2.1	6.3	3.8	3.7	3.8	6.3	5.8	3.8	3.8	3.8	3.8
3-Methylpentan	I1	0.6	0.5	0.7	0.9	0.9	0.6	0.8	1.0	1.0	1.1	0.8	0.8
	I2	8.1	8.1	6.0	5.7	5.7	8.0	8.0	5.7	5.7	13.1	14.2	9.0
Methylcyclopentan	I1	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
	I2	1.3	1.2	3.7	3.3	3.3	1.5	2.7	3.3	3.3	1.5	1.2	1.2
o-Ethyltoluen	I1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.2	0.1	0.4	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1
	I2	0.7	0.6	0.8	1.7	1.7	0.8	0.9	1.7	2.9	0.8	0.9	0.9
n-Propylbenzen	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
	I2	0.5	0.5	0.6	1.0	1.3	0.7	0.6	1.0	1.3	0.7	0.5	0.6
m/p-Ethyltoluen	I1	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.3	0.3	0.5	0.6	0.3	0.2	0.2
	I2	1.9	1.6	2.1	4.3	4.7	2.4	2.1	4.3	4.7	2.6	1.5	1.6
Isopren	I1	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5
	I2	7.0	6.9	7.0	7.0	6.9	7.6	6.2	7.0	7.4	7.6	8.4	8.4

Kenngrößen siehe Tab. 3.1 Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ infolge unzureichender Probenanzahl I1 nur angenähert bestimmbar und I2 nicht bestimmbar

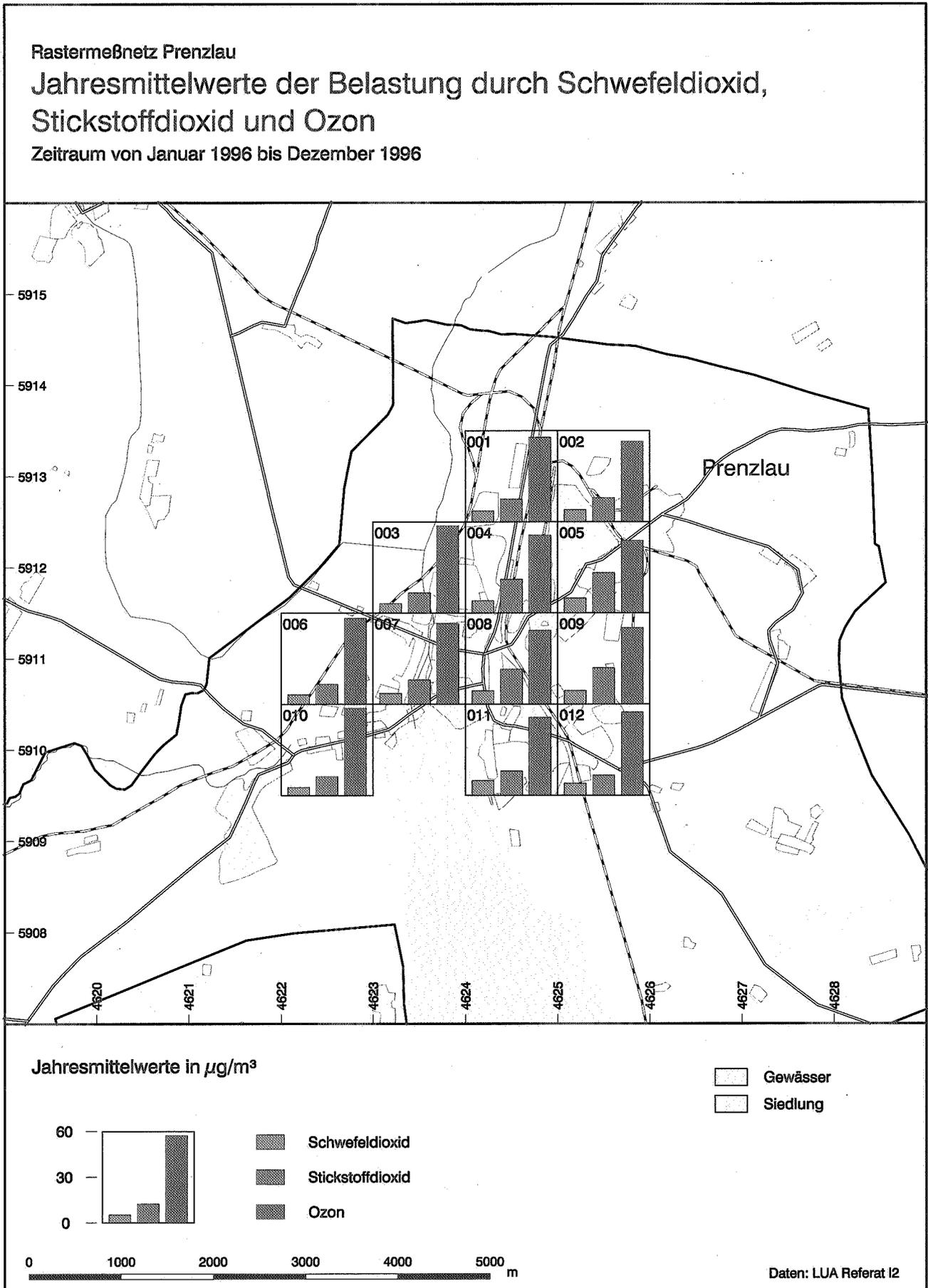


Abb. 4.3: Rastermeßnetz Prenzlau:
 Jahresmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon im Zeitraum von Januar bis Dezember 1996

Tab. 4.23: Rastermeßnetz Strausberg

Komponente		Fläche																	
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018
Schwefeldioxid	I1	13	14	14	14	13	13	15	14	13	13	15	16	13	13	14	14	15	16
	I2	48	69	58	60	56	59	58	59	65	52	59	60	54	56	59	59	67	72
Stickstoffmonoxid	I1	9	10	10	9	11	9	11	11	10	11	10	10	11	11	10	10	11	9
	I2	20	31	30	27	30	28	34	33	32	32	34	31	29	31	32	27	29	27
Stickstoffdioxid	I1	19	19	20	20	19	19	19	19	20	20	20	19	21	21	20	21	21	20
	I2	34	36	36	42	38	45	37	37	41	40	38	38	46	45	40	59	46	53
Ozon	I1	38	39	36	38	41	39	40	38	36	37	38	38	39	38	40	39	41	40
	I2	91	112	109	134	143	134	143	137	103	117	121	111	102	98	98	100	100	131
Formaldehyd	I1	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	I2	4	5	7	9	8	7	7	7	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5
Benzen	I1	1.8	1.9	1.8	1.9	2.0	2.0	1.8	1.8	1.7	1.9	1.9	1.9	2.2	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9
	I2	6.0	6.4	6.0	8.0	8.1	8.0	6.8	6.8	5.3	7.5	7.0	7.0	9.0	7.7	7.7	8.4	7.8	8.2
Toluen	I1	2.9	3.5	3.3	3.3	3.4	3.3	3.0	3.1	3.0	3.0	3.0	3.2	3.7	3.5	3.0	4.0	3.8	3.6
	I2	9.1	10.5	10.1	9.7	7.8	9.7	12.7	9.4	9.6	12.7	12.7	11.1	15.3	15.3	15.1	17.0	17.0	15.1
m/p-Xylen	I1	1.4	1.8	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.5	1.3	1.5	1.4	1.4	1.7	1.6	1.4	1.8	1.7	1.6
	I2	8.6	9.1	8.6	4.7	5.8	4.6	5.8	5.2	4.6	8.5	8.4	5.9	8.0	8.5	8.5	9.1	9.7	9.1
o-Xylen	I1	0.5	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.9	0.8	0.7
	I2	2.8	6.3	6.3	3.1	2.9	3.1	2.5	2.9	3.5	5.0	2.9	4.0	6.0	6.0	5.8	5.5	5.8	5.5
n-Pentan	I1	1.9	3.0	2.1	1.9	2.2	2.1	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.6	2.4	2.5	2.1	2.7	2.7	2.2
	I2	16.2	30.8	20.1	13.6	13.8	14.3	11.8	11.8	12.1	22.2	11.9	11.9	20.8	22.2	22.2	26.6	20.8	22.8
n-Hexan	I1	1.2	1.3	1.0	1.0	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.2	1.0	1.3	1.2	1.2
	I2	4.4	8.3	4.2	4.8	7.2	4.4	3.9	4.4	4.4	3.9	4.3	4.5	4.6	4.7	4.7	11.1	11.1	5.0
n-Heptan	I1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
	I2	1.2	2.2	1.5	0.7	2.5	1.0	1.4	1.1	1.1	1.6	1.3	1.1	1.6	1.6	1.7	1.4	2.3	1.4
n-Oktan	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	I2	0.6	0.8	0.5	0.5	2.3	0.5	0.9	0.9	0.5	0.9	0.5	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	0.8	0.8
Trichlormethan	I1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	I2	1.0	1.0	0.8	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.8	1.2	0.8	1.3	2.7	1.2	0.6	0.9	1.0	0.9
Tetrachlormethan ¹⁾	I1	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	I2																		
1,1,1-Trichlorethan	I1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	I2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	1.1	1.1	1.1
Trichlorethen	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	I2	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	0.9	0.6	0.9
Tetrachlorethen ¹⁾	I1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	I2																		
Methanol	I1	5.8	6.5	5.8	5.0	4.7	4.6	3.6	3.7	4.1	4.4	4.2	4.0	4.2	4.6	4.5	4.6	4.4	4.3
	I2	31.3	75.1	30.9	20.5	17.6	13.6	16.6	13.6	16.2	40.0	18.3	18.3	14.7	40.0	40.0	41.8	33.6	41.8
Ethylbenzen	I1	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5
	I2	2.1	3.6	2.8	2.0	2.1	1.7	2.1	1.9	1.7	3.4	2.7	2.3	3.1	3.5	3.5	3.0	3.8	3.0
1,2,3-Trimethylbenzen	I1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.5	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
	I2	2.3	3.2	2.3	1.7	1.9	1.7	3.3	1.9	1.4	2.0	2.2	3.3	2.0	2.0	1.2	2.2	1.2	1.9
1,2,4-Trimethylbenzen	I1	0.9	1.2	1.1	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	1.0	0.9	0.9
	I2	4.6	10.6	6.6	3.1	5.5	4.4	5.3	4.4	4.1	4.8	4.6	4.1	4.8	4.8	4.1	5.7	4.3	4.8
Cyclohexan	I1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	0.5	0.8	0.7	0.7
	I2	1.9	2.9	2.6	2.6	3.5	1.4	1.8	1.5	1.4	1.8	1.8	2.3	2.7	2.1	1.8	3.5	3.5	2.5
Ethanol	I1	1.2	1.4	1.7	1.4	0.9	1.0	0.8	0.9	0.9	1.2	0.9	0.8	2.5	1.5	1.0	1.6	1.5	1.1
	I2	11.4	22.6	22.6	11.1	10.1	7.3	10.1	7.3	7.3	15.9	12.2	5.7	31.4	12.2	12.2	8.8	8.7	7.3
m/p-Ethyltoluen	I1	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
	I2	3.0	5.7	3.5	3.1	3.4	3.1	3.4	2.2	2.3	3.8	3.5	2.8	4.3	4.3	4.1	4.1	5.2	4.1
2-Methylpentan	I1	0.5	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5	0.7	0.5
	I2	3.5	9.7	9.7	2.9	2.6	2.6	4.1	2.5	2.5	4.0	4.0	3.4	3.0	2.7	2.6	2.7	5.7	2.8
3-Methylpentan	I1	0.5	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.9	0.7	0.5	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.5	0.7	0.8	0.7
	I2	2.5	10.5	9.3	5.6	4.1	3.5	6.8	4.5	2.6	6.1	6.1	5.1	6.0	4.5	4.1	4.5	6.0	2.9
Methylcyclopentan	I1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3
	I2	1.9	2.4	2.4	1.1	1.4	1.1	1.6	1.4	1.2	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	2.6	3.1	2.8
2-Ethyltoluen	I1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	I2	2.2	2.4	1.1	0.9	1.5	0.9	1.6	1.2	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.3	1.5
Ethylbenzen	I1	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5
	I2	2.1	3.6	2.8	2.0	2.1	1.7	2.1	1.9	1.7	3.4	2.7	2.3	3.1	3.5	3.5	3.0	3.8	3.0
Styren	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
	I2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	1.0	0.6	0.6	1.4	1.0	0.6	0.7	0.7	0.4	0.7	0.5	0.5
n-Propylbenzen	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
	I2	0.7	1.3	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0
1,3,5-Trimethylbenzen	I1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	I2	1.2	3.0	1.6	0.8	1.8	0.8	1.1	0.9	0.7	1.3	1.1	1.1	1.1	1.3	1.8	1.5	1.3	1.5
Isopren	I1	0.5	0.4	0.5	0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3
	I2	10.8	7.3	7.3	6.3	2.4	1.0	2.4	2.4	1.7	11.6	6.9	6.9	10.0	11.6	11.6	6.1	10.0	4.2
3-Methylhexan	I1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	I2	0.8	1.0	0.9	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.1

Kenngrößen siehe Tab. 3.1

Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ infolge unzureichender Probenanzahl I1 nur angenähert bestimmbar und I2 nicht bestimmbar

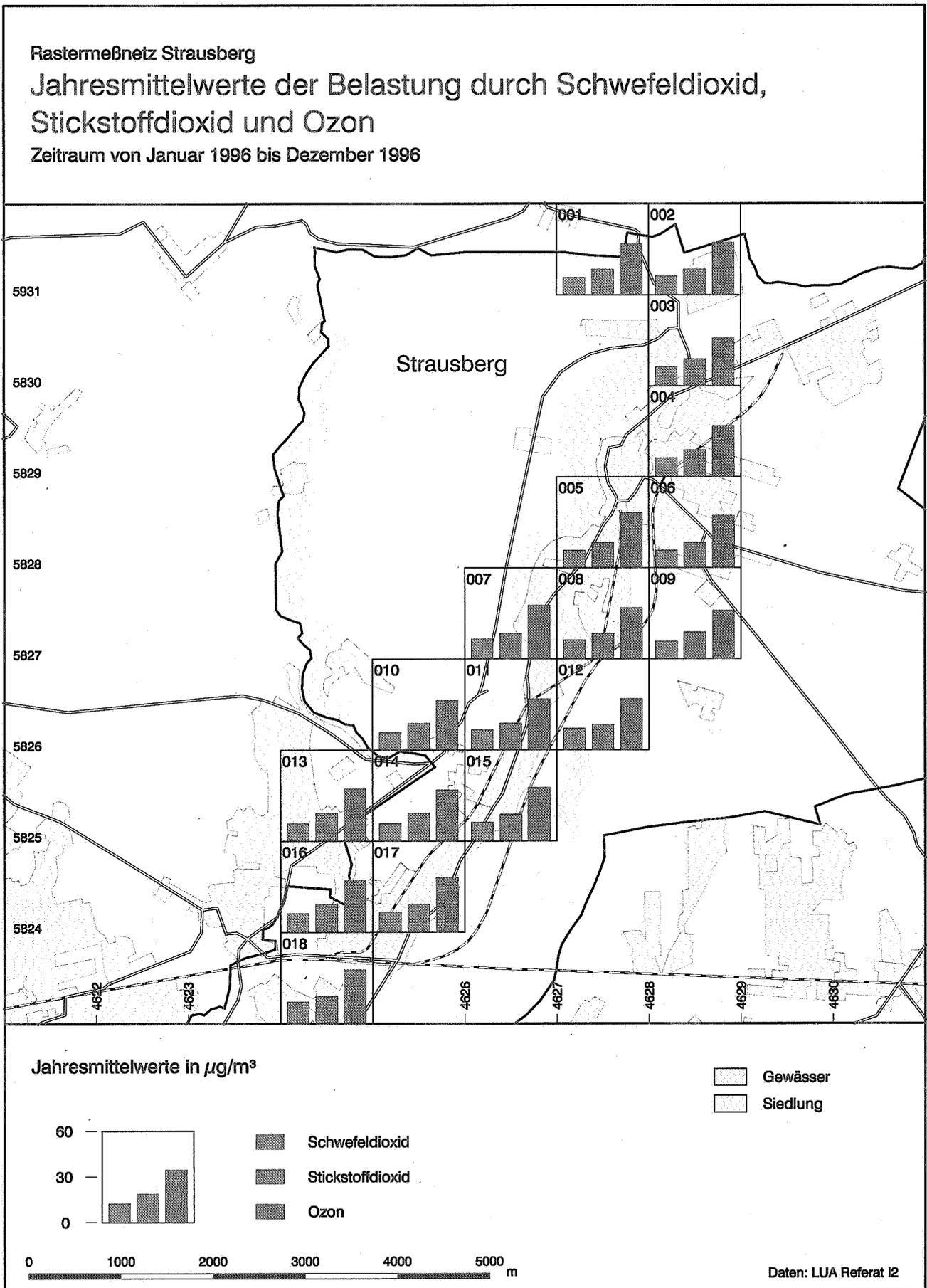


Abb. 4.4: Rastermeßnetz Strausberg:
 Jahresmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon im Zeitraum von Januar bis Dezember 1996

5. Beeinflussung der Immissionssituation durch den Jahresgang meteorologischer Parameter

Das Jahr 1996 war im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (1961 bis 1990) in Brandenburg deutlich zu kühl (ca. -1 bis -2 K). Der Trend der in der jüngsten Vergangenheit aufgetretenen Rekordjahre konnte sich damit nicht fortsetzen. Nach den 3 zu nassen Jahren 1993 bis 1995 war der Berichtszeitraum 1996 mit 70 bis 85 % des normalen Jahresniederschlages erheblich zu trocken.

Die Sonnenscheindauer erreichte leicht überdurchschnittliche Werte (98 bis 110 % der Normalwerte) [17, 18]. Die für die Schadstoffausbreitung relevanten Inversionsverhältnisse, insbesondere die Häufigkeit von Bodeninversionen und 1. freien Inversionen mit Untergrenzen < 300 m über Grund, wurden aufgrund der insgesamt stark zurückgegangenen Belastung durch die „klassischen“ Luftschadstoffe SO₂, NO₂ und Schwebstaub nicht mehr gezielt ausgewertet. In diesem Zusammenhang wird auch an die Aufhebung der Smog-Verordnung im Land Brandenburg zu Beginn des Jahres 1996 erinnert [12].

Das Jahresmittel der SO₂-Konzentration als Leitkomponente lufthygienischer Belastung durch sogenannte Massenschadstoffe betrug im Land Brandenburg (telemetrisches Meßnetz) 16,5 µg/m³ und nahm damit seit Beginn dieser systematischen Messungen im Jahr 1991 ununterbrochen ab. Der Konzentrationsrückgang (1993/94: -8,1 µg/m³, 1994/95: -3,8 µg/m³) fiel mit -2,2 µg/m³ (=12 %) zu 1995 verständlicherweise geringer aus, da bei nicht extrem abweichenden meteorologischen Begleitbedingungen das Emissionsminderungspotential durch Vollzug der TA Luft [5] und der 13. BImSchV [20] nunmehr fast vollständig ausgereizt ist. Die SO₂-Konzentration erreichte damit etwa ein Drittel des Belastungsniveaus von 1991.

Das die SO₂-Immissionsbelastung bestimmende **Winterhalbjahr** (1. und 4. Quartal) war mit ca. -2 K Temperaturabweichung vom langjährigen Mittel erheblich zu kalt.

Das **Sommerhalbjahr** zeigte sich bei erneut großer Differenzierung zwischen den einzelnen Monaten als etwas zu kühl (bis -0,6 K Temperaturabweichung), im Norden Brandenburgs sogar erheblich zu kühl (-2,2 K). Die Zahl der Sommertage lag um 5 bis 10 unter dem Normalwert. Damit korrespondierten deutlich unternormale Sonnenscheindauern (85 bis 91 %), aber auch überwiegend zu trockene Witterungsabschnitte (um 80 % des Normals) mit Ausnahme Südbrandenburgs. Besonders günstige Voraussetzungen für Photosmog waren somit während des Hochsommers zumeist nur im August gegeben. Der landesweit gemittelte Ozon-Immissionspegel (telemetrische Meßstellen) für das Sommerhalbjahr erreichte nur 55 µg/m³ und lag damit deutlich unter dem Niveau des Vorjahres (62 µg/m³) und des „Jahrhundert-Sommers“ 1994 (76 µg/m³). Gegenüber dem Zeitraum 1992 bis 1994 sank die mittlere Ozon-Belastung im Sommerhalbjahr 1996 somit um

gut 25 %. Gleitende 1-Stundenmittelwerte > 240 µg/m³ wurden 1996 wiederum nicht registriert.

Die Witterung im Land Brandenburg war 1996 aus der Sicht des gebietsbezogenen Immissionsschutzes durch folgenden Verlauf charakterisiert:

- Der **Januar** war bei einer überdurchschnittlichen Sonnenscheindauer in Brandenburg zu kalt (-3 bis -3,5 K) und extrem trocken. Die Ende Dezember einsetzende winterliche Frostwetterlage mit einer östlichen bodennahen Strömung kontinentaler Kaltluft (Hoch über Rußland), die in der 3. Dekade zunehmend von teilweise starken Böen begleitet war, hielt nahezu den ganzen Monat lang an. In diesem Zeitraum erhöhter Heizungsemissionen, die mit großräumigen Absinkinversionen, jedoch ohne nennenswerten SO₂-Ferntransport auftraten, wurde an der Meßstation Merzdorf bei Cottbus der höchste gleitende 3-Stundenmittelwert des Jahres erreicht. Er lag mit 437 µg/m³ deutlich unter dem Maximum des Vorjahres (556 µg/m³). Im Vergleich zum Vorjahresmonat war wegen der Dauer der strengen Frostperiode und den damit verbundenen erhöhten heizungsbedingten SO₂-Emissionen jedoch eine erhebliche Steigerung des SO₂-Gebietsmittels von 36 auf 45 µg/m³ (1994: 30 µg/m³) zu verzeichnen. Die Zahl der Frosttage erreichte mit 30 50 % mehr als sonst üblich.
- Auch der **Februar** zeigte sich viel zu kalt (-3,2 K) und zu trocken. Nach überwiegendem Hochdruckeinfluß in der 1. Dekade und einer anschließenden niederschlagsreichen zyklonalen Phase setzte sich zum Monatsende hin erneut zunehmend eine Hochdrucklage durch. Die Zahl der Frosttage lag mit 26 bis 28 immer noch um das 1,5fache über dem langjährigen Mittel, so daß die landesweit gemittelte SO₂-Konzentration mit 39 µg/m³ doppelt so hoch wie im sehr milden Vorjahresmonat war. Das höchste gleitende 3-Stundenmittel erreichte jedoch nur 363 µg/m³ (Cottbus-Süd).
- Der **März** schloß die ungewöhnliche Reihe von 5 deutlich zu kalten Monaten in Folge (-2,6 bis -3 K) ab, die zumeist auch das Niederschlagsdefizit wachsen ließen (3/96: 25 bis 45 % des langjährigen Niederschlagsmittels). Unter antizyklonalen Strömungsverhältnissen war die 1. Dekade von feuchtkalter Meeresluft und dann von sehr trockener Festlandsluft geprägt. Ein nahezu ortsfestes Rußland-Hoch blieb anschließend fast bis zum Monatsende wetterbestimmend, bevor diese Rolle ein ausgeprägter Tiefdruckkomplex über Nordeuropa einnahm. Bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer und entsprechend häufigen klaren Frosträchten erreichte die Zahl der Frosttage das Doppelte des sonst üblichen. Mit 23 µg/m³ lag das SO₂-Gebietsmittel somit deutlich über dem des temperaturnormalen Vergleichsmonats März 1995 (18 µg/m³).

– Erst im **April** gab es einen Umschwung im allgemeinen Witterungsverlauf gegenüber den klimatologischen Normalwerten. Bei weit überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer (ca. 1/3 mehr als üblich) und positiven Temperaturabweichungen von 1,2 bis 1,8 K sowie erneuter ausgeprägter Trockenheit ergaben sich noch bessere meteorologische Voraussetzungen für die Ozonbildung als im April 1995. Hochdruckeinfluß blieb im wesentlichen wetterbestimmend bis zur Monatsmitte, doch ein spürbarer Temperaturanstieg, verbunden mit dem Heranströmen photoche-

misch vorbelasteter Luftmassen aus Südwest, setzte erst in der letzten Dekade ein. Die Ozonspitzenwerte einiger brandenburgischer Meßstationen überschritten erstmals für 1996 den Informationswert von 180 µg/m³. Wittenberge verzeichnete mit dem 1-Stundenmittelwert von 207 µg/m³ bereits sehr früh im Jahr den brandenburgischen „Rekordwert“ 1996, den diese Station auch schon 1995 innehatte. Im Landesmittel wurden 67 µg/m³ registriert – ein Wert, der sich zwischen dem Vorjahreswert und dem „Frühsommer-April“ des Jahres 1994 (74 µg/m³) bewegte.

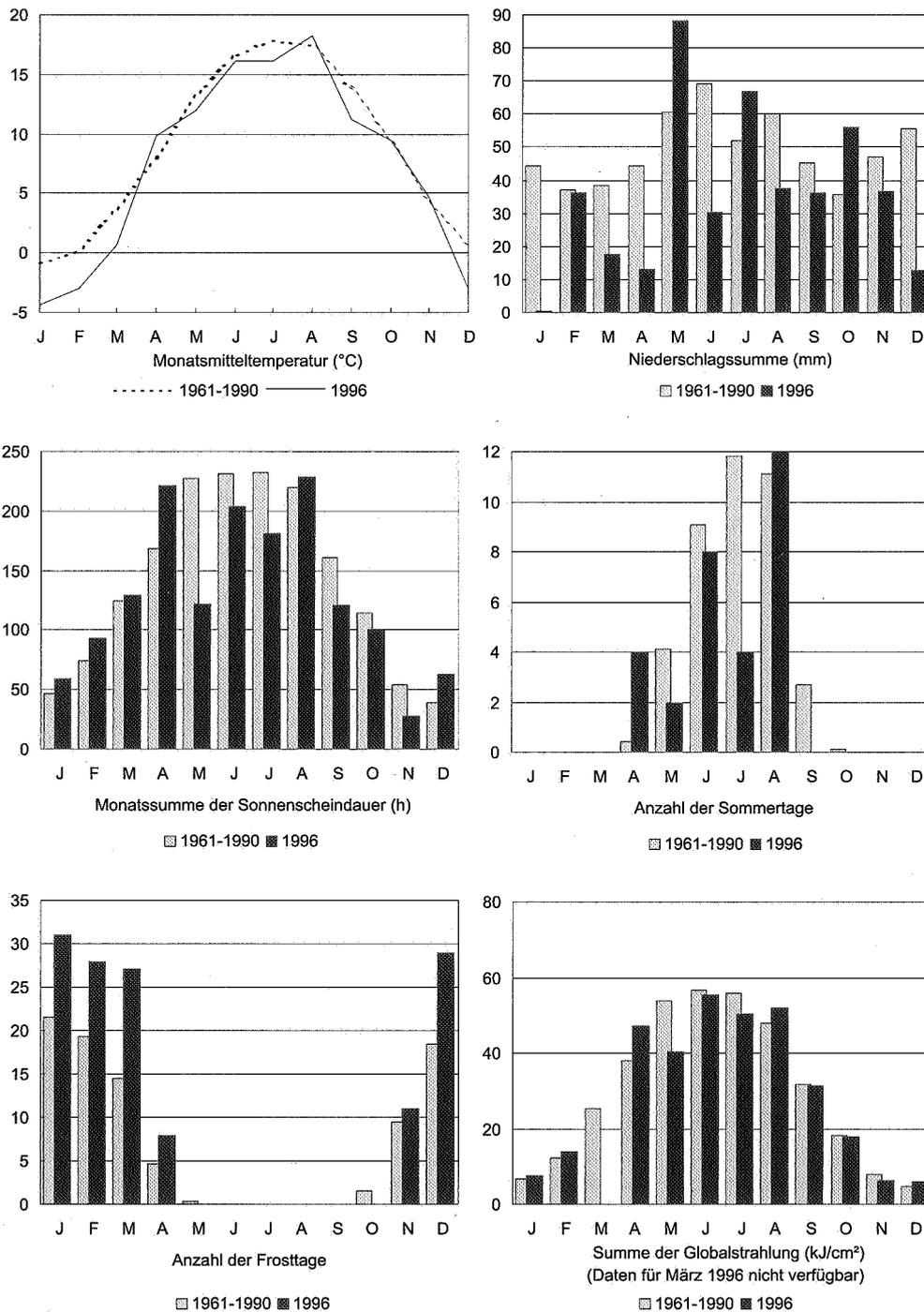


Abb. 5.1: Klimatologische Daten des Deutschen Wetterdienstes – Wetteramt Potsdam – Vergleich der Monatsmittel 1996 mit den langjährigen Monatsmitteln (1961 bis 1990) [18]

- Trübes unfreundliches Wetter prägte mit einer nahezu ununterbrochenen Folge atlantischer Tiefausläufer den **Mai**, so daß er zu kühl (um -1 K), erheblich zu naß (150 % des Normals) und überaus sonnenscheinarm (50 bis 60 % des langjährigen Mittels) ausfiel. Somit kann der Rückgang des O_3 -Landesmittelwertes auf $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5/95: $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$) leicht erklärt werden. Die Spitzenwerte erreichten auch nicht annähernd die $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -Marke.
- Zu Beginn des **Juni** baute sich allmählich Hochdruckeinfluß auf, der eine sonnenscheinreiche Periode bis um die Monatsmitte mit sich brachte. Die 2. Juni-Hälfte prägten feucht-kühle Luftmassen aus nordwestlicher und westlicher Richtung, die wechselhafte Witterungsabschnitte bedingten. Insgesamt gestaltete sich damit dieser Monat etwa temperaturnormal ($\pm 0,5$ K), wegen unergiebigener Niederschläge deutlich zu trocken und sonnenscheinarm (knapp 90 % des Normals). Das Ozon-Landesmittel erreichte nur den April-Wert von $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lag damit aber noch deutlich über dem Juni-Mittel 1995 ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei sehr kühl-wechselhaftem Wetter). Allerdings wurden in der kurzen hochsommerlichen Phase zu Monatsbeginn bereits an 13 der 19 Meßstationen die höchsten O_3 -Spitzenwerte des gesamten Sommers registriert (11 von 18 Meßstellen meldeten über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Im **Juli** setzte sich das unbeständige Wetter bis zur Monatsmitte fort, erfuhr dann eine Unterbrechung durch Hochdruckeinfluß von 10 Tagen, bevor sich erneut wolkenreiche, mit Niederschlägen verbundene Abschnitte angeschlossen. Daraus resultierte ein deutlich zu kühler Juli ($-1,2$ bis $-1,8$ K), der zu naß ($+30$ bis $+40$ %), lokal (z.B. Cottbus 283 % des Normals) sogar extrem naß ausfiel. Die Sonnenscheindauer betrug nur ca. 75 % des Normals, so daß mit einem Gebietsmittel von lediglich $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht annähernd der Bereich der sommerlichen Juli-Monate 1995 ($76 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und 1994 ($102 \mu\text{g}/\text{m}^3$) erreicht wurde.
- Nur der **August** zeigte sich im Jahr 1996 als typischer hochsommerlicher Monat: Mit $+1$ bis $+1,5$ K Temperaturabweichung fiel er zu warm aus, war mit der Hälfte bis zu zwei Dritteln des Normalniederschlages deutlich zu trocken und verzeichnete mit ± 5 % Abweichung immerhin die üblichen Sonnenscheindauer. Ein sich von Skandinavien langsam nach Osten verlagerndes Hoch sorgte in der 1. Dekade für freundliches Sommerwetter, das sich nach einer wechselhaften, tiefdruckgeprägten Wetterphase ab Monatsmitte für 10 Tage fortsetzte. Nur im Norden Brandenburgs blieb die Zahl der Sommertage leicht übernormal, so daß – insbesondere auch wegen des fehlenden großräumigen Herantransports von photochemisch aktiven Vorläuferstoffen – das landesweite O_3 -Mittel bei $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verharrte und damit deutlich gegenüber dem noch wärmeren und sonnenscheinreicheren Vorjahresmonat abfiel (8/95: $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Überschreitungen des Informationswertes wurden nicht festgestellt.
- Der **September** war in Brandenburg erheblich zu kalt (-2 bis $-2,8$ K), zum Süden hin immer sonnenscheinärmer (von 100 % bis 60 %) und verbreitet zu trocken (um 80 % des Normals). Der Hochdruckeinfluß ab Monatsbeginn war mit Kaltluft aus dem Nordostquadranten verbunden; später geriet Brandenburg zunehmend an die wolkenreiche Westflanke eines Tiefs über Rußland, das ausgedehnte Wolkenfelder brachte. Erst am 27.09. 1996 verlagerte sich ein Tiefdruckwirbel aus dem isländischen Raum ostwärts und sorgte für zyklonale Strömungsverhältnisse. Aus dem Zusammenwirken dieser meteorologischen Begleitbedingungen und dem windrichtungsbedingt fehlenden Photooxidantien-Angebot resultierte ein O_3 -Gebietsmittel von nur $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$, was für einen Sommermonat als außergewöhnlich niedrig bezeichnet werden muß.
- Der **Oktober** war im Vergleich mit den langjährigen Mittelwerten in den südöstlichen Landesregionen etwas zu warm ($+1$ K), sonst sonnenschein- und temperaturnormal und außer im Süden erheblich zu feucht (bis 150 % des Langzeitmittels). Tief- und Hochdruckeinfluß wechselten sich in allen Dekaden mehr oder weniger regelmäßig ab. Gegenüber dem z.T. sommerlichen Oktober 1995 war trotzdem ein erstaunlich starkes Absinken des landesweiten SO_2 -Mittels auf $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gegenüber $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zu verzeichnen, das damit keinen Unterschied zu den Sommermonaten erkennen ließ. Möglicherweise war hier schon ein gewachsener Einfluß moderner Wohnungs- und Kleinverbraucher-Heizanlagen zu erkennen.
- Der **November** fiel etwas temperaturerhöht aus ($+0,5$ bis $+1$ K) und blieb bei deutlich unterdurchschnittlicher Sonnenscheindauer (52 bis 88 %) im Mittel zu trocken (75 bis 100 % des Normalwertes). Frontale Systeme beherrschten das Wettergeschehen in nahezu ununterbrochener Abfolge. Gegenüber dem deutlich zu kalten November 1995 blieb die SO_2 -Immissionsbelastung bei lediglich $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, was fast einer Halbierung (auch gegenüber dem temperaturnormalen November 1994) entsprach und einen neuen Tiefstwert für November darstellt.
- Bereits ab dem 05.12.1996 war der **Dezember** zunehmend durch kalte Festlandsluft geprägt. Kurz nach Monatsmitte gerieten große Teile Brandenburgs unter den Einfluß trockener polarer Kaltluft, die nur im äußersten Südwesten nennenswerten Schneefall an der Luftmassengrenze zu milder Meeresluft zuließ. So war das Jahresende geprägt von z.T. sehr strengen Frösten und sehr kalter Luft, die mit einer ungewöhnlich straffen Nordströmung nach Brandenburg gelangte. Der Dezember fiel damit sehr kalt ($-3,3$ bis $-3,8$ K) und erheblich zu trocken (ca. 25 % des Normals) aus. Im Vergleich zum ähnlich winterlichen Vorjahresmonat blieben sowohl SO_2 -Spitzen als auch die Dauerbelastung erheblich geringer. Das maximale SO_2 -3-Stundenmittel war gegenüber Dezember 1995 mehr als halbiert ($197 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Schwedt/O.) und das landesweite Monatsmittel betrug nur $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12/95: $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$), was die zum November 1996 getroffene Aussage zur reduzierten Immissionswirksamkeit niedriger Quellen unterstreicht.

Eine Zusammenfassung der wichtigsten klimatologischen Daten des Jahres 1996 findet sich in Tabellen A 3.1 bis A 3.3 (Anhang 3) sowie in der Abbildung 5.1 für Potsdam [18].

6. Beurteilung der Luftqualität

6.1 Allgemeine Situationseinschätzung

Zentraler Gegenstand des vorliegenden Luftqualitätsberichts ist die Immissionssituation. Da naturgemäß die Immissionssituation in erheblichem Maße durch die Emissionssituation geprägt wird, werden nachfolgend einige Abschätzungen zur **Luftschadstoffemission** gemacht.

Nach der Emissionserklärungsverordnung [19] sind für genehmigungsbedürftige Anlagen die Emissionen für die geradzahligten Kalenderjahre festzustellen. Somit existieren für das Jahr 1996 noch keine Emissionsdaten aus Erhebungen.

Die **Gesamtemission** (einschließlich Straßenverkehr) des Landes Brandenburg betrug **1994**:

- 661 kt Schwefeldioxid (SO₂),
- 77 kt Staub,
- 107 kt Stickstoffoxide (NO_x).

Die Emissionen stationärer Anlagen waren insbesondere als Ergebnis des Vollzuges der Verordnung über Großfeuerungsanlagen [20] auch 1996 rückläufig. In Südbrandenburg wurden beispielsweise die restlichen Blöcke der Kraftwerke Lübbenau, Vetschau und Trattendorf stillgelegt; im Kraftwerk Jänschwalde wurden auch an den letzten Blöcken die Maßnahmen zur Rauchgasentschwefelung und -entstickung abgeschlossen.

Bei genehmigungsbedürftigen Anlagen wird für das Jahr 1996 mit einer Senkung der Schwefeldioxidemission um etwa 65 %, bei Staub und Stickstoffoxiden um etwa 45 % im Vergleich zu 1994 gerechnet.

Bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen wurden weiterhin Energieträgerumstellungen auf Heizöl bzw. Gas vorgenommen, so daß auch bei dieser Quellgruppe die Emissionen von SO₂ (um ca. 23 %) und Staub (um ca. 27 %) zurückgingen.

Für das Jahr **1996** wird die **Gesamtemission** auf

- 250 kt SO₂,
- 50 kt Staub,
- 80 kt NO_x geschätzt.

Die Emissionsanteile des Verkehrs sind von wachsender Bedeutung. Innerhalb dieser Emittentengruppe dominiert der Straßenverkehr. Die nachstehende Übersicht zeigt die Entwicklung der direkten **Schadstoffemissionen des motorisierten Straßenverkehrs**. Die ausgewiesenen Emissionen wurden nach einer verbesserten Methodik errechnet; dadurch sind die Verkehrsemissionen und auch obige Gesamtemission nicht mit denen vorheriger Berichte identisch. Die nachfolgenden Angaben zu Benzen und zur Summe der Kohlenwasserstoffe (KW) beinhalten auch die Verdunstungsverluste.

Schadstoff	Emissionen	Veränderungen
	1996 (kt)	gegenüber 1995 (%)
Benzen	1,3	-13
Kohlenmonoxid (CO)	105	-7
Kohlendioxid (CO ₂)	6.086	+3
Kohlenwasserstoffe (KW)	30	-12
Stickstoffoxide (NO _x)	39	-1
Partikel/Staub	1,7	-4

Der bereits im Jahresbericht 1995 festgestellte Trend zur Abnahme der verkehrsbedingten Schadstoffemission setzte sich trotz der gegenüber dem Vorjahr gestiegenen Fahrleistung beim straßengebundenen motorisierten Personenverkehr (PV) um 2,3 % und beim straßengebundenen Güterverkehr um 6,7 % fort. Lediglich die direkt mit dem Kraftstoffverbrauch gekoppelte CO₂-Emission folgte noch der Fahrleistungsentwicklung.

An den Emissionen des Straßenverkehrs ist der straßengebundene motorisierte Personenverkehr (PV) wie folgt beteiligt:

Schadstoff	Anteil der Emissionen des PV am gesamten motorisierten Straßenverkehr (%)
Benzen	81
Kohlenmonoxid (CO)	89
Kohlendioxid (CO ₂)	62
Kohlenwasserstoffe (KW)	85
Stickstoffoxide (NO _x)	44
Partikel/Staub	20

Der Straßengüterverkehr war bei einem Anteil von 16 % an der Gesamtfahrleistung des Straßenverkehrs bei den Kohlendioxid-, Stickstoffoxide- und Staub/Partikel-Emissionen überproportional hoch.

Bedingt durch die von Jahr zu Jahr unterschiedlichen meteorologischen Einflüsse auf die Ausbreitung der Schadstoffe in der Atmosphäre und den relativ großen Einfluß des Hausbrandes auf die Immissionssituation muß die Immissionsentwicklung – insbesondere in den Städten – nicht unbedingt den Emissionsveränderungen folgen.

Die Immissionen aus dem Straßenverkehr werden zusätzlich zum Verkehrsaufkommen stark determiniert durch die baulichen Gegebenheiten an der jeweils betrachteten Straße, wie Straßenbreite, Höhe und Geschlossenheit der Randbebauung sowie Richtung der Straße.

Zur Illustration der Immissionsentwicklung werden nachfolgend die Befunde der kontinuierlichen Meßstellen (ohne spezielle verkehrsbezogene Meßstellen) des Jahres 1996 mit denen der beiden Vorjahre verglichen:

Tab. 6.1: Entwicklung der Immissionsbelastung (I1) an kontinuierlich betriebenen Meßstellen 1994 bis 1996

Meßstelle	SO ₂			NO ₂			Ozon			CO			Schwebstaub		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Angermünde ¹⁾	11	11	12	14	15	15	55	53	52				32	31	32
Brandenburg a.d. Havel	21	15	19	26	28	28	57	48	41				48	48	46
Burg	20	23	18	13	15	13	55	44	45				39	31	32
Cottbus-Mitte	31	22	19	20	20	20							45	40	42
Cottbus-Süd	39	27	25	14	14	13	55	45	44				42	40	59
Doberlug-Kirchhain ¹⁾	22	18	20				47	53	47				33	28	31
Eberswalde	20	18	13						40						
Eisenhüttenstadt	28	28	18	19	20	18	48	48	42				37	36	51
Elsterwerda	22	20	20										46	43	43
Forst	35	25	20										42	39	40
Frankfurt (Oder)		17	17			21		48	48					39	42
Fürstenwalde	16	17	15										45	44	57
Guben	23	22	21		14	21	17						42	38	45
Herzberg	24	(28)	17						49						
Kleinmachnow	15	17	20										37	61	47
Königs Wusterhausen	21	18	15	19	22	24	55	45	40				40	62	46
Kyritz ¹⁾	8	9	11	15	19	16	52	49	48			630	31	32	
Lindenberg ¹⁾	17	18	19	13	12	13	54	52	55				31	30	34
Lübbenau	18	11	6												
Luckenwalde	24	17	15						46				54	39	41
Ludwigfelde	17	15	15	21	26	24							25	39	42
Merzdorf	27	25	19										47	40	40
Neuglobsow ¹⁾	7	8	10	8	9	9	56	51	53				20	19	21
Potsdam-Hermannswerder	24	15	9	19	19	19	59	48	38				35	36	
Potsdam-Zentrum	26	16	18	27	26	29	50	45	42			38	35	38	42
Premnitz	19	12	12	16	16	14	65	48	42				47	45	39
Prenzlau	15	(10)	12	12	15	12	65	51	49				49	45	38
Rüdersdorf	18	13	14	22	22	24							53	40	42
Schwarzheide	20	18	19												
Schwedt/Oder	15	13	12	15	17	18	67	53	40				48	53	47
Senftenberg	34	29	18	21	20	18	50	39	41				50	57	56
Spremberg-Süd	38	26	24	18	20	17	54	44	46				50	39	40
Vetschau	17	13	7												
Wiesenburg ¹⁾	18			16	16	19		51	49				23	21	51
Wittenberge	14	11	12	16	16	17	66	52	50					46	

Konzentrationsangaben in µg/m³¹⁾ Meßstelle des Umweltbundesamtes

Tab. 6.2: Entwicklung des Spurenstoffgehaltes des Schwebstaubes (I1) verkehrsferner Meßstellen 1994 bis 1996

Spurenstoff	Cottbus, LUA						Spremberg						Immissionen (ng/m ³)						Frankfurt (Oder), LUA						Neuglobsow ¹⁾					
	1994		1995		1996		1994		1995		1996		1994		1995		1996		1994		1995		1996		1994		1995		1996	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1996	
Blei	105	82	86	83	80	78	67	76	71	67	76	71	67	76	71	70	77	70	77	17	16	17	16	17	16	17	16	17	16	0.4
Cadmium	0.7	0.6	1.5	0.6	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	
Arsen	5.2	5.4	6.1	5.5	5.6	3.9	5.8	5.3	4.1	5.8	5.3	4.1	5.8	5.3	4.1	4.9	6.1	4.9	6.1	4.9	6.1	4.9	6.1	4.9	6.1	4.9	6.1	3.5	3.1	
Nickel	3.0	2.0	3.0	3.7	1.6	2.9	4.0	2.9	2.7	4.0	2.9	2.7	4.0	2.9	2.7	3.5	3.1	3.5	3.1	166	123	102	102	166	123	102	102	166	1.6	
Eisen	1061	1157		1644	1712		1233	1138		1233	1138		1233	1138		166	123	102	102	166	123	102	102	166	123	102	102	166	3	2
Kupfer	54	76	40	30	24	27	18	26	9	18	26	9	18	26	9	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	4
Zink	157	167		30	24	27	130	137	114	130	137	114	130	137	114	130	137	114	130	137	114	130	137	114	130	137	114	130	137	114
Mangan	23	14	18	30	24	27	23	18	24	23	18	24	23	18	24	23	18	24	23	18	24	23	18	24	23	18	24	23	18	24
Benzo(a)pyren	2.0	1.4	2.9	1.9	1.9	2.0	1.3	1.7	2.9	1.3	1.7	2.9	1.3	1.7	2.9	1.3	1.7	2.9	1.3	1.7	2.9	1.3	1.7	2.9	1.3	1.7	2.9	1.3	1.7	2.9
Benzo(e)pyren	4.9	1.6	3.3	2.2	2.2	2.4	3.6	1.7	2.7	3.6	1.7	2.7	3.6	1.7	2.7	3.6	1.7	2.7	3.6	1.7	2.7	3.6	1.7	2.7	3.6	1.7	2.7	3.6	1.7	2.7
Benzo(ghi)perylen	1.6	1.1	2.1	1.4	1.4	1.7	1.3	1.1	2.7	1.3	1.1	2.7	1.3	1.1	2.7	1.3	1.1	2.7	1.3	1.1	2.7	1.3	1.1	2.7	1.3	1.1	2.7	1.3	1.1	2.7
Fluorathen	6.8	2.3	6.2	4.9	4.9	5.9	2.7	5.3	5.0	2.7	5.3	5.0	2.7	5.3	5.0	2.7	5.3	5.0	2.7	5.3	5.0	2.7	5.3	5.0	2.7	5.3	5.0	2.7	5.3	5.0
Pyren	10.4	2.2	4.6	4.6	4.6	4.5	5.0	5.2	2.0	5.0	5.2	2.0	5.0	5.2	2.0	5.0	5.2	2.0	5.0	5.2	2.0	5.0	5.2	2.0	5.0	5.2	2.0	5.0	5.2	2.0
Crysen	3.1	1.4	3.2	2.6	2.6	2.9	2.0	2.2	0.4	2.0	2.2	0.4	2.0	2.2	0.4	2.0	2.2	0.4	2.0	2.2	0.4	2.0	2.2	0.4	2.0	2.2	0.4	2.0	2.2	0.4
Coronen	0.8	0.5	1.0	0.7	0.7	0.7	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8

1) Meßstelle des Umweltbundesamtes

Tab. 6.3: Entwicklung der Staubniederschlagsbelastung (I1) und ausgewählter Inhaltsstoffe 1994 bis 1996 (Gebietsmittel)

	Gesamtstaub (mg/(m ² xd))						Staubinhaltsstoffe (mg/(m ² xd))																	
	1994		1995		1996		Blei			Cadmium			Arsen			Nickel			Chrom					
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Beeskow	273	126	150	41	45	42	0.4	0.4	0.3	1.1	1.2	1.0	9.8	5.4	9.3	8.1	8.5	12.1	8.1	8.5	12.1	8.1	8.5	12.1
Cottbus	98	117	87	22	22	16	0.4	0.3	0.3	1.9	1.9	1.4	14.1	21.8	7.8	9.0	9.0	5.1	9.0	9.0	5.1	9.0	9.0	5.1
Eberswalde-Finow	527	144	141	43	33	65	0.6	0.5	0.6	0.9	1.0	1.1	10.9	6.3	13.0	9.0	7.4	13.9	9.0	7.4	13.9	9.0	7.4	13.9
Eisenhüttenstadt	187	108	134	24	28	49	0.6	0.4	0.3	1.2	1.0	1.6	9.3	5.4	9.8	9.0	7.4	13.9	9.0	7.4	13.9	9.0	7.4	13.9
Frankfurt (Oder)	203	82	82	23	18	26	1.1	0.3	0.2	0.8	0.8	0.9	10.3	4.9	4.7	10.3	4.9	4.7	10.3	4.9	4.7	10.3	4.9	4.7
Fürstenwalde	140	171	118	51	31	40	0.4	0.3	0.4	0.9	0.7	1.1	10.5	6.9	7.2	10.5	6.9	7.2	10.5	6.9	7.2	10.5	6.9	7.2
Lauchhammer/Ruhland	110	88	86	24	19	22	0.4	0.3	0.3	1.9	2.3	2.0	14.4	17.6	8.1	14.4	17.6	8.1	14.4	17.6	8.1	14.4	17.6	8.1
Luckenwalde	164	134	25	34	0.3	0.4	1.1	0.9	6.7	4.8	7.8	6.5	8.2	5.7	4.3	8.2	5.7	4.3	8.2	5.7	4.3	8.2	5.7	4.3
Rüdersdorf/Herzfelde	253	126	102	20	25	17	0.4	0.2	0.3	0.8	0.9	0.8	8.2	5.7	4.3	8.2	5.7	4.3	8.2	5.7	4.3	8.2	5.7	4.3
Schwedt/Oder	125	110	17	19	0.3	0.4	0.8	0.9	27.3	26.6	26.6	26.6	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3
Senftenberg	125	124	95	19	17	19	0.3	0.3	0.3	3.8	3.4	2.8	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3
Spremberg/Schwarze Pumpe	112	89	20	19	0.3	0.2	3.1	1.5	25.6	9.1	10.2	4.9	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3
Wittenberge	142	118	18	20	0.2	0.2	0.7	0.8	5.6	5.0	5.0	5.0	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3
Zossen	200	153	54	62	0.4	0.3	1.3	1.0	6.4	5.7	7.4	7.2	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3	11.6	27.9	9.3

Als kontinuierliche Meßstellen werden nachfolgend die telemetrischen Meßstellen des Landesumweltamtes und die Hintergrundmeßstellen des Umweltbundesamtes (UBA) bezeichnet. Die Meßergebnisse der letztgenannten Meßstellen wurden freundlicherweise vom UBA zur Verfügung gestellt [21].

Der arithmetische Mittelwert aus den **Schwefeldioxid-I1**-Kenngrößen aller Meßstellen gemäß Tabelle 6.1. betrug 1996 $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Trotz des relativ strengen Winters 1995/1996 und 1996/1997 ist die Belastung im Vergleich zu 1995 um 12 % gesunken. Die größten Minderungen wurden an den Meßstellen Lübbenau, Vetschau (Stilllegung der Kraftwerke), Senftenberg und Herzberg festgestellt. Trotz der erheblichen Immissionsreduzierungen in den letzten Jahren lag das SO_2 -Niveau im Land Brandenburg auch 1996 noch etwas über dem der alten Bundesländer.

Die **Stickstoffdioxid**-Belastung (ohne Verkehrsmeßstellen) zeigte folgende Entwicklung: Der Mittelwert lag 1996 bei $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$; er war gegenüber dem Vorjahr leicht rückläufig (-4 %). Auch an den einzelnen Meßstellen zeigten sich keine erheblichen Veränderungen. Das Niveau der NO_2 -Belastung Brandenburgs lag auch 1996 noch unter dem der alten Bundesländer.

Die mittlere **Ozon**-Immission betrug 1996 $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gegenüber 1995 ist eine Minderung von 6 % eingetreten. Die größten Rückgänge traten in Schwedt/Oder, Potsdam-Hermannswerder und Brandenburg a.d. Havel auf. Im Vergleich zu den alten Bundesländern ist die Spannweite der I1-Kenngrößen der einzelnen Meßstellen relativ klein. Die höchsten I1-Kenngrößen lagen zumeist unterhalb der höchsten I1-Befunde der alten Bundesländer.

Die **Schwebstaub**-Belastung lag im Mittel 1996 bei $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$; sie stieg im Vergleich zum Vorjahr leicht an (6 %). Deutliche Minderungen wurden an den Meßstellen Kleinmachnow und Königs Wusterhausen festgestellt. Tabelle 6.1 verdeutlicht, daß an beiden Meßstellen 1995 offensichtlich überhöhte Belastungen festgestellt wurden. Erhebliche Zuwächse verzeichneten die Meßstellen Eisenhüttenstadt und Cottbus-Süd, bei denen der Anstieg auf Bautätigkeit im Umfeld der Meßstelle zurückzuführen war. Die Schwebstaubbeltung Brandenburgs bewegte sich im Niveau der höher belasteten alten Bundesländer.

Tabelle 6.2 zeigt die Entwicklung des Spurenstoffgehaltes des Schwebstaubes an Meßstellen ohne direkten Verkehrseinfluß. Schwermetalle und Arsen zeigen überwiegend eine etwa gleichbleibende oder schwach sinkende Tendenz. Offensichtlich ist aber nach wie vor das deutlich höhere Belastungsniveau in den untersuchten Orten im Vergleich zu den Befunden an den Hintergrundmeßstellen des UBA [22].

Das festgestellte Immissionsniveau der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) im Jahre 1996 lag dagegen überwiegend über dem des Jahres 1995, aber unter dem des Jahres 1994. Dazu muß angemerkt werden, daß die Entwicklung der Immissionshöhe bei den PAK nicht unbedingt ein

Abbild der Emissionsentwicklung sein muß, da beispielsweise meteorologisch geprägte Zerfallsreaktionen in der Atmosphäre das Immissionsniveau deutlich verändern können. Daher bedarf es langer Zeitreihen, um die Entwicklungstendenzen der PAK-Immissionen hinreichend gesichert zu erfassen.

Die **Staubniederschlagsbelastung** war auch im Jahr 1996 überwiegend rückläufig. In den vergleichbaren Meßgebieten (Tab. 6.3) sank die Belastung im Mittel um 13 %. Die größte Minderung (31 %) wurde im Meßnetz Fürstenwalde festgestellt. Das Niveau der Staubniederschlagsbelastung des Landes Brandenburg lag trotz der deutlichen Verbesserung noch immer über dem der alten Bundesländer.

Der IW1-Wert wurde 1996 nur noch an 1 % der Meßstellen überschritten.

Die Entwicklung der Spurenelementbelastung über den Staubniederschlag im Vergleich zum Vorjahr zeigt Tabelle 6.3.

Da der Spurenelementgehalt des Staubes im allgemeinen großen Schwankungen unterliegt, ist auch bei der Interpretation der Ergebnisse nach Tabelle 6.3 größte Vorsicht geboten. Die Ergebnisse berechtigen nur zu der Aussage, daß im Vergleich zum Vorjahr die Bleibelastung im Mittel um ca. 20 % gestiegen ist (jedoch weiterhin klar die Immissionswerte der TA Luft unterbot), beim Cadmium und Chrom praktisch gleich geblieben und beim Nickel und Arsen gesunken ist. Die Uneinheitlichkeit der Entwicklung in den einzelnen Meßgebieten und die zumeist geringfügigen Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr und der Vergleich mit den Befunden aus dem Jahre 1994 lassen eine regionale oder gar landesweite Trendeinschätzung noch nicht zu.

Die Ergebnisse der Niederschlagsdepositionsmessungen des Jahres 1996 (Tab. 4.18) zeigen im Vergleich zu 1995 keine erheblichen Veränderungen der Acidität und der SO_4 -Konzentration der Niederschläge. Dagegen ist die NO_3 - und NH_4 -Konzentration an den meisten Meßstellen angestiegen. Die Konzentration der Gesamtheit organisch gebundenen Kohlenstoffs (TOC) ist an den meisten Meßstellen deutlich gesunken. Der Anstieg der Schadstoffkonzentration und die relativ geringen Entlastungen sind nicht nur durch Veränderungen des Schadstoffdargebotes determiniert, sondern auch der Tatsache geschuldet, daß die Niederschläge (Regen, Schnee) des Jahres 1996 nur ca. 72 % der des Jahres betragen. Beispielsweise ist die Jahresfracht an anorganisch gebundenem Stickstoff 1996 trotz gestiegener NO_3 - und NH_4 -Konzentration im Vergleich zum Vorjahr im Mittel geringfügig gesunken.

Die Ergebnisse der **verkehrsbezogenen Immissionsmessungen** des Jahres 1996 (Tab. 4.14 und 4.15) sind kaum mit denen des Jahres 1995 vergleichbar, da im Vorjahr zumeist keine ganzjährige Beprobung erreicht wurde. Es kann lediglich festgestellt werden, daß die Immissionen nur in Einzelfällen geringfügig gestiegen sind (z.B. PAK in Cottbus, Bahnhofstr.), im allgemeinen aber keine maßgeblichen Veränderungen oder nur marginale Belastungsreduzierungen erkennbar sind.

6.2 Komponentenspezifische Belastungssituation

Die im Kapitel 6.1 enthaltenen Aussagen stützen sich im wesentlichen nur auf die Ergebnisse vergleichbarer Daten aus dem telemetrischen Luftgütemeßnetz und auf die Ergebnisse mehrjähriger Staubmessungen. Die nachfolgenden Bewertungen berücksichtigen **alle** Meßergebnisse des Jahres 1996. Dabei ist anzumerken, daß bei gleicher Immission durch Helltag-Messungen (z. B. bei Rastermessungen) höhere Immissionen festgestellt werden als durch kontinuierliche Messungen, da bei Helltag-Messungen die emissionsschwächeren Nachtstunden, Wochenenden und Feiertage nicht erfaßt werden. Weiterhin finden die Auswertungen der Anhänge 1 und 2 bei den nachfolgenden Ausführungen Berücksichtigung.

Da die Immissionssituation nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich variiert, werden im **Anhang 1** für ausgewählte telemetrische Meßstellen sowohl die Höhe der Immission als auch – soweit diese Daten an der jeweiligen Meßstelle erhoben werden – Temperatur und Globalstrahlung monatlich dargestellt. Während die Temperatur und die Globalstrahlung die Emission der energiebedingten Primärschadstoffe (z.B. SO₂, NO_x, CO, Staub) indirekt beeinflussen, bestimmen sie direkt die Bildung des Sekundärschadstoffes Ozon aus Vorläufersubstanzen in der Troposphäre. Die Ozonbildung wird durch ein hohes Strahlungsenergieniveau befördert. Die Emission der energiebedingten Primärschadstoffe wächst dagegen naturgemäß mit sinkender Temperatur.

Anhang 2 beinhaltet die Ergebnisse windrichtungsabhängiger Analysen der Immissionsbefunde. Diese Darstellungen können Hinweise auf mögliche Verursacher einer Immissionsbelastung im Sinne einer Wahrscheinlichkeitsaussage geben; eine unmittelbare Kausalitätsbeziehung ist jedoch meist nicht ableitbar. Zu telemetrischen Meßstellen großer Repräsentanz, für die auch relevante meteorologische Daten zur Verfügung standen, wurden für ausgewählte Schadstoffe windrichtungsabhängige Auswertungen der Meßdaten vorgenommen. Im Detail wurden folgende Größen ermittelt:

- Immissionskenngrößen I1 und I2 in 12 Windrichtungssektoren und außerdem bei Windgeschwindigkeiten < 0,5 m/s (Calme).
- Relative Dosis: Summe der Halbstundenwerte der Immissionskonzentration im jeweiligen Windrichtungssektor, bezogen auf die Gesamtsumme aller Halbstundenwerte der Immissionskonzentration aller Windrichtungssektoren (einschließlich Calme)

$$RD_k[\%] = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} HSW_{ik}}{\sum_{j=1}^m HSW_j} \cdot 100$$

mit RD_k - Relative Dosis im Windrichtungssektor k
 HSW - Halbstundenwerte der Immissionskonzentration

- k - Windrichtungssektor
- n_k - Anzahl der Halbstundenwerte im Windrichtungssektor k
- m - Gesamtanzahl der Halbstundenwerte

Die relative Dosis zeigt die (relativen) Beiträge aus den einzelnen Windrichtungen zur Schadstoffdosis im betrachteten Zeitraum.

- Relative Quellstärke: Relative Häufigkeit der Überschreitung der I2-Immissionskenngröße durch die Halbstundenwerte der Immissionskonzentration je Windrichtung, bezogen auf die relative Häufigkeit der Windrichtung

$$RQ_k = \frac{x_k}{y} / \frac{n_k}{m}$$

- mit RQ_k - Relative Quellstärke im Windrichtungssektor k
 x_k - Anzahl der Werte pro Windrichtungssektor k, die die I2-Immissionskenngröße überschreiten
 y - Gesamtzahl der Halbstundenwerte über alle Windrichtungssektoren und Calme, die die I2-Immissionskenngröße überschreiten
 n_k - Anzahl der Halbstundenwerte im Windrichtungssektor k
 m - Gesamtzahl der Halbstundenwerte
 k - Windrichtungssektor

Relative Quellstärken größer 1 charakterisieren die zugehörigen Windrichtungen dergestalt, daß im entsprechenden Windrichtungssektor auffällig häufig (in Bezug zur Windrichtungshäufigkeit selbst) hohe Immissionen auftreten. Daraus kann mit hoher Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß in diesen Richtungen die Schadstoffquellen angesiedelt sind, die die Höhe der I2-Kenngröße maßgeblich beeinflussen. Dies betrifft vor allem relativ nahe der Meßstelle gelegene Emittenten.

Unabhängig von der Art der Auswertung sind hohe RD- und RQ-Werte bei Calme häufig ein Indiz dafür, daß die Immissionssituation an der Meßstelle in erheblichem Maße durch nahe gelegene Schadstoffquellen mit niedriger Quellhöhe (z. B. Hausbrand oder Straßenverkehr) bestimmt wird.

Der Umfang aller notwendigen Auswertungen nach EU-Richtlinien sprengt den Rahmen des vorliegenden Luftqualitätsberichtes; daher wird nur eine Auswahl zur Darstellung gebracht. Alle vorgeschriebenen Auswertungen liegen im Landesumweltamt vor.

Die nachstehenden Übersichten und Kommentierungen berücksichtigen auch Meßergebnisse der vom Umweltbundesamt (UBA) im Land Brandenburg unterhaltenen Meßstellen [20, 21].

Die Belastungssituation des Landes Brandenburg stellt sich für das Berichtsjahr komponentenspezifisch wie folgt dar:

Schwefeldioxid

Die Meßergebnisse nach Tabellen 4.1, 4.20 bis 4.23 sowie Abbildungen 6.1, A 1.1 bis A 1.11 und A 2.1 bis A 2.7 erlauben folgende Einschätzung:

- Die Immissionswerte der TA Luft und der 22. BImSchV wurden an allen Meßstellen deutlich unterschritten.
- Die Leitwerte der EU zum Vergleich mit arithmetischen Mittelwerten wurden an telemetrischen Meßstellen und an den UBA-Meßstellen ebenfalls nicht überschritten. Die übrigen Meßstellen lassen aufgrund des Beprobungsrythmusses diese Beurteilung nicht zu; es kann aber eingeschätzt werden, daß auch hier keine Überschreitung dieser Leitwerte gegeben war. Wie Tabelle 4.1 zeigt, wurde an einigen Meßstellen in wenigen Einzelfällen der 24-Stunden-Leitwert überschritten.

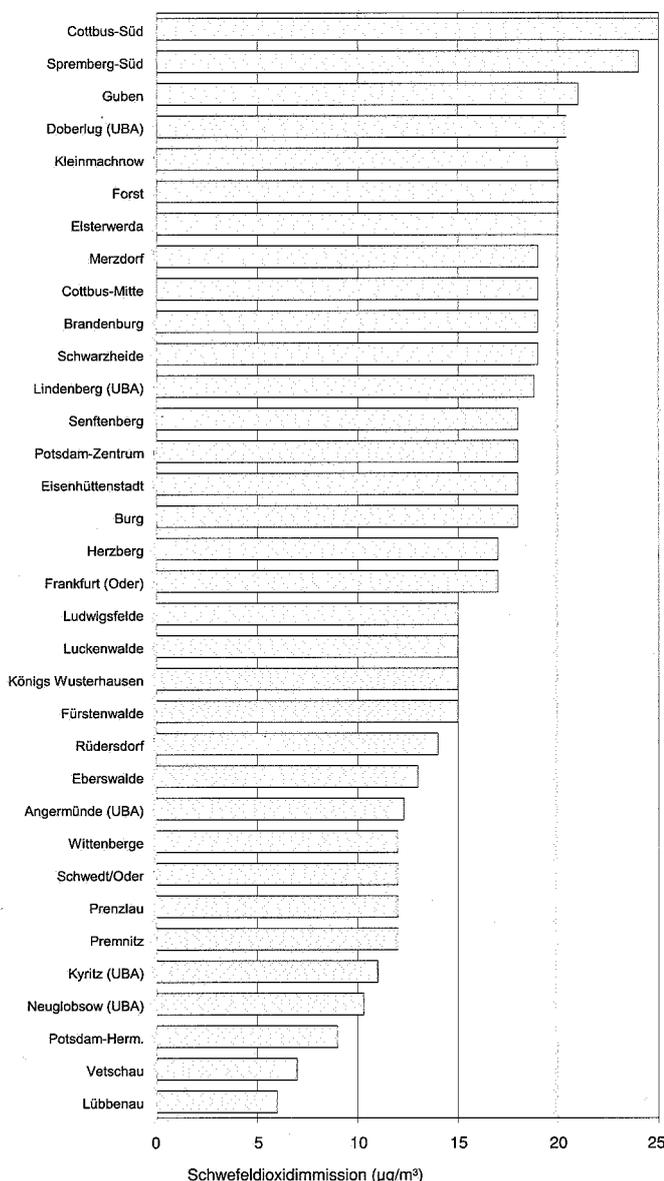


Abb. 6.1: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Schwefeldioxid –

- Die höchsten SO₂-Immissionen traten im Raum Cottbus/Spremberg auf.
- Die niedrigsten SO₂-Immissionen wurden in Lübbenau und Vetschau festgestellt. Dieser Befund könnte aus der Stilllegung der gleichnamigen Kraftwerke und der Tatsache resultieren, daß der Hausbrand im Bereich der Meßstellen sehr gering ist; beispielsweise betrug der I1-Befund 1992 noch 27 µg/m³ und lag im mittleren Belastungsniveau des Landes.
- Der Unterschied der I1-Befunde zwischen der niedrigst belasteten und der höchst belasteten Meßstelle war noch immer hoch (1:4,2).
- Die Belastungssituation der Stadt Cottbus wurde neben der Eigenemission durch die Kraftwerke des Raumes Schwarze Pumpe/Boxberg bestimmt.
- Die SO₂-Immission in Spremberg wurde neben den städtischen Quellen durch die südlich gelegenen Kraftwerke geprägt.
- Die Immissionssituation der Stadt Potsdam wurde durch die städtischen Eigenemissionen, durch Fernimmissionen aus dem südbrandenburgischen Raum und in der Heizperiode in begrenztem Umfang durch Fernimmissionen aus Berlin verursacht.
- Innerhalb der untersuchten Städte wurden zumeist noch immer bemerkenswerte örtliche Belastungsunterschiede festgestellt (Abb. 4.1 bis 4.4 und Tab. 4.20 bis 4.23). Ursache dieser Situation dürfte die Tatsache sein, daß noch immer ein beachtlicher Teil häuslicher Wärmeversorgung über Kohle erfolgt.
- Hinsichtlich der Wintersmog-Situation ist anzumerken, daß trotz zeitweilig ausgesprochen winterlicher Witterung (bei allerdings häufigen nördlich und nordöstlichen Winden aus quellarmen Räumen) 1996 die SO₂-Spitzenbelastungen wiederum erheblich zurückgingen. Dies sind nicht nur die Auswirkungen der gravierenden Emissionsminderungen bei den Großemittenten, sondern es ist gleichermaßen das Ergebnis der Substitution der Kohleheizungen bei Haushalten und Kleingewerbe. Die Aufhebung der Smog-Verordnung [12] für das Land Brandenburg wird durch die Wintersituation im Jahre 1996 erneut legitimiert. Im Berichtszeitraum trat keine einzige Überschreitung des über 3 Stunden gemittelten SO₂-Vorwarnstufen-Wertes mehr auf. Das höchste 3-Stundenmittel verzeichnete am 13.01.1996 die Meßstelle Merzdorf bei Cottbus, mit 437 µg/m³. Dies entspricht knapp 80 % des vorjährigen Spitzenwertes und wäre 1995 auf dem Ranglistenplatz 5 einzuordnen gewesen. Wie in den vergangenen Jahren blieben auch die Höchstkonzentrationen vor allem auf den südbrandenburgischen Raum mit dem Zentrum Cottbus beschränkt.
- *Trendanalyse für Schwefeldioxid*

Zur Beurteilung wurden 2 Hintergrundmeßstationen des UBA und 2 Meßstationen des LUA herangezogen. An allen Stationen war ein deutlicher Rückgang der SO₂-Belastung sowohl seit den frühen 80er Jahren als auch seit 1988/89 zu registrieren. Die witterungsbedingten Schwankungen des SO₂ überlagerten den allgemeinen Trend, was markant an den relativ hohen Schadstoffwerten des Winters 1995/96 zu erkennen ist. Die Separierung dieses Witte-

zungseinflusses von dem „klimatologisch normierten“ Trendgeschehen bleibt jedoch nachfolgenden Detailuntersuchungen vorbehalten.

* **UBA-Meßstation Lindenberg:**

Der für 13 Jahre berechnete Abnahme-Trend von 5 % pro Jahr wurde mit dem F-Test für die Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % ($\alpha = 0,01$) statistisch abgesichert. Um die Tendenz insbesondere im lufthygienisch relevanten Winterhalbjahr zu verdeutlichen, wurden bei einer weiteren Betrachtung nur die Monate Oktober bis März einbezogen – mit gleichem Ergebnis.

* **UBA-Meßstation Neuglobsow:**

Der mit den Daten von immerhin 22 Jahren ermittelte Abnahmetrend von 3 %/a ist sowohl für alle Jahresmonate als auch nur für die emissionsreichen Wintermonate signifikant ($\alpha = 0,01$). Betrachtet man bei dieser Sta-

tion nur die letzten 8 Jahre, um systematische Veränderungen im Emissionsverhalten seit dem Ende der DDR zu erfassen, stellt sich überraschenderweise ganzjährig und auch allein die Wintermonate betreffend keine statistische Signifikanz der Immissionsabnahme ein, da die witterungsbedingten Fluktuationen statistisch den Konzentrationsrückgang überlagerten.

* **LUA-Meßstation Frankfurt (Oder)**

Der schwache Abnahmetrend von 2 %/a ab 1977 konnte nicht abgesichert werden ($\alpha = 0,05$). Erst der Verlauf in den 90er Jahren zeigte eine klar erkennbare Schadstoffminderung von 10 %/a mit $\alpha = 0,01$, die vermutlich auf signifikante Emissionsminderungen hauptsächlich durch Außerbetriebsetzungen von Produktionsstätten und Brennstoffwechsel zurückzuführen ist.

* **LUA-Meßstation Potsdam-Hermannswerder:**

Es standen die mit vielen Ausfällen behafteten SO_2 -Monatsmittelwerte der Jahre 1989 bis einschließlich 1996 zur Verfügung, wobei aber das Jahr 1990 vollständig fehlte. Bei dieser stadtnahen Meßstation wurde eine starke Verminderungsrate von $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr bzw. von 11 %/a gefunden, wobei die Trendgerade mit $\alpha = 0,01$ statistisch abgesichert ist. Diesen bemerkenswerten Rückgang verursachten vor allem die Stilllegung von Betrieben als lokale Emissionsquellen bzw. deren Umrüstung auf Öl- und Gasfeuerung und der verringerte Ferntransport von Luftschadstoffen.

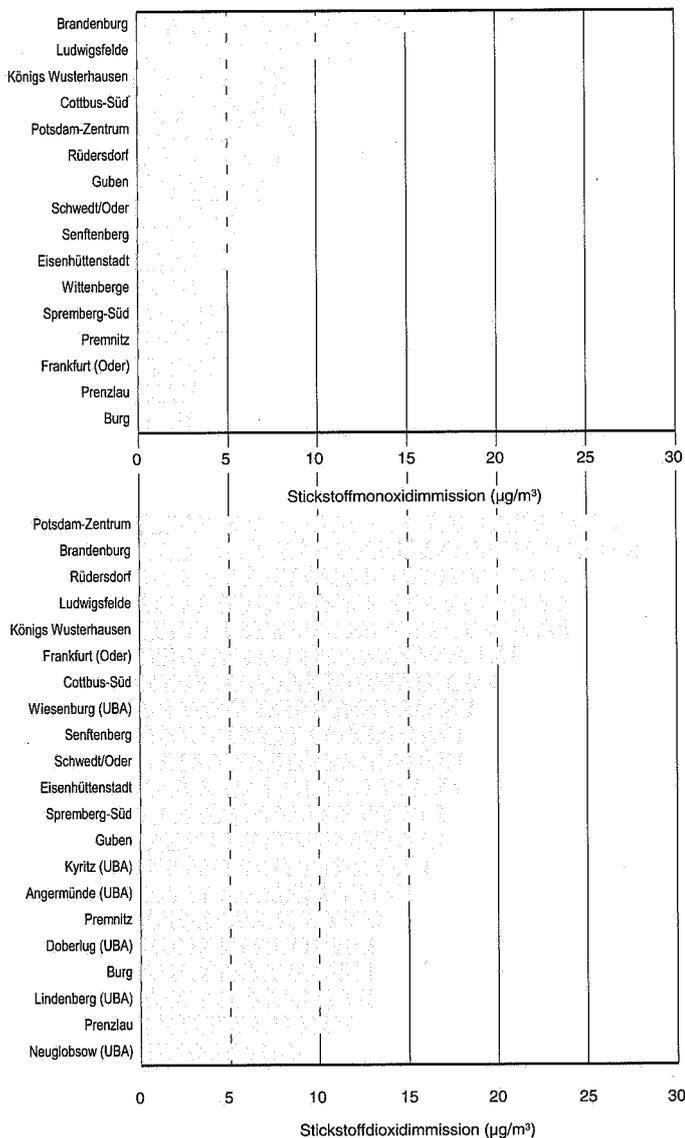


Abb. 6.2: Vergleich der 11-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Stickstoffoxide –

Stickstoffoxide

Die Meßergebnisse nach Tabellen 4.2, 4.3, 4.11, 4.12, 4.20 bis 4.23 sowie Abbildungen 6.2, A 1.1 bis A 1.11, A 2.1 bis A 2.7 erlauben folgende Einschätzung:

- Die Immissionswerte der TA Luft und der 22. BImSchV für NO_2 wurden an allen Meßpunkten unterschritten.
- Die Leitwerte der EG für NO_2 wurden an allen Pegelmeßpunkten eingehalten, mit Ausnahme der Verkehrsmeßstelle in Potsdam, H.-Thoma-Str.. Auch der novellierte WHO-Leitwert wurde an dieser Meßstelle überschritten.
- Die Richtwerte gemäß Richtlinie VDI 2310 wurden in Einzelfällen an den Verkehrsmeßstellen Potsdam und Frankfurt (O.), Leipziger Str. überschritten.
- Die höchsten NO_2 -Immissionen traten in Brandenburg-Mitte auf. Auch wenn diese Meßstelle nicht direkt als Verkehrsmeßstelle zu charakterisieren ist, so wird sie doch erheblich durch den Straßenverkehr beeinflusst, was auch durch die relativ hohen NO -Befunde belegt wurde. Auch die relativ hohen NO_2 -Immissionen an den Meßstellen Ludwigsfelde, Königs Wusterhausen und Potsdam-Mitte sind vom Verkehr geprägt.
- Die niedrigsten NO_2 -Immissionen wurden in Neuglobsow festgestellt.
- Die meisten höheren NO_x -Immissionen rekrutierten sich sowohl aus stationären Quellen als auch aus dem Straßenverkehr. Für Potsdam und Königs Wusterhausen ist darüber hinaus ein Schadstoffeintrag (NO_2) aus dem Berliner

Raum nicht auszuschließen. Diese Aussage gilt nicht für die speziellen Verkehrsmeßstellen, deren Meßergebnisse im Kapitel 6.3 gesondert kommentiert werden.

- Die relativ hohe NO₂-Immission an der Meßstelle Rüdersdorf kann nicht dem Verkehr zugeordnet werden; die NO-Immissionskenngrößen deuten auf näher gelegene industrielle Emittenten als Verursacher hin.
- Die hohen NO-I2-Befunde der Rastermessungen (Tab. 4.20 bis 4.23) sind methodisch bedingt. Es genügen bei Rastermessungen statistisch zwei sehr hohe Einzelbefunde für eine hohe I2-Kenngröße. Solche halbstündlichen NO-Spitzenimmissionen haben durch die hohe Varianz der Kraftfahrzeugemissionen eine erhebliche Wahrscheinlichkeit.
- Die Rastermessungen verdeutlichen, daß innerhalb der Städte vielfach deutlich unterschiedliche NO_x-Immissionen auftreten (Abb. 4.1 bis 4.3 und Tab. 4.20 bis 4.23), bedingt durch die unterschiedliche Verteilung des Verkehrs und der verschiedenen Hausbrandarten in einer Stadt.

Ozon

Die Meßergebnisse nach Tabellen 4.4 und 4.20 bis 4.23 sowie Abbildungen 6.3, A 1.1 bis A 1.11 beschreiben die Ozon-Immissionssituation. Die Meßergebnisse aus den Rastermessungen (Tab. 4.20 bis 4.23) sind nur von orientierender Aussagekraft, da die Ozonimmission in besonderem Maße einem tageszeitlichen und wochentäglichen Rhythmus unterliegt und der Probenahmerhythmus bei Rastermessungen die Zeiten erheblicher Immissionseinsenkung nicht erfaßt. Daher werden die Ozon-Immissionskenngrößen I1 und I2 deutlich überhöht festgestellt. Da für Ozon keine Grenz-, Richt- oder Leitwerte mit ganzjährigem Bezug existieren, bedürfen die Ozon-Meßergebnisse einer andersartigen Bewertung als die Primärschadstoffe.

Da Ozon nicht primär emittiert wird, sondern sich großräumig in der Atmosphäre aus Vorläufersubstanzen bildet, können keine großen regionalen Belastungsunterschiede auftreten (Abb. 6.3). Lediglich einige Meßstellen im Norden des Landes zeigen geringe Überhöhungen.

Die Abbildungen A 1.1 bis A 1.11 dokumentieren den Jahresgang der Ozonimmission. Die höchsten Monatsmittelwerte wurden in den Monaten März/April bis August gemessen. Die höchste monatliche Immission trat an den meisten Meßstellen im April auf, obgleich die höchste Globalstrahlung übereinstimmend an allen Meßstellen im Monat Juni registriert wurde; das höchste Monatsmittel der Temperatur wurde im August festgestellt. Dagegen wurde an den meisten Meßstellen im April eine gewisse relative Überhöhung der NO₂-Immission gemessen.

Tabelle 4.4 weist auch die Häufigkeit der Überschreitung vorgegebener Schwellenwerte aus:

- der 8-Stundenmittelwert von 110 µg/m³ (Ü1) wurde an 3 (Oranienburg) bis 37 Tagen (Wittenberge) überschritten.
- der 1-Stundenmittelwert von 180 µg/m³ (Ü2) wurde an 0 bis 7 Tagen (Königs Wusterhausen) überschritten.

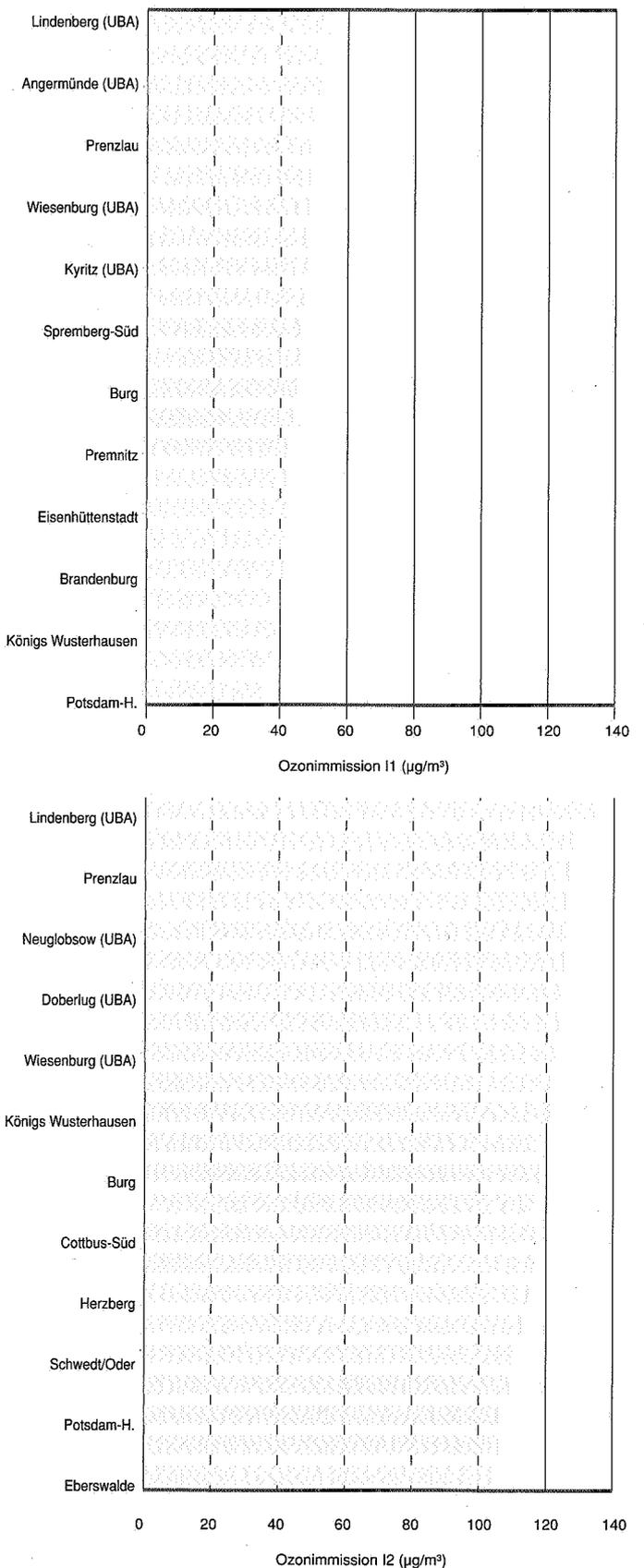


Abb. 6.3: Vergleich der I1- und I2-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Ozon –

- der 1-Stundenmittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ü3) zum Schutz der Vegetation wurde nur an der Meßstelle Wittenberge und auch hier nur an einem Tag überschritten.
- der Tagesmittelwert von $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ü5) zum Schutz der Vegetation wurde dagegen an allen telemetrischen Meßstellen des LUA an 15 (Oranienburg) bis 93 Tagen (Wittenberge) überschritten.

Im Vergleich zum Vorjahr haben sich die Überschreitungshäufigkeiten an den LUA-Meßstellen im Mittel wie folgt verändert – Ü1 ist um 14 Tage gesunken, Ü2 blieb annähernd unverändert, Ü5 ist um 5 Tage gestiegen.

– Trendanalyse für Ozon

Eine kontinuierliche Zunahme des bodennahen Ozongehaltes ist in den letzten 13 bzw. 21 Jahren für die untersuchten Meßstationen Lindenberg und Neuglobsow generell zu registrieren.

- * Die **UBA-Meßstation Lindenberg** ließ in der Meßreihe seit 1984 einen deutlichen und stetigen Anstieg der mittleren Ozonbelastung mit einer jährlichen Erhöhung von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. von 6 % erkennen. Die Trendgerade ist bei $\alpha = 0,01$ statistisch hoch abgesichert. Von $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1984) stieg der Jahresmittelwert nach der Regressionsausgleichsgerade auf fast $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$, was einer Zunahme von nahezu 80 % entspricht. Inwieweit der Ferntransport von Ozonvorläufersubstanzen (VOC und Stickstoffoxide) bzw. die regionale Ozonproduktion im Raum Berlin den Südosten des Landes Brandenburg beeinflussen, ist unter Ausklammerung der teilweise gravierenden Witterungseinflüsse noch detaillierter zu untersuchen.
- * Die **UBA-Hintergrundmeßstation Neuglobsow** mit einer 19jährigen Meßreihe wies ein ebenso stetiges Ozon-Wachstum, allerdings nur mit $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr bzw. 3 %/a, auf. Auch dieser Trend ist bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % statistisch hoch abgesichert. Der Jahresmittelwert ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ordnet sich sowohl unterhalb eines langsam ansteigenden UBA-Stationen-Gebietsmittels der neuen Bundesländer ($59 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ein als auch deutlicher unterhalb des entsprechenden Gebietsmittels der alten Bundesländer ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$), das zwar jährlichen Fluktuationen unterliegt, aber bemerkenswerterweise derzeit keine Hinweise auf einen ansteigenden Trend zeigt.

Kohlenmonoxid

Die Meßergebnisse nach Tabellen 4.5 und 4.20 bis 4.22 und Abbildungen A 1.2, A 1.3, A 1.5 bis A 1.7, A 1.9 bis A 1.11, A 2.1 bis A 2.7 dienen nicht speziell der Immissionsuntersuchung des Verkehrs.

- Die festgestellten CO-Immissionen lagen etwa um eine Größenordnung unter den zulässigen Immissionswerten.

- Die festgestellte CO-Immission folgte einem jahreszeitlichen Gang, der dem der heizungsbedingten Emissionen sowie den meteorologischen Ausbreitungsbedingungen entspricht.
- Die höchste Belastung wurde in Brandenburg a.d.H. ermittelt, wobei anzumerken ist, daß die telemetrische Meßstelle durch den Verkehr spürbar beeinflusst wird. Die Befunde aus den Rastermessungen (Tab. 4.20) belegen, daß die CO-Immissionen in der gesamten Stadt Brandenburg vergleichsweise hoch sind.
- Die Ergebnisse der Rastermessungen in Brandenburg a.d.H., Cottbus und Prenzlau weisen übereinstimmend auf eine relativ hohe örtliche Belastungsvarianz innerhalb der jeweiligen Orte hin. Dies resultiert aus der örtlich unterschiedlichen Emissionsstruktur beim Verkehr und bei Heizungsanlagen.

Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)

Die summarische Messung der Kohlenwasserstoffe (Tab. 4.6) ist toxikologisch kaum aussagefähig. Sie gestattet aber eine kontinuierliche Überwachung bei vertretbarem Aufwand mit dem Ziel der Langzeitbeobachtung der Immissionsituation. Aufgrund der begrenzten Aussagefähigkeit der Befunde wurde im Berichtszeitraum die Anzahl der Meßstellen reduziert. Die Gesamtkohlenwasserstoff-Immissionen (I1-Befunde) stiegen im Vergleich zum Vorjahr geringfügig an (Tab. 4.6). Dagegen sank der methanfreie Anteil (Tab. 4.7), er liegt nach wie vor unter dem üblichen Niveau städtischer Bereiche. Die I1-Kenngrößen der Methan-Immission (Tab. 4.8) sind im Vergleich zum Vorjahr geringfügig gestiegen. Die Höhe der Methan-Emission wird im wesentlichen durch biogene Quellen, Mülldeponien und Altablagerungen bestimmt.

Insbesondere im Rahmen der Rastermessungen und an verkehrbezogenen Meßstellen wurden ausgewählte leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe erfaßt; die Ergebnisse sind den Tabellen 4.14 und 4.20 bis 4.23 zu entnehmen. Soweit keine Grenz- oder Richtwerte für die Immissionskenngrößen existieren, werden die Befunde mit dem üblichen Belastungsniveau deutscher Städte verglichen.

- **Benzen**
Der Ziel- /Orientierungswert des LAI von $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde nach den Befunden der Rastermessungen in allen vermessenen Städten unterschritten. Die Meßergebnisse der verkehrsbezogenen Meßstellen belegen jedoch, daß im Bereich hochfrequentierter Straßen mit geschlossener hoher Randbebauung der Ziel- /Orientierungswert erheblich überschritten wird. Auch die relativ großen örtlichen Belastungsgradienten sind der Tatsache zuzuschreiben, daß in der Regel der motorisierte Straßenverkehr die bedeutendste Benzenquelle ist.
- **Toluen**
Die Leitwerte der WHO wurden in allen Meßflächen der Rastermeßnetze um etwa 2 Größenordnungen unterschritten. Auch im Vergleich zum unteren Belastungsniveau großstädtischer Areale (6 bis $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) [24, 25] waren die

in den untersuchten Städten festgestellten Immissionen niedrig. Dies gilt nicht für die Situation an den verkehrsbezogenen Meßstellen (Tab. 4.14).

- Xylen
Die Xylen-Immission städtischer Bereiche liegt im allgemeinen bei 5 bis 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [24, 25]. Dieses Niveau wurde in den untersuchten Städten Brandenburgs – abgesehen von den Verkehrsmeßstellen – unterschritten.
- n-Pentan
Die Immissionen in Brandenburg a.d.H. und an einigen Meßstellen in Strausberg waren – gemessen am üblichen Niveau im Land Brandenburg und gemessen am Belastungsniveau von Großstädten (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nach [23]) – relativ hoch.
- Trichlormethan
Die festgestellte Trichlormethan-Immission lag im üblichen Niveau von Städten [24].
- Tetrachlormethan
Es wurden zumeist Immissionen um das erwähnte Bezugsniveau (0,4 bis 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) [23, 24] festgestellt. Die örtlichen Gradienten innerhalb der einzelnen Rastermeßnetze waren klein. In Prenzlau wurden Immissionen festgestellt, die für eine solche Ortsgröße als leicht erhöht angesehen werden müssen. Tetrachlormethan hat ein breites Verwendungsspektrum, z. B. als Lösungs- und Reinigungsmittel, zur Desinfektion und als Ausgangsstoff vieler chemischer Synthesen. Tetrachlormethan zeigt eine hohe Persistenz.
- 1,1,1-Trichlorethan
Obgleich die Verwendung von 1,1,1-Trichlorethan in den letzten Jahren erheblich eingeschränkt wurde [26], sind bundesweit 1995 noch immer Immissionen im Bereich 0,5 bis 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (I1) festgestellt worden [23, 24]. Ursache dieser scheinbar widersprüchlichen Situation ist die relativ schlechte Abbaubarkeit der Substanz in der Atmosphäre. Bei Beachtung dieser Gegebenheiten sind die bei den 1996 absolvierten Rastermessungen festgestellten Immissionen (Tab. 4.20 bis 4.23) als niedrig einzustufen.
- Trichlorethen
Auch Trichlorethen unterliegt Verwendungsbeschränkungen nach [26], jedoch liegt hier die Halbwertszeit in der Atmosphäre in der Größenordnung von 8 Tagen. Dies erklärt die absolute Gleichförmigkeit der I1-Befunde in allen Meßnetzen auf niedrigem Niveau. Die festgestellten Immissionen sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf Ferntransporte zurückzuführen. 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden 1995 als das Immissionsniveau der Landluft beschrieben [23]. Der Jahresmittel-Richtwert von 2 mg/m^3 wird überall in Größenordnungen unterschritten.
- Tetrachlorethen
Auch die Tetrachlorethen-Befunde in Cottbus und Brandenburg waren relativ gleichförmig und auf niedrigem Niveau (I1 = 0,1 bis 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Dagegen wurden im Nordosten der Stadt Prenzlau auffällig hohe Immissionen festgestellt, die erheblich über dem üblichen Niveau von 0,2 bis 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen. Es ist nicht auszuschließen, daß gewerbliche Emittenten diese Situation maßgeblich bestimmen.
- Methanol
Die Methanol-Immission wurde in Brandenburg a.d.H. und Strausberg relativ hoch festgestellt. In Strausberg deuten die hohen I2-Befunde verschiedener VOC auf sporadisch

emittierende Quellen hin. Dazu zählen neben stationären Anlagen Straßen- und Schienenbaumaßnahmen.

- Ethylbenzen
Die Ethylbenzen-Immission wurde sowohl im Rahmen der Rastermessungen als auch an verkehrsbezogenen Meßstellen (Tab. 4.14) untersucht. In beiden Fällen lagen die festgestellten Immissionen unter den üblichen Befunden [24].
- Sonstige VOC
In Prenzlau ist die Belastung durch 1,2,4-Trimethylbenzen und Ethanol, in Strausberg die Ethanol-Immission im Landesmaßstab relativ hoch festgestellt worden.

Schwefelwasserstoff

Die Schwefelwasserstoffimmissionen des Berichtsjahres (Tab. 4.9) waren an den Meßstellen Premnitz und Schwedt/Oder gegenüber dem Vorjahr leicht vermindert. In Eisenhüttenstadt wurde dagegen ein Anstieg der Episoden mit hoher Immission festgestellt. Auch wenn die Meßgeräte eine geringe Quersensitivität gegenüber Schwefelkohlenstoff aufweisen, muß nach Testergebnissen des LUA davon ausgegangen werden, daß im wesentlichen Schwefelwasserstoff den Meßbefund bestimmt. An allen Meßstellen traten Episoden auf, bei denen der Leitwert für die halbstündliche Belastung (7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten wurde (in Eisenhüttenstadt in 3,8 %, in Premnitz in 7,6 % und in Schwedt/Oder in 0,2 % aller Fälle).

Der Verlauf der Monatsmittelwerte (Abb. A 1.3, A 1.7, A 1.11) läßt den Schluß zu, daß an allen 3 Meßstellen die Hausbrand-Emission für die Höhe der H_2S -Immission von untergeordneter Bedeutung war. Auch die windrichtungsabhängige Auswertung der Befunde (Abb. A 2.2, A 2.6) weist – insbesondere hinsichtlich der kurzzeitigen Höchstbelastungen – auf isolierte Quellen hin.

Die Schwefelwasserstoff-Befunde aus den Rastermessungen in Prenzlau erbrachten hohe Belastungskenngrößen.

Schwebstaub

Auf der Basis der Meßergebnisse nach Tabellen 4.10, 4.15, 4.20 bis 4.22 sowie Abbildungen 6.4, A 1.1 bis A 1.11 und A 2.1 bis A 2.7 ist die Schwebstaub-Belastungssituation wie folgt einzuschätzen:

- Die Immissionswerte der TA Luft und der 22. BImSchV wurden an keiner Meßstelle überschritten. Die I1-Werte schöpften nur 14 bis 40 % des IW1-Wertes aus, mit Ausnahme der Befunde an Verkehrsmeßstellen.
- Die territorialen Unterschiede der Schwebstaubbelastung waren nach wie vor relativ hoch. Dabei ist wiederum anzumerken, daß alle Befunde aus Rastermessungen infolge der Nichterfassung der immissionsarmen Zeiten mit Befunden aus Pegelmessungen nicht direkt vergleichbar sind.
- Der jahreszeitliche Verlauf der Immission folgte im allgemeinen nicht mehr dem Verlauf der SO_2 -Immission, da der Anteil der Staubimmission, der der Raumwärmeerzeugung

zurechnen ist, immer geringer wird. Deflationsstäube und in Einzelfällen Stäube aus Industrie und Gewerbe gewinnen relativ an Bedeutung. Diese Aussage wird auch durch die Tatsache gestützt, daß sich die Bilder der windrichtungsabhängigen Verteilung von SO_2 und Schwebstaub häufig erheblich unterscheiden (Anhang 2).

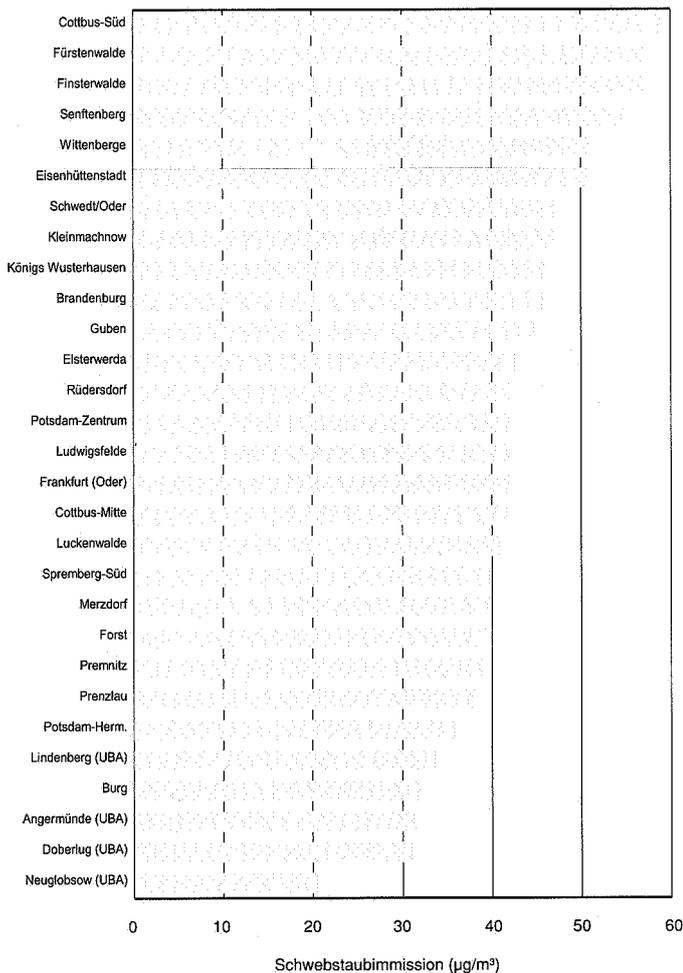


Abb. 6.4: Vergleich der 11-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Schwebstaub –

Anorganische Inhaltsstoffe des Schwebstaubes

Die Tabelle 4.16 zeigt die Ergebnisse der Untersuchung des Schwebstaubes ausgewählter verkehrsferner Meßstellen auf toxikologisch relevante Schwermetalle und Arsen.

- Der Immissionswert der TA Luft für Blei wurde an allen Meßstellen um reichlich eine Größenordnung unterschritten.
- Der Immissionswert der TA Luft für Cadmium wurde ebenfalls an allen Meßstellen um wenigstens eine Größenordnung unterschritten. Der Ziel-/Orientierungswert wurde ebenso eingehalten.
- Die festgestellten Arsen-Immissionen bewegten sich um den Ziel-/Orientierungswert. Sie waren beispielsweise im Vergleich zum Rhein-Ruhr-Gebiet relativ hoch [24].

- Die Mangan-Immission lag eine Größenordnung unter dem Leitwert der WHO, aber über dem unteren Niveau großstädtischer Areale [23].
- Die Belastung durch Nickel unterschritt das untere Niveau großstädtischer Gebiete, Zink bewegte sich um diesen Bereich. Der Eisen-Gehalt des Schwebstaubes war in Spremberg und Cottbus relativ hoch.

Organische Inhaltsstoffe des Schwebstaubes

Tabelle 4.16 zeigt den Gehalt polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) des Schwebstaubes ausgewählter verkehrsferner Meßstellen. Das PAK-Profil wird sowohl vom Emissionsprofil der relevanten Quellen als auch von Probenahmeart und -dauer bestimmt. Ebenso spielen Zerfallsreaktionen der PAK in der Atmosphäre eine wichtige Rolle, die wiederum ein Ergebnis der meteorologischen Verhältnisse auf dem Transportweg zwischen Quelle und Probenahmeort sind. Daher sind die PAK-Meßergebnisse der Bundesländer auch nur bedingt miteinander vergleichbar und zeigen eine große Variationsbreite. Die Ergebnisse nach Tabelle 4.16 bewegten sich beispielsweise oberhalb der PAK-Meßergebnisse Nordrhein-Westfalens im Jahre 1995 [24]. Der Ziel-/Orientierungswert für Benzo(a)pyren wurde an allen Meßstellen deutlich überschritten. Von den untersuchten PAK treten einige in erheblichem Umfang gasförmig auf: Benzo(a)anthracen zu 10 %, Benzo(ghi)perylene zu 30 %, Chrysen zu 56 %, Pyren zu 61 %, Fluoranthen zu 81 % [23]. Für diese Stoffe ist somit die tatsächliche Konzentration in der Luft entsprechend höher als die Gehalte des Staubes vermitteln.

Staubniederschlag

Sowohl die Gebietsmittel als auch die 11-Kenngrößen einzelner Pegelmeßstellen (Tab. 4.17) belegen, daß es in Brandenburg hinsichtlich der Staubniederschlagsbelastung noch große Unterschiede zwischen den Meßstellen (36 – 676 $\text{mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$) gab und auch vereinzelt noch Grenzwertüberschreitungen auftraten. Der Vergleich mit den Vorjahren zeigt, daß sich die örtlichen Unterschiede der Staubniederschlagsbelastung reduzierten.

Darüber hinaus offenbaren sehr hohe 12-Befunde (und damit sehr hohe Immissionswertüberschreitungen) einzelner Meßstellen, daß in Einzelfällen noch immer Episoden extremer Belastung auftraten. Die Räume Zossen und Beeskow waren 1996 großflächig der höchsten Staubniederschlagsbelastung ausgesetzt. Aber auch im weiteren Umland Berlins wurden an mehreren Meßstellen hohe Belastungen festgestellt. In den ehemaligen und gegenwärtigen industriellen Kerngebieten zeigten sich kaum noch erhöhte Meßwerte.

Anorganische Inhaltsstoffe des Staubniederschlages

Die Befunde nach Tabelle 4.17 belegen, daß die Immissionswerte der TA Luft für Blei und Cadmium an allen Meßstellen im allgemeinen erheblich unterschritten wurden. Die Meß-

stelle Zossen, Gartenstr. bedarf der weiteren intensiven Beobachtung, da hier der Immissionswert für Blei überschritten wurde und weitere Spurenelemente deutlich überhöht festgestellt wurden. Ursache der erhöhten Belastung ist mit großer Wahrscheinlichkeit ein in der Nähe befindlicher Schrottplatz. Im Vergleich zu den unteren Belastungspegeln großer deutscher Städte (Arsen ca. $1,2 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$, Nickel ca. $5 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$, Chrom ca. $6 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$, Mangan ca. $35 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$, Zink ca. $80 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$) zeigte eine nicht unbedeutende Zahl von Meßstellen überhöhte Belastungen.

Niederschlagsdeposition

Deposition ist der Austrag von gelösten, festen und gasförmigen Stoffen aus der Atmosphäre und deren Ablagerung auf feste oder flüssige Oberflächen (Akzeptoroberfläche). Die Niederschlagsdeposition umfaßt die Summe aus der trockenen Deposition fester Teilchen und der nassen Deposition (Schadstoffaustrag mittels Regen, Schnee oder Nebel). Die trockene Deposition gasförmiger Moleküle ist der routinemäßigen Erfassung nicht zugänglich. Die Kontamination der nassen Depositionen erfolgt sowohl durch den Eintrag der luftverunreinigenden Stoffe in die Wolken (rain-out) als auch durch den Eintrag in den fallenden Regentropfen (wash-out). Der rain-out-Anteil wird somit vor allem durch den Grad der Luftverunreinigungen auf dem gesamten Weg des Wolkenferntransports bestimmt, d.h. nur gering anteilig durch örtliche Schadstoffquellen. Der wash-out-Anteil kann dagegen maßgeblich durch örtliche Quellen determiniert werden, ist aber meist deutlich geringer als der rain-out-Anteil.

Bei der wet-only-Probenahme wird im wesentlichen nur die nasse Deposition erfaßt; die bulk-Probenahme erfaßt die Niederschlagsdeposition insgesamt. Die Tabelle 4.18 zeigt die aggregierten Befunde aus den Messungen der Niederschlagsdeposition. Es werden für die Massenschadstoffe sowohl deren mittlere Konzentration im Niederschlag als auch die daraus resultierende Jahresfracht vorgestellt. Die Jahresfrachten sind für den Boden- und den Gewässerschutz von besonderem Interesse. Somit dient die Überwachung der nassen Depositionen auch dem Vollzug des Brandenburgischen Wassergesetzes (§§ 1 Abs. 1 und 126 Abs. 3) [27]. Mit diesen Messungen werden gewässerkundliche Ausgangsdaten erhoben, die der Erfassung der atmosphärischen Stoffeinträge und deren Bewertung (Wirkungsprognose) bezüglich der Gewässerbeschaffenheit dienen.

Auffällig hohe Befunde für mehrere Stoffe wurden an den Meßstellen Waßmannsdorf und Zepernick festgestellt. Aufgrund der erheblichen Unterschiede der Meßergebnisse bei bulk- und bei wet-only-Probenahme ist zu schlußfolgern, daß sich die erhöhten Belastungen vor allem aus Deflationen rekrutieren. Bei der Meßstelle Waßmannsdorf spielten der Einfluß ehemaliger Rieselfelder und eine intensive Bautätigkeit eine maßgebliche Rolle. Zur Aufklärung der Auffälligkeiten an der Meßstelle Zepernick bedarf es weiterer Untersuchungen.

Die Hintergrundmeßstellen des UBA zeigten erwartungsgemäß geringere Schadstoffbelastungen der nassen Deposi-

tionen als die Meßstellen in industriellen Räumen, jedoch zu meist wesentlich höhere, als das örtliche Emissionspotential erwarten läßt. Ursache ist die Dominanz ferntransportierter Schadstoffe im Vergleich zum Schadstoffeintrag durch lokale Emissionen.

Die Sulfat-Einträge verringerten sich am markantesten und erreichten an allen UBA-Meßstationen ihr bisheriges Minimum. Die Abnahme gegenüber 1995 betrug etwa ein Drittel, obwohl die Niederschlagsmenge nur um gut 20 % zurückging. Insbesondere die weiterhin hohen NO_x -Emissionen des Straßenverkehrs ließen nur einen geringfügigen Rückgang der Nitrat-Einträge zu. Trotz des deutlich reduzierten Jahresniederschlags ist nur eine kleine Reduzierung der Ammonium-Depositionen festzustellen gewesen; hier spielen die landwirtschaftlichen Emissionen weiterhin eine große Rolle. Insgesamt stiegen die N-Konzentrationen im Niederschlag 1996 flächendeckend an.

Daraus resultiert ein sich bis auf die Station Lindenberg immer noch fortsetzender Versauerungsschub trotz starker Abnahme der SO_2 -Emissionen, die offensichtlich immer noch vom Reduzierungsgrad neutralisierend wirkender Feinstäube übertroffen werden. Stilllegung von Altkraftwerken und Inbetriebnahme moderner Großkraftwerke in der Lausitz werden sich hier voraussichtlich erst 1997 stärker bemerkbar machen.

Grenzwerte für die Depositionen oder für Schadstofffrachten gibt es nicht. Richtwerte zur Begrenzung der Deposition (als Summe aus trockener und nasser Deposition) sind die sogenannten kritischen Frachten (Critical Loads). „Critical Loads sind die quantitative Abschätzung der Schadstoff-Exposition (Deposition), bei der nach bisherigem Wissen keine nachweisbaren Veränderungen der Ökosysteme in Struktur und Funktion zu erwarten sind“ [28]. Critical Loads zum Schutz empfindlicher Ökosysteme sind keine allgemein gültigen Begrenzungen; sie sind beispielsweise durch das Schutzgut, die Bodenbeschaffenheit und andere Randbedingungen determiniert. Die Größenordnungen kritischer Frachten vermittelt nachstehende Übersicht [29].

Schadstoff	Schutzgut	Kritische Fracht ($\text{kg}/(\text{ha} \times \text{a})$)
Protonen	Wald	maximal 0,5
	Trinkwasser	0,2
Schwefel Stickstoff	Wälder, Trinkwasser	maximal 4
	Laubwälder	5 bis 20
	Nadelwälder	3 bis 15
	Gewässer (oligotroph) Trinkwasser	3 bis 7 3 bis 15

Die im Land Brandenburg festgestellten Frachten bewegten sich auch 1996 vielfach noch deutlich über den Werten der Critical Loads, belegen aber auch den seit Beginn der 90er Jahre festgestellten Rückgang der Naßdepositionen.

Neben der Erfassung der „Hauptbestandteile“ in der Niederschlagsdeposition wurden 1996 erstmals an einigen Meß-

stellen auch Schwermetalle und Arsen (Tab. 4.19/1) erfaßt und einige maßgebliche Organica singular bestimmt (Tab. 4.19/2).

Grenzwerte für Spurenstoffe in Niederschlagsdepositionen gibt es nicht. Ein Vergleich der Befunde mit den Grenzwerten nach der Trinkwasserverordnung [30] zeigt für alle bewertbaren Stoffe eine deutliche Unterschreitung der Grenzwerte. Die Schwermetallkonzentrationen liegen in der Größenordnung, die beispielsweise auch in Schleswig-Holstein festgestellt wurde [31].

Als Screening wurden in Niederschlagsproben 54 verschiedene organische Verbindungen (leichtflüchtige und mittel- bis schwerflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Aromaten, Carbonsäuren, Biphenyle, Phthalate, Pflanzenschutzmittel) analysiert. Tabelle 4.19/2 zeigt die Ergebnisse der Stoffe mit den höchsten Befunden. Schlecht wasserlösliche Stoffe und Stoffe, die in größerem Umfang atmosphärischen Reaktionen unterliegen (z.B. Tri- und Tetrachlorethen), sind in den Niederschlagsdepositionen nur in geringen Konzentrationen anzutreffen. Stoffe, die kaum primär emittiert werden, können im Niederschlag in erheblichen Konzentrationen auftreten, wenn es sich um atmosphärische Reaktionsprodukte mit guter Wasserlöslichkeit handelt (z.B. Carbonsäuren). Der jahreszeitliche Trend der Carbonsäuren zeigt Maxima im Sommer und Minima im Winter. Im Sommer steigen sowohl die Reaktionsgeschwindigkeit als auch das Dargebot biogener Vorläufersubstanzen im Vergleich zum Winter erheblich. Die im Jahresmittel festgestellten Konzentrationen liegen in der Größenordnung von Literaturdaten [32].

Für die Summe aller PAK wurden an Hintergrundmeßstellen durch das UBA Konzentrationen im Bereich 180 bis 700 ng/l festgestellt [23]. Die Befunde gemäß Tabelle 4.19/2 liegen in gleicher Größenordnung, wobei wieder der bulk-Befund an der Meßstelle Lauchhammer der weiteren Beobachtung und vertiefenden Analyse bedarf.

6.3 Immissionen des Straßenverkehrs

Die festgestellten NO- und NO₂-Immissionen an den Verkehrsmeßstellen (Tab. 4.11 und 4.12) lagen naturgemäß deutlich über denen der allgemeinen urbanen Belastung. Die NO-Immission ist dabei in stärkerem Maße von der Höhe der Verkehrsbelegung (Frankfurt (Oder), Leipziger Str. 37.900 Kfz/d; Cottbus, Bahnhofstr. 24.700 Kfz/d; Potsdam, H.-Thoma-Str. 14.400 Kfz/d) bestimmt als die NO₂-Immission, da die Bildung des NO₂ aus NO vielfältigen meteorologischen, straßenräumlichen und reaktionskinetischen Bedingungen unterliegt. Außerdem wird NO₂ im allgemeinen in größerem Umfang aus der weiteren Umgebung zur Meßstelle verfrachtet als NO.

Die Meßstelle Oranienburg, Bernauer Str. unterscheidet sich von den anderen vorstehend genannten Meßstellen, durch eine geringere Verkehrsbelegung (unter 10.000 Kfz/d), einen größeren Straßenquerschnitt und eine niedrigere Randbebauung.

Auffällig ist die relativ hohe NO₂-Immission an der Meßstelle Potsdam, H.-Thoma-Str.; Ursache könnten erhöhte Einträge aus der Umgebung (Hausbrand und umliegende, stark frequentierte Straßen) und straßenspezifische Besonderheiten sein (enge Straße, Randbebauung und tunnelartig dichter Straßenbaumbestand, Einbahnstraße). Der NO₂-Prüfwert nach der 23. BImSchV [8] von 160 µg/m³ (I2) wurde an dieser Verkehrsmeßstelle überschritten. Die gemäß § 2 der 23. BImSchV dadurch notwendige Prüfung von Maßnahmen zur Minderung der Belastungssituation sollte die genannten straßenspezifischen Besonderheiten in die Untersuchungen einbeziehen.

Veränderungen der NO- oder NO₂-Immission traten gegenüber dem Vorjahr auf. Da die Meßstellen 1995 nicht ganzjährig in Betrieb waren, sind diese Veränderung rein numerisch. Trendaussagen sind daraus nicht ableitbar.

Die CO-Immission an den Verkehrsmeßstellen (Tab. 4.13) lag erwartungsgemäß ebenfalls erheblich über dem üblichen städtischen Pegel. Es wurden jedoch keinerlei Grenz- oder Leitwerte überschritten.

Die VOC-Immission (Tab. 4.14) ist an der Meßstelle Cottbus, Bahnhofstr. im Vergleich zu 1995 gesunken.

Ergänzend zu den Benzen-Messungen gemäß Tabelle 4.14 wurden an 2 Meßstellen in Potsdam Benzen-Sondermessungen mit RUBIS-Geräten durchgeführt (je 34 Proben über je 3 Tage). Die I1-Kenngrößen wurden in folgender Höhe festgestellt:

H.-Thoma-Str. 6,2 µg/m³, Hermannswerder 1,2 µg/m³. Der Prüfwert für Benzen von 15 µg/m³ (I1) wurde an den Verkehrsmeßstellen unterschritten, der Ziel-/Orientierungswert jedoch erheblich überschritten. Die Ziel- und Orientierungswerte gelten für lebenslange ununterbrochene Exposition; das ist eine Situation, die gerade an Straßen nicht gegeben ist. Somit ist aus der Zielwertüberschreitung nicht zwangsläufig ein erhöhtes Krebsrisiko abzuleiten.

Der Leitwert für Toluol wurde an allen Meßstellen in Größenordnungen unterschritten.

Die VOC-Immission (I1) städtischer Meßstellen ohne direkten Verkehrseinfluß bewegen sich in Brandenburg in folgenden Größenordnungen: Benzen 1,3 bis 2,2 µg/m³, Toluol 2 bis 6 µg/m³, m/p-Xylen 0,8 bis 3 µg/m³, o-Xylen 0,4 bis 1,1 µg/m³.

Die festgestellten Rußimmissionen (Tab. 4.15) lagen im Niveau der Vorjahreswerte. Der Prüfwert wurde an allen Meßstellen unterschritten. Der Vergleich der Rußbefunde mit denen verkehrsferner Meßstellen (Tab. 4.16) zeigt erwartungsgemäß eine deutliche Überhöhung der Belastung an den Verkehrsmeßstellen. Die Belastung durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe an der Verkehrsmeßstelle Cottbus, Bahnhofstr. lag im Niveau des Vorjahres. Auch hier sind Trendaussagen aufgrund der zeitlich eingeschränkten Probennahme im Jahre 1995 nicht möglich.

6.4 Territoriale Belastungssituation

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Meßstellendichte in den verschiedenen Regionen des Landes und des begrenzten stofflichen Untersuchungsspektrums sind Aussagen zur regionalen Differenziertheit der Immissionsituation nur mit einer gewissen Unschärfe möglich. Zur Illustration der Unterschiede der Immissionskenngrößen aus kontinuierlichen Messungen wurden in den Abbildungen 6.1 bis 6.4 diese Befunde in Reihenfolge ihrer Größe stoffspezifisch dargestellt. Die Darstellungen zeigen, daß die Immissionskenngrößen I_i für SO₂, NO₂ und Schwebstaub der einzelnen Meßstellen deutliche Unterschiede aufweisen. Die Befunde für Ozon dokumentieren geringere Unterschiede zwischen den einzelnen Meßstellen und lassen keinen eindeutigen räumlichen Gradienten erkennen.

Im Raum Cottbus-Spremberg war die SO₂-Belastung etwa doppelt so hoch wie im Norden des Landes; dabei ist auch hier nochmals auf die Tatsache hinzuweisen, daß in nur 20 bis 40 km Entfernung von diesem Gebiet die niedrigsten Immissionen des Landes festgestellt wurden (Lübbenau, Vetschau). Der Hausbrand wird nach dem Wegfall der Großemittenten regionale Unterschiede in den nächsten Jahren weiter nivellieren.

Da die NO_x-Immission nicht allein durch stationäre Quellen – vor allem Wärmeerzeugungsanlagen –, sondern auch vom Verkehr beeinflusst wird, zeigte sich hier eine andere Regionalisierung. Der mittlere Bereich Brandenburgs wird durch überhöhte NO₂-Immissionen auffällig; die relativ hohen NO-Immissionen in diesem Bereich deuten vielfach auf den Verkehr als Ursache hin.

Wie bereits dargelegt, zeigten sich im Norden des Landes geringfügige Ozonüberhöhungen.

Da sich die Staubimmissionen aus den verschiedensten Quellarten rekrutieren und örtliche Quellen vielfach die Immissionsituation dominieren, sind regionale Belastungsunterschiede nicht festzustellen. Hintergrundmeßstellen erbrachten daher in den verschiedensten Regionen des Landes die geringsten Staubimmissionen.

Der Spurenelementgehalt des Staubes ergab keine erheblichen regionalen Unterschiede. Der Gehalt von Blei, Arsen, Nickel, Mangan und Zink war jedoch zwischen den vermessenen Räumen differenziert, abgesehen von den teilweise erheblichen Unterschieden zwischen einzelnen Meßstellen bei allen untersuchten Spurenstoffen.

Um eine zusammenfassende Bewertung mehrerer simultan einwirkender Luftschadstoffe zu ermöglichen, wurden für die Meßstellen, an denen SO₂, Schwebstaub, NO₂ und Ozon kontinuierlich erfaßt wurden, aus den Immissionskenngrößen der sogenannte Luftverunreinigungsindex nach folgender Beziehung berechnet:

$$I_L = (1/n) \sum_{i=1}^n (I_i/B_i)$$

- n - Anzahl der erfaßten Stoffe
- I_i - Immissionskenngröße I₁ für den Stoff i
- B_i - Zulässiger Immissionswert für den Stoff i

Als bonitierende Interpretation der I_L-Werte wurde von Baden-Württemberg vorgeschlagen [33]:

Sehr niedrige Luftverunreinigung	I _L ≤ 0,10
Niedrige Luftverunreinigung	0,10 < I _L ≤ 0,25
Mittlere Luftverunreinigung	0,25 < I _L ≤ 0,60
Leicht erhöhte Luftverunreinigung	0,60 < I _L ≤ 0,70
Erhöhte Luftverunreinigung	0,70 < I _L ≤ 0,90
Hohe Luftverunreinigung	0,90 < I _L ≤ 1,00
Deutlich überhöhte Luftverunreinigung	1,00 < I _L ≤ 1,10
Sehr hohe Luftverunreinigung	1,10 < I _L ≤ 1,50
Extrem hohe Luftverunreinigung	1,50 < I _L

Für den vorliegenden Bericht wurde der Luftverunreinigungsindex auf der Basis der I₁-Kenngrößen ermittelt. Da es für Ozon keinen IW₁-Wert gibt, wurden für diesen Schadstoff 110 µg/m³ (Schwellenwert bei gleitender 8-Stunden-Mittelwertbildung) als Bezugswert vorgegeben.

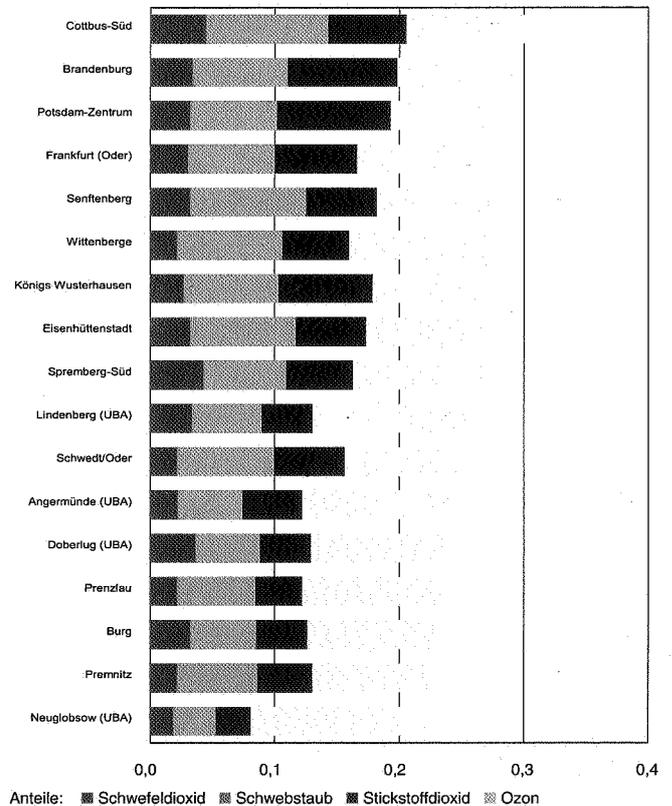


Abb. 6.5: Luftverunreinigungsindex (auf der Basis der I₁-Werte) unter Einbeziehung von Schwefeldioxid, Schwebstaub, Stickstoffdioxid und Ozon

Abbildung 6.5 zeigt, daß die vorgestellten Meßstellen im „mittleren“ oder im „niedrigen“ Luftverunreinigungsniveau liegen. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß die mittlere Luftverunreinigungsindex quantifizierte Gesamtbelastung der Meßstelle Cottbus-Süd nur um 55 % höher liegt als die Belastung im quellfernen Gebiet Neuglobsow.

Der mittlere Luftverunreinigungsindex aller untersuchten Meßstellen entwickelte sich wie folgt:

1991	0,34
1992	0,30
1993	0,28
1994	0,28
1995	0,27
1996	0,26.

Diese Zeitreihe verdeutlicht die positive Entwicklung der Luftqualität im Land Brandenburg und die Einschätzung, daß jetzt offensichtlich kaum noch erhebliche Verbesserungen landesweit zu erwarten sind.

Bezüglich der Geruchsbelästigung gibt es kaum belastbare Erhebungen in Form flächenbezogener Begehungen. Gerüche, vor allem aus Anlagen der Landwirtschaft, der Abfall-, Reststoff- und Abwasserbehandlung, der Abfallbeseitigung, der Nahrungsmittel-, Genußmittel- und Futtermittelherstellung, der Oberflächenbehandlung, der Papierherstellung und der chemischen Industrie führen jedoch oftmals zu lokalen Belastungen und Beschwerden. Betroffene Gebiete befinden sich z. B. in Beeskow, Guben, Premnitz und Schwedt/Oder.

In diesem Bericht wird erstmalig die lufthygienische Situation des Landes Brandenburg im Vergleich zum Randbereich der angrenzenden Bundesländer und zur Republik Polen kurz dargestellt. Es ist beabsichtigt, diesen Vergleich in mehrjährigen Abständen zu wiederholen. Da die Immissionsdaten der angrenzenden Länder für 1996 noch nicht verfügbar sind, erfolgte die Untersuchung für die Jahresreihe 1995 [25, 34 bis 37]. Für den Vergleich mit den angrenzenden Bundesländern Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Freistaat Sachsen wurde der Luftverunreinigungsindex als Maßstab gewählt. Anhang 6 zeigt Höhe und örtliche Verteilung des Luftverunreinigungsindex. Der Mittelwert der betrachteten Meßstellen lag in Mecklenburg-Vorpommern bei 0,22, in Berlin und Brandenburg bei 0,26, in Sachsen-Anhalt bei 0,27 und in Sachsen bei 0,32. Während die Anteile von SO₂ und NO₂ am Index zwischen den Ländern noch immer deutliche Unterschiede zeigten, lag der Anteil des Ozons – abgesehen von Mecklenburg-Vorpommern – in den betrachteten Gebieten in ähnlichen Bereichen. Die Schwebstaubbewertung zeigte – als Folge der stärkeren Beeinflussung durch örtliche Emittenten – ein inhomogenes Bild.

Die SO₂-Immission in den angrenzenden Räumen Sachsens und Sachsen-Anhalts lag geringfügig über der Brandenburgs. Zwischen der SO₂-Immission im nördlichen Bereich Brandenburgs und den einbezogenen Meßstellen in Mecklenburg-Vorpommern sowie Berlin waren nur marginale Unterschiede feststellbar.

Die NO₂-Immissionen in Sachsen und Sachsen-Anhalt lagen in geringem Umfang über denen Brandenburgs. Die betrachteten Randbereiche Berlins bewegten sich im gleichen Niveau, während in Mecklenburg-Vorpommern etwas geringere Belastungen festgestellt wurden.

Die Ozon-Belastung im betrachteten Gebiet Mecklenburg-Vorpommerns lag etwas über dem Niveau der betrachteten Meßstellen Brandenburgs und der anderen angrenzenden Bundesländer.

Tab. 6.4: Luftqualitätsbefunde in der westlichen Grenzregion der Republik Polen 1995 [nach [35]]

Wojewodschaft	Stadt	I1(µg/m ³)		Black Smoke
		SO ₂	NO ₂	
Gorzow	Debno	6	15	10
	Myslibórz	17	33	30
	Slubice	7	22	16
Szczecin	Szczecin	16 ¹⁾ (9-20) ²⁾	43 (30-61)	19 (11-27)
	Goleniów	13	13	10
	Gryfino	12	14	
	Police	14	9	
Zielona Gora	Swinoujście	11	11	7
	Zagan'	18	12	13
	Zary	6	23	86
	Zary	12	17.2	

¹⁾ Mittelwert der Meßstellen der Stadt

²⁾ Streubreite der I1-Befunde der Stadt

Da für die Republik Polen hinsichtlich des untersuchten Stoffspektrums nur sehr unvollständige Datensätze verfügbar sind [35], war es nicht möglich Luftverunreinigungsindices zu ermitteln. Es können daher nur die I1-Werte einzelner Schadstoffe für 1995 vorgestellt werden (Tab. 6.4). Die Lage der Meßorte ist dem Anhang 6 zu entnehmen. Die im westlichen Bereich der Republik Polen festgestellte SO₂-Immission lag im Mittel unter der Brandenburgs im Vergleichsjahr (18,5 µg/m³ [1]); gleiches gilt – abgesehen von Szczecin – für NO₂ (Brandenburg im Mittel 21 µg/m³ [1]). Die Black-Smoke-Befunde sind mit den Schwebstaubbefunden Brandenburgs nicht direkt vergleichbar. Insgesamt ist anzumerken, daß die Gegenüberstellung der Befunde zwischen Brandenburg und der Republik Polen nur eine erste Grobeinschätzung erlaubt, da meßmethodische Unterschiede nicht auszuschließen sind.

Zusammenfassend ist einzuschätzen, daß die Immissionen der betrachteten Luftschadstoffe in Brandenburg im Vergleich zu den angrenzenden Bereichen anderer Bundesländer und der Republik Polen sich meist nur gering unterscheiden oder praktisch gleich sind.

6.5 Smogsituation

Sommersmog

Die Witterungsverhältnisse trugen 1996 nur für vergleichsweise kurze Zeitabschnitte einen typisch hochsommerlichen Charakter, der die Bildung von Photooxidantien begünstigte. Dies war ein prägnanter Unterschied zu den beiden Vorjahren, so daß die maximalen Immissions-Einzelwerte der 19 telemetrischen O₃-Meßstellen mit lediglich 2 Ausnahmen (Eberswalde, Senftenberg) gerade nicht im Juli/August, sondern bereits Anfang Juni (12 Stationen) bzw. sogar schon Ende April

(5 Stationen) registriert wurden. Sie schwankten zwischen $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Finsterwalde) und $208 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Wittenberge). Damit lagen alle diese Spitzenwerte nochmals um knapp 10 % niedriger als 1995. Somit war zu keiner Zeit 1996 die Notwendigkeit für die Auslösung eines Ozon-Alarmes nach dem sogenannten „Ozon-Gesetz“ des Bundes von 1995 [10] gegeben. Nach dessen Kriterien hätten mindestens 3 Meßstationen, die mehr als 50 km und weniger als 250 km voneinander entfernt sind, die Ozonkonzentration von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert über eine Stunde an demselben Tag erreichen müssen. Zudem wäre eine meteorologisch begründete Annahme für die Erreichung dieses Alarmwertes auch am Folgetag nötig gewesen.

Mit Blick auf die Vermeidung der Belastung sensibler Bevölkerungsgruppen erfolgt bei Überschreitung des 1-Stunden-Schwellenwertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die Information der Bevölkerung. Dieser Wert wurde 1996 an den O_3 -Meßstationen des Landes Brandenburg wie im Vorjahr nicht mehr flächendeckend überschritten. 13 von 19 Meßstellen, d.h. 68 % (1995: 71 %), hatten 1 bis 7 Tage (1995: 1 bis 5 Tage, 1994: bis 23 Tage) eine Überschreitung dieses Schwellenwertes aufzuweisen. Brandenburg a.d. Havel, Cottbus-Süd, Eberswalde, Finsterwalde, Schwedt/O. und Senftenberg verzeichneten keine gleitenden 1-Stunden-Mittelwerte über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Insgesamt stieg allerdings die Überschreitungshäufigkeit pro Meßstation im Mittel von 3,4 Stunden auf 5,1 Stunden leicht an, wobei das Landesmittel der 1-Stunden- O_3 -Maximalwerte von 1995 zu 1996 leicht sank (von $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $184 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Generell zeige sich, daß befördernde meteorologische Voraussetzungen für die Intensivierung photochemischer Ozonbildung zeitweilig vorhanden waren, jedoch zumeist die notwendige Bedingung für Ozonspitzenwerte, die Heranführung von Luftmassen (insbesondere Ferntransport) mit ausreichendem Angebot an Vorläufersubstanzen, nicht erfüllt war. So waren nur 2 Ozon-Episoden (19.04. bis 23.04. und 06.06. bis 08.06.1996) zu verzeichnen, für die eine auf den Schwellenwert $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bezogene sinngemäße Anwendung des „Ozon-Gesetzes“ angezeigt war. Unter einem Episoden-Tag soll das gleichzeitige Auftreten eines 1-Stunden-Spitzenwertes $\geq 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mindestens 3 brandenburgischen Meßstellen verstanden werden.

Ozon-Episode 20. bis 23.04.1996

Der Zeitabschnitt vom 01.04. bis 28.04.1996 wurde insgesamt durch Hochdruckeinfluß über Mitteleuropa geprägt, wobei sich vom 19. bis 23.04.1996 auf der Westseite eines südosteuropäischen Hochs über Deutschland aus Südwesten die Zufuhr mäßig warmer Meeresluft durchsetzte. Sie war mit un-

gewöhnlich hohen positiven Temperaturabweichungen von bis zu 14 K gegenüber dem langjährigen Mittel gekennzeichnet, da der Himmel zumeist gering bewölkt oder heiter blieb. Erst am 24.04.1996 beendete ein Frontendurchzug von Westen die antizyklonale Wetterlage über Brandenburg [17]. Der maximale Ozon-Tagesmittelwert wurde mit $142 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Frankfurt (O.) (21.04.) erreicht, während die höchsten 1-Stunden-Mittel mit $208 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wittenberge (20.04.) und mit $194 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Prenzlau (20.04.) verzeichnet wurden.

Der $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -Schwellenwert wurde vor allem im nord- und ostbrandenburgischen Raum sowie im südlichen Randbereich zu Berlin (6 Stationen) bereits am 20.04.1996 großflächig übertroffen; die O_3 -Belastungen gingen allerdings bereits am Folgetag in ihrer Ausdehnung und Absoluthöhe leicht zurück. Eine Lee-Wirkung der Stadt Berlin konnte bei schwachem S- bis SE-Wind nicht beobachtet werden. Insgesamt war die Episode durch nahezu konstante O_3 -Konzentrationen bis zum 23.04.1996 charakterisiert, obwohl die Sonne bis zu 14 Stunden am Tage schien. Offenbar war der Nachschub an photochemischen Vorläufersubstanzen für das episodentypische „Aufpumpen“ des Ozon-Niveaus nicht ausreichend.

Ozon-Episode 07. und 08.06.1996

Vom 04.06. bis 12.06.1996 gelangte Mitteleuropa unter den Einfluß einer antizyklonalen Höhenströmung, womit sich auch in Bodennähe Hochdruckeinfluß durchsetzte. Bis zum 09.06. herrschte dabei milde Festlandsluft vor, in der verbreitet eine sehr hohe Sonneneinstrahlung mit bis 16 täglichen Sonnenscheinstunden auftrat. Es waren positive Temperaturabweichungen bis zu 12 K gegenüber dem klimatologischen Durchschnitt zu verzeichnen [17]. An 8 der 13 Meßstationen des Landes mit bis zu fünfständiger Überschreitung des O_3 -Informationswertes wurden die höchsten 1-Stunden-Mittelwerte des Jahres gemessen. Prenzlau registrierte mit $129 \mu\text{g}/\text{m}^3$ das dritthöchsten Tagesmittel des brandenburgischen Sommers, während die 1-Stunden-Maxima bei $203 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Luckenwalde) und $201 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Potsdam-Mitte) lagen.

Im Unterschied zur April-Episode ließ sich kein auffälliger territorialer Belastungsschwerpunkt erkennen. Spitzenwerte über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten sowohl in Prenzlau als auch in Spremberg-Süd auf. Eine gewisse Auftrittshäufung scheint es jedoch im Berliner Raum gegeben zu haben. Der 07.06. war der Tag mit der häufigsten Informationswert-Überschreitung (7 Stationen) im Jahr 1996. Eine erkennbare Lee-Wirkung Berlins (schwacher S- bis SSE-Wind) war wiederum anhand des Belastungsmusters der telemetrischen Stationen nicht zu beobachten.

7. Zusammenfassung

Ende 1996 waren im Land Brandenburg 31 Immissionsmeßstellen mit Datenfernübertragung zur gebietsbezogenen Überwachung der Luftqualität in Betrieb. Als nichttelemetrische Pegelmeßstellen wurden 16 Schwebstaubmeßstellen und 273 Staubniederschlagsmeßstellen durch das LUA betrieben. Der kontinuierlichen Messung von Immissionen des Straßenverkehrs dienten 6 Meßstellen. Außerdem wurde in 5 Rastermeßnetzen die Luftqualität festgestellt. Außerhalb von Wäldern wurden Niederschlagsdepositionen in 13 Orten durch das LUA erfaßt.

Die Schwefeldioxidimmission des Jahres 1996 war im Mittel aller vergleichbaren Meßstellen um 12 % gegenüber 1995 gesunken. Die Stickstoffdioxidimmission des Jahres 1996 lag im Mittel um 4 % unter der des Vorjahres. Der arithmetische Mittelwert der Ozonimmission reduzierte sich um 6 %. Der gleitende 1-Stundenmittelwert von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde 1996 an den einzelnen Meßstellen an höchstens 7 Tagen überschritten. Der höchste Einzelwert betrug $216 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Schwebstaubimmission blieb im Vergleich zum Vorjahr praktisch gleich. Dagegen sank in vergleichbaren Staubniederschlagsmeßgebieten die Belastung um 13 %. An 1 % aller Staubniederschlag-Meßstellen wurde der IW1-Grenzwert nicht eingehalten. Besorgniserregende Befunde liegen aber nicht vor. Weitere Immissionswerte der TA Luft und der 22. BImSchV wurden nicht überschritten.

Der Luftverunreinigungsindex für das Land ist gegenüber 1995 nur geringfügig (0,27 auf 0,26) gesunken. Größere regionale Unterschiede der Immissionsituation waren nur noch

beim SO_2 feststellbar. Im Vergleich zu den angrenzenden Bereichen der benachbarten Bundesländer und der Republik Polen traten 1995 bei SO_2 , NO_2 , O_3 und Schwebstaub meist geringe Unterschiede auf.

Die Emissionen aus Industrie, Kleingewerbe und Hausbrand haben auch 1996 weiter an Bedeutung verloren. Abgesehen vom CO_2 sanken aber auch die Emissionen aus dem motorisierten Straßenverkehr trotz Anstiegs der Fahrleistung. Gesicherte Trendaussagen zur Immissionsituation sind noch nicht möglich. Der Prüfwert nach der 23. BImSchV wurde an der Meßstelle Potsdam, H.-Thoma-Str. für NO_2 überschritten. Die Beeinträchtigung der Luftqualität durch den motorisierten Straßenverkehr war auch 1996 beträchtlich, insbesondere an städtischen Hauptverkehrsstraßen und im Einflußbereich der Autobahnen.

Die Meßergebnisse der Niederschlagsdepositionen zeigen im Vergleich zum Vorjahr keine erheblichen Veränderungen hinsichtlich der Acidität und der SO_4 -Kontamination. Die NO_3^- - und die NH_4^- -Konzentrationen stiegen an den meisten Meßstellen, während die TOC-Konzentration deutlich sank. Die Änderungen der Konzentrationen sind in der Veränderung des Schadstoffdargebotes begründet. Die Änderungen der Fracht sind auch ein Ergebnis der verminderten Niederschlagsmenge. Letzteres bedingt, daß trotz Konzentrationsanstieg die Jahresfracht anorganisch gebundenen Stickstoffs gegenüber 1995 im Mittel geringfügig sank. Die Stickstoff- und Schwefelfrachten lagen vielfach über den Werten der Critical Loads.

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabellen:

- 3.1: Verzeichnis der Kenngrößen
- 4.1: Schwefeldioxid
- 4.2: Stickstoffmonoxid
- 4.3: Stickstoffdioxid
- 4.4: Ozon
- 4.5: Kohlenmonoxid
- 4.6: Gesamtkohlenwasserstoffe
- 4.7: Summe Kohlenwasserstoffe methanfrei
- 4.8: Methan
- 4.9: Schwefelwasserstoff
- 4.10: Schwebstaub
- 4.11: Stickstoffmonoxid
- 4.12: Stickstoffdioxid
- 4.13: Kohlenmonoxid
- 4.14: Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)
- 4.15: Schwebstaub und Inhaltsstoffe des Schwebstaubes
- 4.16: Inhaltsstoffe des Schwebstaubes verkehrsferner Meßstellen
- 4.17: Staubbiederschlag
- 4.18/1: Niederschlagsdepositionen (Hauptbestandteile)
- 4.18/2: Niederschlagsdepositionen (Hauptbestandteile)
- 4.18/3: Niederschlagsdepositionen (Hauptbestandteile)
- 4.19/1: Spurenstoffe in Niederschlagsdepositionen – Spurenelemente
- 4.19/2: Spurenstoffe in Niederschlagsdepositionen – Organica
- 4.20: Rastermeßnetz Brandenburg an der Havel
- 4.21: Rastermeßnetz Cottbus
- 4.22: Rastermeßnetz Prenzlau
- 4.23: Rastermeßnetz Strausberg
- 6.1: Entwicklung der Immissionsbelastung (I1) an kontinuierlich betriebenen Meßstellen 1994 bis 1996
- 6.2: Entwicklung des Spurenstoffgehaltes des Schwebstaubes (I1) verkehrsferner Meßstellen
- 6.3: Entwicklung der Staubbiederschlagsbelastung und ausgewählter Inhaltsstoffe 1994 bis 1996 (Gebietsmittelwerte)
- 6.4: Luftqualitätsbefunde in der westlichen Grenzregion der Republik Polen 1995 (nach [35])

Anhang 3

- A 3.1: Klimatologische Daten – Neuruppin (1996)
- A 3.2: Klimatologische Daten – Potsdam (1996)
- A 3.3: Klimatologische Daten – Cottbus (1996)

Anhang 4

Grenz-, Richt-, Ziel-, Leit- und Prüfwerte für Immissionen

Anhang 5

Verzeichnis der telemetrischen Meßstellen des Landes Brandenburg, Stand 31.12.1996

Abbildungen:

- 2.1: Telemetrische Meßstellen des Landesumweltamtes Brandenburg (LUA) und kontinuierliche Meßstellen des Umweltbundesamtes (UBA) im Land Brandenburg (Stand 31.12.1996)
- 4.1: Rastermeßnetz Brandenburg an der Havel
Gebietsmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon
Zeitraum von Januar 1996 bis Dezember 1996
- 4.2: Rastermeßnetz Cottbus
Gebietsmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon
Zeitraum von Januar 1996 bis Dezember 1996
- 4.3: Rastermeßnetz Prenzlau
Gebietsmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon
Zeitraum von Januar 1996 bis Dezember 1996
- 4.4: Rastermeßnetz Strausberg
Gebietsmittelwerte der Belastung durch Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Ozon
Zeitraum von Januar 1996 bis Dezember 1996
- 5.1: Klimatologische Daten des Deutschen Wetterdienstes – Wetteramt Potsdam -
Vergleich der Monatsmittel 1996 mit den langjährigen Monatsmitteln (1961 bis 1990) [18]
- 6.1: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Schwefeldioxid -
- 6.2: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Stickstoffoxide -
- 6.3: Vergleich der I1- und I2-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Ozon
- 6.4: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Schwebstaub -
- 6.5: Luftverunreinigungsindex (auf der Basis der I1-Werte) unter Einbeziehung von Schwefeldioxid, Schwebstaub, Stickstoffdioxid und Ozon

Anhang 1

- A 1.1: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Burg
- A 1.2: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Cottbus-Süd
- A 1.3: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Eisenhüttenstadt
- A 1.4: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Frankfurt (Oder)
- A 1.5: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Königs Wusterhausen
- A 1.6: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Potsdam-Zentrum
- A 1.7: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Premnitz
- A 1.8: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Wittenberge
- A 1.9: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der

Meßstelle Senftenberg

- A 1.10: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Spremberg-Süd
- A 1.11: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung der Meßstelle Schwedt/Oder

Anhang 2

- A 2.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Cottbus-Süd
- A 2.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Eisenhüttenstadt
- A 2.3: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Königs Wusterhausen
- A 2.4: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Potsdam-Zentrum
- A 2.5: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Rüdersdorf
- A 2.6: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Schwedt/Oder
- A 2.7: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Spremberg-Süd

Anhang 6

Luftverunreinigungsindex ausgewählter Meßstationen für das Jahr 1995 in Brandenburg und den benachbarten Bundesländern

Quellenverzeichnis

- [1] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Luftgütemeßnetz-Jahresbericht 1991 (1992); Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 1992 (1993), Jahresbericht 1993 (1994), Jahresbericht 1994 (1995), Jahresbericht 1995 (1996)
- [2] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Luftgütemeßnetz-Monatsberichte 01/93 ff.
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 14.05.1990 (BGBl. I, S. 880), zuletzt geändert durch Gesetz vom 09.10.1996 (BGBl. I, S. 1498)
- [4] Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissions- und Strahlenschutzes (Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung – ImSchZV) vom 02.01.1995 (GVBl. II, S. 166), zuletzt geändert durch Verordnung vom 14.03.1997 (GVBl. II, S. 151)
- [5] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 27.02.1986 (GMBl., S. 95)
- [6] Vierte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Ermittlung von Immissionen in Untersuchungsgebieten – 4. BImSchVwV) vom 26.11.1993 (GMBl., S. 827)
- [7] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte – 22. BImSchV) vom 26.10.1993 (BGBl. I, S. 1819), geändert durch Verordnung vom 27.05.1994 (BGBl. I, S. 1095)
- [8] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten -23. BImSchV) vom 16.12.1996 (BGBl. I, S. 1962)
- [9] Richtlinie des Rates vom 15.07.1990 über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub (80/779/EWG); vom 03.12.1982 betreffend den Grenzwert für den Bleigehalt der Luft (82/884/EWG); vom 07.03.1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid (85/203/EWG); vom 27.09.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (96/62/EG)
- [10] Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 19.07.1995 (BGBl. I, S. 930)
- [11] Verordnung zur Verminderung schädlicher Umwelteinwirkungen bei austauscharmen Wetterlagen (Smog-Verordnung – Smog-VO) vom 28.11.1991 (GVBl., S. 528)
- [12] Verordnung zur Aufhebung der Smog-Verordnung vom 24.01.1996 (GVBl. II, S. 75)
- [13] VDI-Richtlinie VDI 2310 (Maximale Immissions-Werte)
- [14] Luftqualitätsleitlinien (Air Quality Guidelines) der Weltgesundheitsorganisation WHO (1989)
- [15] Update and Revision of the Air Quality Guidelines for Europe der Weltgesundheitsorganisation WHO (1995), Gründruck EUR/ICP/EHAZ 94 05/PB01
- [16] Länderausschuß für Immissionsschutz: Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen: Entwicklung von Beurteilungsmaßstäben für kanzerogene Luftverunreinigungen im Auftrag der Umweltministerkonferenz (1991)
- [17] Deutscher Wetterdienst: Monatlicher Witterungsbericht Nr. 1 bis 12 1996, 44. Jahrgang, Verlag: Deutscher Wetterdienst
- [18] Deutscher Wetterdienst, Potsdam: Mitteilung vom 23.04.1997
- [19] Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung – 11. BImSchV) vom 12.12.1991 (BGBl. I, S. 2213), geändert durch Verordnung vom 26.10.1993 (BGBl. I, S. 1782)
- [20] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungsanlagen – 13. BImSchV) vom 22.06.1983 (BGBl. I, S. 719)
- [21] Umweltbundesamt: Mitteilung der Pilotstation Frankfurt/M. vom 27.02.1997
- [22] Umweltbundesamt: Mitteilung der Pilotstation Frankfurt/M. vom 14.04.1997 und vom 06.05.1997
- [23] Umweltbundesamt: Jahresbericht 1995
- [24] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): LI-MES-Jahresbericht 1995 – Diskontinuierliche Luftqualitätsmessungen Reihe B – Schwebstaub und Inhaltsstoffe, Kohlenwasserstoffe. Essen 1996
- [25] Landesamt für Umwelt und Geologie (Freistaat Sachsen): Jahresbericht zur Immissionssituation 1995, Dresden 1996
- [26] Zweite Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen – 2. BImSchV) vom 10.12.1990 (BGBl. I, S. 2694), geändert durch Verordnung vom 05.06.1991 (BGBl. I, S. 1219)
- [27] Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG) vom 13.07.1994 (GVBl. I, S. 302)
- [28] KÖBLE, R.; NAGEL, H.-D.; SMIAITEK, G.; WERNER, B., und WERNER, L.: Erfassung immissionsempfindlicher Biotope in der Bundesrepublik Deutschland und in anderen ECE-Ländern. Forschungsbericht 108 02 080 vom 13.07.1993 im Auftrag des Umweltbundesamtes
- [29] JENSEN-HUSS, K.: Landesweite Niederschlagsdepositionsmessungen in Schleswig-Holstein. Staub- Reinhaltung der Luft 54 (1994), 431-436
- [30] Verordnung über Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung – TrinkV) vom 22.05.1986 (BGBl. I, S. 760), in der Fassung vom 05.12.1990 (BGBl. I, S. 2612)
- [31] Ministerium für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.): Meßbericht 1994 – Immissionsüberwachung der Luft in Schleswig-Holstein

- [32] SCHLEYER, R.; RENNER, I. und MÜHLHAUSEN, D: Beeinflussung der Grundwasserqualität durch luftgetragene organische Schadstoffe; WaBoLu-Hefte 5/1991
- [33] Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg.): Luftreinhalteplan Großraum Stuttgart 1991; UM-20-91
- [34] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie Berlin: Mitteilung vom 16.01.1997
- [35] WHO Collaborating Centre For Occupational Health. The Nofer Institute of Occupational Medicine: Mitteilung vom 30.10.1996
- [36] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Immissionsschutzbericht 1996. Berichte der Landesanstalt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (1996), Heft 19
- [37] Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Luftgütebericht 1994/1995 für Mecklenburg-Vorpommern (1996)

Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Meßgrößen

A	Immissionskenngröße Dauerbelastung für Schwebstaub	M2	Median der im Zeitraum 01.04.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
a	Jahr	M3	Median der im Zeitraum 01.10.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
AAS	Atomabsorptionsspektroskopie	m ²	Quadratmeter
Abb.	Abbildung	m ³	Kubikmeter
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz	MEW	Maximaler Einzelwert
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz	mg	Milligramm (10 ⁻³ g)
BTX	Benzen, Toluol, Xylen	MTW	Maximaler Tagesmittelwert
°C	Grad Celsius	MW	Arithmetischer Mittelwert
d	Tag	µg	Mikrogramm (10 ⁻⁶ g)
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke	MUNR	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg
EG	Europäische Gemeinschaft	Nfz	Nutzfahrzeuge
EU	Europäische Union	ng	Nanogramm (10 ⁻⁹ g)
eq	Äquivalent	NO _x	Summe aus NO und NO ₂ , angegeben als NO ₂
g	Gramm	P1	98 %-Perzentil der im Zeitraum 01.04.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
GC	Gaschromatographie	P2	95 %-Perzentil der im Zeitraum 01.04.1996 bis 31.03.1997 festgestellten Tagesmittelwerte
GM	Zahl der gültigen Meßwerte im Kalenderjahr	PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
h	Stunde	PCB	Polychlorierte Biphenyle
ha	Hektar (10 ⁴ m ²)	pH	Säuregrad
HPLC	Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (High Pressure Liquid Chromatography)	Pkw	Personenkraftwagen
I1	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung gemäß 1. Allgemeiner Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 27.02.1986; arithmetischer Mittelwert	ppm	parts per million (1 Gewichts- oder Volumeneinheit auf 10 ⁶ Einheiten)
I2	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung gemäß TA Luft (98 %- Perzentil)	PV	Straßengebundener motorisierter Personenverkehr
IW1	Immissionswert für die Dauerbelastung gemäß TA Luft	SN	Staubniederschlag
IW2	Immissionswert für die Kurzzeitbelastung gemäß TA Luft	SS	Schwebstaub
K	Kelvin	TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
Kfz	Kraftfahrzeuge	Tab.	Tabelle
kg	Kilogramm (10 ³ g)	TOC	Gesämter organisch gebundener Kohlenstoff (Total Organic Carbon)
kt	Kilotonne (10 ³ t)	TXRF	Totalreflektierende Röntgenfluoreszenz-Analytik (Total Reflection X-ray Fluorescence Analysis)
KW	Kohlenwasserstoffe	UBA	Umweltbundesamt
l	Liter	Ü	Überschreitungshäufigkeit (s. Tab. 3.1)
LAI	Länderausschuß für Immissionsschutz	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe	VOC	Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (Volatile Organic Compounds)
LUA	Landesumweltamt Brandenburg	WHO	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization)
M1	Median der im Kalenderjahr festgestellten Einzelmeßwerte		

Anhang

Anhang 1:
Monatliche Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen
Abb. A 1.1 bis A 1.18

Anhang 2:
Windrichtungsabhängige Darstellung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen (Dauer- und Kurzzeitbelastung)
Abb. A 2.1.1 bis A 2.10.2

Anhang 3:
Klimatologische Daten
Tab. A 3.1 bis A 3.3

Anhang 4:
Grenz-, Richt-, Ziel-, Leit- und Prüfwerte für Immissionen

Anhang 5:
Verzeichnis der telemetrischen Meßstellen des Landes Brandenburg,
Stand: 31.12.1996

Anhang 6:
Luftverunreinigungsindex ausgewählter Meßstationen
für das Jahr 1995 in Brandenburg und den benachbarten Bundesländern

Anhang 1: Monatliche Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen

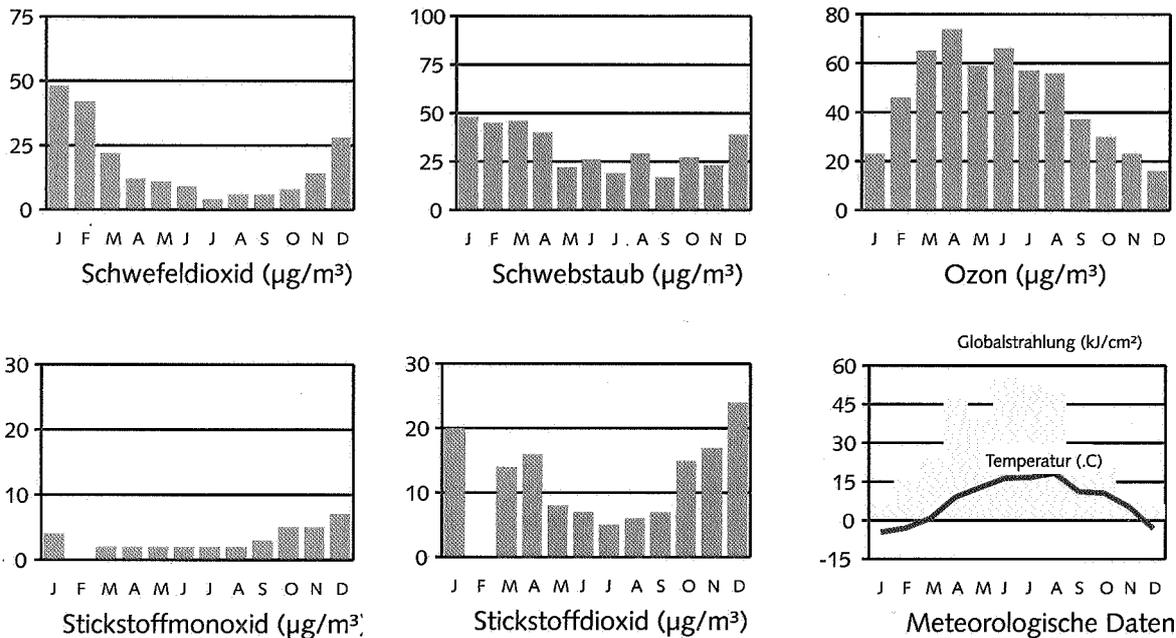


Abb. A 1.1: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Burg

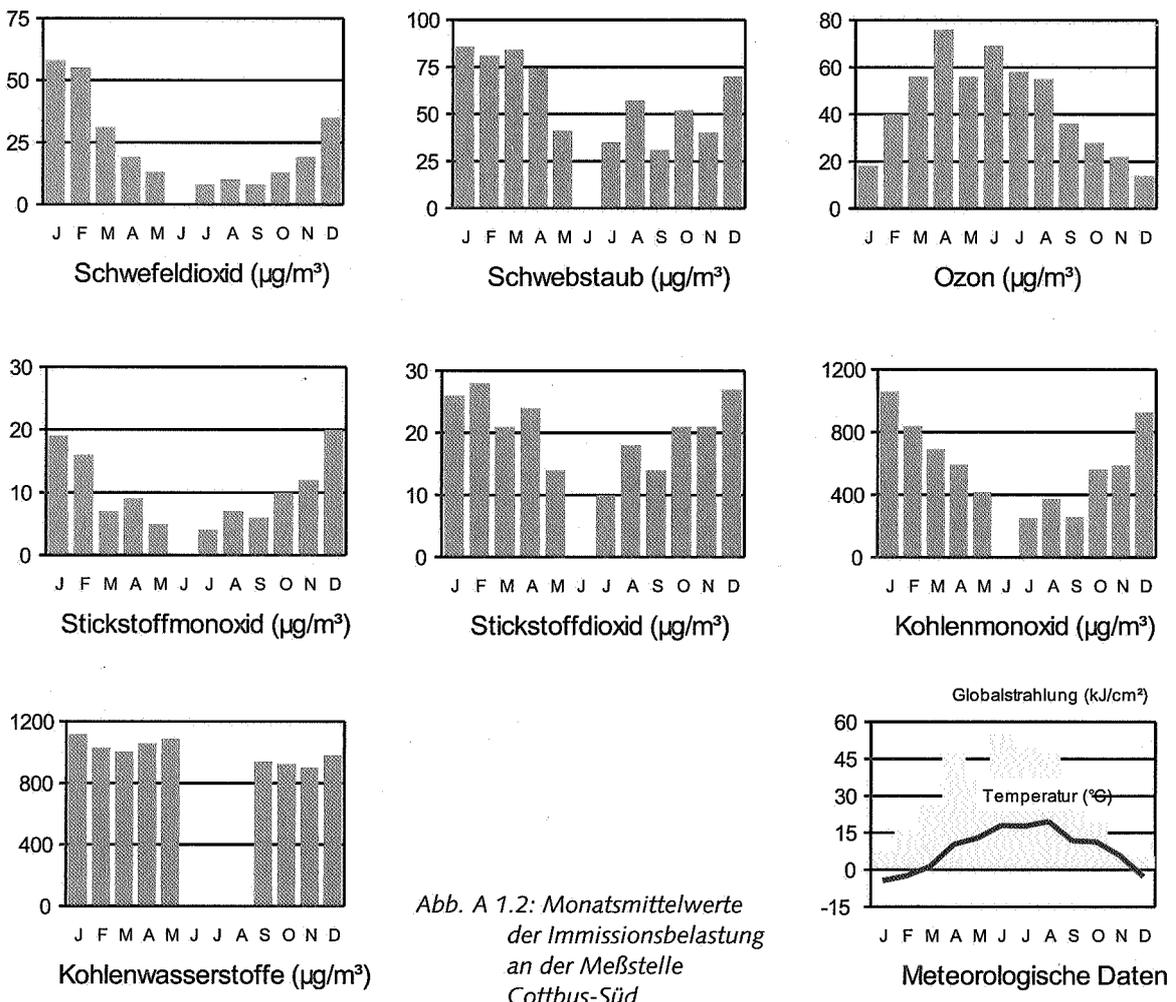


Abb. A 1.2: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Cottbus-Süd

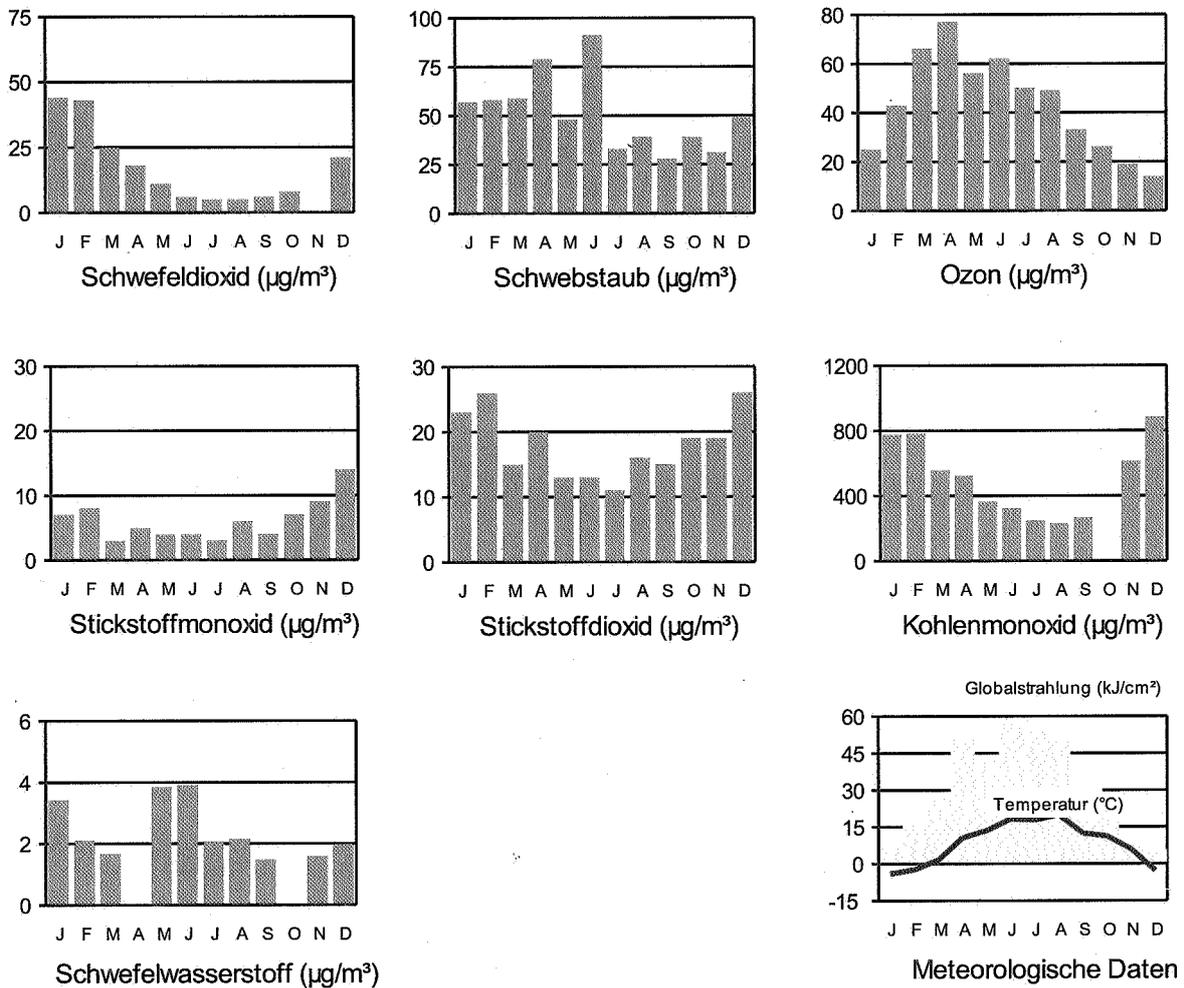


Abb. A 1.3: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Eisenhüttenstadt

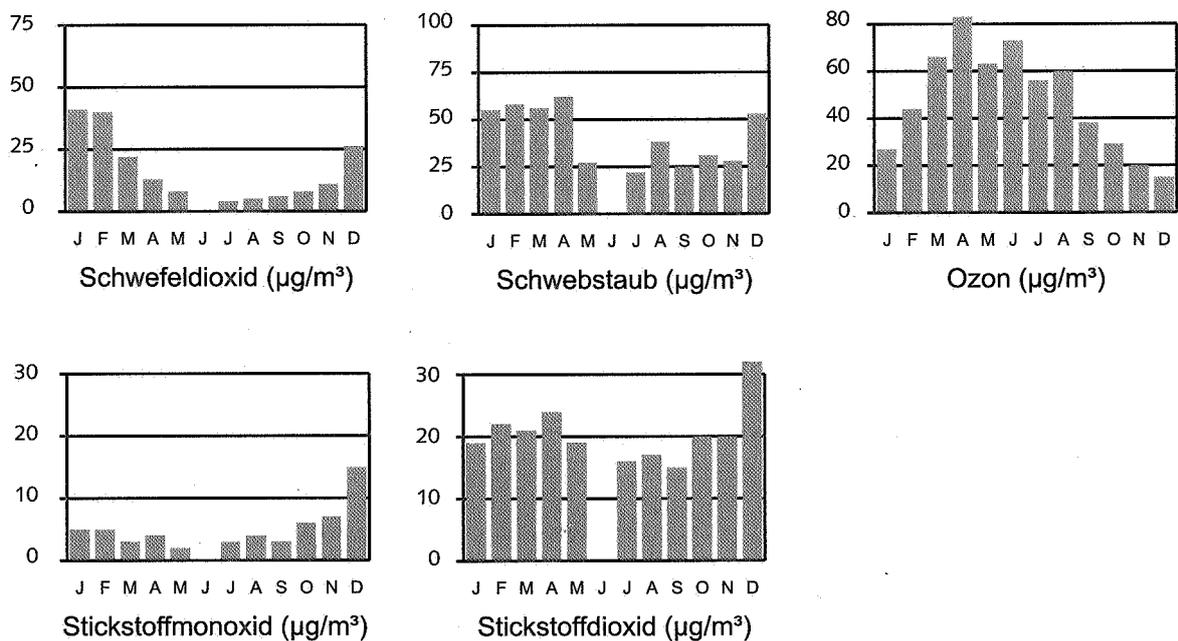


Abb. A 1.4: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Frankfurt (Oder)

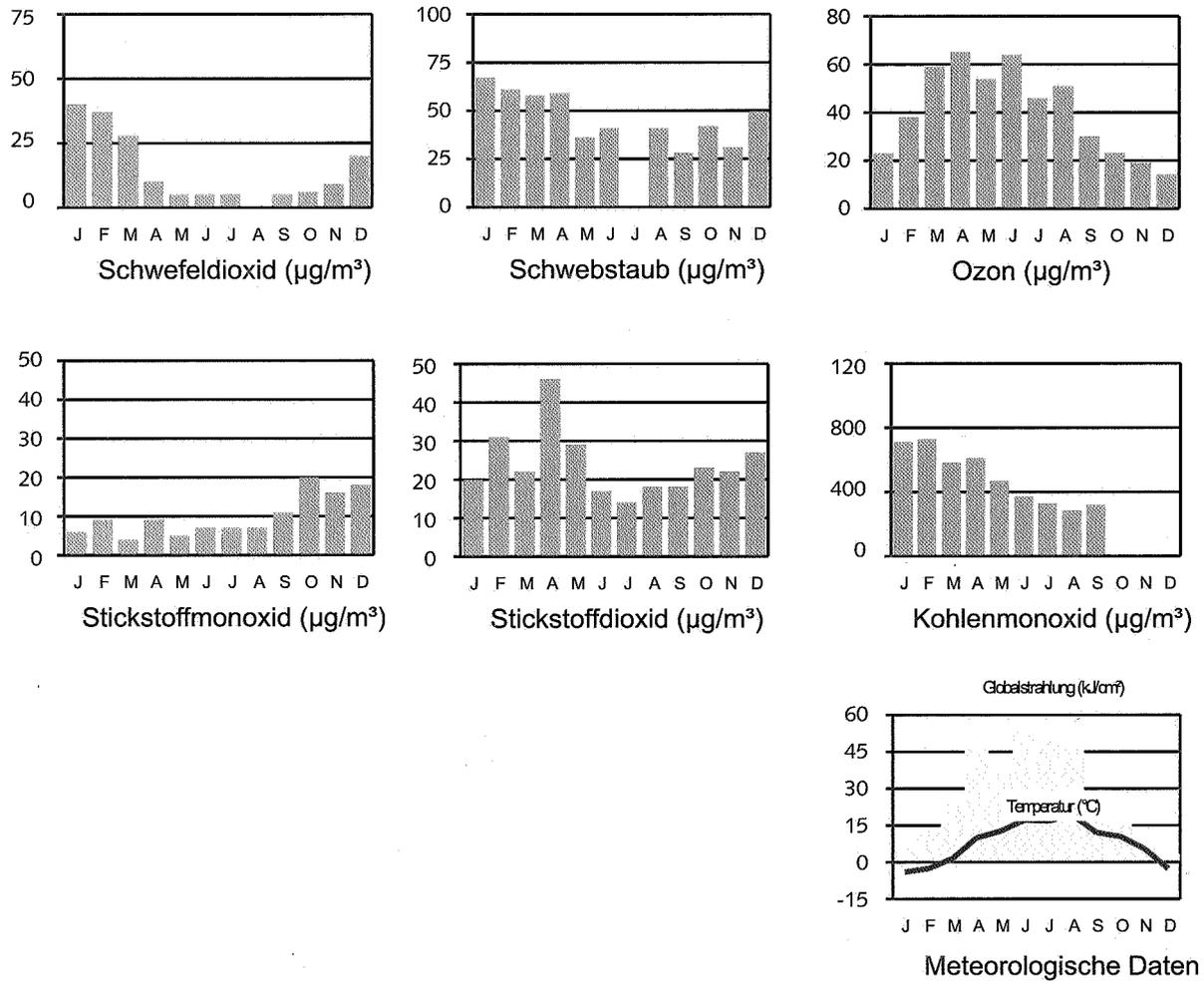


Abb. A 1.5: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Königs Wusterhausen

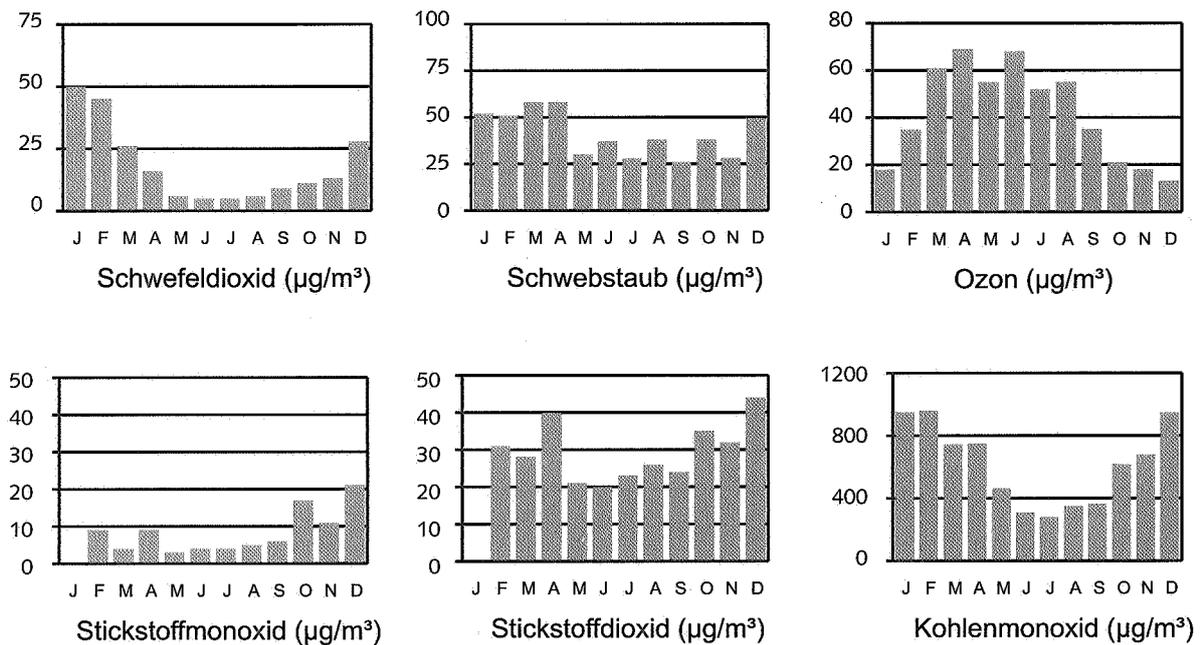


Abb. A 1.6: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Potsdam-Zentrum

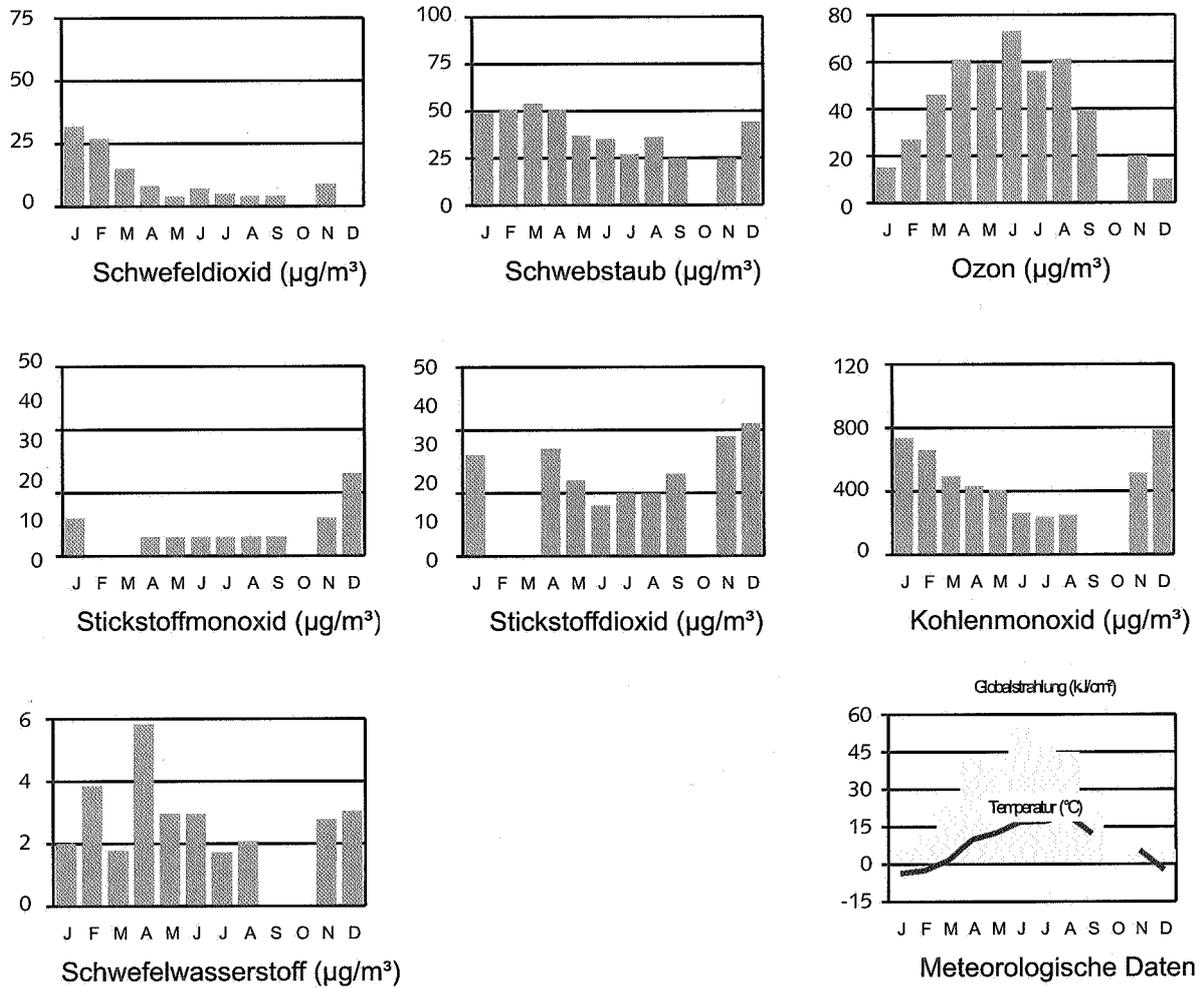


Abb. A 1.7: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Premnitz

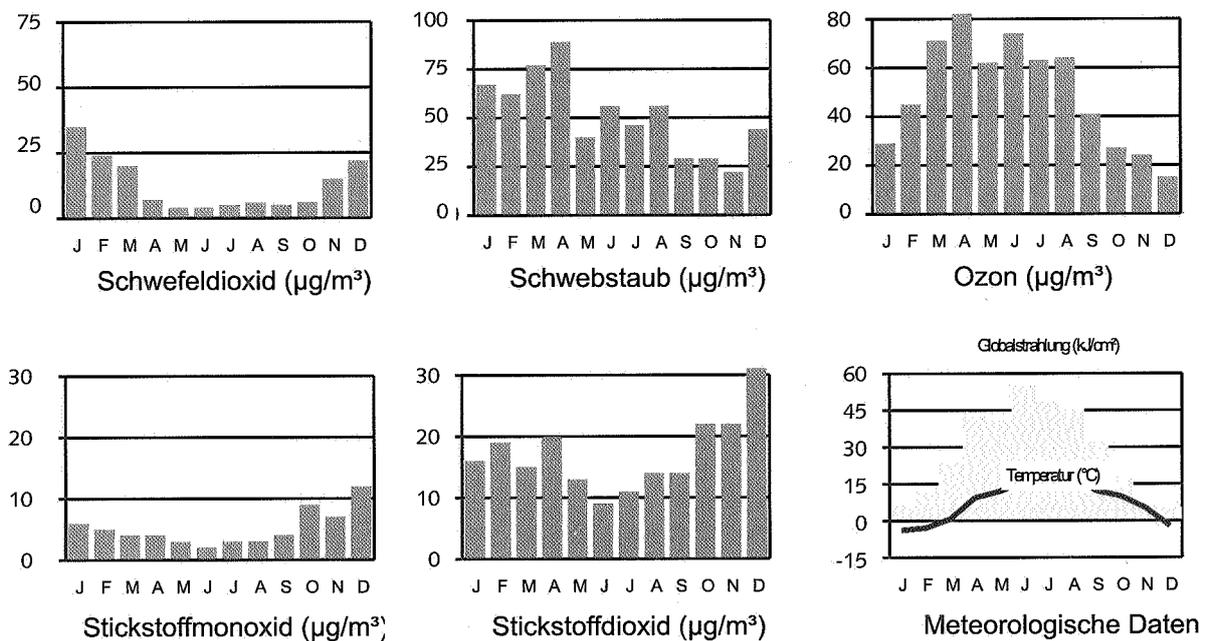


Abb. A 1.8: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Wittenberge

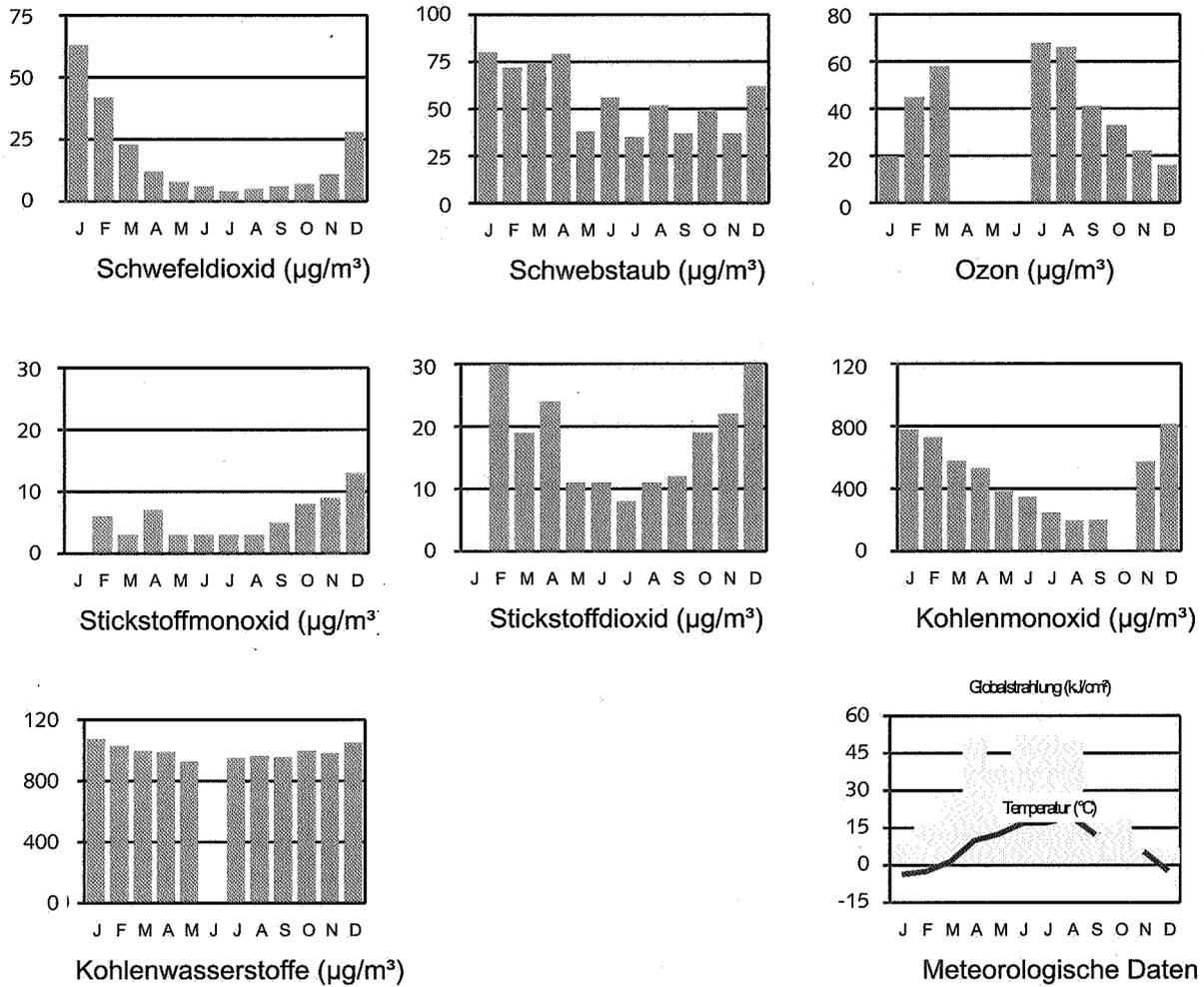


Abb. A 1.9: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Senftenberg

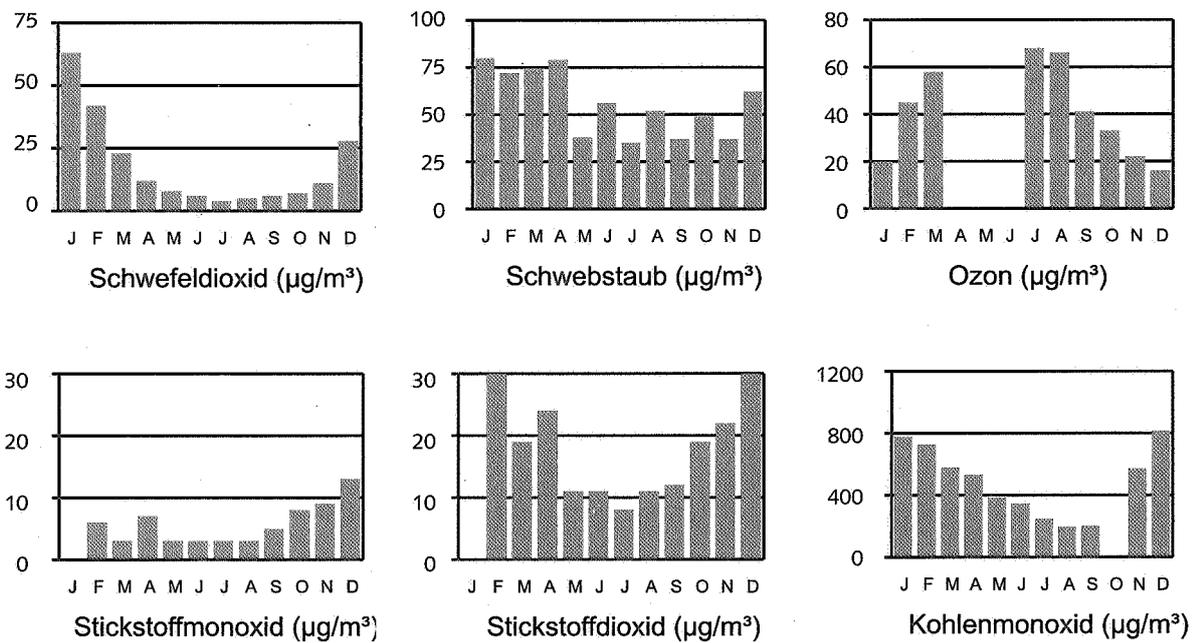


Abb. A 1.10: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Spremberg-Süd

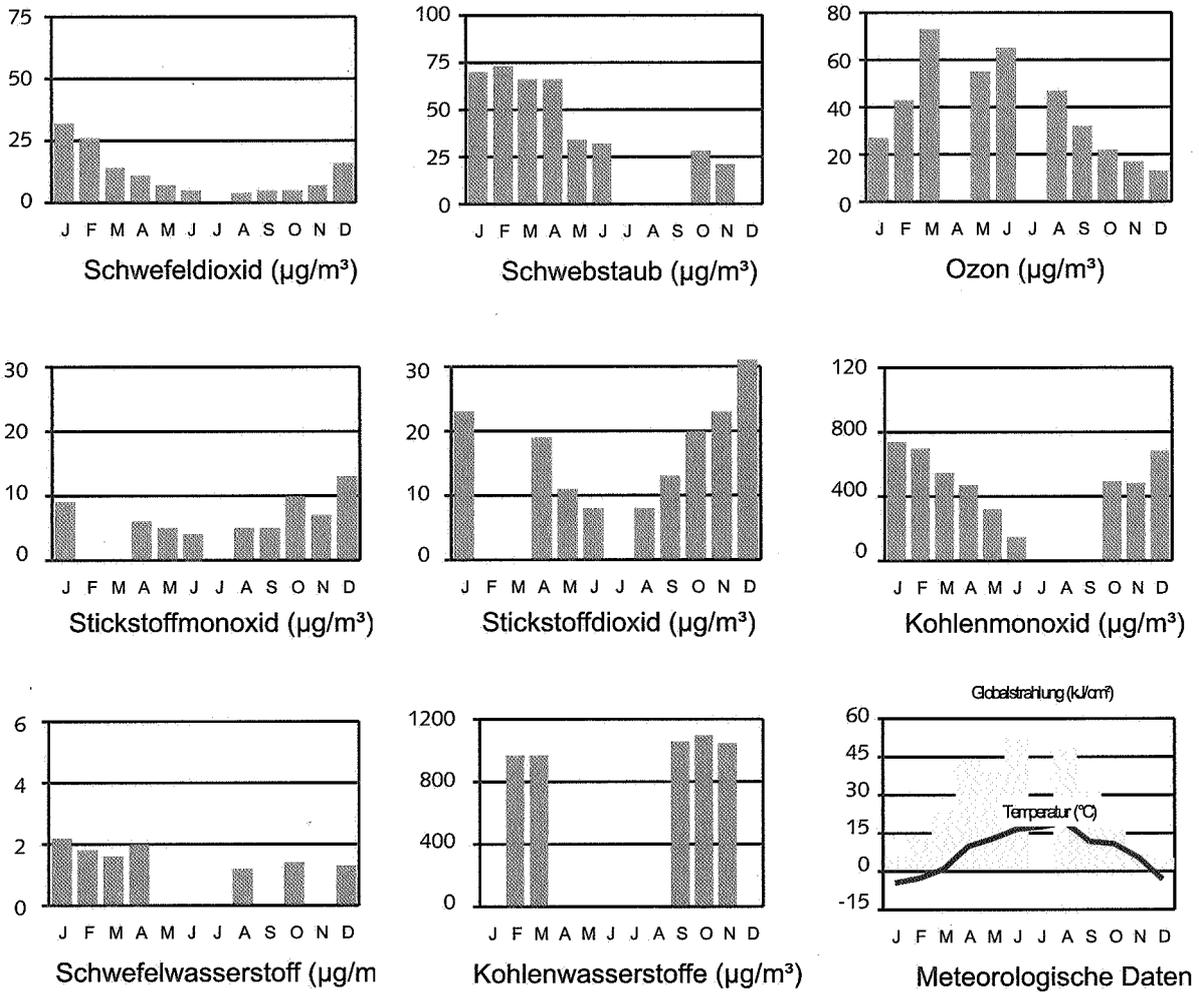
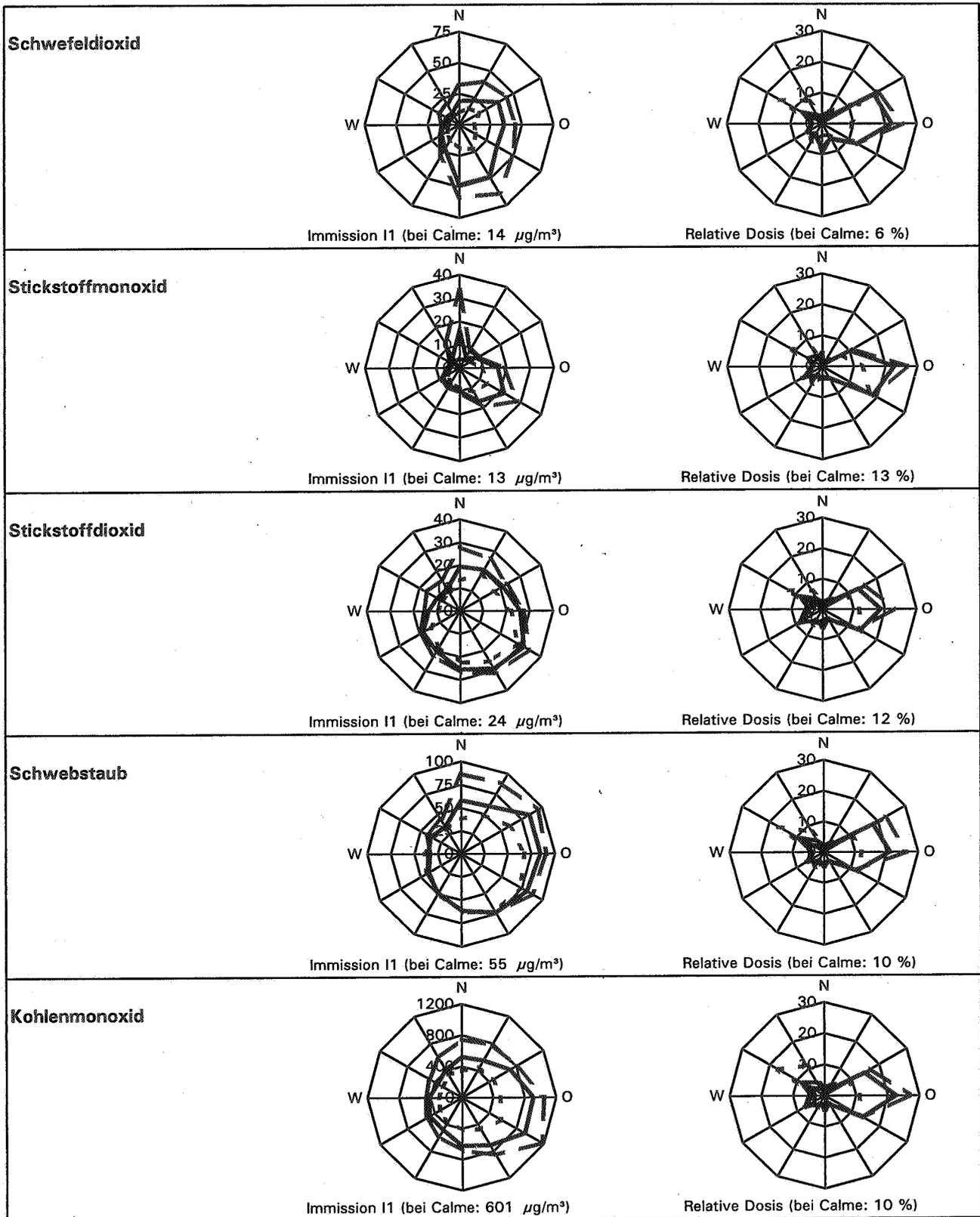


Abb. A 1.11: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung an der Meßstelle Schwedt/Oder

Anhang 2: Windrichtungsabhängige Darstellung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen



Jahresmittel
 Heizperiode
 Nicht-Heizperiode

Abb. A 2.1.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Cottbus-Süd (Dauerbelastung)

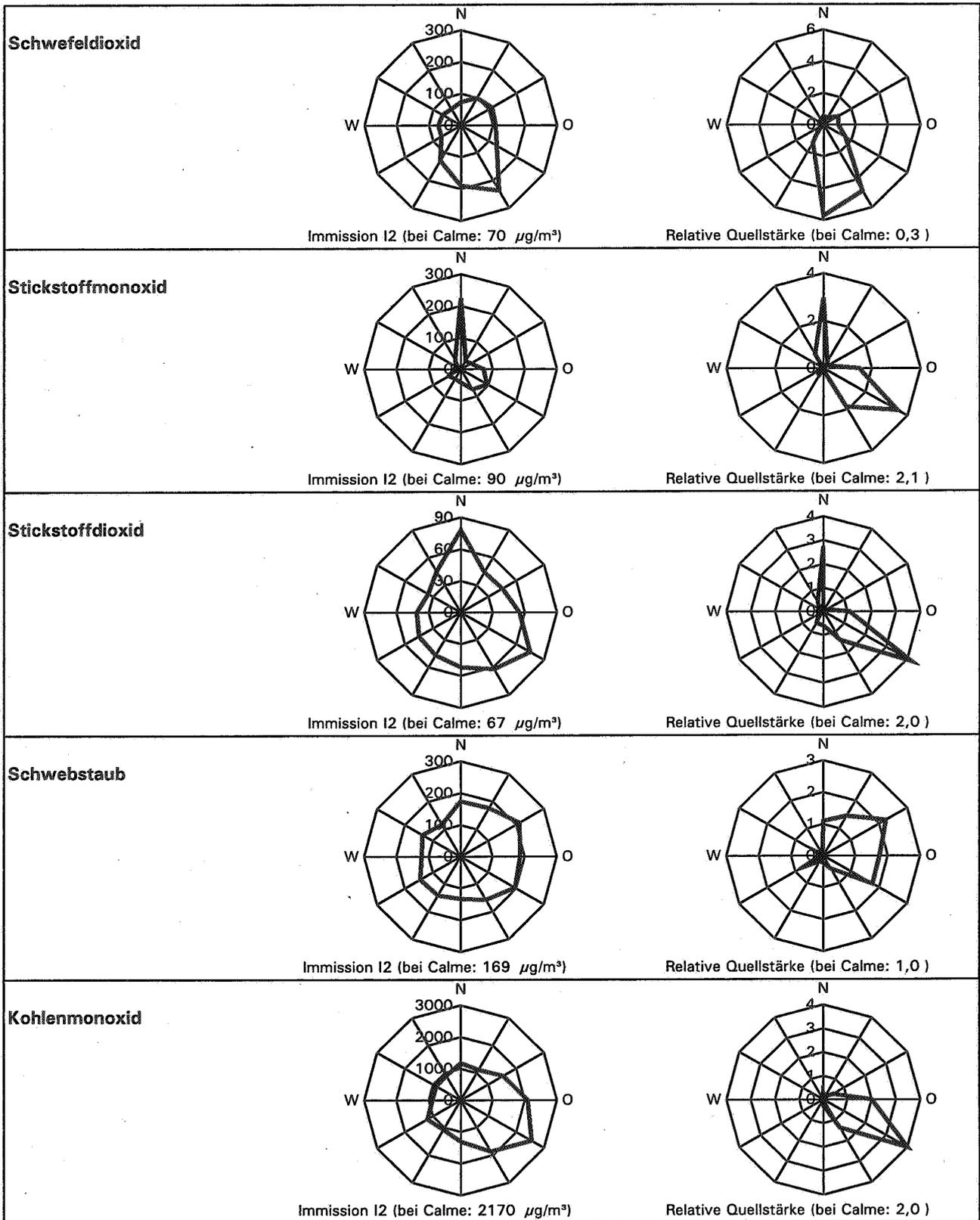


Abb. A 2.1.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Cottbus-Süd (Kurzzeitbelastung)

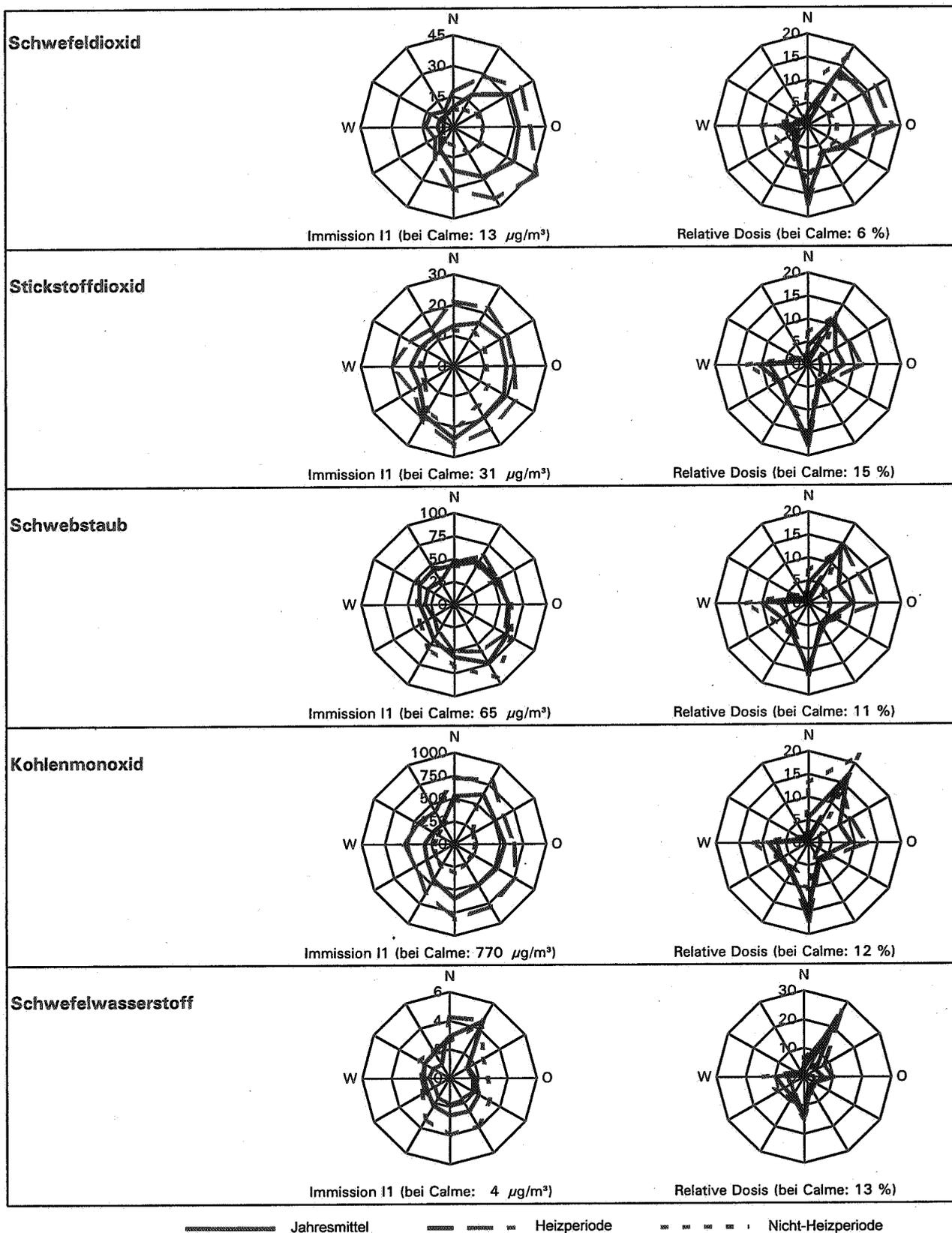


Abb. A 2.2.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Eisenhüttenstadt (Dauerbelastung)

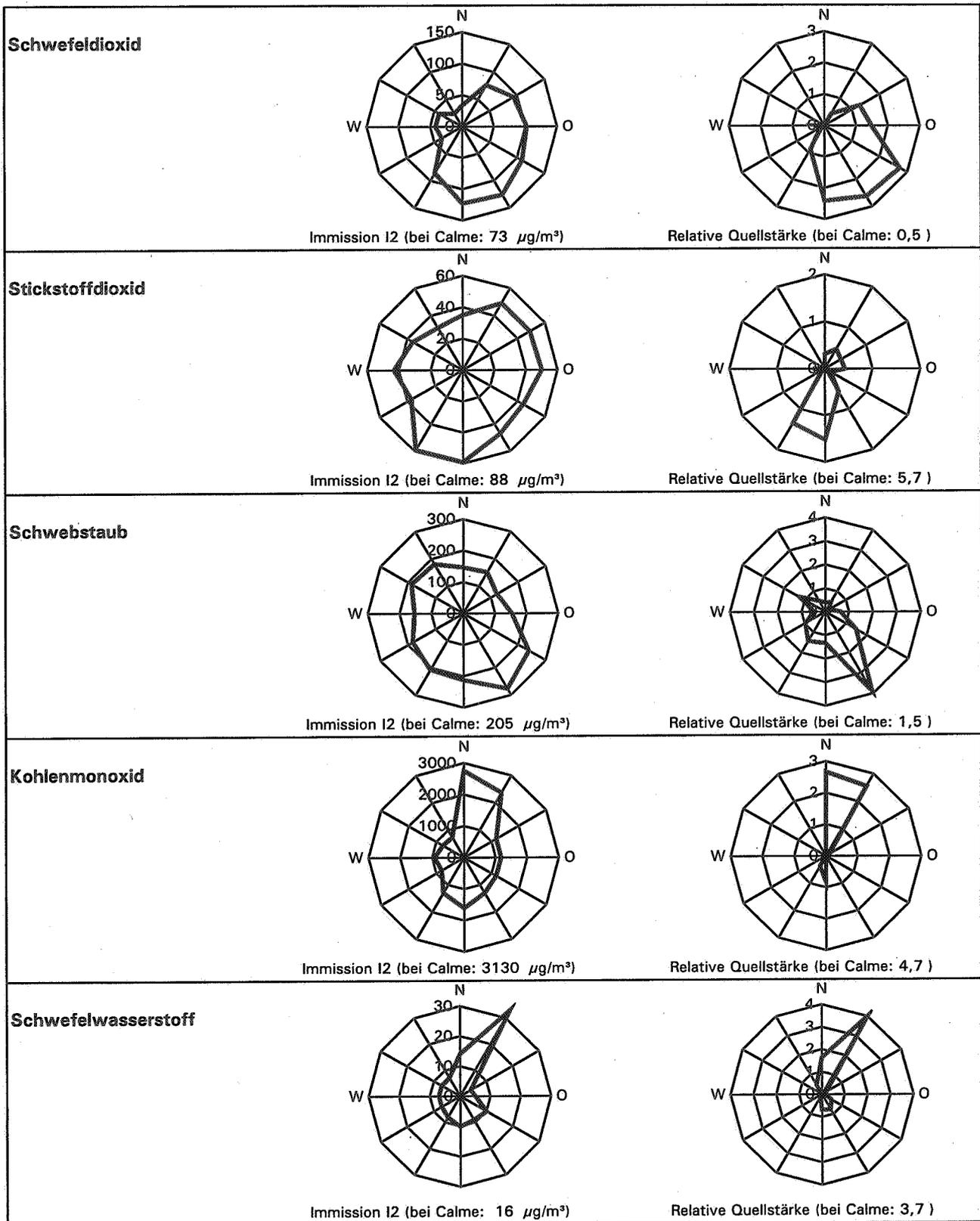


Abb. A 2.2.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Eisenhüttenstadt (Kurzzeitbelastung)

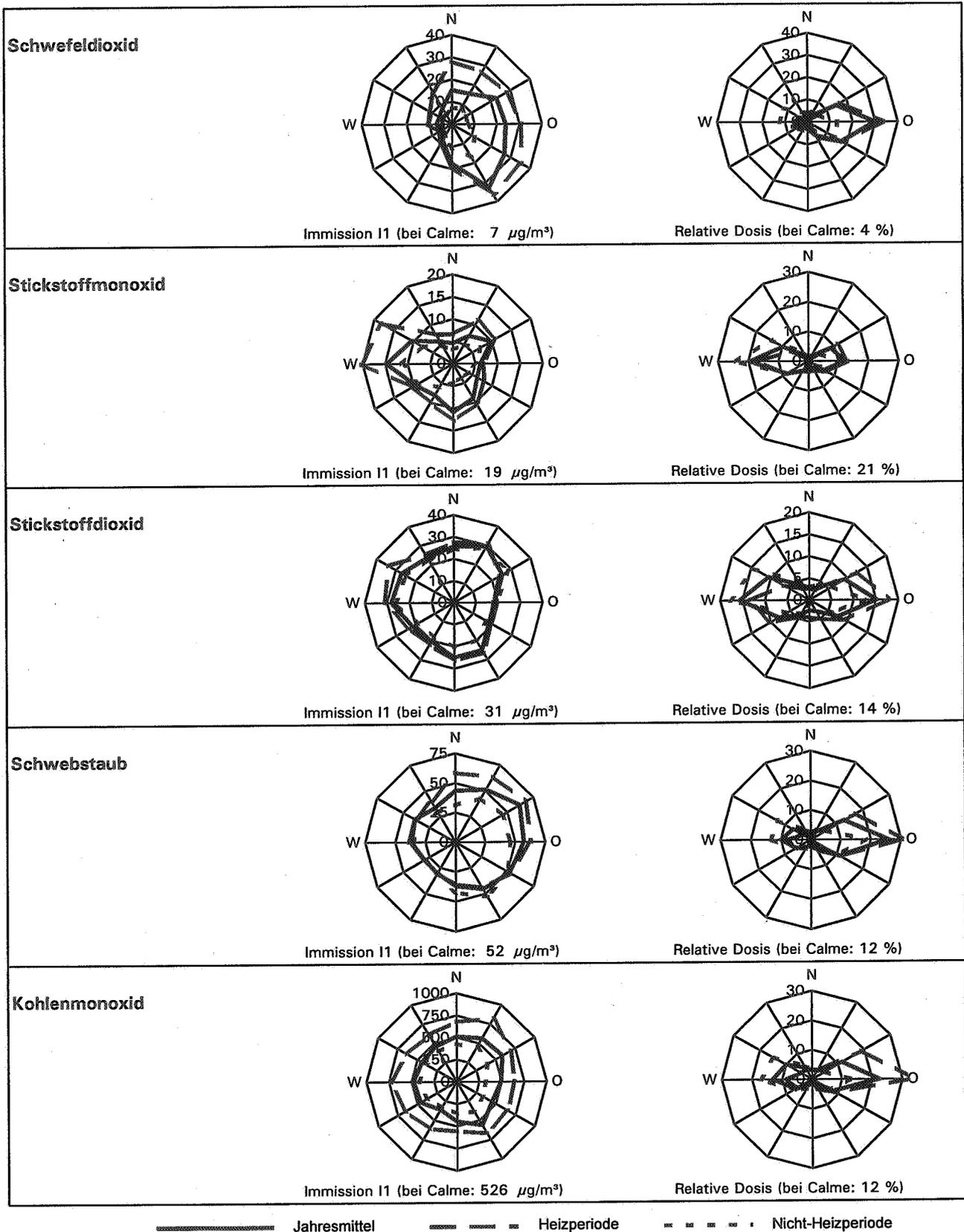


Abb. A 2.3.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Königs Wusterhausen (Dauerbelastung)

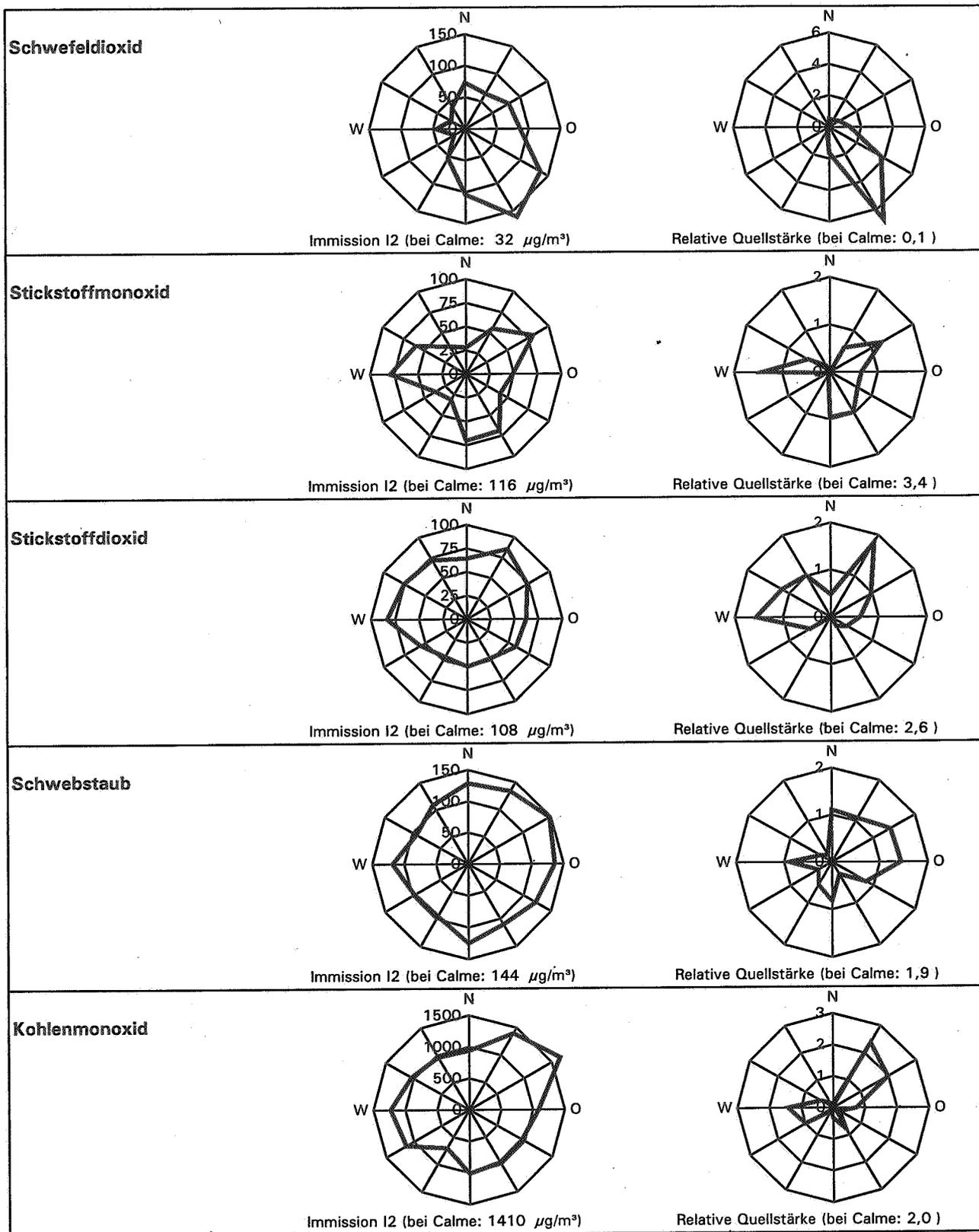


Abb. A 2.3.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Königs Wusterhausen (Kurzzeitbelastung)

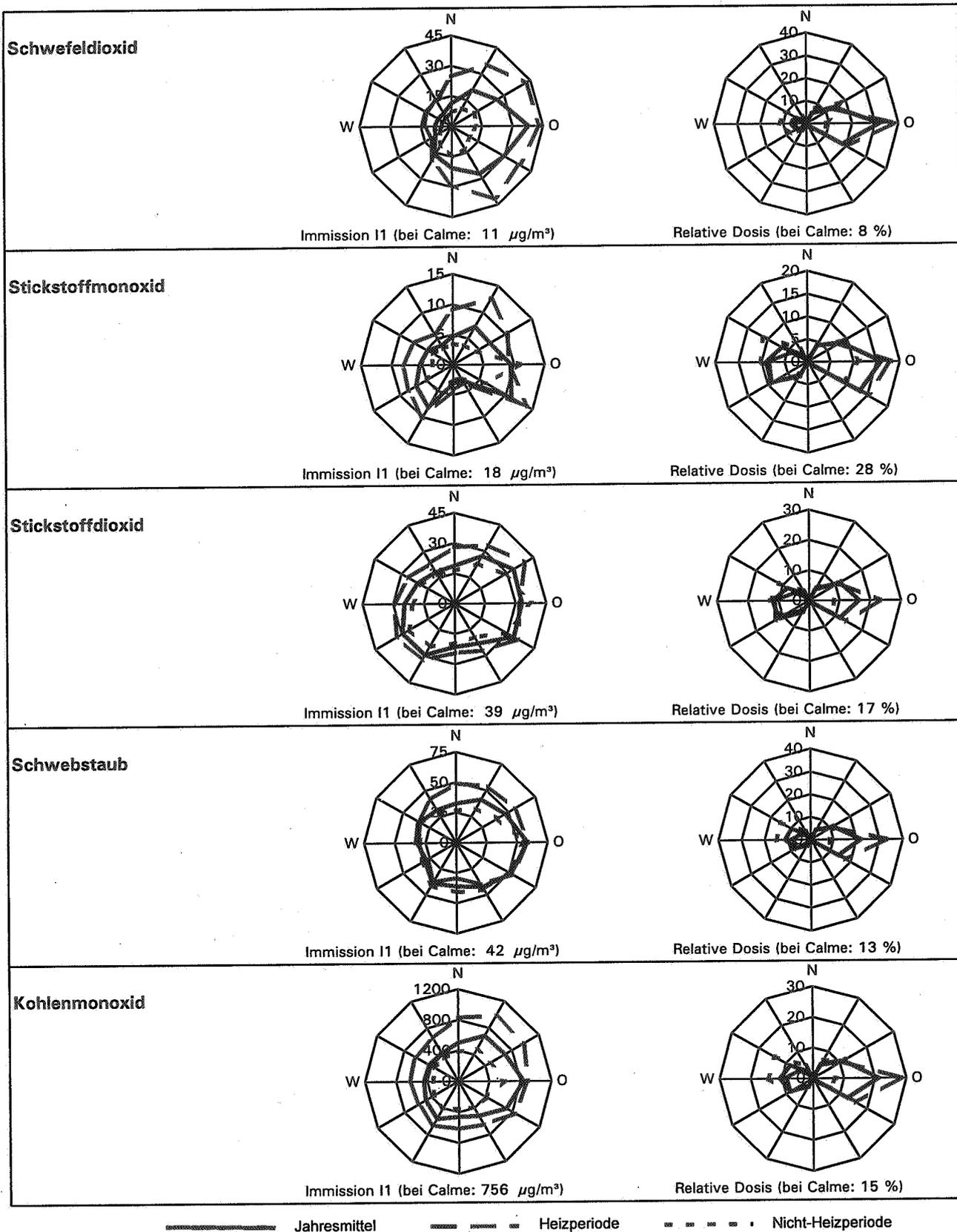


Abb. A 2.4.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Potsdam-Zentrum (Dauerbelastung)

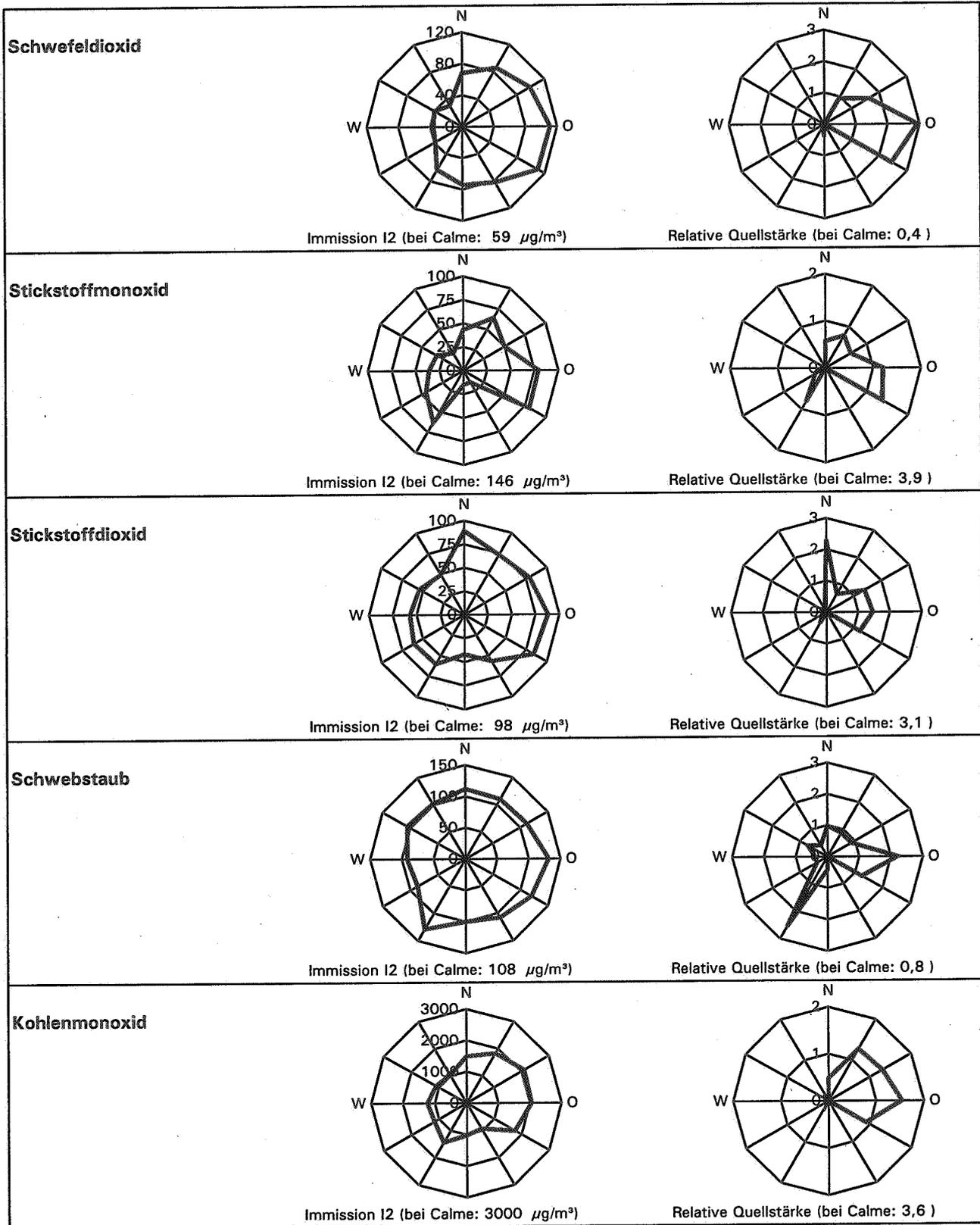


Abb. A 2.4.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Potsdam-Zentrum (Kurzzeitbelastung)

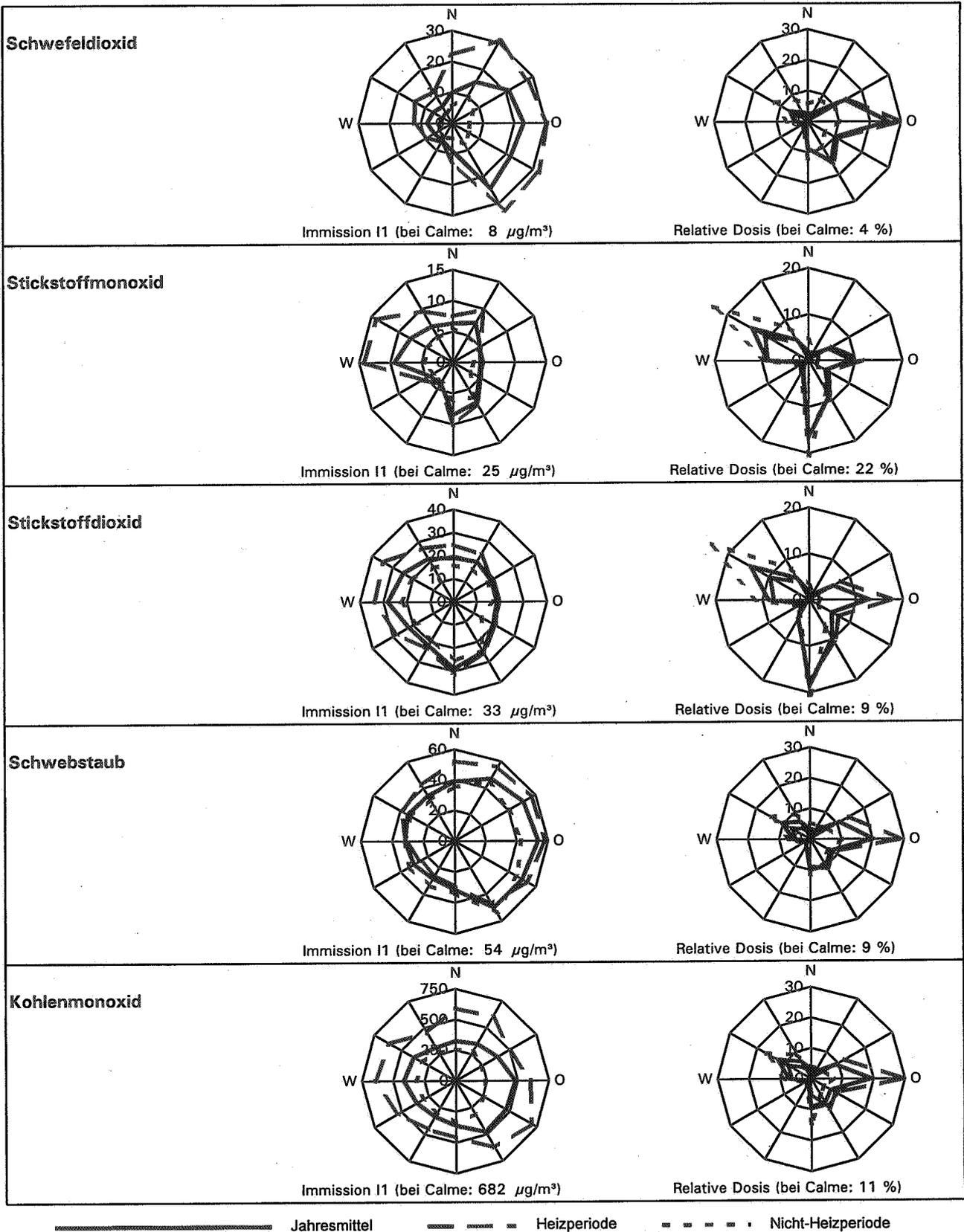


Abb. A 2.5.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Rüdersdorf (Dauerbelastung)

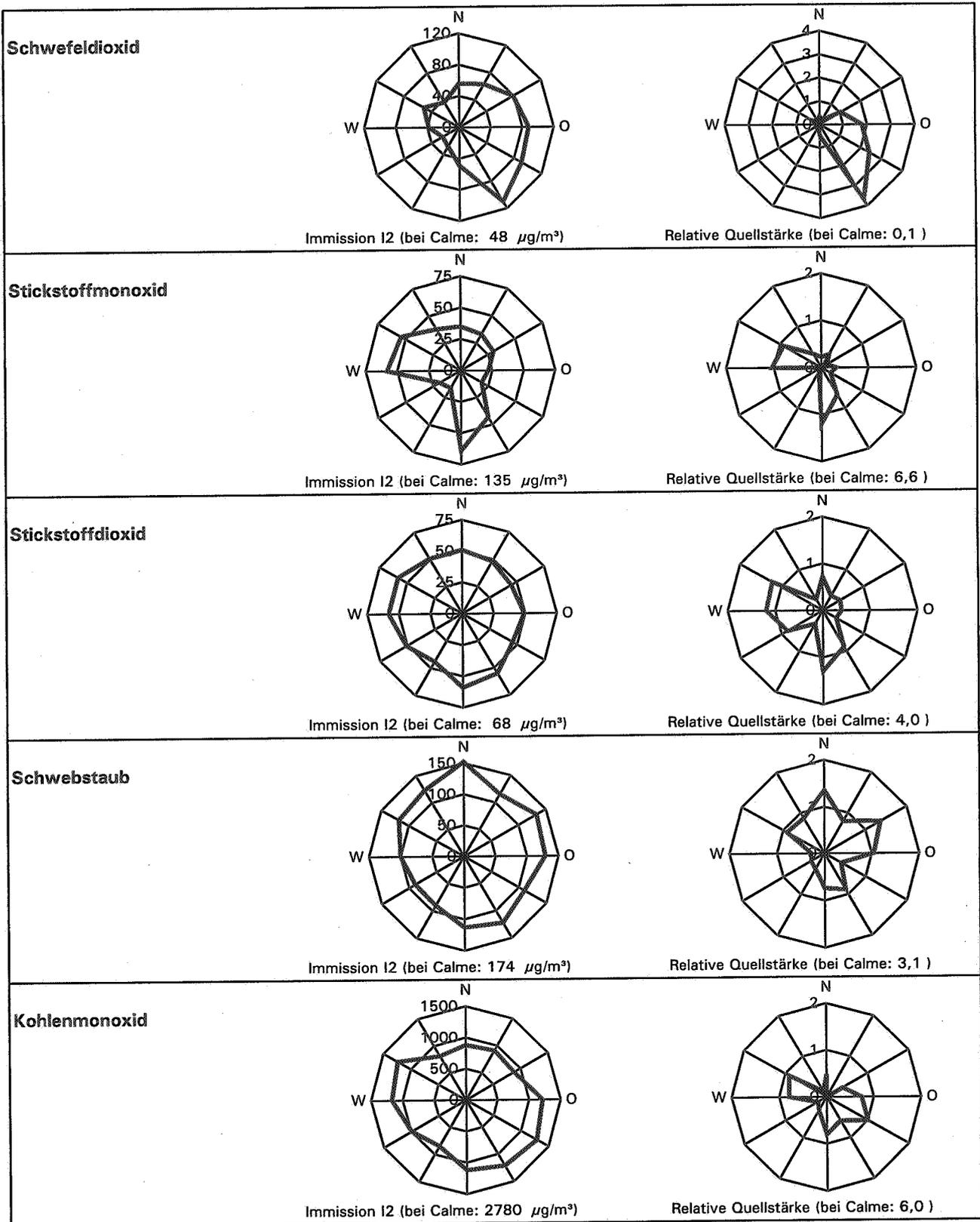


Abb. A 2.5.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Rüdersdorf (Kurzzeitbelastung)

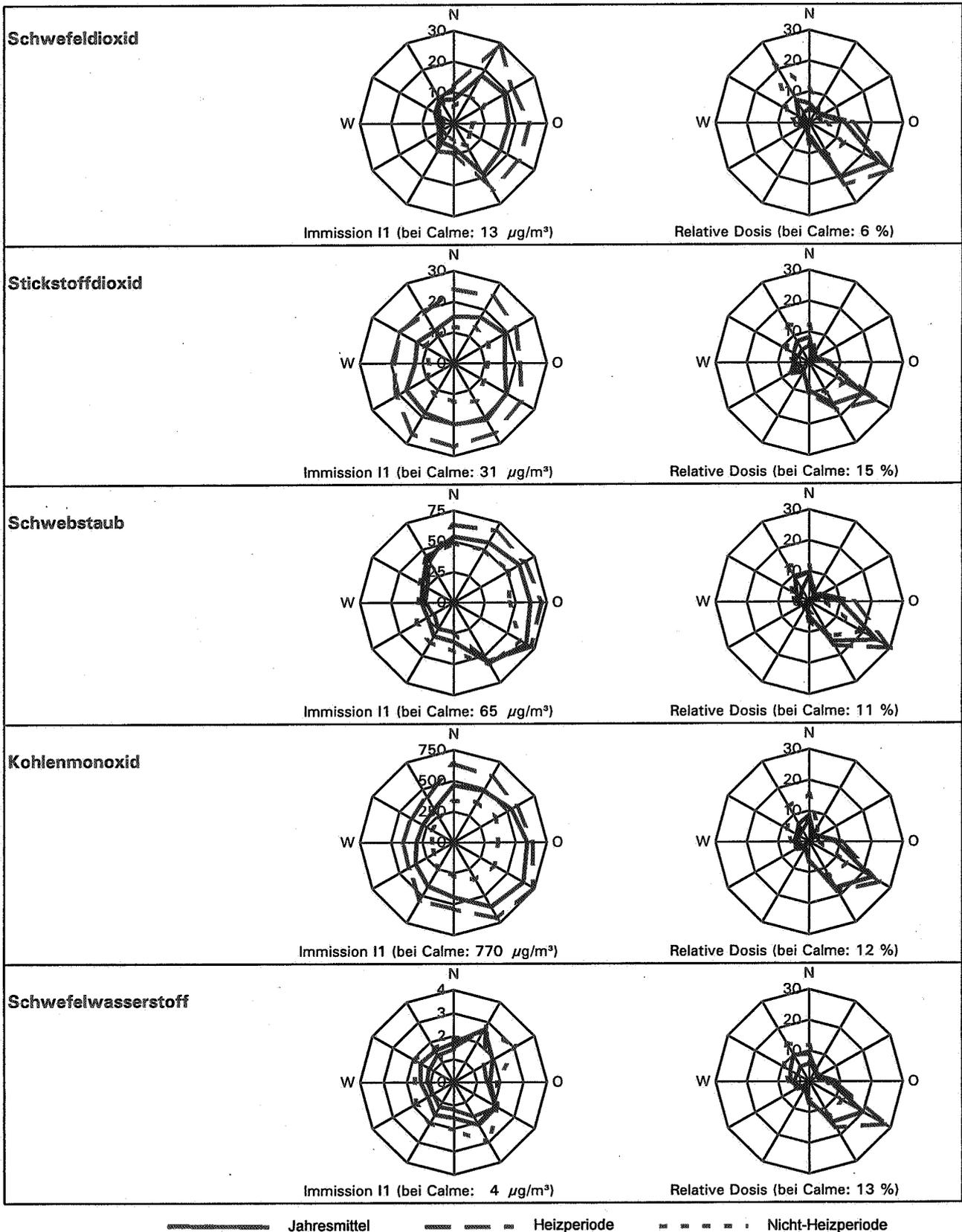


Abb. A 2.6.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Schwedt/Oder (Dauerbelastung)

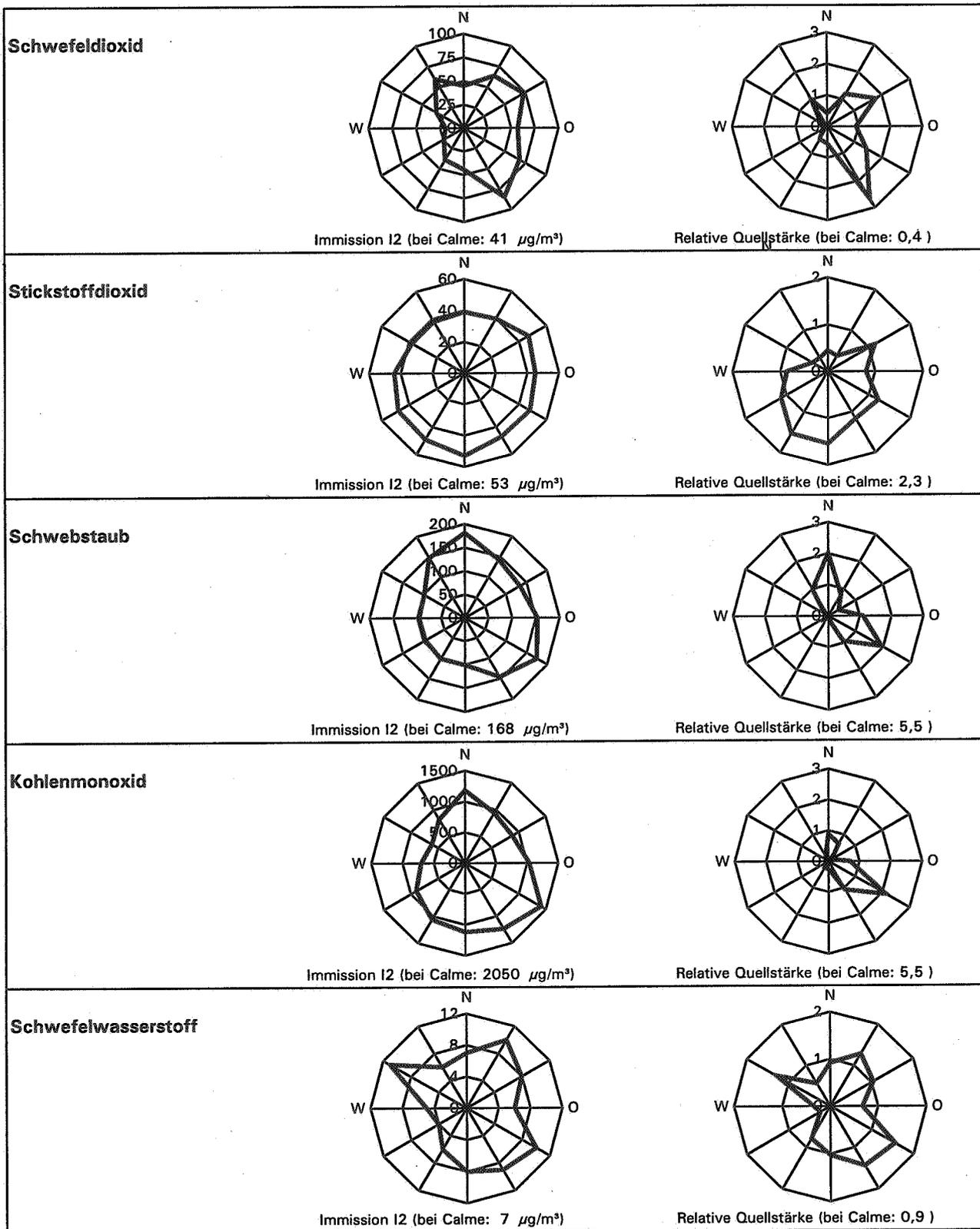


Abb. A 2.6.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Schwedt/Oder (Kurzzeitbelastung)

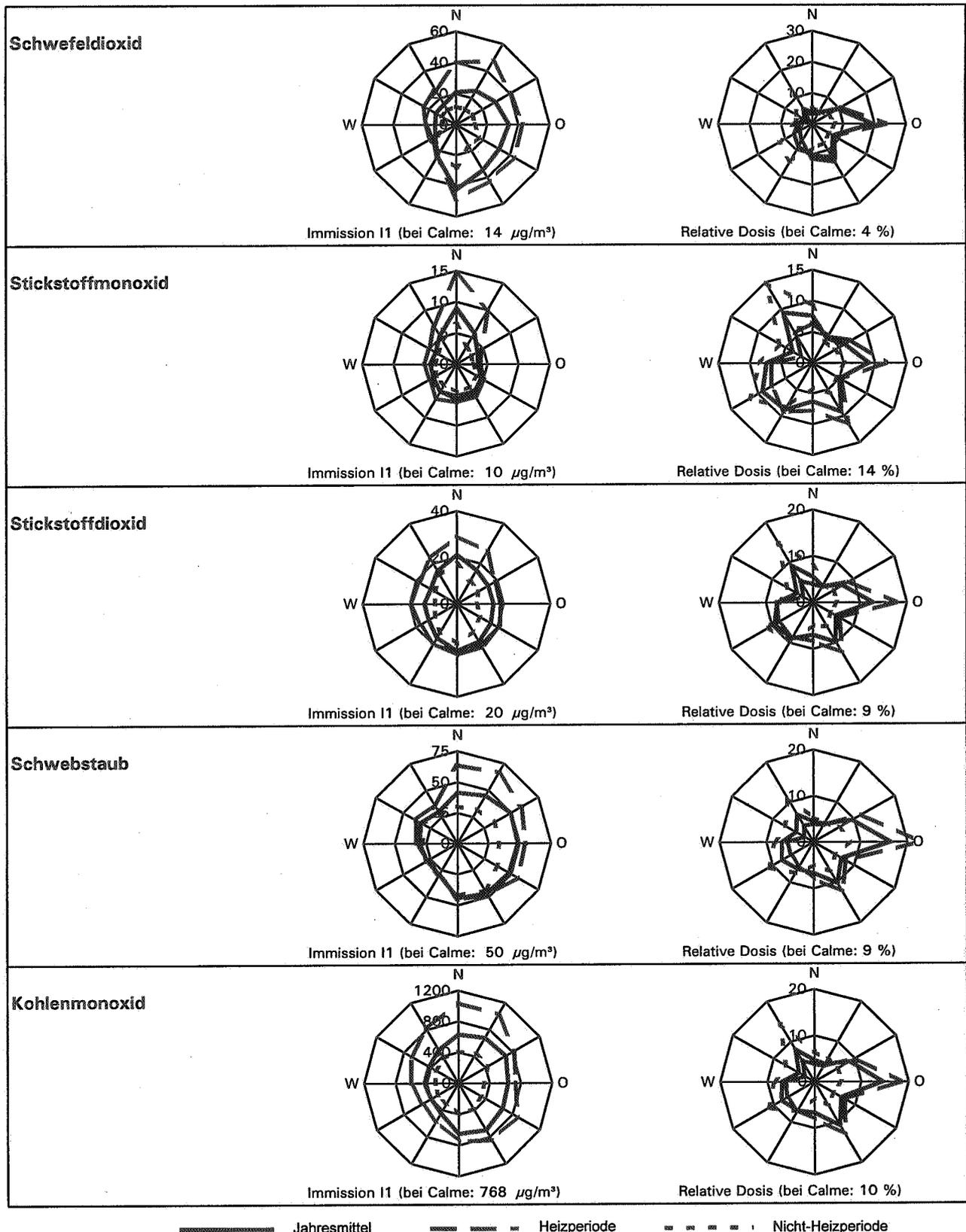


Abb. A 2.7.1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Spremberg-Süd (Dauerbelastung)

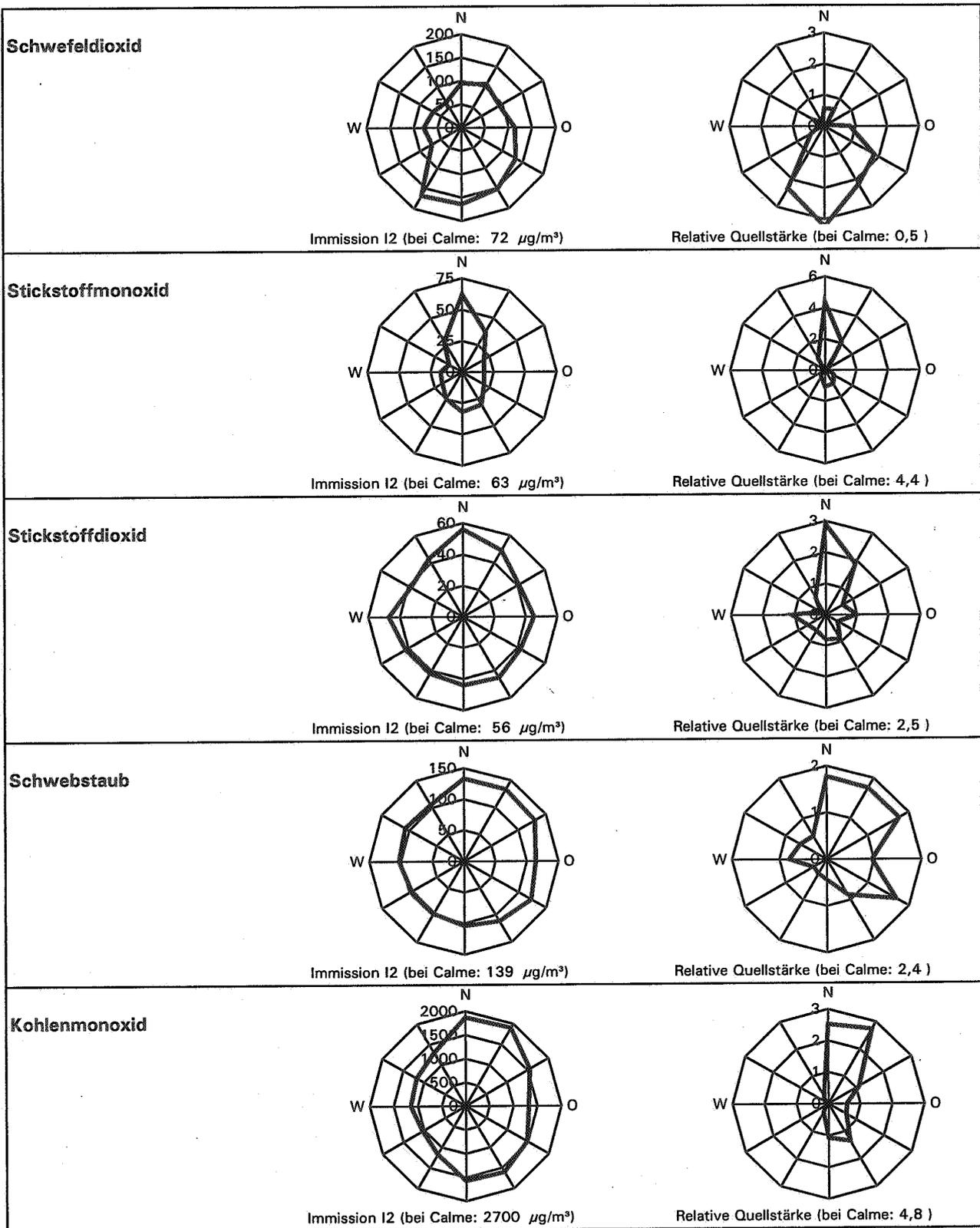


Abb. A 2.7.2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Spremberg-Süd (Kurzzeitbelastung)

Anhang 3: Klimatologische Daten

Tab. A 3.1: Klimatologische Daten - Neuruppin (1996)

Monat	Lufttemperatur						Sonnenscheindauer		Niederschlag			
	Mittel	$\Delta T^1)$	Frost-tage ²⁾	$\Delta d^1)$	Sommer-tage ³⁾	$\Delta d^1)$	h	% ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm		$\Delta d^1)$	
	$^{\circ}C$	K							mm	% ¹⁾		
1	-3.8	-3.0	30	10.2	0	0	59	164	0	0	0	-15.7
2	-3.2	-3.2	28	9.6	0	0	88	129	17	61	11	-1.9
3	0.5	-2.6	27	13.1	0	0	125	106	8	24	8	-6.3
4	8.8	1.3	9	4.5	3	2.8	229	142	8	22	8	-5.4
5	12.0	-0.8	0	-0.2	1	-1.1	137	60	77	151	14	0.8
6	16.1	-0.1	0	0	7	0.1	192	83	20	33	7	-6.1
7	16.3	-1.2	0	0	2	-8.1	161	73	65	133	16	3.5
8	18.8	1.5	0	0	11	2.6	224	106	25	49	10	-2.5
9	11.7	-2.0	0	0	0	-1.5	153	101	35	85	16	3.4
10	9.6	0.2	0	-1.1	0	0	100	105	50	152	13	0.8
11	5.3	0.8	5	-2.7	0	0	35	88	44	100	18	1.7
12	-2.4	-3.3	26	9.8	0	0	52	183	13	27	7	-10.5
Winter	1.0	-1.9	116	38.9	0	0	459	129	132	61	57	-31.9
Sommer	14.0	-2.2	9	4.3	24	-5.2	1096	91	230	79	71	-6.3
Jahr	7.5	-2.0	125	43.2	24	-5.2	1555	110	362	70	128	-38.2

¹⁾ Abweichung bzw. Bezug zum klimatologischen Mittel 1961 - 1990

²⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturminimum < 0 °C

³⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturmaximum > 25 °C

Tab. A 3.2: Klimatologische Daten - Potsdam (1996)

Monat	Lufttemperatur						Sonnenscheindauer		Niederschlag			Globalstrahlung		
	Mittel	$\Delta T^1)$	Frost-tage ²⁾	$\Delta d^1)$	Sommer-tage ³⁾	$\Delta d^1)$	h	% ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm		$\Delta d^1)$	Summe	% ¹⁾	
	$^{\circ}C$	K							mm	% ¹⁾				J/cm ²
1	-4.4	-3.5	31	9.5	0	0	60	128	0	0	1	-17.0	7335	110
2	-3.0	-3.2	28	8.7	0	0	93	126	36	97	15	0.4	13759	114
3	0.7	-3.0	27	12.5	0	0	130	105	18	46	8	-6.8	46983	124
4	9.8	1.8	8	3.4	4	3.6	221	132	13	30	9	-5.4	46983	124
5	11.9	-1.3	0	-0.3	2	-2.1	122	54	88	144	18	4.1	40356	75
6	16.1	-0.5	0	0	8	-1.1	204	88	30	43	9	-4.7	55341	98
7	16.1	-1.8	0	0	4	-7.8	181	78	67	129	18	5.7	50415	90
8	18.3	0.8	0	0	12	0.9	228	104	38	63	9	-3.1	51956	109
9	11.2	-2.7	0	0	0	-2.7	121	75	36	80	14	1.0	31092	99
10	9.5	0.1	0	-1.6	0	-0.1	101	89	56	156	15	2.2	18002	99
11	4.7	0.5	11	1.5	0	0	28	52	37	79	19	2.6	6459	83
12	-3.0	-3.7	29	10.5	0	0	62	158	13	23	6	-12.4	6085	126
Winter	0.8	-2.1	126	41.1	0	-0.1	474	110	160	67	64	-31.0	51640*	106*
Sommer	13.9	-0.6	8	3.1	30	-9.2	1077	87	272	82	77	-2.4	276143	99
Jahr	7.4	-1.4	134	44.2	30	-9.3	1551	98	432	74	141	-33.4	327783**	102**

¹⁾ Abweichung bzw. Bezug zum klimatologischen Mittel 1961 - 1990 [*nur 5 Monate]

²⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturminimum < 0 °C [** nur 11 Monate]

³⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturmaximum > 25 °C

Tab. A 3.3: Klimatologische Daten - Cottbus (1996)

Monat	Lufttemperatur						Sonnenscheindauer		Niederschlag			
	Mittel	$\Delta T^1)$	Frost-tage ²⁾	$\Delta d^1)$	Sommer-tage ³⁾	$\Delta d^1)$	h	% ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm		$\Delta d^1)$	
	$^{\circ}C$	K							mm	% ¹⁾		
1	-4.4	-3.6	30	10.2	0	0	83	177	1	3	2	-14.5
2	-2.9	-3.2	26	7.8	0	0	100	139	22	71	10	-4.0
3	0.8	-3.0	26	12.7	0	-0.1	120	96	15	45	11	-3.2
4	9.4	1.2	11	5.5	4	3.5	226	137	18	43	8	-5.5
5	12.7	-0.8	0	-0.5	3	-1.2	118	52	89	153	17	3.8
6	17.2	0.3	0	0	11	0.8	201	89	35	54	14	0.3
7	17.0	-1.4	0	0	7	-6.6	184	81	153	283	15	2.6
8	18.7	1.0	0	0	12	-0.4	199	93	46	67	15	2.5
9	11.2	-2.8	0	-0.1	0	-3.8	94	59	39	78	18	5.9
10	10.8	1.3	0	-2.6	0	-0.3	107	90	40	105	16	3.9
11	5.7	1.1	9	0.4	0	0	32	57	32	76	20	4.7
12	-2.9	-3.8	26	9	0	0	70	168	12	26	6	-12.1
Winter	1.2	-1.9	117	37.5	0	-0.4	512	121	122	54	65	-25.2
Sommer	14.4	-0.3	11	4.9	37	-7.7	1022	85	380	113	87	9.6
Jahr	7.8	-1.1	128	42.4	37	-8.1	1534	103	502	84	152	-15.6

¹⁾ Abweichung bzw. Bezug zum klimatologischen Mittel 1961 - 1990

²⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturminimum < 0 °C

³⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturmaximum > 25 °C

Anhang 4: Grenz-, Richt-, Ziel-, Leit- und Prüfwerte für Immissionen

Schadstoff	Vorschrift	Immissionswert	Erläuterung	Verbindlichkeit
Schwefeldioxid	[5]	0,14 mg/m ³	IW1	Grenzwert ¹⁾
		0,40 mg/m ³	IW2	Grenzwert ¹⁾
	[7]	80 µg/m ³	Median der während des Jahres (01.04. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission > 150 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		120 µg/m ³	Median der während des Jahres (01.04. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission ≤ 150 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		130 µg/m ³	Median der während des Winters (01.10. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission > 200 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		180 µg/m ³	Median der während des Winters (01.10. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission ≤ 200 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		250 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aller während des Jahres (01.04. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission > 350 µg/m ³ (98 %-Wert)	Grenzwert
		350 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aller während des Jahres (01.04. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission ≤ 350 µg/m ³ (98 %-Wert)	Grenzwert
	[9]	40-60 µg/m ³	Arithmetisches Mittel der während des Jahres (01.04. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte	Leitwert
		100-150 µg/m ³	Tagesmittelwert	Leitwert
	[13]	300 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert
		1000 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
	[14]	350 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde	Leitwert
	[15]	125 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
		50 µg/m ³	Mittelwert über 1 Jahr	Leitwert
Kohlenmonoxid	[5]	10 mg/m ³	IW1	Grenzwert ¹⁾
		30 mg/m ³	IW2	Grenzwert ¹⁾
	[13]	10 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden und 1 Jahr	Richtwert
		50 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
	[14][15]	60 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Leitwert
	30 mg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde	Leitwert	
Stickstoffmonoxid	[13]	1 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
		0,5 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert
Stickstoffdioxid	[5]	0,08 mg/m ³	IW1	Grenzwert ¹⁾
		0,20 mg/m ³	IW2	Grenzwert ¹⁾
	[7]	200 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aus 1-Stunden-Mittelwerten (oder kürzeren Zeiträumen) eines Kalenderjahres	Grenzwert
	[8]	160 µg/m ³	98 % der Summenhäufigkeit aller Halbstundenwerte des Jahres	Prüfwert
	[9]	50 µg/m ³	Median der während des Kalenderjahres gemessenen 1-Stunden-Mittelwerte (oder kürzeren Zeiträumen)	Grenzwert
		135 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aus 1-Stunden-Mittelwerten (oder kürzeren Zeiträumen) eines Kalenderjahres	Leitwert
	[14]	400 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Leitwert
		150 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	
	[15]	200 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde	Leitwert
		40 bis 50 µg/m ³	Mittelwert über 1 Jahr	
	[13]	200 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
		100 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert
	Ozon	[10]	240 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde
[13]		120 µg/m ³	Mittelwert über 1/2-Stunde	Richtwert
[7]		110 µg/m ³	Gleitender 8-Stunden-Mittelwert	Schwellenwert
		180 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde als Schwellenwert zur Unterrichtung der Bevölkerung	Schwellenwert
		360 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde als Schwellenwert für die Auslösung des Warnsystems	Richtwert
		65 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden als Schwellenwert zum Schutz der Vegetation	Schwellenwert
		200 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde als Schwellenwert zum Schutz der Vegetation	Schwellenwert
[14]		100-120 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
		150-200 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde	Leitwert
[15]		120 µg/m ³	Mittelwert über 8 Stunden	Leitwert
Schwefelwasserstoff	[14]	7 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
Fluorwasserstoff	[5]	1,0 µg/m ³	IW1	Grenzwert ¹⁾
		3,0 µg/m ³	IW2	Grenzwert ¹⁾
	[13]	0,05 mg/m ³	Mittelwert über 1 Jahr	Richtwert

Schadstoff	Vorschrift	Immissionswert	Erläuterung	Verbindlichkeit
		0,2 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
Formaldehyd	[14]	100 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Leitwert
Benzen	[8]	15 µg/m ³	Jahresmittelwert	Prüfwert
	[16]	2,5 µg/m ³	Jahresmittelwert	Ziel-/Orientierungswert
Toluol	[14]	1 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
		8 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
Styren	[14]	70 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
		800 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
Trichlorethen	[14]	1 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
	[13]	16 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
		5 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert
		2 mg/m ³	Jahresmittelwert	Richtwert
Tetrachlorethen	[14]	8 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
		5 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
Benzo-(a)-pyren	[16]	1,3 ng/m ³	Jahresmittelwert	Ziel-/Orientierungswert
Schwebstaub (SS)	[5]	0,15 mg/m ³	IW1	Grenzwert ¹⁾
		0,30 mg/m ³	IW2	Grenzwert ¹⁾
	[7]	150 µg/m ³	Arithmetisches Mittel aller während des Jahres (01.04. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte	Grenzwert
		300 µg/m ³	95 %-Wert der Summenhäufigkeit der während des Jahres (01.03. bis 31.03.) gemessenen Tagesmittelwerte	Grenzwert
	[9]	40-60 µg/m ³	Arithmetisches Mittel aller während des Jahres (01.04. bis 31.03.) nach der Black-Smoke-Methode gemessenen Tagesmittelwerte	Leitwert
	[13]	75 µg/m ³	Mittelwert über ein Jahr	Richtwert
		150 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden an aufeinanderfolgenden Tagen	Richtwert
	500 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde an bis zu 3 aufeinanderfolgenden Stunden	Richtwert	
	250 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden bei einmaliger Exposition	Richtwert	
Rußpartikel	[8]	14 µg/m ³	Jahresmittelwert	Prüfwert
	[16]	1,5 µg/m ³	Jahresmittelwert	Ziel-/Orientierungswert
Blei im SS	[5]	2,0 µg/m ³	IW1	Grenzwert ¹⁾
Cadmium im SS	[5]	40 ng/m ³	IW1	Grenzwert ¹⁾
	[16]	1,7 ng/m ³	Jahresmittelwert	Ziel-/Orientierungswert
Arsen im SS	[16]	5 ng/m ³	Jahresmittelwert	Ziel-/Orientierungswert
Mangan im SS	[14]	1 µg/m ³	Mittelwert über 1 Jahr	Leitwert
Vanadium im SS	[14]	1 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
Staubniederschlag (SN)	[5]	0,35 g/(m ² xd)	IW1	Grenzwert ¹⁾
		0,65 g/(m ² xd)	IW2	Grenzwert
Blei im SN	[5]	0,25 mg/(m ² xd)	IW1	Grenzwert ¹⁾
Cadmium im SN	[5]	5 µg/(m ² xd)	IW1	Grenzwert ¹⁾
Thallium im SN	[5]	10 µg/(m ² xd)	IW1	Grenzwert ¹⁾

¹⁾ Die Immissionswerte der TA Luft sind Grenzwerte für die Prüfung von Gesundheitsgefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen im Einflußbereich genehmigungsbedürftiger Anlagen.

²⁾ Grenzwert zur Festlegung des Verkehrsverbotes für Kraftfahrzeuge

Anhang 5: Verzeichnis der telemetrischen Meßstellen des Landes Brandenburg

Stand 31.12.1996

Meßstelle	Komponenten							Meteorologie	Exposition
	SO ₂	Schweb- staub	H ₂ S	NO _x ¹⁾	CO	O ₃	Kohlen- wasser- stoffe		
Brandenburg a.d.Havel Gertrud-Pieter-Platz 9	X	X		X	X	X			A,E,F
Burg Bahnhofstr. 9	X	X		X		X		Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	C
Cottbus-Mitte Karl-Liebnecht-Str.136	X	X							A,F
Cottbus-Süd Welzower Str.	X	X		X	X	X	X ²⁾	Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	A,F
Eberswalde, Bergerstr.	X					X			A,D,(F)
Eisenhüttenstadt Karl-Marx-Str. 35a	X	X	X	X	X	X		Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	A,E,(F)
Elsterwerda, Lauchhammerstr.	X	X							B,D
Finstervalde, Bahnhofstr.	X	X		X	X	X			A,E,F
Forst, Hermannstr.	X	X							A
Frankfurt (Oder), Wieckestr.	X	X		X		X			A
Fürstenwalde Mozartstr./Marchlewskistr.	X	X							B,E
Guben, Gasstr.	X	X		X					B,D
Herzberg, Wilhelm-Pieck-Ring	X					X			B
Kleinmachnow, Am Bannwald 1	X	X		X					B
Königs Wusterhausen Cottbuser Str.	X	X		X	X	X		Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	B,D
Lübbenau, Werner-Seelenbinder-Str.	X								B,E
Luckenwalde, Am Feuerwehrhof	X	X				X			A
Ludwigfelde, Arthur-Ladwig-Str.	X	X		X					B
Merzdorf Merzdorfer Bahnhofstr.21	X	X						Windrichtung, Windgeschwindigkeit	C,H,E
Oranienburg, Bernauer Str. 59	X	X		X	X	X	X ³⁾		B,D,F
Potsdam-Hermannswerder An der Fähre	X	X		X	X	X	X ²⁾	Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Luftdruck, Global- strahlung, Niederschlagsmenge	B
Potsdam, Hans-Thoma-Str.		X		X	X		X ⁴⁾	X	A,F
Potsdam-Zentrum Hebbelstr. 1	X	X		X	X	X		Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit	A
Prennitz Liebigstr.	X	X	X	X	X	X		Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	A,E
Prenzlau, Georg-Dreke-Ring 58a	X	X		X		X			A,D
Rüdersdorf, Hermannstr.	X	X		X	X			Windrichtung, Windgeschwindigkeit	C,E
Schwarzheide, Schillerplatz 1	X								B,E
Schwedt/Oder Helbigstr.	X	X	X	X	X	X	X ²⁾	Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	A,E
Senftenberg Reyersbachstr.	X	X		X	X	X	X ²⁾	Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	A,D,H
Spremberg-Süd, Karl-Marx-Str. 47	X	X		X	X	X		Windrichtung, Windgeschwindigkeit	B,E,F
Vetschau, Pestalozzistr. 11	X								B,E
Wittenberge Packhofstr./Rathausstr.	X	X		X	X			Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung	B,E

- A Innenstadt (Wohnen, Handel, Kleingewerbe, innerstädtischer Verkehr)
 B Kleinstadt/Stadtrand (Wohnen, Handel, Kleingewerbe)
 C ländliche Gemeinde (Wohnen, Kleingewerbe)
 D Gewerbe (nichtindustrielle Produktion, Großhandel, Supermarkt)
 E Industrie (schließt Gewerbe ein)
 F Hauptverkehrsstraße
 H Tagebaue und Kippen

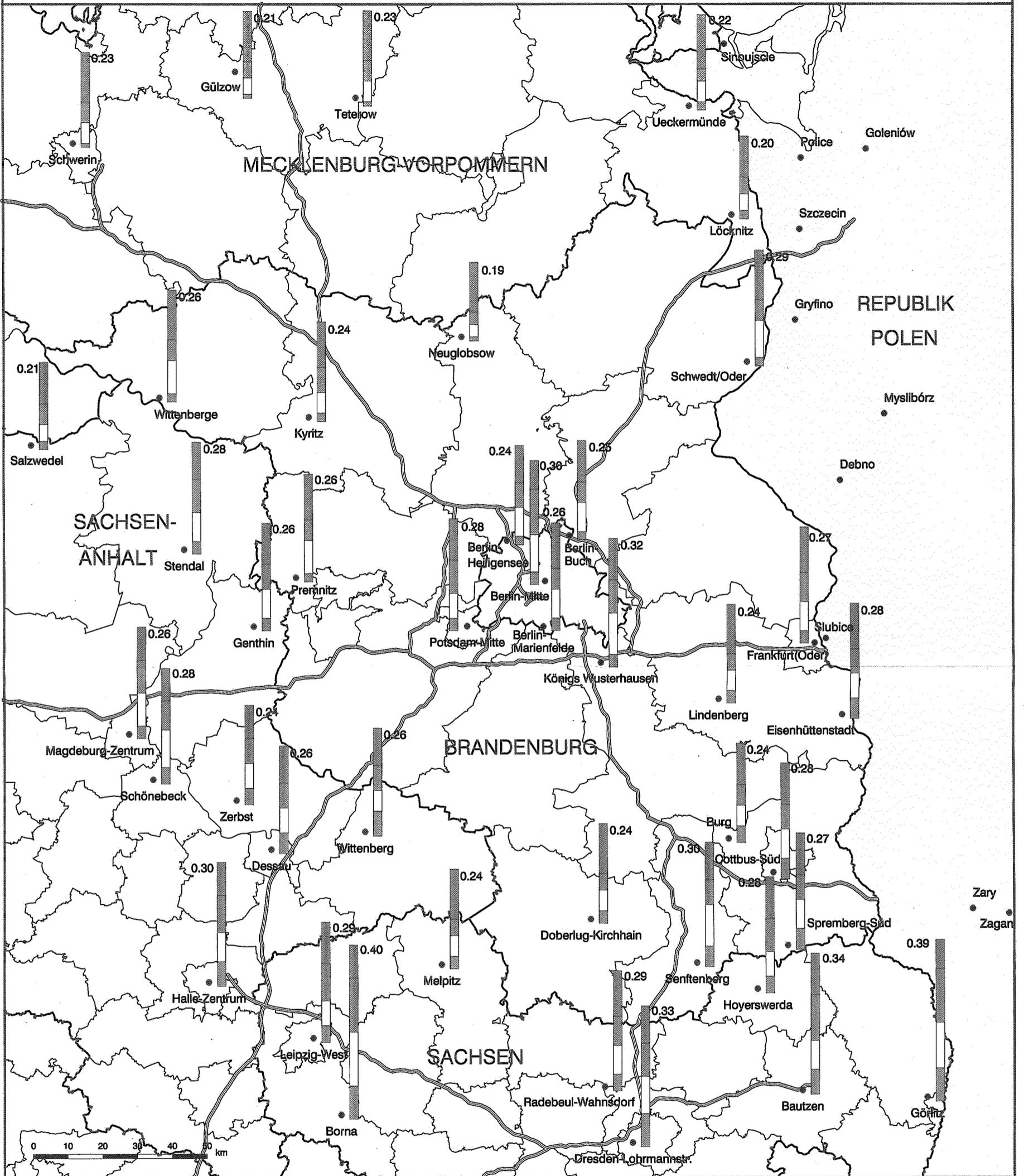
- 1) NO und NO₂
 2) Methan und methanfreie Kohlenwasserstoffe
 3) Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX)
 4) Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Anhang 6:

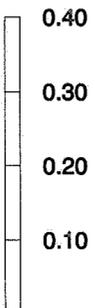
Luftverunreinigungsindex ausgewählter Meßstationen für das Jahr 1995 in Brandenburg und den benachbarten Bundesländern

(siehe folgende Karte)

Luftverunreinigungsindex ausgewählter Meßstationen für das Jahr 1995 in Brandenburg und den benachbarten Bundesländern



Index



Anteile Index

- Schwefeldioxid
- Schwebstaub
- Stickstoffdioxid
- Ozon

0.23 Index-Wert

- Land Brandenburg
- benachbarte Bundesländer
- Republik Polen/
Tschechien

- Staatsgrenze/
Landesgrenze
- Kreisgrenze
- Autobahn