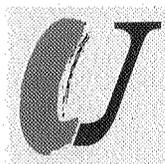


LUFTQUALITÄT IN BRANDENBURG JAHRESBERICHT 1993



LANDESUMWELTAMT
BRANDENBURG



LUFTQUALITÄT IN BRANDENBURG JAHRESBERICHT 1993



LANDESUMWELTAMT
BRANDENBURG



Impressum:

Herausgeber: Landesumweltamt Brandenburg
Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Berliner Str. 21 - 25
14467 Potsdam
Telefon: (0331) 323259
Telefax: (0331) 292108

Redaktion: - Abteilung Immissionsschutz
Referat I2 Luftgütemeßnetze
Referat I3 Gebiets- und verkehrsbezogener Immissionsschutz
Referat I4 Katasterwesen und Emissionsermittlung

- Abteilung Hauptlabor
Referat H6 Luftuntersuchungen-Referenzlabor Luftanalytik

- Zentralabteilung
Referat Z8 Zentralstelle für automatische Datenverarbeitung

Redaktionsschluß: 03. Juni 1994
Gesamtherstellung: PoWer
Potsdamer Werbeagentur

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkung und Aufgabenstellung	5
2.	Luftqualitätsüberwachungssystem	6
2.1	Allgemeines	6
2.2	Telemetrisches Luftgütemeßnetz	6
2.3	Nichttelemetrische Pegelmessungen	6
2.4	Einzelmessungen	6
2.5	Analytik und Qualitätssicherung	7
3.	Beurteilungsmaßstäbe	8
3.1	Grenz-, Richt- und Leitwerte	8
3.2	Vorläufige Beurteilungswerte	8
4.	Meßergebnisse	9
4.1	Ergebnisse des telemetrischen Luftgütemeßnetzes	9
4.1.1	Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung	9
4.1.2	Ergebnisse der Stickstoffoxidmessung	10
4.1.3	Ergebnisse der Ozonmessung	11
4.1.4	Ergebnisse der Kohlenmonoxidmessung	11
4.1.5	Ergebnisse der Schwefelwasserstoffmessung	12
4.1.6	Ergebnisse der Schwebstaubmessung	12
4.2	Ergebnisse nichttelemetrischer Pegelmessungen	13
4.2.1	Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung	13
4.2.2	Ergebnisse der Stickstoffoxidmessung	13
4.2.3	Ergebnisse der Messung sonstiger anorganischer gasförmiger Schadstoffe	14
4.2.4	Ergebnisse der Messung organischer gas- und dampfförmiger Schadstoffe	14
4.2.5	Ergebnisse der Schwebstaubmessung	14
4.2.5.1	Gravimetrische Befunde	14
4.2.5.2	Anorganische Staubinhaltsstoffe	15
4.2.5.3	Staubgebundene organische Schadstoffe	15
4.2.6	Ergebnisse der Staubniederschlagmessung	16
4.2.6.1	Gravimetrische Befunde	16
4.2.6.2	Anorganische Staubinhaltsstoffe	20
4.3	Ergebnisse der Einzelmessungen	23
4.3.1	Ergebnisse der Rastermessungen	23
4.4	Ergebnisse der Hintergrund-Messungen des Umweltbundesamtes	33
5.	Immissionsrelevante meteorologische Daten	34
6.	Beurteilung der Luftqualität	37
6.1	Allgemeine Situationseinschätzung	37
6.2	Komponentenspezifische Belastungssituation	39
6.3	Territoriale Belastungssituation	45
6.4	Smogsituation	46
6.5	Sonstige besondere Immissionssituationen	47
7.	Zusammenfassung	48
	Quellen- und Literaturverzeichnis	48
	Verzeichnis der Anhänge	
Anhang 1:	Monatliche Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen	49
Anhang 2:	Windrichtungsabhängige Darstellung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen	60
Anhang 3:	Auswertung der Ergebnisse telemetrischer Meßstellen nach den „Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaften“	76
Anhang 4:	Ergebnisse telemetrischer Meßstationen des Landes Brandenburg mit verkürzter Betriebszeit	81
Anhang 5:	Klimatologische Daten	83
Anhang 6:	Beurteilungswerte	85
Anhang 7:	Verzeichnis der telemetrischen Meßstationen des Landes Brandenburg (Stand 31.12.1993)	87

1. Vorbemerkung und Aufgabenstellung

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Zusammenfassung und Interpretation der Meßergebnisse des Jahres 1993 zur Luftqualität im Land Brandenburg. Die Meßdaten wurden vom Referat Luftgütemeßnetz und vom Referat Luftuntersuchungen-Referenzlabor Luftanalytik des Landesumweltamtes Brandenburg ermittelt.

Der Bericht stellt eine Fortschreibung des Jahresberichtes 1992 „Luftqualität im Land Brandenburg“ des Landesumweltamtes dar.

Neben dem vorliegenden zusammenfassenden Bericht zur Immissionssituation veröffentlicht das Landesumweltamt Brandenburg allmonatlich Immissionsdatenberichte unter dem Titel „Monatsbericht der Luftgütemessungen des Landesumweltamtes Brandenburg“.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse telemetrischer Messungen wöchentlich in den „VDI-Nachrichten“ publiziert.

Im Videotextprogramm der Sender „Ostdeutscher Rundfunk Brandenburg“ (ORB) und „Mitteldeutscher Rundfunk“ (MDR) werden auf den Tafeln 170/173 im Winter die Schwefeldioxidimmission und alternierend im Sommer die Ozonimmission aktuell publiziert. Außerdem erfolgen werktäglich die 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 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14. Mai 1990 den nach Landesrecht zuständigen Behörden. Nach § 44 Abs. 1 BImSchG hat die Immissionsüberwachung folgende Aufgaben zu erfüllen:

„Um den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung im Bundesgebiet zu erkennen und Grundlagen für Abhilfe- und Vorsorgemaßnahmen zu gewinnen, haben die nach Landesrecht zuständigen Behörden in den durch Rechtsverordnung festgelegten Untersuchungsgebieten Art und Umfang bestimmter Luftverunreinigungen in der Atmosphäre, die schädliche Umwelteinwirkungen hervorrufen können, in einem bestimmten Zeitraum oder fortlaufend festzustellen sowie die für ihre Entstehung und Ausbreitung bedeutsamen Umstände zu untersuchen.“

Diese Überwachung obliegt in Brandenburg – gemäß Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissions- und Strahlenschutzes (Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung – ImSchZustVO-Bbg) vom 26.8.1991, zuletzt geändert durch 1. Immissionsschutzzuständigkeitsän-

derungsverordnung vom 6.7.1993 – dem Landesumweltamt. Das Referat Luftgütemeßnetze der Abteilung Immissionsschutz, das an den drei Standorten Potsdam, Cottbus und Frankfurt/Oder präsent ist, führt unter Mitwirkung des Referates Umweltweltanalytik die umfangreichen Messungen zur Feststellung der Luftqualität durch.

Die Immissionsmessungen sind sowohl in den Untersuchungsgebieten durchzuführen, die durch Rechtsverordnung von der Landesregierung festgelegt werden, als auch in solchen Gebieten, in denen eine Überschreitung von Immissionswerten oder Immissionsleitwerten festgestellt wird oder zu erwarten ist.

Im Land Brandenburg wurden bisher keine Untersuchungsgebiete festgelegt. Die Messungen wurden daher in solchen Gebieten durchgeführt, in denen aufgrund der Emissionssituation und vorliegender Einschätzungen zur Immissionssituation mit dem Auftreten von erhöhten Beeinträchtigungen der Luftqualität zu rechnen ist. Vorrangig wurde die Luftqualität in urbanen Gebieten festgestellt, um primär Aussagen zur Belastung der Bevölkerung zu gewinnen.

Die im BImSchG formulierte Pflicht zur Untersuchung der Luftqualität wird ergänzt oder konkretisiert durch weitere Rechtsvorschriften, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien:

- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 27.2.1986
- Vierte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Ermittlung von Immissionen in Untersuchungsgebieten – 4. BImSchV) vom 26.11.1993
- Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über Immissionswerte – 22. BImSchV) vom 26.10.1993
- Verordnung zur Verminderung schädlicher Umwelteinwirkungen bei austauscharmen Wetterlagen (Smog-Verordnung – Smog-VO) vom 28.11.1991
- Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaften (80/779; 82/884; 85/203)
- Ozoninformations- und -warndienst gemäß Vereinbarung der gemeinsamen Arbeitsgruppe der Umweltminister Belgiens, Luxemburgs, der Niederlande und Deutschlands vom 15.3.1993

Die im BImSchG und den anderen genannten Vorschriften formulierte Pflicht zur Untersuchung der lufthygienischen Situation beinhaltet vor allem folgende Aufgaben:

- allgemeine Überwachung der Luftqualität
- Smogwarndienst
- 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.

2. Luftqualitätsüberwachungssystem

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 winterlichen Smog- und den sommerlichen Ozonwarndienst, die aktuelle Erfassung verkehrsbezogener Immissionsdaten und Trendbeobachtungen.
- Nichttelemetrische Pegelmeßstellen dienen vorrangig der Erfassung des Staubniederschlages in Problemgebieten. Es werden aber auch Meßstellen mit automatischen Meßgeräten und Meßstellen mit naßchemischer Luftschadstoff Erfassung als nichttelemetrische Pegelmeßstellen betrieben, um auf breiter Basis die langzeitliche Immissionskontrolle zu gewährleisten.
- 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 zwei 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 Zentrale.

Ende 1993 waren im Land Brandenburg 35 automatische Meßstellen mit Datenfernübertragung in Betrieb; davon wurde an 14 Meßstellen nur SO₂ gemessen, während in den übrigen neben SO₂ auch andere Schadstoffarten erfaßt wurden. Immissionsrelevante meteorologische Daten wurden an 11 Meßstellen gewonnen.

Anhang 7 enthält Detailangaben zu den Ende 1993 betriebenen oder in Bau befindlichen Meßstellen. Abbildung 2.1 gibt einen Überblick über die örtliche Verteilung der Meßstellen.

Im Vergleich zu 1992 hat sich 1993 die Zahl der Meßstellen um 8 erhöht. Da einige Meßstellen erst gegen Ende des Jahres 1993 den Betrieb aufnahmen, werden im Kapitel 4 nicht von allen Meßstellen gemäß Anhang 7 Meßergebnisse vorgestellt.

2.3 Nichttelemetrische Pegelmessungen

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

mit telemetrischer Meßwertübertragung unterscheidet. Der Rhythmus entspricht den Vorgaben der novellierten 4. BImSch-VwV vom 26.11.1993:

- Kontinuierliche Messungen: Diese Messungen werden von kontinuierlich arbeitenden Analysenautomaten durchgeführt. Die Meßergebnisse stehen on-line nur vor Ort in Form von Anzeigen oder Schreibstreifen zur Verfügung.
- Manuelle 24-Stundenmessungen: Bei 24-Stundenmessungen wird die Probenahme kontinuierlich über 24 Stunden vollzogen. Aufgrund des notwendigen Probenwechsels können jedoch nur 4 bis 7 Proben wöchentlich gezogen werden. Die Auswertung der Proben erfolgt im Labor. Durch naßchemische Probenahme werden SO₂, NO, NO₂, H₂S, HF, Formaldehyd und Phenol – gemäß den entsprechenden VDI-Richtlinien – festgestellt. Schwebstaubmessungen mit manuellem Probenwechsel werden auch als 24-Stundenmessung durchgeführt. Neben der gravimetrischen Staubermittlung erfolgt die Bestimmung von Staubinhaltsstoffen (Schwermetalle) und der am Staub adsorbierten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe.

Im Jahr 1993 wurden im Land Brandenburg 7 Meßstellen mit naßchemischer Probenahme und 5 Schwebstaubmeßstellen betrieben:

- Helltag-Terminmessungen: Die naßchemische Probenahme für SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, HF und H₂S erfolgt hier gemäß den entsprechenden VDI-Richtlinien nur werktäglich dreimal für jeweils 30 Minuten (8 Uhr, 12 Uhr und 15 Uhr). Die Auswertung der Proben wird im Labor durchgeführt. Im Jahre 1993 wurden in Brandenburg nur noch 2 Helltagterminmeßstellen betrieben.

- Staubniederschlagmessung: Der Staubniederschlag wird gemäß VDI-Richtlinie 2119 mittels der Bergerhoff-Methode bei einem Probenahmezeitraum von einem Monat festgestellt.

Im Jahre 1993 wurden in Brandenburg 240 Staubniederschlagmeßstellen betrieben, wobei die Proben von 164 Meßstellen auf Staubinhaltsstoffe geprüft wurden.

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

2.4 Einzelmessungen

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

Ende 1993 standen dem Landesumweltamt Brandenburg drei Meßwagen mit automatischen Meßgeräten und autonomem Bordrechner sowie zwei Meßwagen zur naßchemischen Probenahme mit anschließender Laborauswertung zur Verfügung. Die flächenhafte Immissionskontrolle erfolgt als Rastermessung entsprechend den Anforderungen der TA Luft, 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 1x1 km gewählt wird.

1993 wurden 5 Rastermeßnetze mit 97 Meßstellen auf einer Fläche von 79 km² betrieben.

2.5 Analytik und Qualitätssicherung

Die Erfassung der Meßdaten im telemetrischen Meßnetz erfolgte überwiegend mit eignungsgeprüften Meßgeräten. Zur Erfassung der Schwefeldioxidkonzentration sind teilweise Geräte des Typs CM-5 aus der DDR-Produktion im Einsatz. Diese Geräte haben sich hinsichtlich ihrer Erfassungsgrenze und Reproduzierbarkeit auf dem Prüfstand der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen und im Eignungsprüfungslabor des Landesumweltamtes bewährt.

Zur Absicherung der internen (automatischen) Kontrollabläufe in den Meßstationen wurden die Geräte 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 staatli-

cher Immissionsmeßstellen teilgenommen.

Die Probenahme und Analytik von Luftschadstoffen, die nicht mittels kontinuierlich arbeitender Analysenautomaten festgestellt wurden, erfolgte grundsätzlich nach Vorschriften der entsprechenden VDI-Richtlinien.

Die Probenahme leichtflüchtiger organischer Schadstoffe wurde überwiegend durch Adsorption auf Aktivkohle vollzogen; die quantitative Analyse erfolgte mittels Gaschromatographie. Es wurden je Probe 28 verschiedene Stoffe bestimmt, von denen im vorliegenden Bericht die wichtigsten vorgestellt werden.

Der Spurenelementgehalt des Staubes wurde mittels Atomabsorptionsspektrometrie oder Röntgenfluoreszenzanalyse quantifiziert; es wurden bis zu 14 verschiedene Elemente bestimmt.

Desweiteren erfolgte die Analyse von 12 verschiedenen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen als Bestandteil des Schwebstaubes unter Einsatz der Hochdruckflüssigchromatographie.

Auch die nichtkontinuierlichen Messungen wurden durch große Aufwendungen zur Qualitätskontrolle begleitet. 7139 Proben dienten allein der internen Qualitätssicherung, 117 Proben der externen Qualitätskontrolle. Außerdem nahm das Labor erfolgreich an Ringanalysen zur Ozon- und BTX-Messung teil.

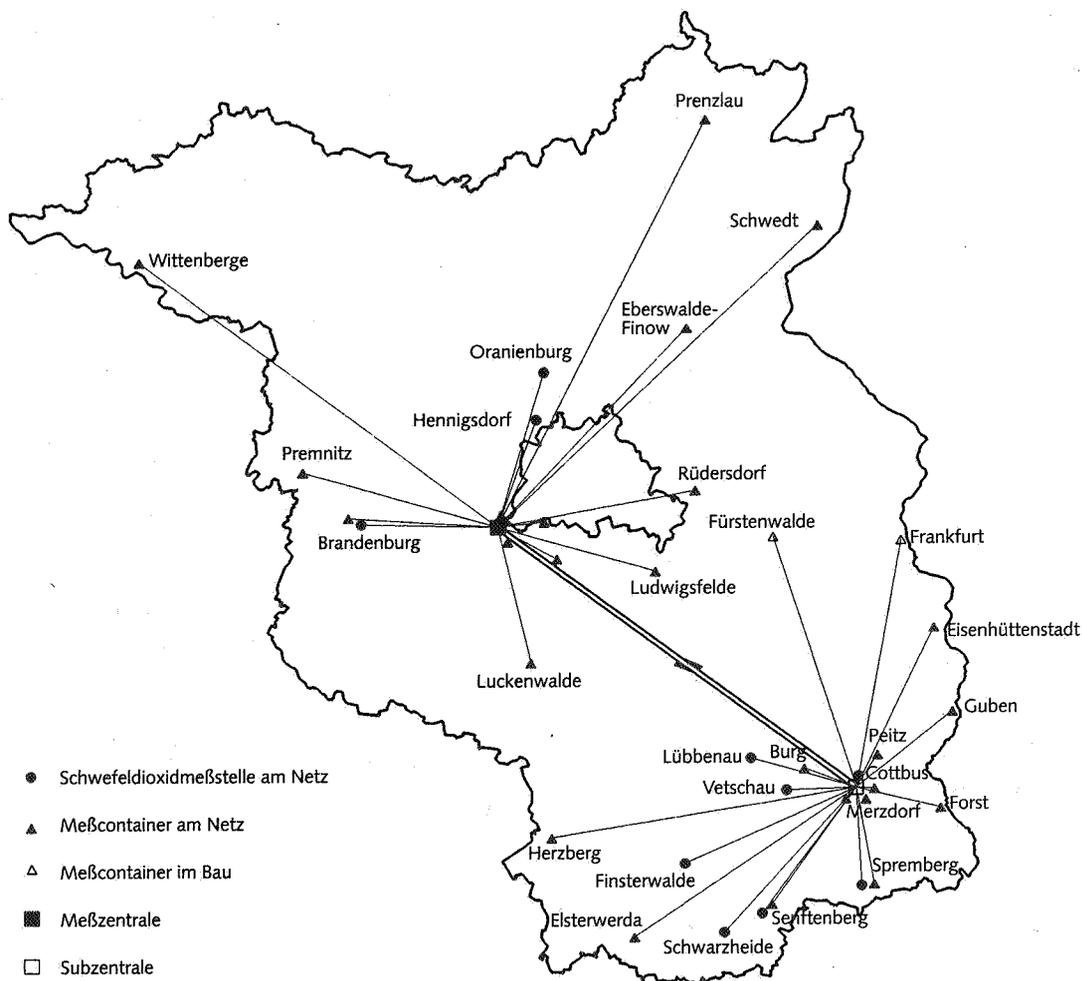


Abb. 2.1: Anordnung der Meßstellen des telemetrischen Luftgütemeßnetzes (Stand Dezember 1993)

3. Bewertungsmaßstäbe

3.1 Grenz-, Richt- und Leitwerte

In Ermangelung eines rechtsverbindlichen bundeseinheitlichen Grenzwertgefüges muß die Auswertung der Einzelmeßbefunde, wie die Berechnung von Mittelwerten und Kenngrößen sowie die Bewertung der Meßergebnisse - je nach Schadstoffart - nach verschiedenen Verwaltungsvorschriften, Richtlinien oder Beurteilungsmaßstäben erfolgen:

- A: 1. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 27.02.1986, Nr. 2.5
- B: Vierte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (4. BImSchVvV) vom 26.11.1993
- C: 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte - 22. BImSchV) vom 26.10.1993
- D: Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 15.07.1980 über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub (80/779/EWG)
- E: VDI-Richtlinie 2310 (Maximale Immissions-Werte)
- F: Luftqualitätsleitlinien (Air Quality Guidelines) der Weltgesundheitsorganisation (1987)
- G: Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 07.03.1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid (85/203/EWG)
- H: Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 21.09.1992 über die Luftverschmutzung durch Ozon (92/72/EWG)
- I: Beurteilungsmaßstäbe zur Begrenzung des Krebsrisikos durch Luftverunreinigungen des Länderausschusses für Immissionsschutz (1991)

Tab. A6.1 (Anhang) gibt eine Übersicht über die für den vorliegenden Bericht relevanten Grenz-, Richt-, Leit-, Ziel- bzw. Orientierungswerte zum Schutze des Menschen und der Umwelt.

Die Immissionswerte der TA Luft (A) 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 Staubniederschlag 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.

Leitwerte sind als Anforderungen an eine gute Luftqualität zu charakterisieren.

Zum Vergleich der Meßbefunde mit den Werten nach Tab. A6.1 werden in vorliegendem Bericht folgende Kenngrößen als Ergebnis häufigkeitsstatistischer Berechnungen ausgewiesen:

MW	arithmetischer Mittelwert	arithmetischer Mittelwert aus den Meßergebnissen eines Kalenderjahres
98 %	98 %-Wert	98 % aller Meßwerte sind kleiner oder gleich der errechneten Kenngröße
50 %	Medianwert oder 50 %-Wert	50 % aller Meßwerte sind kleiner oder gleich der errechneten Kenngröße
XX %	Perzentilwerte	XX % aller Meßwerte sind kleiner oder gleich der errechneten Kenngröße
MEW	maximaler Einzelwert	
MTW	maximaler Tagesmittelwert	bei 24h-Werten gleich dem maximalen Einzelwert
Ü-XX	Überschreitungshäufigkeit	Anteil der Einzelmeßwerte mit Überschreitung des Schwellenwertes XX in Prozent
Tag		Datum des Auftretens von MTW oder MEW
Zeit		Uhrzeit des Auftretens von MEW
Monat		Monat des Auftretens des maximalen Monatswertes
11	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	arithmetischer Mittelwert aus den Meßergebnissen eines Kalenderjahres
12	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	98 % aller Meßwerte eines Kalenderjahres sind kleiner oder gleich der errechneten Kenngröße

3.2 Vorläufige Beurteilungswerte

Da nur für einen begrenzten Anteil der festgestellten Luftschadstoffe Grenz-, Richt- oder Leitwerte (s. Tab. A 6.1) existieren, aber alle Meßergebnisse eines Beurteilungsmaßstabes bedürfen, wurden für den vorliegenden Bericht für ausgewählte Stoffe „vorläufige Beurteilungswerte“ festgelegt. Diese „vorläufigen Beurteilungswerte“ wurden nicht auf der Basis toxikologischer Erkenntnisse, sondern aus Meßergebnissen im unteren Belastungsniveau großstädtischer Bereiche (ohne direkten Verkehrseinfluß) abgeleitet.

Die „vorläufigen Beurteilungswerte“ berechtigen nur zu der toxikologisch wertfreien Aussage, daß die festgestellte Immission das in Großstädten übliche untere Belastungsniveau unterschreitet oder erreicht oder überschreitet.

Die „vorläufigen Beurteilungswerte“ sind dem Anhang (Tab. A 6.2) zu entnehmen.

4. Meßergebnisse

4.1 Ergebnisse des telemetrischen Luftgütemeßnetzes

4.1.1 Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung

Tab. 4.1/1: Schwefeldioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Nord	14905	11	22	127	231	30.11.93	550	30.11.93	16:00
Brandenburg-Zentrum	15505	21	37	184	235	30.11.93	516	30.11.93	16:00
Burg	15621	11	29	172	252	4. 2.93	638	10. 2.93	16:00
Cottbus-LUA	15627	17	31	162	292	4. 2.93	667	28.10.93	11:30
Cottbus-City	16551	23	39	192	375	4. 2.93	919	28.10.93	11:30
Cottbus-Süd	16302	32	46	198	345	4. 2.93	1182	13. 2.93	18:30
Elsterwerda	15263	18	35	209	383	4. 2.93	694	14. 2.93	4:00
Finsterwalde	16300	10	24	149	220	4. 2.93	471	27.11.93	19:30
Forst	16096	26	45	222	412	4.2.93	1017	21. 6.93	10:30
Guben	16023	16	33	172	293	4. 2.93	543	2. 7.93	17:00
Hennigsdorf	13791	5	18	131	171	2. 2.93	377	2. 2.93	12:00
Herzberg	13744	16	34	221	251	2. 2.93	647	3. 2.93	12:30
Kleinmachnow	14803	6	20	134	220	10. 2.93	747	31. 1.93	21:30
Lübbenau	15959	9	26	180	229	29.11.93	675	4. 4.93	12:00
Luckau ¹⁾	14556	15	25	165	175	10. 2.93	330	4.11.93	19:30
Ludwigsfelde	16138	11	25	144	343	30.11.93	667	30.11.93	6:30
Merzdorf	16358	16	32	170	157	2. 2.93	663	5. 4.93	12:00
Oranienburg	13987	6	18	126	190	2. 2.93	382	2. 2.93	12:00
Peitz	16331	15	32	178	334	4.2.93	668	4. 2.93	9:00
Potsdam-Zentrum	17243	21	33	149	337	30.11.93	625	30.11.93	7:30
Schwarzheide	14676	12	27	150	221	4. 2.93	739	10. 9.93	21:30
Senftenberg	16049	12	25	133	282	4. 2.93	593	13. 2.93	20:30
Senftenberg-Schule	17150	20	37	190	426	4. 2.93	854	13. 2.93	20:00
Spremberg	16415	20	39	232	263	4. 2.93	766	13. 2.93	16:00
Spremberg-Süd	16554	35	56	270	289	13. 2.93	922	19.12.93	13:00
Vetschau	16412	10	25	164	233	4. 2.93	867	13. 2.93	18:00
Wittenberge	9846	3	15	95	158	30.11.93	263	2.12.93	1:30

1) nicht fernabgefragte Meßstelle
(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

Tab. 4.1/2: Schwefeldioxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-140	Ü-400	Summenhäufigkeitsverteilung					
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Brandenburg-Nord	1,46	0,02	11	21	27	84	127	550
Brandenburg-Zentrum	4,13	0,02	21	40	47	130	184	516
Burg	3,26	0,10	11	28	35	111	172	638
Cottbus-LUA	2,78	0,03	17	35	42	111	162	667
Cottbus-City	4,43	0,15	23	43	52	133	192	919
Cottbus-Süd	4,27	0,25	32	49	56	133	198	1182
Elsterwerda	4,33	0,33	18	36	44	129	209	694
Finsterwalde	2,26	0,01	10	24	29	91	149	471
Forst	6,08	0,50	26	48	57	151	222	1017
Guben	3,78	0,16	16	37	45	125	172	543
Hennigsdorf	1,49	0	5	14	17	90	131	377
Herzberg	4,70	0,15	16	35	44	134	221	647
Kleinmachnow	1,75	0,09	6	16	20	90	134	747
Lübbenau	3,26	0,24	9	23	28	110	180	675
Luckau	2,75	0	15	20	30	105	165	330
Ludwigsfelde	2,21	0,15	11	26	30	100	144	667
Merzdorf	3,17	0,10	16	36	44	115	170	663
Oranienburg	1,24	0	6	17	21	77	126	382
Peitz	3,61	0,13	15	34	42	122	178	668
Potsdam-Zentrum	2,49	0,13	21	34	38	109	149	625
Schwarzheide	2,39	0,05	12	27	34	104	150	739
Senftenberg	1,82	0,06	12	26	32	92	133	593
Senftenberg-Schule	4,16	0,40	20	39	47	131	190	854
Spremberg	4,76	0,39	20	39	47	136	232	766
Spremberg-Süd	7,83	0,58	35	59	68	171	270	922
Vetschau	2,77	0,12	10	24	30	104	164	867
Wittenberge	0,69	0	3	14	18	63	95	263

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

4.1.2 Ergebnisse der Stickstoffoxidemessung

Tab. 4.2/1: Stickstoffmonoxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	16987	9	15	76	72	25.11.93	256	14. 3.93	20:00
Burg	16216	2	3	19	29	2. 2.93	79	2. 2.93	18:30
Cottbus-Süd	16806	3	9	61	86	25.11.93	453	13. 3.93	18:00
Guben	15623	4	7	42	49	4. 2.93	315	23. 9.93	13:30
Kleinmachnow	13773	5	10	70	58	28. 9.93	229	31. 1.93	23:00
Ludwigsfelde	15509	2	6	50	52	18.10.93	231	2. 2.93	18:00
Potsdam-Zentrum	17121	4	8	58	51	3. 2.93	235	1. 2.93	8:30
Senftenberg-Schule	16460	2	6	47	72	25.11.93	223	25.11.93	9:00
Spremberg-Süd	16765	4	7	40	52	4. 2.93	303	25.11.93	7:30

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

Tab. 4.2/2: Stickstoffmonoxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-20	Ü-50	Summenhäufigkeitsverteilung					98%	Max.
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%			
Brandenburg-Zentrum	24,08	5,81	9	17	20	54	76	256	
Burg	1,82	0,09	2	3	3	10	19	79	
Cottbus-Süd	12,49	3,15	3	8	10	40	61	453	
Guben	8,21	1,36	4	7	9	27	42	315	
Kleinmachnow	12,74	3,58	5	8	10	42	70	229	
Ludwigsfelde	6,85	1,94	2	4	4	26	50	231	
Potsdam-Zentrum	10,76	2,69	4	8	9	34	58	235	
Senftenberg-Schule	7,74	1,76	2	5	6	28	47	223	
Spremberg-Süd	6,15	1,49	4	6	7	23	40	303	

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

Tab. 4.3/1: Stickstoffdioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	16987	23	24	57	59	5. 2.93	117	14. 3.93	18:30
Burg	16216	10	12	43	54	2. 2.93	95	13. 3.93	19:30
Cottbus-Süd	16806	17	20	66	98	4. 2.93	166	4. 2.93	18:00
Guben	15623	15	18	61	86	5. 2.93	129	2. 2.93	18:30
Kleinmachnow	13773	14	16	51	49	5. 2.93	112	10.3.93	11:00
Ludwigsfelde	15509	15	17	53	60	5. 2.93	113	15. 3.93	18:00
Potsdam-Zentrum	17121	22	25	69	79	12.3.93	133	12. 3.93	19:30
Senftenberg-Schule	16460	18	21	62	102	4. 2.92	192	13. 3.93	18:30
Spremberg-Süd	16765	16	19	59	82	5. 2.93	122	13. 3.93	18:00

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

Tab. 4.3/2: Stickstoffdioxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-80	Ü-200	Summenhäufigkeitsverteilung					98%	Max.
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%			
Brandenburg-Zentrum	0,19	0	23	30	32	49	57	117	
Burg	0,01	0	10	15	17	33	43	95	
Cottbus-Süd	1,00	0	17	26	30	53	66	166	
Guben	0,70	0	15	23	25	47	61	129	
Kleinmachnow	0,18	0	14	22	24	42	51	112	
Ludwigsfelde	0,12	0	15	22	24	43	53	113	
Potsdam-Zentrum	0,79	0	22	31	34	55	69	133	
Senftenberg-Schule	0,86	0	18	26	29	50	62	192	
Spremberg-Süd	0,63	0	16	23	25	47	59	122	

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

4.1.3 Ergebnisse der Ozonmessung

Tab. 4.4/1: Ozonimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	17106	42	46	140	118	3. 7.93	197	10. 6.93	18:30
Burg	16741	44	48	134	118	29. 4.93	182	21. 5.93	14:00
Cottbus-Süd	16765	48	51	134	110	10. 6.93	194	17. 4.93	16:30
Potsdam-Zentrum	16817	45	49	143	116	30. 4.93	189	10. 6.93	14:00
Senftenberg-Schule	17088	46	48	128	121	25. 4.93	183	22. 4.93	15:00
Spremberg-Süd	16773	42	46	132	118	29. 4.93	167	20. 5.93	17:00

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

Tab. 4.4/2: Ozonimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-120 [%]	Ü-240 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					Max.
			50%	70%	75%	95%	98%	
Brandenburg-Zentrum	4,21	0	42	61	67	114	140	197
Burg	3,98	0	44	61	66	115	134	182
Cottbus-Süd	4,36	0	48	68	74	118	134	194
Potsdam-Zentrum	5,15	0	45	65	71	122	143	189
Senftenberg-Schule	3,05	0	46	63	68	109	128	183
Spremberg-Süd	3,79	0	42	59	64	114	132	167

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

Tab. 4.4/3: Anzahl der Tage mit Überschreitung vorgegebener Schwellenwerte für gleitende Einstundenmittelwerte der Ozonkonzentration in den Jahren 1992 und 1993

	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
Brandenburg-Zentrum	66	61	15	2	1	-	-	-	-	-
Burg 1)	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-
Cottbus-Süd 1)	-	53	-	1	-	-	-	-	-	-
Potsdam-Zentrum	71	64	13	1	1	-	-	-	-	-
Senftenberg-Schule 1)	-	38	-	1	-	-	-	-	-	-
Spremberg-Süd	105	44	10	-	-	-	-	-	-	-

Zeitraum: 1. 4. - 30.9.1992 bzw. 1. 4. - 30. 9. 1993

1) ab Dezember 1992 in Betrieb

4.1.4 Ergebnisse der Kohlenmonoxidmessung

Tab. 4.5/1: Kohlenmonoxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	17506	660	820	2560	2660	2. 2.93	7230	14. 3.93	20:00
Cottbus-Süd	16736	380	490	1760	2620	25.11.93	9600	1. 2.93	6:30
Potsdam-Zentrum	17026	490	610	1990	2450	12. 3.93	7810	31. 1.93	21:30
Senftenberg-Schule	16894	540	600	1710	2350	25.11.93	5380	26.11.93	7:00
Spremberg-Süd	16775	340	480	1840	2200	2. 2.93	7740	25.11.93	7:30

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

Tab. 4.5/2: Kohlenmonoxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-10000	Ü-30000	Summenhäufigkeitsverteilung					Max.
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%	98%	
Brandenburg-Zentrum	0	0	660	930	1030	1970	2560	7230
Cottbus-Süd	0	0	380	530	600	1330	1760	9600
Potsdam-Zentrum	0	0	490	690	760	1460	1990	7810
Senftenberg-Schule	0	0	540	660	720	1280	1710	5380
Spremberg-Süd	0	0	340	530	610	1350	1840	7740

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

4.1.5 Ergebnisse der Schwefelwasserstoffmessung

Tab. 4.6/1: Schwefelwasserstoffimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	14357	2	2,6	9	11	2. 2.93	29	3. 2.93	21:00
Potsdam-Zentrum	16077	2	2,6	8	8	31. 1.93	21	31. 1.93	22:00
Spremberg-Süd	14016	2	2,8	7	15	4. 1.93	24	19. 1.93	12:30

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

Tab. 4.6/2: Schwefelwasserstoffimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-7	Ü-15	Summenhäufigkeitsverteilung					Max.
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%	98%	
Brandenburg-Zentrum	5,53	0,56	2	3	3	7	9	29
Potsdam-Zentrum	3,41	0,14	2	3	3	6	8	21
Spremberg-Süd	3,45	0,26	2	3	4	6	7	24

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

4.1.6 Ergebnisse der Schwebstaubmessung

Tab. 4.7/1 : Schwebstaubimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag
Brandenburg-Zentrum	353	54	63	152	225	12. 3.93
Burg	360	32	42	116	183	4. 2.93
Cottbus-City	359	43	52	130	199	4. 2.93
Cottbus-Süd	359	40	48	134	217	4. 2.93
Elsterwerda	358	41	51	142	292	4. 2.93
Forst	350	41	48	125	182	2. 2.93
Guben	347	39	51	155	195	4. 2.93
Kleinmachnow	355	27	33	102	132	12. 3.93
Merzdorf	359	39	47	136	197	4. 2.93
Potsdam-Zentrum	347	37	43	116	154	12. 3.93
Senftenberg-Schule	361	41	50	135	235	4. 2.93
Spremberg-Süd	345	45	57	146	193	30.11.93

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

Tab. 4.7/2: Schwebstaubimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-150	Ü-300	Summenhäufigkeitsverteilung					Max.
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%	98%	
Brandenburg-Zentrum	1,98	0	54	69	75	133	152	225
Burg	0,83	0	32	52	59	98	116	183
Cottbus-City	0,56	0	43	60	68	114	130	199
Cottbus-Süd	1,39	0	40	58	64	117	134	217
Elsterwerda	1,68	0	41	61	66	110	142	292
Forst	0,86	0	41	58	64	112	125	182
Guben	2,02	0	39	59	65	119	155	195
Kleinmachnow	0	0	27	39	43	76	102	132
Merzdorf	0,56	0	39	58	61	113	136	197
Potsdam-Zentrum	0,29	0	37	50	53	89	116	154
Senftenberg-Schule	1,66	0	41	58	64	116	135	235
Spremberg-Süd	1,74	0	45	66	71	132	146	193

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

4.2 Ergebnisse nichttelemetrischer Pegelmessungen

4.2.1 Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung

Tab. 4.8: Schwefeldioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	MW	MTW	Tag
#Eberswalde	269	17	85	25.11.93
#Frankfurt/Südring ¹⁾	152	15	108	23.11.93
#Frankfurt/Halbe Stadt	360	20	141	3. 2.93
#Potsdam/Hermannswerder	243	8	95	4. 1.93

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

- 24-Stundenmessung

1) ab Mai 1993

4.2.2 Ergebnisse der Stickstoffoxidmessung

Tab. 4.9: Stickstoffmonoxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	683	6	10	55			126	2. 2.93	8:00
+Frankfurt/Südring ¹⁾	520	3	6	25			88	26.11.93	7:30
#Potsdam/Hermannswerder	182		8		59	3. 2.93			

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

+ - Helltagterminmessung

- 24-Stundenmessung

1) ab April 1993

Tab. 4.10: Stickstoffdioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	684	14	16	47			82	4. 2.93	8:00
+Frankfurt/Südring ¹⁾	520	11	14	34			67	28. 4.93	7:30
#Potsdam/Hermannswerder	253		13		41	2. 2.93			

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

+ - Helltagterminmessung

- 24-Stundenmessung

1) ab April 1993

4.2.3 Ergebnisse der Messung sonstiger anorganischer gasförmiger Schadstoffe

Tab. 4.11: Immission Fluorwasserstoff und lösliche Fluoride - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	MW	MTW	Tag
#Hennickendorf	362	0,69	2,32	1. 5.93
#Rüdersdorf	355	0,62	2,23	24.4.93

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

- 24-Stundenmessung

Tab. 4.12: Immission gasförmige Fluoride - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	561	<NW	0,1	0,6			1,8	7.10.93	8:00

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

+ - Helltagterminmessung

NW-Nachweisgrenze = $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab. 4.13: Immission Ozon/Peroxide - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	678	26	35	123			149	10. 8.93	16:00

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

+ - Helltagterminmessung

Tab. 4.14: Schwefelwasserstoffimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	680	0,5	0,7	3,1			6,3	9. 9.93	8:00

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

+ - Helltagterminmessung

4.2.4 Ergebnisse der Messung organischer gas- und dampfförmiger Schadstoffe

Tab. 4.15.: Phenolimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	MW	MTW	Tag
#Bernau	340	0,77	6,24	18.10.93

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

- 24-Stundenmessung

4.2.5 Ergebnisse der Schwebstaubmessung

4.2.5.1 Gravimetrische Befunde

Tab. 4.16/1.: Schwebstaubimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag
Cottbus-LUA	246	43	50	160	203	5. 2.93
Großräschen	86	62	66	163	194	30.11.93
Luckau	219	26	31	95	129	30.11.93
Potsdam-Hermannswerder	333	35	44	129	153	30.11.93
Spremberg	228	43	51	146	207	12. 3.93

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

Datengrundlage : Tagesmittelwerte

Tab. 4.16/2: Schwebstaubimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-150	Ü-300	Summenhäufigkeitsverteilung					
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Cottbus-LUA	3,26	0	43	60	65	129	160	203
Großräschen	3,49	0	62	79	92	122	163	194
Luckau	0	0	26	36	42	74	95	129
Potsdam-Hermannswerder	0,30	0	35	52	61	93	129	153
Spremberg	1,32	0	43	60	66	104	146	207

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

4.2.5.2 Anorganische Staubinhaltsstoffe

Tab. 4.17: Spurenelementgehalt im Schwebstaub (Meßzeitraum: 1 - 12/1993)

Meßstelle		Arsen	Blei	Cadmium	Nickel
Cottbus-LUA	gültige Meßwerte	51	231	51	230
	MW	1,9	147	1,8	3,2
	Minimum	0,1	0,4	0,2	0,2
	Maximum	36,0	3720	9,0	52,7
	98%-Wert	-	857	-	23,4
Luckau	gültige Meßwerte	47	195	47	195
	MW	0,8	69	0,6	1,2
	Minimum	0,1	4	0,1	0,1
	Maximum	9,2	850	4,1	18,0
	98%-Wert	-	443	-	11,3
Spremberg	gültige Meßwerte	51	203	51	203
	MW	1,8	111	1,2	1,7
	Minimum	0,2	8	0,1	0,1
	Maximum	12,1	950	12,0	30,6
	98%-Wert	-	640	-	11,9

(alle Immissionen in ng/m^3)

Die Elemente Blei und Nickel wurden mittels Röntgenfluoreszenzanalyse je Tagesprobe bestimmt. Die Elemente Arsen und Cadmium wurden als Wochenmittelwert mittels Atomabsorptionsspektrometrie gemessen.

4.2.5.3 Staubgebundene organische Schadstoffe

Tab. 4.18: Organische Schadstoffe - Kenngrößen

Meßstelle: Cottbus-LUA

Meßzeitraum: 1 - 12/1993

	FLU	PYR	BaA	CHR	BeP	BbF	BkF	BaP	DBahA	Bghi	INP	CoRo
gültige Meßwerte	137	136	137	136	136	136	137	135	118	129	129	129
MW	8,7	11,8	3,0	5,7	5,3	3,1	1,9	3,0	1,2	3,1	2,9	1,9
98%	42,6	64,5	18,4	23,4	36,0	15,0	15,8	22,8	11,1	24,6	20,4	16,0
Max.	68,5	99,4	25,6	53,9	46,2	23,3	19,2	24,4	13,7	30,1	24,7	31,9
Min.	0,29	0,47	0,09	0,23	0,23	0,18	0,09	0,08	0,02	0,10	0,02	0,07

(alle Konzentrationsangaben in ng/m^3)

FLU – Fluoranthen

PYR – Pyren

BaA – Benzo(a)anthracen

CHR – Chrysen

BeP – Benzo(e)pyren

BbF – Benzo(b)fluoranthen

BkF – Benzo(k)fluoranthen

BaP – Benzo(a)pyren

DBahA – Dibenz(ah)anthracen

Bghi – Benzo(ghi)perylene

INP – Indeno(1,2,3,-cd)pyren

CoRo – Coronen

4.2.6 Ergebnisse der Staubbiederschlagmessung

4.2.6.1 Gravimetrische Befunde

Tab. 4.19: Staubbiederschlag-Kenngrößen

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunktnummer	Staubbiederschlag		Monat	
			I1	I2		
Beeskow	Beeskow/Feldstr.	179	267	809	04	
	Beeskow/Radinkendorfer Str.	176	212	687	05	
	Beeskow/Radinkendorfer Str.	177	248	798	07	
	Beeskow/Umspannwerk	175	201	483	02	
	Gebietsmittel:		232			
Brandenburg	Brandenburg/Jasminweg	01	132	365	07	
	Brandenburg/Bayernstr.	02	106	413	08	
	Brandenburg/Hannoversche Str.	03	433	1348	05	
	Brandenburg/Bebelstr.	04	116	267	06	
	Brandenburg/Klingenbergstr.	05	103	206	10	
	Brandenburg/Bollmannstr.	07	256	1387	01	
	Brandenburg/Butzower Weg	08	173	256	06	
	Brandenburg/Dimitroffallee	11	70	166	01	
	Brandenburg/Hauptweg 9	12	81	224	09	
	Brandenburg/Brielower Landstr.	13	253	453	08	
	Brandenburg/Sonnenecke	14	153	730	07	
	Brandenburg/Fichtenweg	15	145	264	03	
	Gebietsmittel:		160			
	Cottbus	Cottbus-Ströbitz/Blumenstr.	01	109	167	05
		Cottbus-Ströbitz/Schweriner Str.	02	137	343	02
Cottbus-Nord/Vogelsiedlung		03	79	123	01	
Cottbus-Saspow/Saspower Str.		04	104	149	05	
Cottbus-Sandow/Am Doll		05	128	280	05	
Cottbus/Heidesiedlung		06	133	194	05	
Cottbus-Branitz(Nord)		07	136	328	02	
Cottbus-Südstadt/Humboldtstr.		08	97	137	05	
Cottbus-Madlow/Tolstoistr.		09	192	591	06	
Cottbus-Sachsendorf (Nord)		10	114	154	08	
Cottbus/Am Nordrand(LUA Hof)		11	94	126	03	
Cottbus/Am Nordrand (LUA Nordseite)		12	153	225	01	
Cottbus-Süd/Welzower Str.		13	136	230	01	
Cottbus-Merzdorf/Bahnhofstr.		14	160	474	01	
Gebietsmittel:			127			
Döbern	Döbern/Hedwigshütte	01	191	587	01	
	Döbern/Klaranlage	02	77	150	06	
	Döbern/Eichweger Str.	03	290	472	05	
	Döbern/Hohe Bergstr.	04	131	206	08	
	Döbern/Schützenstr.	05	283	484	03	
	Döbern/Groß Kölziger Weg	06	81	172	06	
	Friedrichshain/A.-Bebel-Str.	07	118	201	05	
	Döbern/Birkenhainstr.	08	104	172	05	
	Eichwege/Dorfstr.	09	196	304	10	
	Döbern-NO/Sonderpunkt Glaswerk	10	91	272	06	
Gebietsmittel:		156				
Eberswalde-Finow	Britz/Choriner Str.	132	251	484	10	
	Britz/Eberswalder Str.	130	173	502	10	
	Eberswalde-Finow/Bergstr.	99	401	850	10	
	Eberswalde-Finow/Coppistr.	99a	348	714	11	
	Eberswalde-Finow/Eberswalder Str.	125	261	779	10	
	Eberswalde-Finow/Sonnenweg	97	160	253	06	
	Eberswalde-Finow/Spechthausener Str.	126	251	702	10	
	Eberswalde-Finow/Str. der Jugend	129	311	645	10	
	Eberswalde-Finow/Str. der Jugend	101	286	728	05	
Gebietsmittel:		271				
Eisenhüttenstadt	Eisenhüttenstadt/Ahornweg	54E	293	756	07	
	Eisenhüttenstadt/Buchwaldstr.	61	197	633	09	
	Eisenhüttenstadt/Eisenbahnstr.	71	164	305	02	
	Eisenhüttenstadt/Gubener Str.	63	165	322	10	
	Eisenhüttenstadt/Kleine Gasse	E3	302	697	10	

noch Tab.4.19:

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunktnummer	Staubniederschlag		Monat
			I1	I2	
	Eisenhüttenstadt/Molkerei	72	281	948	02
	Eisenhüttenstadt/Viehanlage	E1	222	643	06
	Vogelsang/Frankfurter Str.	57	140	438	07
	Ziltendorf/Bahnhofstr.	55	162	389	07
	Gebietsmittel:		214		
Erkner	Erkner	254	202	546	07
	Erkner/Hafenstr.	243	150	366	05
	Erkner/Kienkamp	251	164	302	07
	Erkner/Seestr.	252	201	572	05
	Vogelsdorf/Tasdorfer Str.	17	207	352	09
	Gebietsmittel:		185		
Finkenheerd	Finkenheerd	58	86	287	06
	Finkenheerd/Friedenstr.	171	182	848	05
	Finkenheerd/Glück-Auf-Siedlung	170	123	315	07
	Finkenheerd/Gubener Str.	173	92	225	06
	Finkenheerd/Lindenstr.	59	170	447	07
	Finkenheerd/Scheunenweg	60	100	164	06
	Gebietsmittel:		126		
Frankfurt (Oder)	Frankfurt (O)/Biegener Str.	154	156	413	07
	Frankfurt (O)/Bremdorfer Str.	155	119	553	11
	Frankfurt (O)/Eichenweg	162	159	609	09
	Frankfurt (O)/Finkensteig	Z	161	480	11
	Frankfurt (O)/Gubener Str.	160	137	248	06
	Frankfurt (O)/Heinestr.	152	155	526	06
	Frankfurt (O)/Klietower Weg	159	204	593	08
	Frankfurt (O)/Westkreuz,UmspWk	153	103	237	03
	Frankfurt (O)/Zetkinring	163	287	978	09
	Gebietsmittel:		165		
Fürstenwalde	Fürstenwalde/Kopernikusstr.	95	160	461	01
	Fürstenwalde/Ringstr.	87	130	192	04
	Fürstenwalde/Triftstr.	91	126	272	05
	Fürstenwalde/Weideweg	II	122	328	01
	Fürstenwalde/Wilhelmstr.	76	152	495	07
	Gebietsmittel:		138		
Großbräschen	Großbräschen/Frankfurter Str. 20	01	82	225	05
	Großbräschen/E.-Thälmann-Str. 9	02	94	166	07
	Großbräschen/R.-Luxemburg-Str. 2	03	159	437	05
	Großbräschen/Roßstraße 8	04	174	252	05
	Großbräschen/A.-Bebel-Str. 32	05	171	259	04
	Großbräschen-Süd/Tragfluthalle	06	105	176	07
	Freienhufen/Kirchplatz	07	170	288	05
	Freienhufen-Süd/Hochkippe	08	70	136	10
	Freienhufen-Süd/Trigon. Punkt	09	95	286	07
	Freienhufen/Drochower Weg	10	79	133	10
	Gebietsmittel:		120		
Hennigsdorf/ Hohenneuendorf	Hohenneuendorf/Franzstr.	S1	102	291	01
	Hohenneuendorf/Stolper Str.	S2	360	539	01
	Stolpe/Wasserwerk	S6	182	573	05
	Hennigsdorf/Am O-H-Kanal	S7	141	287	12
	Hennigsdorf/Schwarzer Weg	S9	199	363	01
	Hohenneuendorf/Scharfschwertstr.	S10	116	192	08
	Hohenneuendorf/Inselplatz	S11	206	480	05
	Hohenneuendorf/Scharfschwertstr.	S13	228	523	11
	Hennigsdorf/Sparte 29	S15	211	590	04
	Hennigsdorf/Erzberger-Str.	S16	172	494	07
	Hennigsdorf/Sparte 17	S17	156	433	04
	Gebietsmittel:		188		
Königs Wusterhausen	Zeuthen/Waldpromenade	01	85	178	04
	Zeuthen/Lange Str.	02	191	332	07
	Zeuthen/Kindergarten Dorfau	03	205	1181	07
	Zeuthen/Fontaneallee	04	119	487	04
	Zeuthen/Forstallee	05	165	825	08
	Zeuthen/Lindenring	06	87	180	07

noch Tab. 4.19:

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunktnummer	Staubniederschlag		Monat
			11	12	
	Zeuthen/Bachstelzenweg	07	143	429	01
	Zeuthen/Am Pulverberg	08	94	327	10
	Zeuthen/Grundstück Lohr	09	152	373	04
	Zeuthen/Dahmeweg	10	55	102	05
	Str. Niederlehme/Ziegenhals	11	74	266	08
	Wildau/Freiheitsstr.(USW)	12	284	528	01
	Wildau/Freiheitsstr.	13	239	397	07
	Wildau/Lessingstr.	14	77	155	04
	Wildau/Sorgestr.	15	109	262	07
	Niederlehme/Dorfstr.	16	104	161	03
	Niederlehme/Marx-/Weinertstr.	17	132	306	08
	Königs Wusterhausen/Im Wiesengrund	18	76	154	02
	Königs W./Funkerberg	19	125	338	10
	Königs W./Eichenweg	21	120	349	05
	Königs W./Scheederstr.	22	196	753	07
	Königs W./Hafenstr.	23	337	1036	07
	Königs W./Külzstr.	24	78	212	07
	Königs W./Storkower Str.	25	171	525	07
	Königs W./Str. nach Zeesen	26	176	321	07
	Königs W./Weinertstr.	27	121	222	07
	Zeesen/Unter den Eichen	28	63	126	04
	Gebietsmittel:		140		
Lauchhammer	Lauchhammer/Kurze Straße	01	213	624	06
	Lauchhammer/R.-Koch-Str.	02	292	573	07
	Lauchhammer/Bahnhofstr.	03	447	805	06
	Lauchhammer/Naundorfer Str.	04	222	964	06
	Lauchhammer/Hegelstr.	05	267	849	06
	Lauchhammer/Rathaus	06	171	384	06
	Lauchhammer/Am Galgenberg	07	278	704	06
	Lauchhammer/Unterhammerstr.	08	179	665	06
	Lauchhammer/Liebenwerdaer Str.	09	179	669	06
	Lauchhammer/Puschkinstr.	10	84	118	10
	Gebietsmittel:		233		
Neuruppin	Neuruppin	01	59	153	07
	Neuruppin/Naumannstr.	02	66	155	07
	Neuruppin/Lessingstr.	04	70	174	07
	Neuruppin/Pieckstr.	05	216	309	03
	Neuruppin/Seestr.	06	66	154	07
	Neuruppin	07	70	157	07
	Neuruppin/Fehrbelliner Str.	08	146	334	07
	Neuruppin/A.-Becker-Str.	09	104	291	05
	Neuruppin/Krankenhaus	10	231	1111	07
	Neuruppin/Dt. Wetterdienst	11	77	298	07
	Gebietsmittel:		111		
Oranienburg	Oranienburg/Siewert-/Feldstr.	01	64	196	06
	Oranienburg/Pieckstr.	02	88	248	08
	Oranienburg/Thälmannstr.	03	156	493	01
	Oranienburg/Wiesenweg	04	79	255	05
	Oranienburg/Wallburgstr.	05	164	266	08
	Oranienburg/Tiergartenstr.	07	152	562	01
	Oranienburg/Schloßpark	08	89	243	05
	Oranienburg/Rungestr.	09	356	943	05
	Oranienburg/Freienwalder Str.	10	114	206	01
	Lehnitz/Breitscheidstr.	12	72	134	09
	Oranienburg/Feuerwehr	13	276	1496	01
	Oranienburg/Mühsamstr.	14	297	1364	01
	Oranienburg/Friedhof	15	113	292	09
	Oranienburg/Mörickeweg	16	47	119	05
	Oranienburg/Str.n.Germendorf	17	65	136	05
	Oranienburg/Am Kanal	18	65	154	05
	Oranienburg/Leninallee	19	108	298	01
	Lehnitz/Bachstelzenweg	20	68	132	11
	Lehnitz/Mühlenbecker Weg	21	81	162	06
	Lehnitz/Havelkorso	22	142	517	08

noch Tab. 4.19:

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunktnummer	Staubniederschlag		
			l1	l2	Monat
	Oranienburg/Saarlandstr.	23	91	218	01
	Oranienburg/Jenaer Str.	24	145	249	08
	Gebietsmittel:		129		
Potsdam	Potsdam/Am Neuen Garten	02	72	245	11
	Potsdam/Berliner Str.	03	75	153	04
	Potsdam/Kolonie Alexandrowka	05	77	191	04
	Potsdam/Ruinenbergstr.	06	71	184	08
	Potsdam/Neues Palais	07	76	153	07
	Potsdam/Schopenhauer-/Weinbergstr.	08	161	320	08
	Potsdam/Holzmarktstr.	10	92	236	10
	Potsdam/Benzstr.	13	79	165	05
	Potsdam/Johannsenstr.	14	658	2457	01
	Potsdam/Humboldttring	15	58	108	05
	Potsdam/Auf dem Kiwitt	17	134	235	09
	Potsdam/Zeppelinstr./Kastanienallee	18	107	212	05
	Potsdam/Ungerstr.	20	79	169	01
	Potsdam/Zeppelinstr./Uferweg	21	112	379	11
	Potsdam/Hermannswerder	22	115	563	05
	Potsdam/Brauhausberg	23	52	93	10
	Potsdam/Zubeilstr.	25	176	654	07
	Potsdam/Garten-/Grünstr.	26	76	124	05
	Potsdam/Patrizierweg/Mozartstr.	261	84	136	04
	Potsdam/Kohlhasenbrücker Str.	27	74	288	11
	Potsdam/Sternstr.	271	75	128	04
	Potsdam/G.-Simon-Str.	28	111	224	05
	Potsdam/Neuendorfer Str.	281	118	291	10
	Gebietsmittel:		111		
Premnitz	Premnitz/Str.d.Freundschaft	01	100	512	06
	Premnitz/Fichtenweg	04	38	147	04
	Premnitz/Mozartstr.	05	75	180	04
	Premnitz/Ortsausgang B102	06	96	304	08
	Premnitz/Fontanestr.	07	156	937	01
	B102, Ortseingang Döberitz	10	74	237	07
	Döberitz/Brandenburger Str.	11	148	378	07
	Premnitz/Tankstelle B102	12	58	120	08
	Gebietsmittel:		93		
Rüdersdorf	Grünelinde	19	362	866	05
	Hennickendorf/Bebelstr.	4	367	925	07
	Hennickendorf/Berliner Str.	14	431	922	08
	Hennickendorf/Berliner Str.	34	294	889	10
	Hennickendorf/Friedrichstr.	44	165	293	09
	Hennickendorf/Str. der DSF	42a	172	368	10
	Hennickendorf/Str. der DSF	42b	172	336	10
	Herzfelde/Gartenstr.	28	227	600	10
	Herzfelde/Möllenstr.	54	266	879	06
	Herzfelde/Rüdersdorfer Str.	29	442	952	07
	Herzfelde/Strausberger Str.	6	283	824	06
	Herzfelde/Strausberger Str.	36a	259	480	07
	Herzfelde/Strausberger Str.	36b	252	424	07
	Lichtenow/Hennickendorfer Str.	27	254	1080	09
	Rehfelde/Fuchsberg	R5	279	1002	09
	Rehfelde/Lindenstr.	R1	135	571	10
	Rüdersdorf/Am Stienitzsee	15	206	487	09
	Rüdersdorf/Bergmannsglück	35	302	1293	02
	Rüdersdorf/Berliner Str.	16	225	561	07
	Rüdersdorf/Heinitzsee	22	267	1021	01
	Rudersdorf/Liebknechtstr.	24	433	1278	01
	Rudersdorf/Nebenstr.	23	394	1070	09
	Rudersdorf/Seebad	25	409	1093	01
	Rüdersdorf/Thälmannstr.	45	253	854	07
	Rudersdorf/Vogelsdorfer Str.	38	263	855	07
	Woltersdorf/Hochstr.	W1	165	797	07
	Gebietsmittel:		280		

noch Tab. 4.19:

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunktnummer	Staubniederschlag		
			11	12	Monat
Senftenberg-Stadt	Senftenberg/Spremlerger Str.	01	255	510	01
	Senftenberg/Ackerstraße	02	102	202	07
	Senftenberg/Windmühlenweg	03	156	302	12
	Senftenberg/Bahnhofstraße	04	224	379	01
	Senftenberg/Elsterdamm	05	104	226	11
	Senftenberg/Hanseatenstraße	06	90	134	05
	Senftenberg/Grubenstraße	07	128	195	05
	Senftenberg/Waldfriedhof	08	86	160	05
	Senftenberg/Uferweg	09	176	324	04
	Senftenberg/Hörlitzer Str.	10	137	225	08
	Gebietsmittel:		146		
Raum Strausberg	Fredersdorf/Pohlstr. 7	F1	161	340	07
	Fredersdorf/Pohlstr. 11	F2	88	207	05
	Fredersdorf/Pohlstr. 13	F3	108	236	05
	Neuenhagen/Gartenstr.	N1	456	893	08
	Petershagen/Giertzstr.	P1	363	947	06
	Gebietsmittel:		235		
Sonstige Meßpunkte	Bad Freienwalde/Wasserwerk	301	313	949	09
	Bad Freienwalde/Wriezener Str.	300	219	511	10
	Burg/Ringchausee	04	92	163	07
	Falkensee	01	507	993	05
	Klosterfelde/Wildbahnstr.	116	391	904	10
	Luckenwalde	01	210	530	06
	Peitz/Mauerstr.	02	108	188	01
	Potsdam/Hermannswerder (LUA)	01	105	217	04
	Potsdam/Behlertstr. (TÜV)	01	349	458	01
	Potsdam/Zeppelinstr. (TÜV)	02	398	1076	01
Spremberg/K.-Marx-Str.	01	134	183	04	

(alle Angaben in mg/(m²*d))

4.2.6.2 Anorganische Staubinhaltsstoffe

Tab. 4.20: Spurenelementbelastung durch Staubniederschlag – arithmetischer Mittelwert (Meßzeitraum: 1-12/1993)

Meßnetz	Meßpunktnummer	Spurenelementbelastung [µg/(m ² *d)]						
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Nickel	Mangan	
Brandenburg	01	1,3	784,9	23,2	93,7	27,0	541,3	
	02	0,4	145,7	2,6	29,2	8,8	231,5	
	03	0,4	154,8	3,0	40,2	10,3	470,1	
	04	0,5	184,6	2,8	29,1	10,4	178,9	
	05	0,8	80,4	1,4	18,4	11,1	127,9	
	07	0,4	78,7	0,8	9,9	10,6	110,9	
	08	0,2	38,0	0,6	6,2	4,9	54,2	
	11	0,4	151,6	2,9	31,7	12,0	160,5	
	12	0,3	101,7	1,4	13,4	7,7	126,4	
	13	0,4	68,2	0,9	28,8	9,1	160,7	
	14	0,4	55,2	0,9	25,0	6,7	171,1	
	15	0,4	62,9	1,1	133,2	9,4	727,9	
	Cottbus	01	0,2	22,3	1,0	4,8	10,8	
		02	0,3	19,5	0,9	5,1	12,0	
		03	0,3	24,1	1,1	3,6	15,4	
04		0,4	25,3	1,3	7,0	25,8		
05		0,3	29,9	1,2	6,6	16,7		
06		0,5	31,0	1,1	8,5	11,3		
07		0,5	22,2	0,9	4,6	7,7		
08		0,3	22,3	1,1	3,9	11,2		
09		0,6	36,8	1,0	7,9	15,0		
10		0,6	32,1	3,2	7,0	10,4		
11		0,5	22,3	2,5	3,8	10,3		
12		0,6	32,4	1,3	6,2	12,0		

noch Tab. 4.20:

Meßnetz	Meßpunktnummer	Spurenelementbelastung [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]					Mangan
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Nickel	
	13	0,5	26,4	0,9	7,0	17,1	
	14	0,5	38,7	1,9	13,3	13,9	
Döbern	01	0,4	29,7	0,8	5,4	14,6	
	02	0,6	35,1	0,9	3,0	10,0	
	03	0,7	47,2	0,8	18,2	27,5	
	04	0,5	21,8	0,8	6,6	13,6	
	05	1,1	35,8	1,1	11,9	22,6	
	06	0,4	18,7	0,8	2,9	19,8	
	07	0,5	26,3	1,3	5,1	29,5	
	08	0,4	31,2	1,2	5,0	18,2	
	09	0,5	40,5	1,0	11,1	14,9	
	10	0,5	24,1	1,1	3,3	10,3	
Hennigsdorf/Hohenneuendorf	01	0,3	72,6	0,9	10,0	9,7	103,9
	02	0,4	139,0	1,1	20,7	10,7	171,0
	06	0,6	110,9	2,0	40,1	13,8	480,6
	07	0,5	103,1	1,5	17,6	7,4	279,5
	09	0,3	62,9	1,1	11,2	6,3	139,5
	10	0,4	56,9	0,5	6,4	3,6	84,9
	11	0,3	74,8	0,6	11,8	7,9	102,3
	12	(0,5)	(81,7)	(0,9)	(13,9)	(6,5)	(157,8)
	13	0,3	85,0	1,7	17,3	8,4	143,6
	14	(0,9)	(87,0)	(1,1)	(19,1)	(9,7)	(184,6)
	15	0,5	85,6	1,2	16,9	13,6	143,2
	16	0,4	65,6	1,0	17,2	9,1	199,0
	17	0,3	31,5	0,7	8,4	5,7	139,7
Königs Wusterhausen	01	(0,2)	16,0	0,3	3,4	4,5	49,9
	02	(0,3)	27,3	0,4	4,0	4,4	42,6
	03	(0,3)	34,6	0,5	4,0	5,9	52,8
	04		15,1	0,3	2,7	3,2	45,5
	05	(0,2)	24,6	0,6	5,1	5,7	66,0
	06	(0,2)	21,6	0,6	3,7	4,5	37,3
	07	(0,2)	48,5	3,2	7,9	5,0	199,3
	08		18,2	0,4	3,7	3,7	41,6
	09	(0,4)	30,7	0,3	5,7	6,3	97,4
	10	(0,2)	20,7	0,3	5,5	4,9	26,5
	11	(0,2)	27,2	0,3	3,9	5,6	45,9
	12	(0,6)	55,1	0,6	27,2	22,4	116,4
	13	(0,5)	39,2	0,5	11,5	7,7	86,8
	14	(0,2)	19,4	0,5	5,0	7,4	63,5
	15	(0,3)	48,4	0,7	30,0	9,5	217,7
	16	(0,3)	26,2	0,3	6,1	5,5	49,6
	17		28,6	0,6	7,0	5,0	42,9
	18		29,6	0,3	7,7	6,9	57,4
	19	(0,6)	27,4	0,5	4,8	5,7	51,1
	21	(0,3)	18,5	0,4	3,8	4,8	88,8
	22	(0,2)	36,9	0,6	6,5	7,4	83,2
	23	(1,4)	48,2	0,6	7,9	5,9	115,4
	24	(0,2)	24,2	0,3	4,5	4,6	29,9
	25	(0,4)	(25,8)	(0,3)	(4,9)	(2,8)	(71,1)
	26	(0,5)	35,3	0,4	11,4	7,4	69,2
	27	(0,4)	28,1	0,5	5,4	7,4	63,0
	28	(0,4)	23,5	0,4	4,4	4,2	46,1
Neuruppin	01	0,1	21,1	0,3	3,7	4,9	
	02	0,3	33,7	0,3	4,0	4,5	(33,8)
	04	0,7	32,4	0,4	6,9	4,5	(83,7)
	05	0,4	64,8	0,6	11,2	12,9	(84,9)
	06	1,7	62,8	2,7	4,3	4,9	(25,5)
	07	0,2	23,0	0,4	13,8	7,7	
	08	0,3	59,2	0,7	9,0	10,9	
	09	0,3	40,8	0,3	3,9	4,0	(69,8)
	10	(0,2)	15,1	0,4	5,2	3,8	
	11	0,2	12,1	0,6	2,9	4,0	(32,2)

noch Tab. 4.20:

Meßnetz	Meßpunktnummer	Spurenelementbelastung [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]						
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Nickel	Mangan	
Prennitz	01	(0,3)	23,0	0,7	(2,9)	(3,0)	69,2	
	04	(0,2)	15,9	0,4	(1,0)	(1,9)	25,7	
	05	(0,1)	23,4	0,6	(3,0)	(3,8)	33,8	
	06	(0,2)	24,7	0,5	(2,8)	(1,9)	48,7	
	07	(0,5)	53,2	0,6	(9,2)	(10,8)	64,4	
	10	(0,8)	27,1	0,6	(5,5)	(3,0)	38,8	
	11	(0,4)	39,9	0,4	(4,4)	(5,3)	59,4	
	12	(0,2)	27,6	0,7	(2,9)	(4,4)	36,4	
Oranienburg	01	0,2	21,8	0,2	3,8	(4,9)	40,9	
	02	0,2	18,0	0,4	3,1	(6,1)	40,1	
	03	0,3	30,4	0,6	6,8	(10,0)	102,2	
	04	0,7	62,5	0,9	5,0	(5,5)	56,2	
	05	0,4	45,4	0,5	5,7	(10,1)	90,4	
	07	0,3	31,5	0,7	5,8	(7,9)	59,4	
	08	0,3	36,8	0,5	5,1	(4,3)	58,4	
	09	0,5	67,5	0,6	10,5	(17,1)	76,5	
	10	0,4	72,6	0,6	7,4	(10,5)	56,5	
	12	0,2	13,6	0,3	3,5	(5,7)	25,9	
	13	0,4	29,7	0,6	6,2	(9,7)	51,3	
	14	(0,3)	(32,4)	(0,3)	(6,7)	(4,8)	(48,1)	
	15	0,3	27,9	0,3	6,6	(6,6)	55,8	
	16	0,2	20,8	0,4	3,3	(6,8)	35,9	
	17	0,2	36,0	0,5	6,4		43,1	
	18	0,2	18,3	0,3	3,8	(3,3)	34,1	
	19	0,3	30,3	0,4	7,5	(9,0)	47,3	
	20	0,3	58,4	0,2	4,1	(4,7)	28,3	
	21	0,3	45,9	0,3	3,5	(9,7)	49,6	
	22	0,6	56,9	0,4	5,0	(5,5)	56,0	
	23	0,2	26,4	0,3	5,7	(9,1)	54,6	
	24	0,5	34,6	0,5	10,3		81,4	
	Potsdam	02	0,2	27,1	0,3	3,6	6,5	111,0
		03	0,3	70,2	0,5	6,2	6,2	51,4
05		0,2	29,7	0,5	6,1	5,6	57,8	
06		0,3	55,5	0,4	8,0	7,0	45,7	
07		0,2	29,7	0,6	5,6	6,2	46,6	
08		0,4	143,0	0,8	14,3	12,4	86,7	
10		0,3	69,4	0,9	12,3	9,4	68,0	
13		0,3	35,1	0,9	9,8	7,1	42,1	
14		0,8	167,8	2,0	26,2	17,2	128,2	
15		0,3	28,6	0,6	6,7	4,7	46,8	
16		(0,2)	(21,9)	(0,5)	(6,2)	(6,9)	(37,9)	
17		0,2	16,9	0,4	4,8	4,8	45,1	
18		0,4	31,9	0,9	16,9	11,6	113,5	
19		0,2	21,2	0,5	4,2	7,3	47,6	
20		0,3	29,9	0,7	6,1	6,2	75,3	
21		0,2	16,3	0,3	3,7	4,7	81,3	
22		0,2	29,9	0,4	4,5	5,4	71,0	
23		0,2	31,7	0,3	4,0	4,0	31,4	
25		0,7	76,9	0,6	14,0	16,7	93,1	
26		0,2	27,7	0,4	6,2	5,5	44,7	
261		0,3	32,3	0,4	5,1	6,0	43,7	
27		0,2	19,6	0,4	3,6	5,2	88,5	
271		0,2	24,1	0,3	4,4	5,1	33,3	
28		(0,2)	(18,8)	(0,4)	(8,1)	(6,0)	(33,9)	
281		0,3	38,9	0,4	9,1	8,1	81,1	
29		(0,3)	(43,0)	(0,6)	(10,8)	(9,0)	(53,9)	
Senftenberg		01	1,6	35,5	0,8	16,7	16,8	
		02	0,4	18,6	1,0	6,3	30,3	
		03	0,8	19,9	0,5	8,5	14,0	
	04	1,2	55,1	1,1	16,7	26,8		
	05	0,6	19,8	0,9	5,2	19,8		
	06	0,4	16,5	0,7	5,8	19,9		
	07	0,8	20,0	1,0	9,2	18,4		
	08	0,4	16,2	0,8	5,3	21,8		

noch Tab. 4.20:

Meßnetz	Meßpunktnummer	Spurenelementbelastung [$\mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$]					
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Nickel	Mangan
	09	0,9	20,3	0,9	7,8	15,6	
	10	0,5	18,1	0,8	8,9	20,7	
Pegelmesspunkte							
Burg	04	0,3	18,5	1,0	3,7	8,7	
Falkensee	01	0,9	93,9	1,1	34,0	11,8	248,3
Guben	03	(0,3)	(65,3)	(0,7)	(5,8)	(17,2)	
Luckenwalde	01	0,3	42,0	0,7	8,5	7,9	63,4
Peitz	02	0,5	29,8	1,2	4,6	10,1	
Potsdam (LUA)	01	0,3	25,9	0,7	6,1	7,0	82,5
Potsdam (TÜV)	01	0,5	159,4	1,5	28,3	18,7	154,4
Potsdam (TÜV)	02	0,7	143,7	1,1	36,4	20,9	232,4
Spremberg	01	0,5	23,5	0,9	7,7	10,5	

(...) Meßwerteausfall > 50%

4.3 Ergebnisse der Einzelmessungen

4.3.1 Ergebnisse der Rastermessungen

Tab. 4.21.: Rastermeßnetz Döbern (Meßzeitraum: 1 - 12/1993)

Fläche	SO ₂		NO		NO ₂		O ₃		CO		HF	
	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2
01*	53	167	12	42	17	55	44	122	550	1220	0,1	0,6

* Die linke untere Ecke der Rasterfläche hat die Koordinaten: rechts: 5722, hoch: 4679
(Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

noch Tab. 4.21

Fläche	Benzen		Toluol		m/p-Xylen		o-Xylen		Ethylbenzen		n-Hexan	
	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2
01*	2,4	6,7	5,6	35,8	3,3	10,5	0,7	2,1	0,8	2,8	1,8	9,8

* Die linke untere Ecke der Rasterfläche hat die Koordinaten: rechts: 5722, hoch: 4679
(Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

noch Tab. 4.21

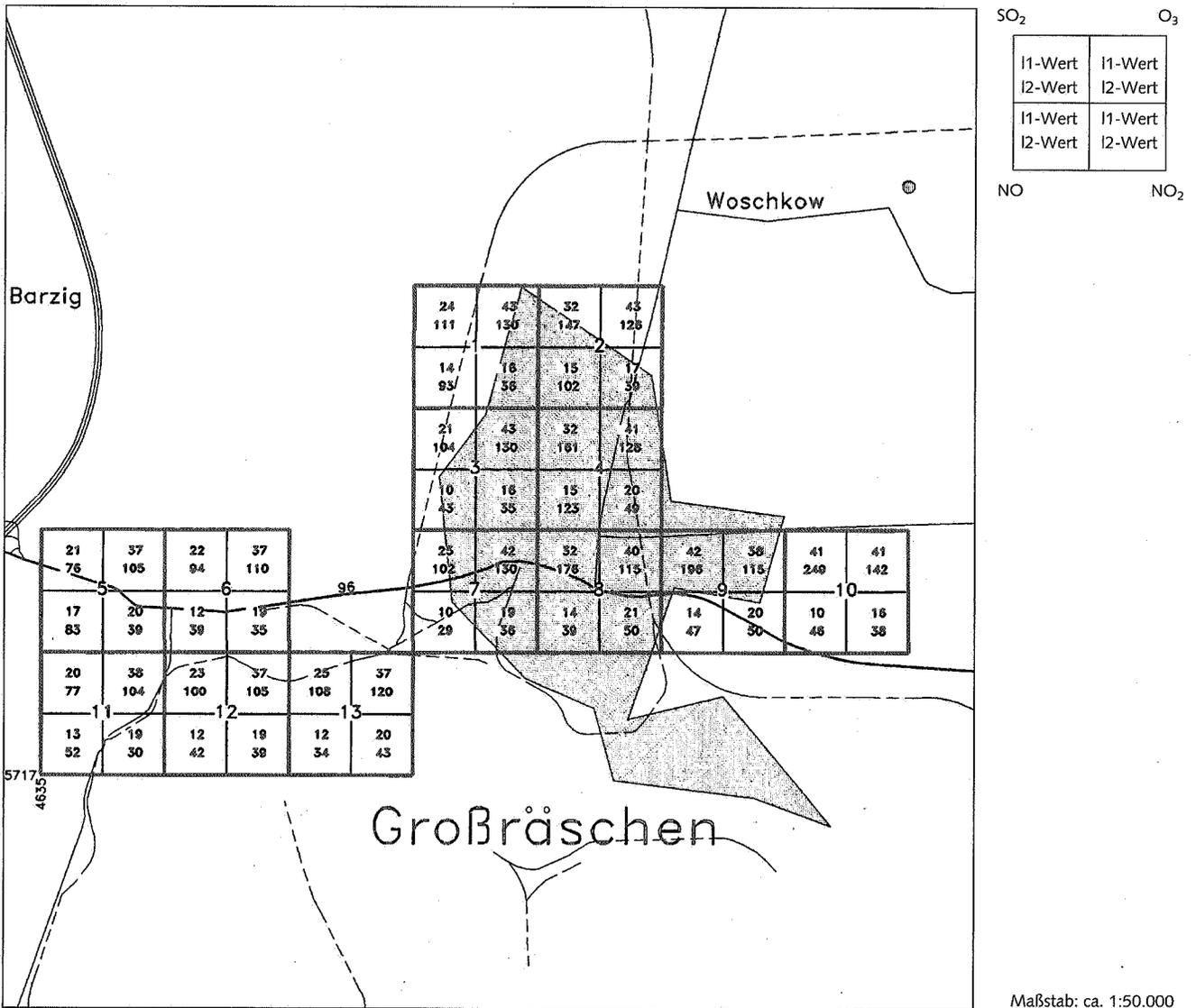
Fläche	n Oktan		Trichlormethan		Tetrachlormethan		1.1.1- Trichlorethan		Trichlorethen		Tetrachlorethen	
	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2
01*	0,2	0,9	0,2	3,7	0,6	1,1	0,7	1,7	0,2	0,8	0,2	0,5

* Die linke untere Ecke der Rasterfläche hat die Koordinaten: rechts: 5722, hoch: 4679
(Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tab. 4.22: Rastermeßnetz Großräschen (Meßzeitraum: 1-12/1993)

Fläche	Koordinaten		SO ₂		NO		NO ₂		O ₃		CO	
	rechts	hoch	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2
01	4638	5720	24	111	14	93	15	36	43	130	400	830
02	4639	5720	32	147	15	102	17	39	43	126	450	1190
03	4638	5719	21	103	10	42	16	35	43	129	420	730
04	4639	5719	32	161	15	123	20	49	41	127	490	1320
05	4635	5718	21	76	17	83	20	39	37	105	430	950
06	4636	5718	22	93	12	39	19	35	37	110	440	1060
07	4638	5718	25	102	10	29	19	36	41	130	430	730
08	4639	5718	32	176	14	39	20	49	40	115	470	1290
09	4640	5718	41	196	14	47	19	50	38	115	500	1320
10	4641	5718	41	249	10	46	16	37	41	142	460	1300
11	4635	5717	20	76	13	52	19	30	38	104	460	1270
12	4636	5717	23	99	12	42	19	39	37	105	470	1240
13	4637	5717	25	108	12	33	20	43	37	120	450	1270

Die Koordinaten bezeichnen stets die linke untere Ecke der Rasterfläche.
(Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



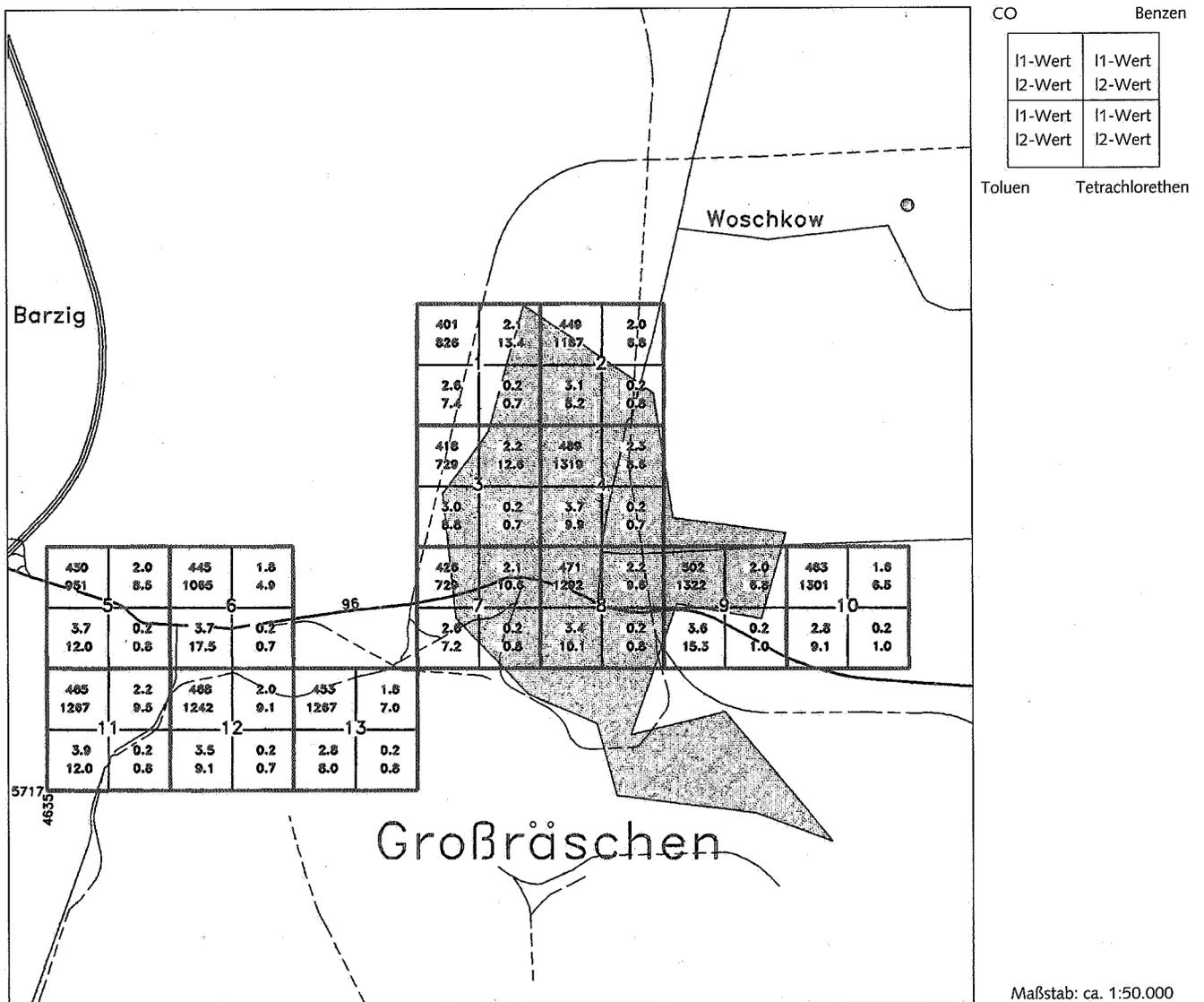
Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 SO₂-, O₃-, NO-, NO₂-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.1/1: Rastermeßnetz Großbräschen (Zeitraum 01/1993-12/1993)

noch Tab. 4.22

Fläche	Benzen		Toluen		m/p-Xylen		o-Xylen		Ethylbenzen		n-Hexan	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	2,1	13,4	2,6	7,4	1,4	4,4	0,8	1,9	0,3	1,6	1,0	7,1
02	2,0	6,8	3,1	8,2	1,6	4,3	1,0	2,1	0,4	1,6	1,1	8,5
03	2,2	12,6	3,0	8,8	1,7	6,0	1,0	2,5	0,4	1,7	1,1	7,6
04	2,3	8,6	3,7	9,9	2,0	5,6	1,0	2,3	0,5	1,9	1,2	8,6
05	2,0	8,4	3,7	12,0	1,5	4,2	0,3	1,4	0,3	1,4	1,4	7,4
06	1,8	4,9	3,7	17,5	1,6	5,6	0,3	2,1	0,3	1,4	1,5	7,0
07	2,1	10,6	2,6	7,2	1,6	4,8	1,0	2,4	0,7	3,9	1,2	9,0
08	2,2	9,6	3,4	10,1	2,1	9,1	1,0	2,3	0,7	3,1	1,3	9,1
09	2,0	6,8	3,6	15,3	1,9	5,1	0,4	1,4	0,4	1,9	1,0	5,1
10	1,6	6,5	2,8	9,1	1,4	3,2	0,3	0,9	0,3	1,3	0,7	5,2
11	2,2	9,4	3,9	12,0	1,6	6,5	0,3	0,9	0,3	1,4	1,5	7,8
12	2,0	9,1	3,5	9,1	1,5	6,2	0,3	0,9	0,2	1,1	1,5	7,2
13	1,8	7,0	2,8	8,0	1,4	3,7	0,3	1,1	0,2	1,0	1,2	6,1

(Konzentrationsangaben in µg/m³)



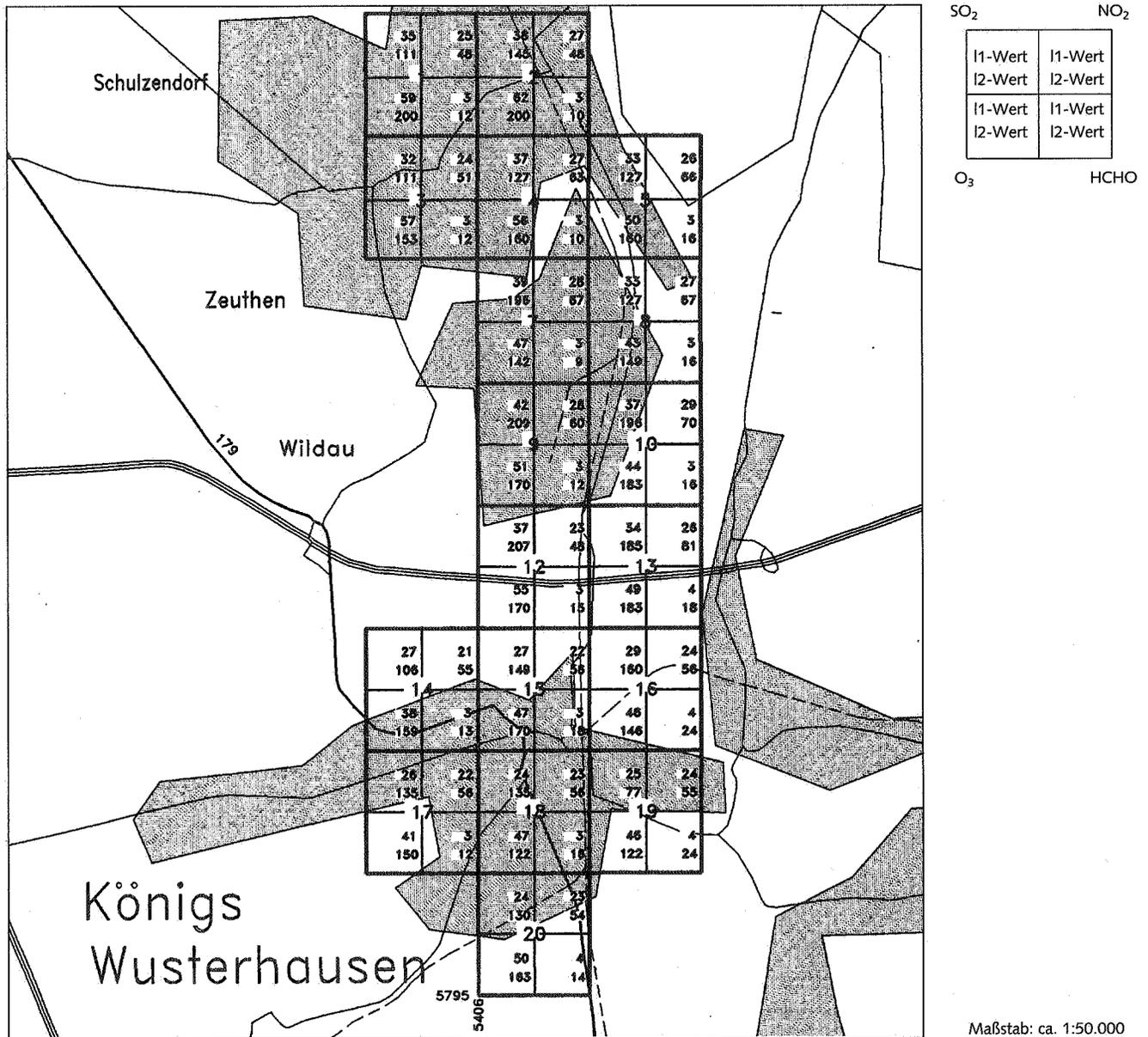
Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 CO-, Benzen-, Toluene-, Tetrachlorethen-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.1/2: Rastermeßnetz Großbräschen (Zeitraum 01/1993-12/1993)

noch Tab. 4.22

Fläche	n-Oktan		Trichlormethan		Tetrachlormethan		1.1.1- Trichlorethan		Trichlorethen		Tetrachlorethen	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	0,2	2,0	0,1	1,7	0,5	1,2	0,7	1,7	0,1	0,3	0,2	0,7
02	0,1	1,2	0,1	1,3	0,6	1,2	0,7	1,8	0,1	0,5	0,2	0,8
03	0,2	2,2	0,2	2,3	0,6	1,2	0,7	2,4	0,1	0,3	0,2	0,7
04	0,2	1,7	0,3	4,7	0,6	1,4	0,8	1,8	0,1	0,9	0,2	0,7
05	0,2	3,0	0,2	1,4	0,6	1,3	0,8	2,3	0,1	0,3	0,2	0,8
06	0,2	2,4	0,2	1,1	0,6	1,5	0,8	1,9	0,1	0,3	0,2	0,7
07	0,2	1,7	0,1	1,7	0,7	2,1	0,8	2,7	0,1	0,4	0,2	0,8
08	0,1	1,0	0,3	3,2	0,7	3,1	0,8	2,5	0,1	1,0	0,2	0,8
09	0,1	0,8	0,3	3,0	0,7	1,8	0,7	1,8	0,1	1,0	0,2	1,0
10	0,1	0,7	0,1	0,8	0,6	1,5	0,7	1,4	0,1	1,0	0,2	1,0
11	0,2	1,6	0,2	4,0	0,7	1,3	0,9	3,3	0,1	0,3	0,2	0,8
12	0,2	1,3	0,2	2,1	0,6	1,4	0,8	1,6	0,1	0,4	0,2	0,7
13	0,2	1,7	0,2	4,3	0,6	1,3	0,8	2,7	0,1	0,4	0,2	0,8

(Konzentrationsangaben in µg/m³)

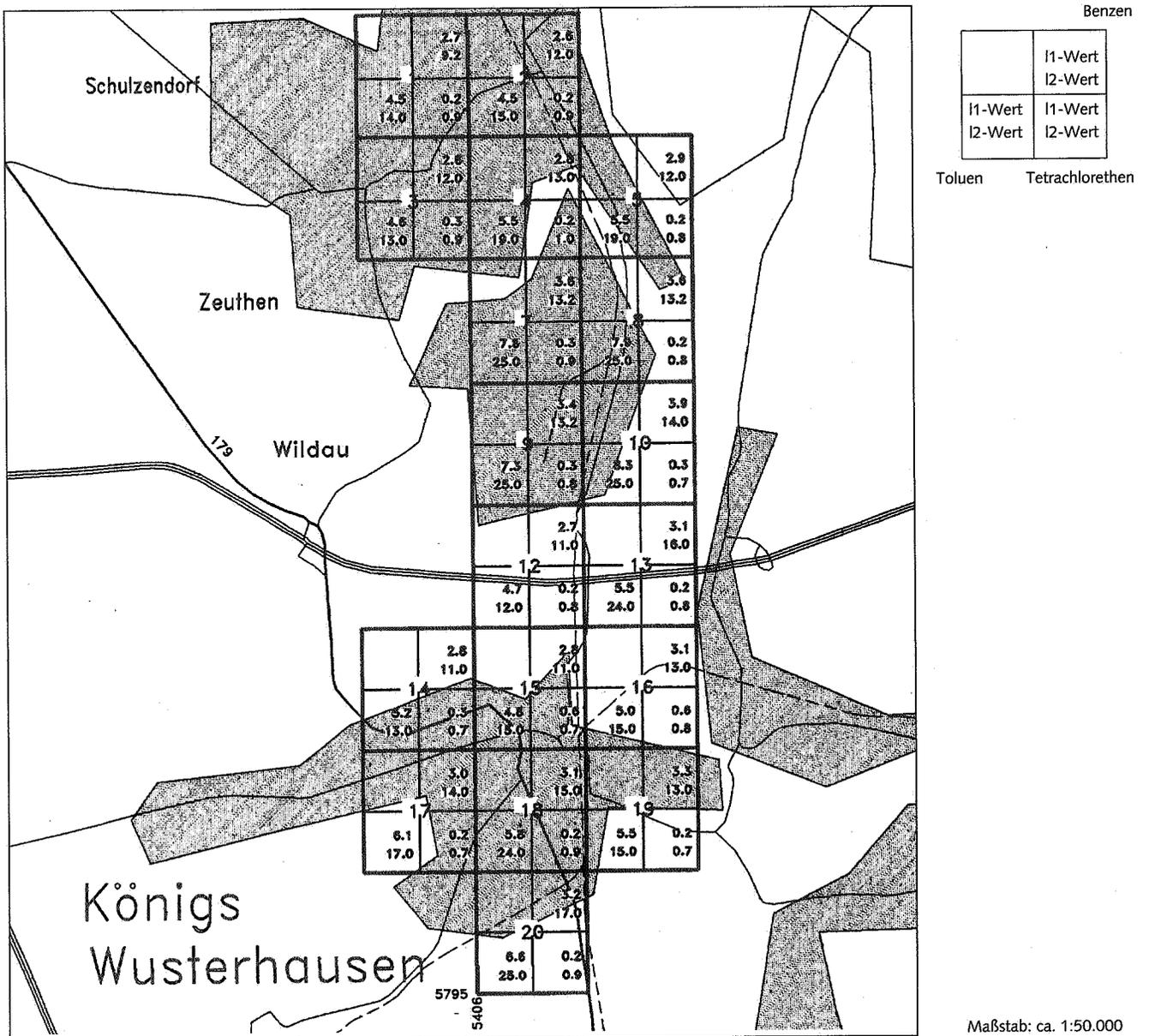


Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 SO₂, NO₂, O₃, HCHO-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.2/1: Rastermeßnetz Königs Wusterhausen (Zeitraum 01/1993-12/1993)

Tab. 4.23: Rastermeßnetz Königs Wusterhausen (Meßzeitraum: 1-12/1993)

Fläche	Koordinaten		SO ₂		NO		NO ₂		O ₃		HCHO	
	rechts	hoch	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	5405	5802	35	111	5	13	25	48	59	200	3	12
02	5406	5802	38	145	5	13	27	48	62	200	3	10
03	5405	5801	32	111	5	13	24	51	57	153	3	12
04	5406	5801	37	127	5	13	27	63	56	160	3	10
05	5407	5801	33	127	5	19	26	66	50	160	3	16
07	5406	5800	39	196	6	19	28	67	47	142	3	91
08	5407	5800	33	127	6	17	27	67	43	149	3	16
09	5406	5799	42	209	7	28	28	60	51	170	3	12
10	5407	5799	37	196	7	18	29	70	44	183	3	16
12	5406	5798	37	207	6	27	23	48	55	170	3	15



Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 Benzen-, Toluene-, Tetrachlorethen-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.2/2: Rastermeßnetz Königs Wusterhausen (Zeitraum 01/1993-12/1993)

noch Tab. 4.23

Fläche	Koordinaten		SO ₂		NO		NO ₂		O ₃		HCHO	
	rechts	hoch	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
13	5407	5798	34	185	6	25	26	81	49	183	4	18
14	5405	5797	27	106	5	22	21	55	38	159	3	13
15	5406	5797	27	149	5	15	22	56	47	170	3	18
16	5407	5797	29	160	6	16	24	56	46	146	4	24
17	5405	5796	26	135	6	22	22	56	41	159	3	12
18	5406	5796	24	135	6	22	23	56	47	122	3	16
19	5407	5796	25	77	5	16	24	55	46	122	4	24
20	5406	5795	24	130	5	28	23	56	50	163	4	14

Die Koordinaten bezeichnen stets die linke untere Ecke der Rasterfläche.
 (Konzentrationsangaben in µg/m³)

noch Tab. 4.23

Fläche	Benzen*		Toluen*		m/p-Xylen*		o-Xylen*		Ethylbenzen*		n-Hexan*	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	2,7	9,2	4,5	14,0	2,6	7,3	0,6	1,8	0,7	3,2	1,4	5,0
02	2,6	12,0	4,5	15,0	2,8	7,8	0,6	2,1	0,8	3,6	1,5	4,2
03	2,6	12,0	4,6	13,0	2,3	6,3	0,5	1,4	0,6	2,8	1,4	5,0
04	2,8	13,0	5,5	19,0	2,8	8,3	0,6	2,2	0,8	3,7	1,7	6,2
05	2,9	12,0	5,5	19,0	2,9	8,3	0,6	2,2	1,0	4,8	1,7	6,2
07	3,6	13,2	7,8	25,0	4,1	12,0	1,0	3,2	1,4	5,1	2,2	7,2
08	3,6	13,2	7,9	25,0	3,9	12,0	0,9	3,2	1,3	5,1	2,1	6,4
09	3,4	13,2	7,3	25,0	3,9	12,0	0,9	3,2	1,3	5,1	2,1	7,2
10	3,9	14,0	8,3	25,0	4,2	12,0	1,0	3,5	1,4	5,1	2,3	7,0
12	2,7	11,0	4,7	12,0	2,4	5,8	0,5	1,4	0,7	2,8	1,3	4,1
13	3,1	16,0	5,5	24,0	3,2	13,0	0,9	4,0	1,0	5,9	1,5	5,1
14	2,8	11,0	5,2	13,0	3,0	8,7	0,7	2,2	1,0	4,0	1,2	5,5
15	2,8	11,0	4,8	15,0	2,8	8,7	0,6	2,4	0,9	4,0	1,2	5,5
16	3,1	13,0	5,0	15,0	3,1	13,0	0,8	4,0	1,0	5,2	1,1	3,9
17	3,0	14,0	6,1	17,0	3,7	12,0	0,9	3,6	1,3	5,1	1,3	5,5
18	3,1	15,0	5,8	24,0	3,6	12,0	0,9	3,6	1,1	5,1	1,5	6,8
19	3,3	13,0	5,5	15,0	3,3	8,9	0,8	3,0	0,9	3,8	1,6	6,8
20	3,2	17,0	6,6	25,0	3,9	14,0	0,9	3,8	1,2	5,8	1,9	6,8

* Meßzeitraum 5-12/1993
(Konzentrationsangaben in µg/m³)

noch Tab. 4.23

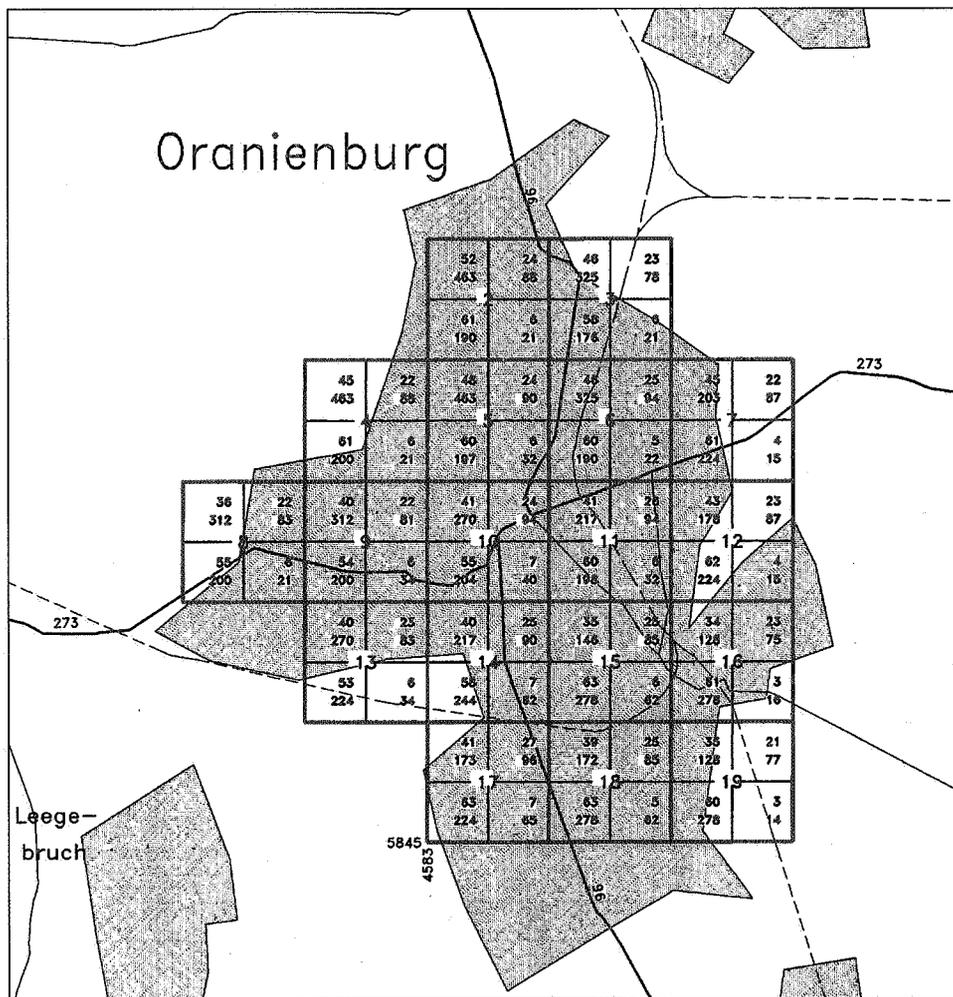
Fläche	n-Oktan *		Trichlormethan*		Tetrachlormethan*		1.1.1- Trichlorethan*		Trichlorethen*		Tetrachlorethen*	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	0,1	0,6	0,2	0,2	0,7	1,4	0,8	1,9	0,1	0,7	0,2	0,9
02	0,1	0,9	0,4	4,4	0,8	2,2	0,7	1,9	0,1	0,7	0,2	0,9
03	0,1	0,5	0,0	0,1	1,0	1,8	0,9	1,9	0,1	0,7	0,3	0,9
04	0,1	0,7	1,0	4,4	1,0	3,5	0,9	2,3	0,1	0,7	0,2	1,0
05	0,1	0,7	0,3	3,4	0,8	2,2	0,9	2,2	0,1	0,4	0,2	0,8
07	0,1	0,9	1,1	14,0	1,1	4,9	0,9	2,2	0,1	0,4	0,3	0,9
08	0,1	0,9	0,0	0,3	1,0	3,1	0,9	1,9	0,1	0,4	0,2	0,8
09	0,2	1,0	0,4	2,7	1,1	4,7	0,9	2,2	0,1	0,6	0,3	0,8
10	0,2	1,1	0,2	1,2	1,0	3,1	1,0	2,0	0,1	0,4	0,3	0,7
12	0,1	0,6	0,5	2,7	1,1	3,8	1,1	2,2	0,1	0,6	0,2	0,8
13	0,2	1,0	0,8	12,4	1,0	4,6	1,0	2,0	0,1	0,6	0,2	0,8
14	0,2	1,0	0,2	1,4	1,0	3,5	1,0	2,0	0,1	0,5	0,3	0,7
15	0,2	1,0	0,4	1,4	1,1	4,0	1,1	2,0	0,1	0,6	0,2	0,7
16	0,1	0,7	0,7	12,4	1,1	4,6	0,8	1,9	0,1	0,6	0,2	0,8
17	0,3	1,5	0,1	0,9	1,0	2,3	0,9	2,0	0,1	0,6	0,2	0,7
18	0,3	1,5	0,1	0,9	1,0	4,0	0,8	2,0	0,1	0,9	0,2	0,9
19	0,2	0,6	0,2	1,8	1,0	4,0	0,8	2,3	0,1	0,6	0,2	0,7
20	0,3	1,3	0,1	1,4	1,0	3,4	0,9	2,5	0,1	0,9	0,2	0,9

* Meßzeitraum: 5-12/1993
(Konzentrationsangaben in µg/m³)

Tab. 4.24: Rastermeßnetz Oranienburg (Meßzeitraum: 1-12/1993)

Fläche	Koordinaten*		SO ₂		NO		NO ₂		O ₃		HCHO	
	rechts	hoch	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
02	4583	5849	52	463	8	41	24	88	61	190	6	21
03	4584	5849	46	325	8	41	23	78	58	176	6	21
04	4582	5848	45	463	7	29	22	88	61	200	6	21
05	4583	5848	48	463	8	41	24	90	60	197	6	32
06	4584	5848	46	325	7	36	25	94	60	190	5	22
07	4585	5848	45	203	6	28	22	87	61	224	4	15
08	4581	5847	36	312	5	22	22	83	55	200	6	21
09	4582	5847	40	312	7	43	22	81	54	200	6	34
10	4583	5847	41	270	7	43	24	94	55	204	7	40
11	4584	5847	41	217	7	30	26	94	60	198	6	32
12	4585	5847	43	178	6	21	23	87	62	224	4	15
13	4582	5846	40	270	6	31	23	83	53	224	6	34
14	4583	5846	40	217	6	31	25	90	58	244	7	62
15	4584	5846	35	146	6	20	25	85	63	278	6	62
16	4585	5846	34	128	6	24	23	75	61	278	3	16
17	4583	5845	41	173	6	30	27	96	63	224	7	65
18	4584	5845	39	172	6	26	25	85	63	278	5	62
19	4585	5845	35	128	6	27	21	77	60	278	3	14

Die Koordinaten bezeichnen stets die linke untere Ecke der Rasterfläche.
(Konzentrationsangaben in µg/m³)



SO ₂		NO ₂	
I1-Wert	I2-Wert	I1-Wert	I2-Wert
I1-Wert	I2-Wert	I1-Wert	I2-Wert
O ₃		HCHO	

Maßstab: ca. 1:50.000

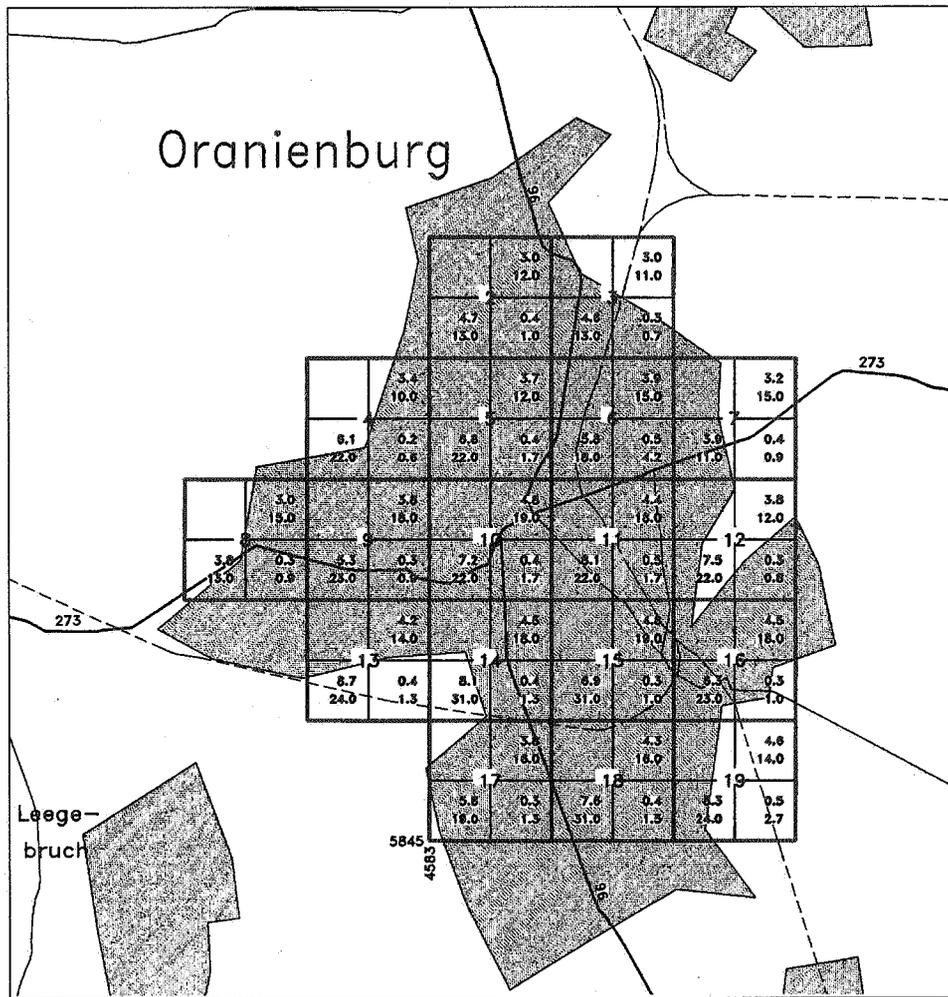
Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 SO₂-, NO₂-, O₃-, HCHO-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.3/1: Rastermeßnetz Oranienburg (Zeitraum 01/1993-12/1993)

noch Tab. 4.24

Fläche	Benzen*		Toluen*		m/p-Xylen*		o-Xylen*		Ethylbenzen*		n-Hexan*	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
02	3,0	12,0	4,7	13,0	2,9	7,8	0,6	1,6	0,8	2,6	1,8	5,6
03	3,0	11,0	4,6	13,0	2,8	8,2	0,6	2,1	0,9	3,2	1,6	6,3
04	3,4	10,0	6,1	22,0	3,5	11,0	0,9	3,1	1,2	4,6	1,7	6,3
05	3,7	12,0	6,8	22,0	3,9	13,0	0,9	3,3	1,3	5,6	2,2	8,1
06	3,9	15,0	5,8	18,0	3,4	12,0	0,7	2,7	0,9	5,6	2,8	9,2
07	3,2	15,0	3,9	11,0	2,4	6,7	0,5	1,6	0,6	2,1	2,8	9,2
08	3,0	15,0	3,8	13,0	2,2	5,7	0,4	1,3	0,6	3,1	1,8	9,0
09	3,8	18,0	5,3	23,0	3,0	13,0	0,6	3,0	0,9	5,8	2,7	14,0
10	4,8	19,0	7,2	22,0	3,8	14,0	0,8	3,9	1,3	5,9	2,9	14,0
11	4,4	18,0	8,1	22,0	4,5	13,0	1,1	3,5	1,6	5,6	2,5	9,2
12	3,8	12,0	7,5	22,0	4,2	12,0	1,1	3,3	1,5	4,6	2,4	6,9
13	4,2	14,0	8,7	24,0	5,2	13,0	1,3	3,5	1,8	5,5	2,6	6,4
14	4,5	18,0	8,1	31,0	4,6	15,0	1,1	4,4	1,5	7,5	2,5	7,1
15	4,8	19,0	6,9	31,0	3,5	14,0	0,8	3,9	1,2	5,9	2,2	7,7
16	4,5	18,0	6,3	23,0	3,4	13,0	0,7	3,0	1,1	5,8	2,1	7,7
17	3,8	16,0	5,8	19,0	3,1	7,0	0,7	2,1	1,0	3,2	1,9	5,6
18	4,3	16,0	7,6	31,0	4,4	15,0	1,1	4,4	1,6	7,5	2,1	5,6
19	4,6	14,0	8,3	24,0	4,9	13,0	1,2	3,0	1,7	5,5	2,1	5,5

* Meßzeitraum: 5-12/1993
 (Konzentrationsangaben in µg/m³)



	I1-Wert	I2-Wert
I1-Wert	I1-Wert	I2-Wert
Toluene	Tetrachlorethen	

Maßstab: ca. 1:50.000

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 Benzen-, Toluene-, Tetrachlorethen-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.3/2: Rastermeßnetz Oranienburg (Zeitraum 01/1993-12/1993)

noch Tab. 4.24

Fläche	n-Okтан *		Trichlormethan*		Tetrachlormethan*		1.1.1- Trichlorethan*		Trichlorethen*		Tetrachlorethen*	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
02	0,2	1,2	3,0	17,0	1,3	3,6	2,4	10,0	0,1	0,4	0,4	1,0
03	0,2	1,1	3,2	17,2	1,4	4,9	2,4	10,0	0,1	0,4	0,3	0,7
04	0,2	0,8	1,3	12,7	1,1	4,2	1,0	2,6	0,1	0,4	0,2	0,6
05	0,2	1,1	2,0	14,0	1,2	4,2	2,0	10,0	0,1	0,4	0,4	1,7
06	0,2	1,6	2,8	17,0	1,3	3,9	1,3	10,0	0,1	0,5	0,5	4,2
07	0,2	1,6	3,1	17,0	1,4	4,6	1,4	3,8	0,1	0,5	0,4	0,9
08	0,2	1,0	3,6	16,0	1,6	5,2	1,5	3,8	0,1	0,4	0,3	0,9
09	0,2	1,6	3,4	15,5	1,4	5,1	1,4	3,8	0,1	0,4	0,3	0,9
10	0,2	1,6	2,9	15,5	1,2	3,9	1,2	2,5	0,1	0,5	0,4	1,7
11	0,3	1,5	2,1	14,0	1,1	3,9	1,2	2,2	0,1	0,5	0,5	1,7
12	0,3	1,1	0,5	3,5	1,1	3,8	1,2	2,7	0,1	0,4	0,3	0,8
13	0,3	1,5	2,3	10,4	1,3	4,0	1,2	2,2	0,1	0,7	0,4	1,3
14	0,3	1,5	2,0	10,4	1,3	4,4	1,2	2,2	0,1	0,5	0,4	1,3
15	0,2	1,2	1,8	13,0	1,1	2,8	1,3	2,6	0,1	0,5	0,3	1,0
16	0,2	1,0	2,5	13,0	1,3	2,8	1,3	2,8	0,1	0,4	0,3	1,0
17	0,2	0,9	1,4	8,4	1,0	3,8	1,1	2,4	0,1	0,7	0,3	1,3
18	0,3	1,2	1,5	8,4	1,2	4,4	1,4	2,3	0,2	1,0	0,4	1,5
9	0,2	1,2	1,7	8,3	1,2	4,0	1,2	2,3	0,2	0,9	0,5	2,7

* Meßzeitraum: 5-12/1993
 (Konzentrationsangaben in µg/m³)

Tab. 4.25: Rastermeßnetz Potsdam (Meßzeitraum: 1 - 12/1993)

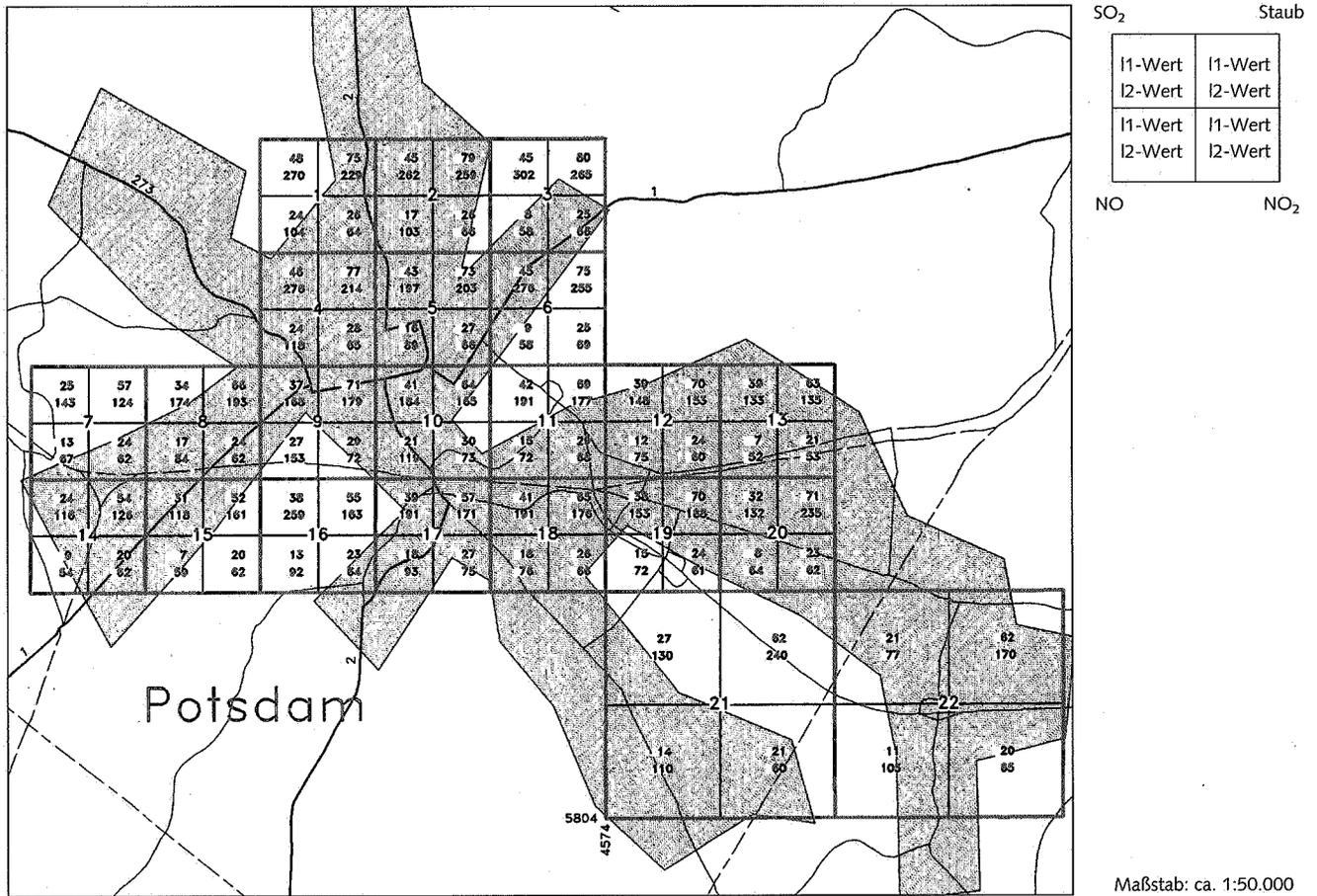
Fläche	Koordinaten*		SO ₂		NO		NO ₂		CO		Schwebstaub	
	rechts	hoch	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2
01	4571	5809	48	270	24	104	26	64	820	2510	75	229
02	4572	5809	45	262	17	103	26	66	770	2380	79	259
03	4573	5809	45	302	8	58	25	66	730	2680	80	265
04	4571	5808	46	276	24	118	28	65	900	2790	77	214
05	4572	5808	43	197	16	89	27	66	820	2500	73	203
06	4573	5808	45	276	9	58	25	69	740	2580	75	255
07	4569	5807	25	143	13	67	24	62	580	1380	57	124
08	4570	5807	34	174	17	84	24	62	750	2390	66	193
09	4571	5807	37	168	27	153	29	72	870	2540	71	179
10	4572	5807	41	184	21	119	30	73	830	2190	64	165
11	4573	5807	42	191	15	72	29	68	780	1810	69	177
12	4574	5807	39	148	12	75	24	60	740	1730	70	153
13	4575	5807	39	133	7	52	21	53	670	1600	63	135
14	4569	5806	24	116	9	54	20	62	530	1390	54	126
15	4570	5806	31	118	7	59	20	62	560	1590	52	161
16	4571	5806	38	259	13	92	23	64	630	1770	55	163
17	4572	5806	39	191	18	93	27	75	710	1820	57	171
18	4573	5806	41	191	18	76	26	66	750	1800	65	176
19	4574	5806	38	153	15	72	24	61	750	1720	70	188
20	4575	5806	32	132	8	64	23	62	680	1600	71	235
21	4574	5804	27	130	14	110	21	60	580	1300	62	240
22	4576	5804	21	77	11	105	20	65	550	1220	62	170

* Die Koordinaten bezeichnen stets die linke untere Ecke der Rasterfläche.
(Konzentrationsangaben in µg/m³)

noch Tab. 4.25

Fläche	Benzen*		Toluen*		m/p-Xylen*		o-Xylen*		Ethylbenzen*		n-Hexan*	
	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2	l1	l2
01	3,3	12,0	5,0	16,0	3,1	11,0	0,8	3,0	1,0	5,2	1,6	4,8
02	3,6	19,0	5,6	20,0	3,3	11,0	0,8	3,0	1,0	5,2	1,8	5,7
03	3,4	9,2	5,3	12,0	2,7	9,1	0,7	2,1	0,7	3,0	1,8	5,2
04	2,8	7,7	5,2	19,0	3,4	12,0	0,8	3,3	1,0	5,2	1,5	4,8
05	3,2	19,0	5,9	20,0	3,8	12,0	0,9	3,3	1,1	5,2	1,7	4,8
06	3,4	9,2	6,1	14,0	3,6	9,1	0,8	2,1	1,0	4,4	1,8	4,0
07	3,0	9,0	6,3	17,0	3,2	8,0	0,7	2,0	1,1	3,6	2,7	8,9
08	2,8	9,0	5,0	15,0	3,1	9,4	0,7	2,4	0,9	4,0	1,8	6,5
09	2,5	10,0	5,1	19,0	3,3	12,0	0,7	3,3	1,0	4,4	1,4	4,7
10	2,6	9,4	6,0	17,0	3,6	8,9	0,8	2,0	1,1	4,4	1,9	7,4
11	3,2	9,4	6,8	14,0	3,9	8,1	0,8	2,0	1,2	3,5	2,3	6,1
12	3,0	10,0	6,0	13,0	3,3	7,1	0,7	2,0	0,9	3,1	2,0	5,4
13	2,8	12,0	5,3	11,0	2,6	5,7	0,5	1,4	0,5	1,7	1,9	5,6
14	2,6	8,4	4,5	14,0	2,3	6,7	0,4	1,5	0,5	2,9	2,0	8,9
15	2,6	10,0	4,1	14,0	2,1	6,3	0,4	1,5	0,5	3,0	1,8	6,8
16	2,7	12,0	5,0	25,0	2,9	16,0	0,6	3,9	0,9	7,8	1,4	6,2
17	2,9	11,0	6,3	15,0	3,6	16,0	0,8	3,9	1,1	7,8	1,9	7,4
18	3,3	9,4	6,6	15,0	3,5	6,8	0,7	1,5	1,0	2,9	2,2	6,1
19	3,0	9,7	6,1	15,0	3,3	7,1	0,7	2,0	1,0	3,1	1,9	5,5
20	2,4	10,0	5,0	11,0	2,6	5,7	0,6	1,4	0,6	2,5	1,9	6,4
21	2,2	7,0	4,6	13,0	2,5	6,0	0,5	1,2	0,7	2,4	2,0	8,1
22	2,1	6,5	4,6	16,0	2,6	7,6	0,5	1,9	0,7	2,9	2,4	8,1

* Meßzeitraum: 5-12/1993
(Konzentrationsangaben in µg/m³)



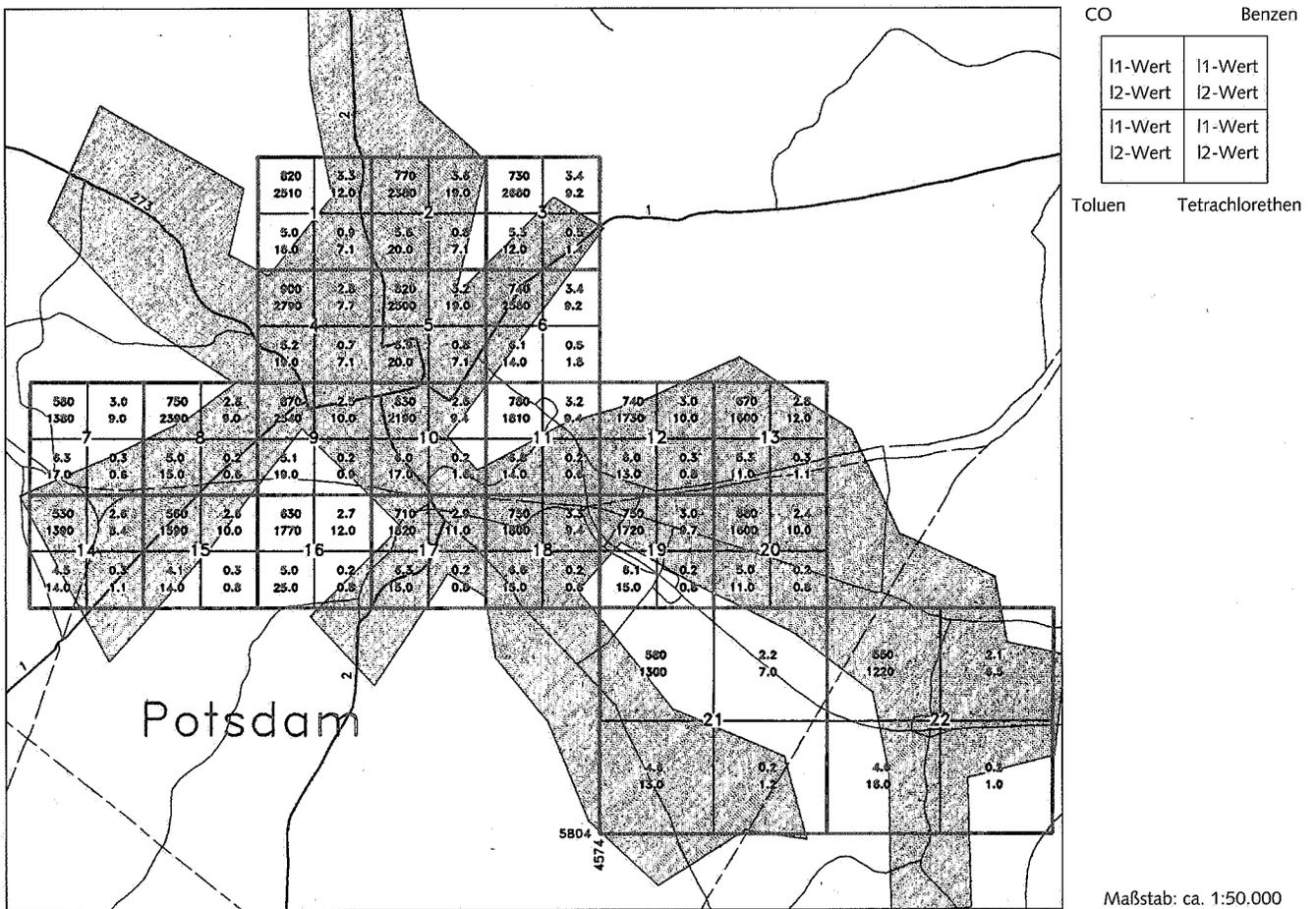
Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 SO₂-, NO-, NO₂-, Staub-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.4/1: Rastermeßnetz Potsdam (Zeitraum 01/1993-12/1993)

noch Tab. 4.25

Fläche	n-Oktan *		Trichlormethan*		Tetrachlormethan*		1.1.1- Trichlorethan*		Trichlorethen*		Tetrachlorethen*	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	0,3	1,7	0,5	3,2	0,6	1,1	0,7	1,3	0,1	0,5	0,9	7,1
02	0,3	1,7	1,4	1,0	0,7	1,4	0,8	1,4	0,1	0,8	0,8	7,1
03	0,3	1,1	1,8	9,6	0,7	1,4	0,8	1,4	0,1	0,5	0,5	1,4
04	0,4	1,7	0,7	7,9	0,5	1,2	0,7	2,0	0,1	0,4	0,7	7,1
05	0,4	1,7	1,1	9,6	0,6	1,2	0,7	2,0	0,1	0,8	0,8	7,1
06	0,2	1,1	0,8	8,2	0,7	1,4	0,8	1,4	0,1	0,5	0,5	1,8
07	0,2	1,4	0,1	1,0	0,6	1,2	0,7	1,3	0,1	0,4	0,3	0,6
08	0,1	1,5	0,5	1,7	0,5	1,2	0,6	1,4	0,1	0,3	0,2	0,6
09	0,2	1,5	0,6	7,9	0,5	1,2	0,6	2,0	0,0	0,4	0,2	0,9
10	0,2	0,9	0,3	3,8	0,5	1,1	0,6	1,7	0,0	0,4	0,2	1,6
11	0,2	0,9	0,2	0,8	0,6	1,2	0,6	1,4	0,1	0,3	0,2	0,6
12	0,2	1,0	0,2	1,3	0,6	1,2	0,7	1,4	0,1	0,4	0,3	0,8
13	0,2	1,0	0,1	0,8	0,5	1,2	0,7	1,4	0,1	0,8	0,3	1,1
14	0,1	0,5	0,3	6,7	0,6	1,2	0,8	1,6	0,1	1,0	0,3	1,1
15	0,0	0,3	0,3	3,2	0,6	1,3	0,7	1,4	0,1	0,4	0,3	0,8
16	0,1	0,8	0,2	3,1	0,5	1,3	0,6	1,4	0,1	0,4	0,2	0,8
17	0,2	0,9	0,1	0,7	0,5	1,1	0,6	1,4	0,0	0,4	0,2	0,8
18	0,2	0,9	0,3	3,4	0,6	1,3	0,7	1,4	0,1	0,3	0,2	0,6
19	0,2	1,0	0,3	3,4	0,6	1,3	0,7	1,4	0,1	0,3	0,2	0,8
20	0,1	0,8	0,2	2,0	0,5	1,2	0,7	1,4	0,1	0,4	0,2	0,8
21	0,1	0,7	0,3	3,4	0,7	1,7	0,7	1,8	0,1	0,4	0,2	1,2
22	0,1	0,8	0,6	7,4	0,7	1,3	0,8	1,4	0,1	0,4	0,2	1,0

* Meßzeitraum: 5-12/1993
 (Konzentrationsangaben in µg/m³)



Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 CO-, Benzen-, Toluene-, Tetrachlorethen-Belastung (alle Konzentrationsangaben in Mikrogramm/Kubikmeter)

Abb. 4.4/2: Rastermeßnetz Potsdam (Zeitraum 01/1993-12/1993)

4.4 Ergebnisse der Hintergrund-Messungen des Umweltbundesamtes

Tab. 4.26: Hintergrundbelastung (I1) in Brandenburg 1993 (Angaben in µg/m³) nach /1/

UBA-Station	Schwefeldioxid	Schwebstaub	Stickstoffdioxid	Ozon
Angermünde	16	36	12	48
Doberlug-Kirchhain	36	38	15	51
Kyritz	13	35	14	40
Lindenberg	24	35	14	53
Neuglobsow	11	21	8	52
Wiesenburg	31	31	9	49

Tab. 4.27: Naßdeposition an Hintergrundmeßstellen (Angaben in mg/(m²*a)) nach /2/ und /3/

UBA-Station	SO ₄	NO ₃	NH ₄	Cl	Na	K	Ca	Mg
Angermünde	1975	1537	632	386	233	95	563	51
Doberlug-Kirchhain	2295	1425	562	320	180	95	282	56
Lindenberg	2211	1608	698	440	182	78	245	43
Neuglobsow	1661	1533	592	452	230	70	200	51
Wiesenburg	2511	1961	765	390	197	68	319	61

5. Immissionsrelevante meteorologische Daten

Das **Jahr 1993** war im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (1961 bis 1990) in ganz Brandenburg temperatur- und sonnenscheinnormal, jedoch erheblich zu naß (+31 % im Norden, +15 % in der Mitte, +23 % im Süden des Landes). Die für die Schadstoffausbreitung relevanten Inversionsverhältnisse (Häufigkeit von Bodeninversionen/BI und 1. freien Inversionen/EFI mit Untergrenzen/UG < 300 m über Grund/ü.Gr.) gestalteten sich allerdings ungünstiger als im Vergleichszeitraum 1981/90.

Das Jahresmittel der SO₂-Konzentration als Leitkomponente der lufthygienischen Belastung betrug im Land Brandenburg 30,6 µg/m³ und nahm damit nach 1991 (40 µg/m³) gegenüber 1992 (31,4 µg/m³, jeweils ohne Potsdam-Hermannswerder) nur noch unwesentlich ab. Der Mittelwert basierte auf 26 Meßstationen gegenüber 14 bzw. 16 in den Vorjahren, so daß von einer deutlich verbesserten Repräsentativität der Aussagen ausgegangen werden kann. (Die Abweichungen des Landesmittelwertes betragen bei ausschließlicher Berücksichtigung der 16 Meßstationen von 1992 im Jahresmittel weniger als 1 µg/m³.)

Das die SO₂-Immissionsbelastung bestimmende **Winterhalbjahr** (1. und 4. Quartal) wies bei normalen Mitteltemperaturen (Abweichung bis +0,3 K), einer im Süden um 10 % erhöhten Zahl von Frosttagen (T_{min} < 0 °C) sowie niederschlagsnormalem, aber mehrheitlich maritim geprägtem Witterungsverlauf insgesamt relativ günstige Austauschbedingungen auf. Während BI unternormal häufig festgestellt wurden (-8 %), traten allerdings ausbreitungshemmende EFI mit UG < 300 m ü.Gr. fast doppelt so häufig wie im Mittel für 1981/90 auf (+87 %).

Insgesamt beeinflussten die meteorologischen Randbedingungen neben einer weiteren Verminderung der SO₂-Emission den Rückgang der SO₂-Immission positiv.

Das temperaturnormale **Sommerhalbjahr** zeigte bei großer Differenzierung zwischen April/Mai und den Folgemonaten keine bemerkenswerten Abweichungen der Sonnenscheindauer vom langjährigen Mittel. Da es mit ca. 30 - 60 % überdurchschnittlich naß ausfiel, blieben die den photochemischen Smog ungewöhnlich begünstigenden meteorologischen Voraussetzungen des Sommers 1992 bis auf den Frühsommer 1993 weitgehend aus (bis zu 8 Sommertage/T_{max} > 25 °C/unter normal). Insgesamt ergab sich landesweit gemittelt ein Ozon-Immissionspegel von 61 µg/m³, der deutlich niedriger als in den ausgesprochen sonnenscheinreichen Sommern 1991 und 1992 (jeweils 75 µg/m³) lag. Die Zahlenangaben können aber nur Tendenzen verdeutlichen, da sich die Meßstationszahl gegenüber den Vorjahren von 3 auf 7 erhöhte und deutlich weniger Meßwertausfälle als in den Vorjahren aufgetreten waren:

- Der **Januar** war nach sehr kaltem Monatsbeginn mit ca. 2 °C erheblich zu mild (+3 K), wobei Höchsttemperaturen bis zu 14,8° C (Cottbus am 17.1.) erreicht wurden. Die milde Witterung (6 bis 8 Frosttage weniger als im Langzeitmittel) führte zu verringerten Heizungsemissionen, so daß das SO₂-Landesmittel (telemetrisches Meßnetz) nur 42 µg/m³ betrug (1/92: 57 µg/m³). Überdurchschnittlich hohe Windgeschwindigkeiten konnten den austauschhemmenden Effekt häufiger bodennaher Inversionen überkompensieren. Der Monat war als niederschlagsnormal, in Nord- und Südost-Brandenburg als niederschlagsreich einzuordnen. Durch die 1. und 3. Dekade gestaltete sich der Januar sonnenscheinreich, in der Südhälfte des Landes sogar sehr sonnenscheinreich.
- Der **Februar** verlief mit einer Mitteltemperatur um 0 °C tem-

peraturnormal, wobei in der ersten Monathälfte hoher Luftdruck über Mitteleuropa ruhiges, jedoch vorrangig neblig-trübes Wetter mit zahlreichen Frosttagen brachte. EFI mit UG < 300 m ü.Gr. traten mehr als doppelt so häufig als im Vergleichszeitraum 1981/90 auf, so daß bei gegenüber dem Vorjahresvergleichsmonat um 9 bis 12 angestiegener Zahl von Frosttagen insgesamt ein deutlich höheres SO₂-Immissionsniveau resultierte (77 µg/m³; 2/92: 53 µg/m³). Die Niederschlagstätigkeit gestaltete sich entsprechend dem klimatologischen Mittelwert. Mit knapp 75 % des zu erwartenden Sonnenscheins im Norden und bis zu ca. 90 % im Süden lag der Februar etwas unterhalb des vieljährigen Mittels.

- Der **März** war mit einem Monatsmittel von knapp 4 °C um ca. 0,5 K im Norden und in der Landesmitte zu mild, wobei nach einer frostigen ersten Dekade zu Beginn der dritten Dekade Höchsttemperaturen von 15 bis 18 °C erreicht wurden. Obwohl sich die Zahl der Frosttage (2 bis 7 mehr als normal) gegenüber 1992 mehr als verdoppelte, spiegelte sich dies nur wenig im Anstieg des SO₂-Landesmittels wider (39 µg/m³ gegenüber 34 µg/m³ 1992), da der überwiegende Teil des Monats zu warm ausgefallen war. Mit Niederschlags-Monatssummen von 8 bis 15 mm wurden weniger als ein Drittel bis ein Viertel des Normalwertes erreicht. Damit gehört der März 1993 zu den trockensten Märzmonaten seit Bestehen der Beobachtungsreihen. 130 bis 160 Stunden Sonnenschein entsprachen 15 bis 30 % mehr als im Klima-Mittel.
- Der **April** zählte mit rund 11 °C Monatsmittel zu den wärmsten des Jahrhunderts bei überdurchschnittlichen 220 Stunden Sonnenschein, jedoch nur 15 bis 20 mm Niederschlag (ca. die Hälfte des Üblichen). Dabei herrschte durch zyklonalen Einfluß und damit verbundene Frontensysteme ein wechselhaftes Wetter mit guten Ausbreitungsverhältnissen bis zum 20. 4. vor, was sich bei leicht unternormaler Frosttage-Häufigkeit auch im SO₂-Immissionsniveau von 30 µg/m³ (4/92: 26 µg/m³) widerspiegelte. Mit Beginn der 3. Dekade führte hoher Luftdruck bei eingeflossener kontinentaler Warmluft zu 5 bis 8 Sommertagen in Folge. Damit war die 3. April-Dekade mit 19 °C eine der wärmsten seit Beginn der Beobachtungen. Der O₃-Landesmittelwert stieg sprunghaft von 53 µg/m³ im März auf 78 µg/m³ und übertraf damit noch knapp den bereits sehr hohen Vergleichswert von 76 µg/m³ im April 1992. Die Monatssumme der Globalstrahlung in Potsdam stieg dabei auf 126 % des langjährigen Mittels und erreichte mit ca. 48 000 J/cm² nahezu die Werte der nachfolgenden Sommermonate.
- Der **Mai** erwies sich im Monatsmittel mit ca. 16 °C als einer der wärmsten (+3 K) und die 2. Dekade als eine der sonnenscheinreichsten des Jahrhunderts. Die monatliche Sonnenscheindauer erreichte etwa 110 % des Normalen. Trotz häufiger Gewitter war es bis zum 20. 5. extrem trocken. Die danach auftretenden ergiebigen Niederschläge in der Mitte und im Süden des Landes führten zu ca. 150 % des Normalwertes von 1961/90. Insbesondere Süd-Brandenburg verzeichnete mit 16 Sommertagen (12 Tage über normal) gute meteorologische Voraussetzungen für ein hohes Ozonbildungspotential wie im Mai 1992. Potsdam registrierte 107 % der üblichen Globalstrahlungssumme. Im Landesmittel ergab sich eine Ozonimmission von 80 µg/m³ gegenüber 83 µg/m³ im Mai 1992, wo vor allem die Sonnenscheindauer noch um

25 % höher gelegen hatte. Das SO₂-Landesmittel betrug 15 µg/m³ und veränderte sich zu 1992 nicht (15 µg/m³).
 – Der **Juni** fiel um etwa 1 K zu kühl aus, war mit 90 % des Normalen etwas sonnenscheinärmer und gebietsweise sehr bzw. extrem niederschlagsreich. Nach der sommerlichen 1. Dekade setzte eine lang anhaltende „Schafskälte“ bis zum Monatsende ein. Herausragendes Wetterereignis waren die anhaltenden und sehr ergiebigen Niederschläge vom 11.-13.6., die vor allem im Raum Perleberg/Pritzwalk schwere Überschwemmungen mit sich brachten (max. Tagessumme 255,8 mm; Neuruppin mit 264 % des klimatologischen

Monatswertes). Bei nur 4 - 7 Sommertagen (normal 7 - 12) erreichte der mittlere O₃-Pegel lediglich 65 µg/m³ (6/92: 87 µg/m³). Das SO₂-Konzentrationsniveau sank auf 13 µg/m³ (6/92: 11 µg/m³).
 – Der **Juli** war mit Mittelwerten um 16,5 °C um ca. 1,5 K zu kalt. Es traten nur 4 (Neuruppin) bis 10 (Cottbus) Sonnentage auf (normal: 10 - 14). Landesweit regnete es fast täglich, was bis zu verdoppelten Niederschlagssummen gegenüber dem Klimamittel führte. Die Sonne schien 190 - 210 Stunden und blieb damit um 10 - 20 % unter dem Wert von 1961/90. Gegenüber dem Vorjahresmonat verringerte sich die O₃-Bela-

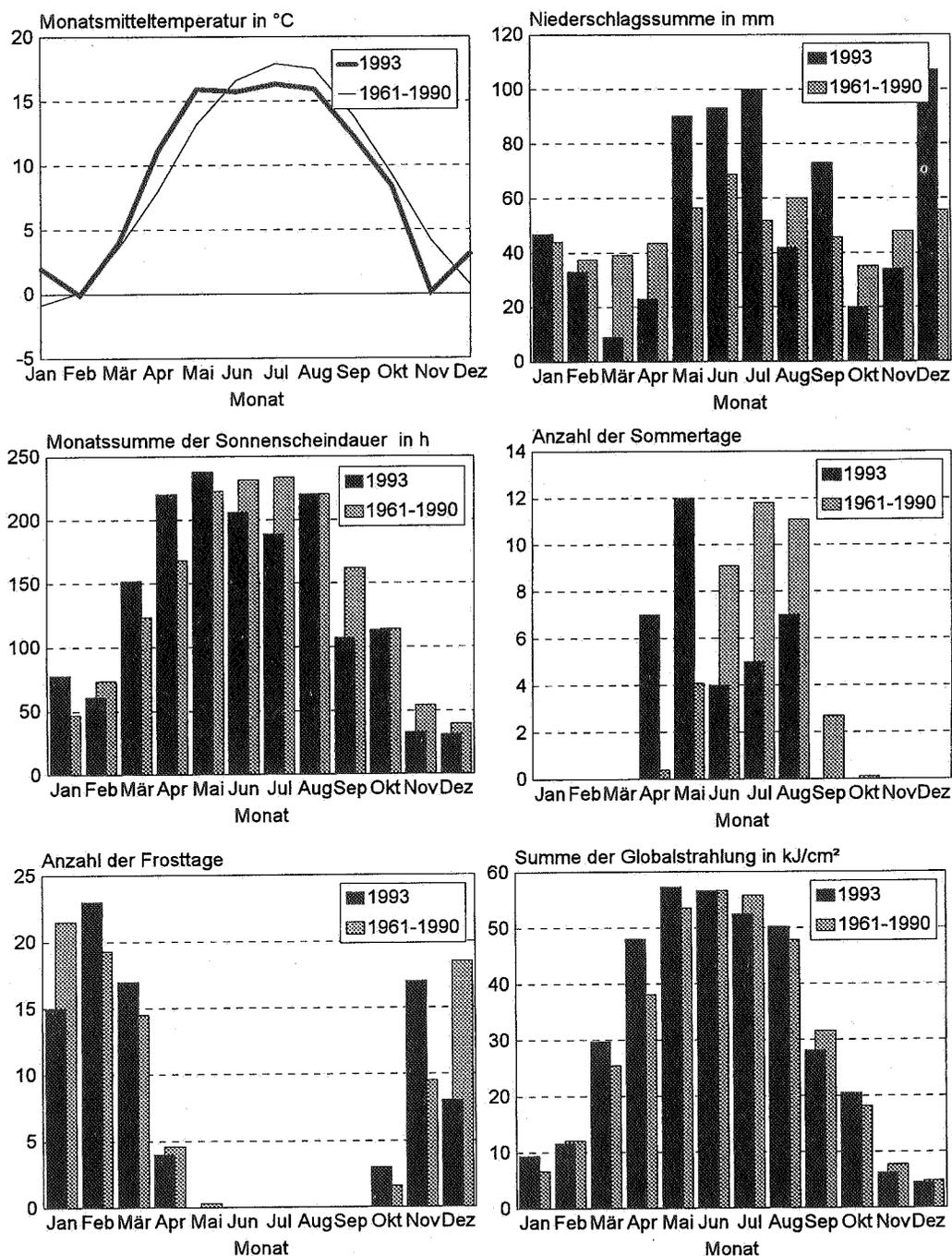


Abb. 5.1: Klimatologische Daten des Deutschen Wetterdienstes Potsdam
 Vergleich der Monatsmittel 1993 mit den langjährigen Monatsmitteln (1961-90) /4/

- stung deshalb deutlich ($57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Das sommerliche geringe SO_2 -Immissionsniveau verblieb bei $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7/92: $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Den **August** prägte überwiegender Tiefdruckeinfluß mit Lufttemperatur-Monatsmitteln von $15,7^\circ\text{C}$ (Neuruppin) bis $16,6^\circ\text{C}$ (Cottbus), was um $1,1 - 1,6 \text{ K}$ kühler als im Langzeitmittel war. Es traten nur 3 - 7 Sommertage auf, so daß Ozonanreicherungsperioden wie etwa im August 1992 ausblieben, zumal sich die Sonnenscheindauer landesweit im Normalbereich bewegte. Im Raum Potsdam war es mit 70 % des langjährigen Mittels zu trocken, dagegen in der Ostprignitz (Neuruppin) um knapp 40 % nasser als üblich. Das O_3 -Gesamtmittel sank weiter auf $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8/92: $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$), und die austauschfördernde Witterung bedingte einen SO_2 -Immissionspegel von wiederum nur $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, womit sich ein breit ausgeprägtes Hochsommer-Minimum im Jahresgang ergab.
 - Auch der **September** wurde trotz mehrmaliger kurzer Warmluftzufuhren mit relativ hohen Sonnenscheindauern zum größten Teil durch kühle, trübe und feuchte Luftmassen beherrscht. Dieser Monat war damit um $1 - 1,6 \text{ K}$ gegenüber 1961/90 zu kühl. Insgesamt kam die Sonnenscheindauer nur auf 65 - 80 % (Südosten) der Normalwerte, was als sehr sonnenscheinarm einzustufen ist. Die Niederschlagstätigkeit führte im Süden zu normalen Regenmengen, in der Landesmitte zu um die Hälfte erhöhter und im Norden zu fast verdoppelter Ergiebigkeit gegenüber dem langjährigen Mittel. Das SO_2 -Immissionsniveau stieg leicht auf $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (9/92: $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und die zu erwartende Gegenläufigkeit des O_3 -Konzentrations-Jahrganges erbrachte nur $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (9/92: $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
 - Der **Oktober** war mit ca. $8,5^\circ\text{C}$ knapp 1 K zu kalt (fünfter unternormal temperierter Monat in Folge). Ab Monatsmitte leiteten Gewitter und Graupelschauer eine kältere Periode ein, die eine leicht übernormale Frosttagshäufigkeit bedingte. Die gegenüber dem Vorjahr nahezu verdoppelte Anzahl niedriger freier Inversionen (vor allem nachts) machte sich dabei jedoch nicht entscheidend bemerkbar, so daß sich die SO_2 -Immissionsbelastung im Vergleich zum noch kälteren Oktober 1992 ($29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kaum veränderte ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
 - Der **November** zählt mit einer Temperaturabweichung von -4 bis -5 K (Mittel um 0°C) zu den kältesten Novembermonaten dieses Jahrhunderts in Mitteleuropa (nach 1919 und 1921). Der ab Monatsmitte fallende Schnee führte ab 3. Dekade verbreitet zu einer geschlossenen Schneedecke; die Zahl der Frosttage verdoppelte sich mit 15 bis 20 gegenüber dem Normalwert. Das SO_2 -Konzentrations-Mittel erhöhte sich sowohl gegenüber dem Vormonat als auch dem Vorjahresmonat ($34 \mu\text{g}/\text{m}^3$) aufgrund verstärkter Heizungsemission erheblich ($58 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Unterstützend wirkte dabei die um das 3,4fache gestiegene Häufigkeit niedriger EFI (im Vergleich zu 1981/90), die den vertikalen Mischungsraum auf $< 300 \text{ m}$ einschränkten. Mit 50 - 85 % der langjährigen mittleren Niederschlagssumme war der November niederschlagsarm, insbesondere im Norden. Bei überwiegend nebligtrübem Wetter wurden nur 44 - 87 % der mittleren Sonnenscheindauer erreicht.
 - Bereits Anfang **Dezember** beendete die Zufuhr milder Meeresluft abrupt diese Kälteperiode, so daß sich mit Monatsmitteln zwischen 3 und 4°C ein um ca. $2,5 \text{ K}$ zu milder Monat ergab. Die Zahl der Frosttage halbierte sich im Vergleich zu 1961/90. Der landesweit gemittelte SO_2 -Immissionspegel fiel gegenüber dem Vormonat drastisch auf $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12/92: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), zumal bodennahe Inversionen deutlich seltener als im Dezember 1992 auftraten und die Durchlüftung (Windgeschwindigkeit 30 % über dem Jahresmittel) einen guten Schadstoffabtransport ermöglichte. Die fast täglichen Niederschläge erbrachten nahezu die doppelte Menge gegenüber dem Normalwert. In der Mitte und im Norden Brandenburgs konnte damit das seit Anfang 1990 bestehende Niederschlagsdefizit ausgeglichen werden. Bei nach Süden zunehmender Sonnenscheindauer (60 - 90 % des Klimamittels) war der Monat als sonnenscheinarm zu bezeichnen.
- Eine Zusammenfassung der wichtigsten klimatologischen Daten des Jahres 1993 findet sich in Tab. A 5.1 bis A 5.3 (Anhang 5) sowie in der Abb. 5.1 für Potsdam /4/. Tab. A 5.4 enthält das Datenmaterial des für das norddeutsche Binnentiefland repräsentativen Aerologischen Observatoriums Lindenbergl /5/.

6. Beurteilung der Luftqualität

6.1 Allgemeine Situationseinschätzung

Ziel des vorliegenden Luftqualitätsberichtes ist die Darstellung der Immissionssituation. Da naturgemäß die Immissionssituation in erheblichem Maße durch die Emissionssituation geprägt wird, werden nachfolgend einige Abschätzungen zur Luftschadstoffemission gemacht.

Die für das Jahr 1992 (im Jahre 1993) erhobenen Emissionsdaten berichtspflichtiger Anlagen konnten noch nicht lückenlos ausgewertet werden; daher können gegenwärtig quantitative Angaben nur approximativ gemacht werden. Die Emission bedeutender stationärer Anlagen des Landes Brandenburg hat sich 1992 im Vergleich zu 1991 wie folgt verändert (1991 = 100 %):

SO ₂	auf ca. 93 %
Stickstoffoxide	auf ca. 90 %
Staub	auf ca. 52 %

Die Emissionen nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen (Hausbrand, Kleinverbraucher und sonstige Betriebe) haben sich im gleichen Zeitraum wie folgt entwickelt:

SO ₂	auf ca. 61 %
Stickstoffoxide	auf ca. 55 %
Staub	auf ca. 75 %

Die Emissionsentwicklung der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen unterscheidet sich also deutlich von der der größeren Anlagen, da bei den erstgenannten eine Energieträgerumstellung von Kohle auf Gas und Öl und die Substitution der westelbischen Braunkohle durch ostelbische in größerem Umfang stattfand.

Es wird eingeschätzt, daß die Emissionsveränderungen des Jahres 1993 im Vergleich zu 1992 die gleiche Tendenz zeigen wie die Entwicklung 1991/1992, jedoch in abgeschwächter Form.

Die Emissionen des Verkehrs sind von wachsender Bedeutung. Innerhalb der Emittentengruppe dominiert der Straßenverkehr, wie Untersuchungen aus dem Land Brandenburg zeigten. Im Jahre 1991 betrug der Anteil des Straßenverkehrs bei CO₂ 87,5 %, bei NO_x 93,1 %, bei Partikel/Staub 77,8 % und bei Kohlenwasserstoffen (HC) und CO fast 100 % /6/. In Anbetracht der unzureichenden Datenlage für die anderen Bereiche des Verkehrs werden daher die Emissionsbetrachtungen nachfolgend auf den Straßenverkehr beschränkt.

Die Gesamtfahrleistung stieg im Land Brandenburg im Vergleich zum Jahr 1991:

1992 um 16,7%

1993 um 31%;

unter Berücksichtigung der Veränderungen der Fahrzeugflotte resultiert daraus nachstehende Entwicklung der direkten Schadstoffemission:

Schadstoff	Emission (kt/a)		
	1991	1992	1993
CO ₂	5711	6486	7136
NO _x	67	73	75
HC	94	82	68
CO	240	236	220
Partikel/Staub	1,9	2	2,1

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 außerdem noch stark determiniert durch die baulichen Gegebenheiten an der jeweils betrachteten Straße, wie Straßenbreite, Höhe und Geschlossenheit der Randbebauung sowie Richtung der Straße.

Das Landesumweltamt Brandenburg konnte im Berichtsjahr noch keine gezielten Immissionsmessungen im Verkehrsbereich durchführen; derartige Messungen werden 1994 anlaufen. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung wurden durch den TÜV Berlin-Brandenburg in den Zeiträumen 1.7.92 bis 30.8.92 (ZR1) und 1.12.92 bis 7.3.93 (ZR2) jeweils werktags Immissionsmessungen an stark frequentierten Straßen durchgeführt; Ergebnisse sind der Tab. 6.1 zu entnehmen.

Tab. 6.1 verdeutlicht, daß die Immissionen der verkehrstypischen Schadstoffe Benzen, NO₂ und Ruß an Hauptstraßen deutlich über denen verkehrsarmer städtischer Bereiche lagen. Die in der Verabschiedung befindlichen Schwellenwerte zur Auslösung von Verkehrsbeschränkungen gemäß § 40 BImSchG (Benzen 15 µg/m³, Ruß 14 µg/m³) wurden bezüglich Benzen an einigen Meßstellen überschritten.

Tab. 6.1: Ergebnisse verkehrsbezogener Immissionsmessungen

Meßstelle	ZR	Immissionen ¹⁾ (µg/m ³)		
		Benzen	NO ₂	Ruß
Potsdam/Behlert-Str. 39	1	11,6	51	9,5
Potsdam/Hebbel-Str. 1 ²⁾	1	3,4	34	4,8
	2			6,8
Potsdam/Zeppelin-Str. 32	1	19,4	57	11,0
	2			12,4
Brandenburg/Wilhelmsdorfer Str. 39	1	6,9	42	7,6
Brandenburg/Stein-Str. 19	1	8,4	43	7,0
Neuruppin/Neustädter Str. 54	1	11,2	42	8,3
Neuruppin/Karl-Marx-Str. 54	1	16,5	44	8,9
Oranienburg/Str. des Friedens 15	1	14,9	45	11,9
	2			12,0
Oranienburg/Poliklinik	1	12,0	47	9,7
Frankfurt (O)/Leipziger Str. 301	1	27,1	50	10,7
Frankfurt (O)/Rosa-Luxemburg-Str.41	1	15,0	45	8,5
Cottbus/Bahnhofstr./Schwanstr.	1	18,3	51	9,2
	2			10,4
Cottbus/Str. d. Jugend 12	1	7,7	43	8,3
Senftenberg/Steindamm 8	1	7,5	32	8,2
Senftenberg/Bahnhofstr.11	1	11,0	45	12,8
	2			10,6

1) Mittel der Messung

2) verkehrsarme Vergleichsmeßstelle

Zur Darstellung der Meßergebnisse aus kontinuierlichen Messungen ist einleitend anzumerken, daß nur die Meßstellen im Kapitel 4.1 berücksichtigt wurden, die 1993 ganzjährig betrieben wurden. Die Ergebnisse unvollständiger Meßreihen sind dem Anhang 4 zu entnehmen.

Tab. 6.2 enthält eine Zusammenstellung der an den Meßstationen des telemetrischen Luftgütemeßnetzes gewonnenen Jahresmittelwerte für 1992 und 1993.

Zur Illustration der Entwicklung der Immissionsituation im

Vergleich zum Vorjahr wird nachfolgend für die kontinuierlichen Meßstellen, die bereits 1992 ganzjährig betrieben wurden, die Immissionsituation des Jahres 1993 mit der des Jahres 1992 verglichen:

Tab. 6.2: Entwicklung der Immissionsbelastung (I1) an den Meßstationen des telemetrischen Meßnetzes 1992 und 1993

Meßstelle	SO ₂		Ozon		NO		NO ₂		CO		H ₂ S		Schwebstaub ¹⁾	
	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
Brandenburg-Nord	22	22												
Brandenburg-Zentrum	43	37	47	46	18	15	25	24	1370	820	1	3	82	63
Burg		29		48		3		12						42
Cottbus-LUA	39	31	38 2/3)	35 2/3)	9 3)	10 3)	21 3)	16 3)			1,5 3)	0,7 3)	48 3)	50 3)
Cottbus-City	43	39											55 3)	52
Cottbus-Süd		46		51		9		20		490				48
Elsterwerda		35												51
Finstervalde	25	24												
Forst	38	45												48
Guben		33				7		18						51
Hennigsdorf	23	18												
Herzberg		34												
Kleinmachnow		20				10		16						33
Lübbenau	27	26												
Luckau	23 3)	25 3)											37 3)	31 3)
Ludwigsfelde		25				6		17						
Merzdorf		32												47
Oranienburg	21	18												
Peitz		32												
Potsdam-Hermannswerder					6 3)	8 3)	15 3)	13 3)					23 3)	44 3)
Potsdam-Zentrum	34	33	48	49	11	8	27	25	800	610	1	3	42	43
Schwarzheide	26	27												
Senftenberg	28	25												
Senftenberg-Schule		37		48		6		21		600				50
Spremberg	36	39											353	51 3)
Spremberg-Süd	48	56	56	46	6	7	19	19	530	480	2	3	53	57
Vetschau	27	25												
Wittenberge		15												

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

1) Datengrundlage: Tagesmittelwerte

2) Ozon/Peroxide

3) nichttelemetrische Messung

– Schwefeldioxid

Der arithmetische Mittelwert aus den I1-Befunden aller vergleichbaren Meßstellen betrug 1992 31,4 µg/m³ und 1993 30,6 µg/m³, ist also im Mittel praktisch gleich geblieben. Der größte Anstieg (um 18 %) wurde in Forst festgestellt, die größte Reduzierung (um 22 %) in Hennigsdorf.

– Stickstoffoxideimmission

Der arithmetische Mittelwert aus den I1-Befunden aller vergleichbaren Meßstellen betrug bei NO 1992 10,0 µg/m³ und 1993 9,6 µg/m³, bei NO₂ 1992 21,4 µg/m³ und 1993 19,4 µg/m³. Die Stickstoffoxideimmission ist also 1993 im Vergleich zum Vorjahr im Mittel geringfügig gesunken; die größte Senkung (um 24 %) wurde an der Meßstelle Cottbus-LUA festgestellt.

– Ozon

Der arithmetische Mittelwert aus den I1-Befunden aller vergleichbaren Meßstellen betrug 1992 47,3 µg/m³ und 1993 44,0 µg/m³. Es trat also eine geringfügige Senkung ein; die größte Senkung (um 18 %) wurde an der Meßstelle Cottbus-Süd festgestellt.

– Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxidimmission aller vergleichbaren Meßstellen

ist deutlich gesunken; in Brandenburg war die Minderung erheblich (um 40 %).

– Schwebstaub

Der arithmetische Mittelwert aus den I1-Befunden aller vergleichbaren Meßstellen betrug 1992 46,9 µg/m³ und 1993 48,9 µg/m³; er ist also geringfügig angestiegen. Die größte Minderung wurde in Brandenburg festgestellt (um 23 %), die größte Steigerung in Potsdam-Hermannswerder (um 91 %).

– Staubbiederschlag

Eine zusammenfassende gebietsweise Darstellung der Entwicklung der Staubbiederschlagbelastung gibt Tab. 6.3. Im Mittel wurde eine Minderung um 25 % festgestellt. Die größte Reduzierung (um 66 %) trat in Finkenheerd nach der Stilllegung eines Altkraftwerkes auf. Belastungssteigerungen wurden nur in 4 von 16 Meßgebieten festgestellt und sie betragen maximal 10 %.

Die skizzierte Immissionsentwicklung ist weitgehend ein Abbild der Emissionsentwicklung, da die immissionsrelevante meteorologische Situation der Vergleichsjahre bis auf das Sommerhalbjahr praktisch gleich war.

Tab. 6.3: Entwicklung der Staubniederschlagbelastung (I1-Werte) 1993/1992

Meßgebiet	Entwicklung (%) ¹⁾
Beeskow	76
Brandenburg	91
Cottbus	101
Eberswalde-Finow	57
Eisenhüttenstadt	72
Erkner	75
Finkenheerd	34
Frankfurt (O)	73
Fürstenwalde	72
Hennigsdorf/Hohenneuendorf	103
Königs Wusterhausen	93
Neuruppin	107
Oranienburg	110
Premnitz	91
Rüdersdorf	84
Senftenberg	69
Mittel	75

1) Entwicklung = Gebietsmittel des Jahres 1993 bezogen auf das Gebietsmittel 1992

6.2 Komponentenspezifische Belastungssituation

Die im Kapitel 6.1 enthaltenen Aussagen stützten sich nur auf die Ergebnisse vergleichbarer Daten aus dem telemetrischen Luftgütemeßnetz und auf die Ergebnisse mehrjähriger Staubniederschlagsmessungen; die nachfolgenden Bewertungen berücksichtigen alle Meßergebnisse des Jahres 1993. Dabei ist anzumerken, daß bei gleicher Immissionsbelastung durch Helltag-Terminmessungen (z. B. bei Rastermessungen) höhere Immissionen festgestellt werden als durch kontinuierliche Messungen, da bei Helltag-Terminmessungen die immissionschwächeren Nachtstunden nicht erfaßt werden.

Weiterhin finden die Auswertungen nach den Anhängen 1, 2, 3 und 4 bei den nachfolgenden Ausführungen Berücksichtigung.

Windrichtungsabhängige Darstellungen von Immissionsmeßbefunden können Hinweise auf mögliche Verursacher einer Immissionsbelastung im Sinne einer Wahrscheinlichkeitsaussage geben; eine unmittelbare Kausalitätsbeziehung ist jedoch meist nicht ableitbar.

Bei telemetrischen Meßstellen, für die auch relevante meteorologische Daten zur Verfügung standen, wurden daher für ausgewählte Schadstoffe windrichtungsabhängige Auswertungen der Meßdaten vorgenommen (Anhang 2). 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 Immissionsituation an der Meßstelle in erheblichem Maße durch angrenzende Schadstoffquellen mit niedriger Quellhöhe (z. B. Hausbrand und Strassenverkehr) bestimmt wird.

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

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.1, 4.8, 4.21 bis 4.26, A 3 und A 4 sowie Abb. 4.1 bis 4.4, 6.1, A 1 und A 2 belegen, daß

- * die Grenzwerte der TA Luft und der 22. BImSchV nur in 3 Meßflächen des Rastermeßnetzes Oranienburg überschritten wurden,
- * eine Überschreitung des Leitwertes der EG an der oberen Toleranzgrenze bei kontinuierlichen Messungen nicht festgestellt wurde,
- * an den meisten Pegelmeßstellen der Leitwert der EG auch an der unteren Toleranzgrenze eingehalten wurde,
- * die höchsten SO_2 -Immissionen im Raum Forst/Cottbus/Spremberg/Senftenberg und im Zentrum der Stadt Brandenburg auftraten,
- * auch in den Orten mit Großemittenteneinfluß ein starker jahreszeitlicher Gang der Immission auftrat,

- * die Immissionssituation der Stadt Cottbus neben der Eigene-mission in der Heizperiode maßgeblich durch die Kraftwerke des Raumes Schwarze Pumpe/Boxberg, Jänschwalde, Vetschau und Lübbenau bestimmt wurde,
- * die Belastungssituation der Meßstelle Spremberg-Süd bestimmt wurde durch die Großemittenten im Raum Schwarze Pumpe/Boxberg und die Eigenemission der Stadt in der Heizperiode und
- * die Befunde der Meßstelle Potsdam-Stadt deutlich beeinflusst wurden durch die städtischen Eigenemissionen einschließlich der Heizwerke sowie durch Fernimmissionen aus Berlin und die Kraftwerke im südbrandenburgischen Raum.

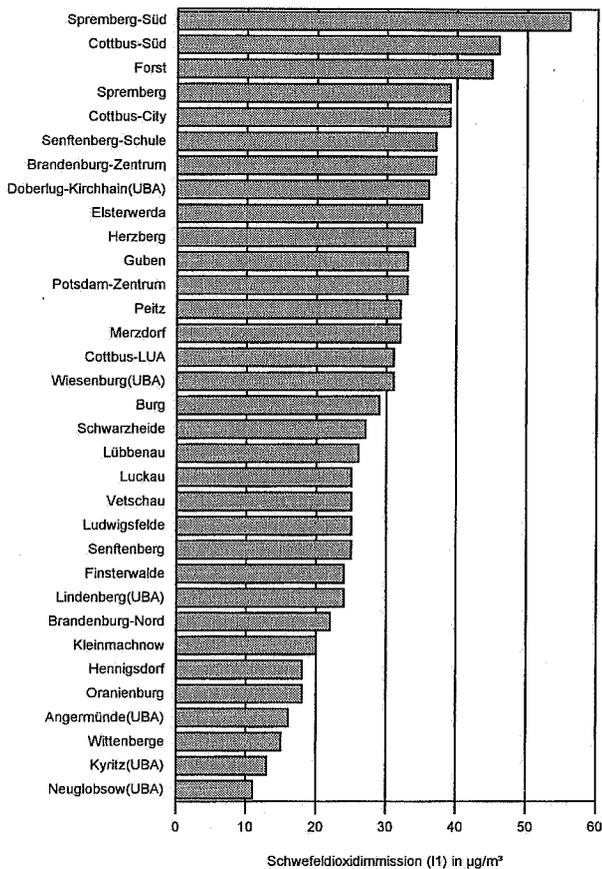


Abb. 6.1: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Schwefeldioxid

– Stickstoffoxide

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.2, 4.3, 4.9, 4.10, 4.21 bis 4.26, A 3 und A 4 sowie Abb. 4.1 bis 4.4, 6.2, A 1 und A 2 belegen, daß

- * die Grenzwerte der TA Luft und der 22. BImSchV für NO₂ an allen Meßpunkten deutlich unterschritten wurden,
- * die Leitwerte der EG für NO₂ an allen Pegelmeßpunkten eingehalten wurden,
- * alle Pegelmeßstellen für Stickstoffoxide einem jahreszeitlichen Gang folgen, der Ausdruck dafür ist, daß an diesen Meßstellen die Immissionssituation – neben den meteorologischen Ausbreitungsbedingungen – auch durch Emissionen aus Wärmeerzeugungsanlagen geprägt wird und
- * die Meßstellen Cottbus-Süd, Potsdam-Zentrum, Spremberg-Süd bezüglich der NO- oder auch der NO₂-Belastung vom

Verkehr deutlich beeinflusst wurden (Abb. A 2.1 bis A 2.3). Für Potsdam ist darüber hinaus ein Schadstoffeintrag aus dem Berliner Raum offensichtlich.

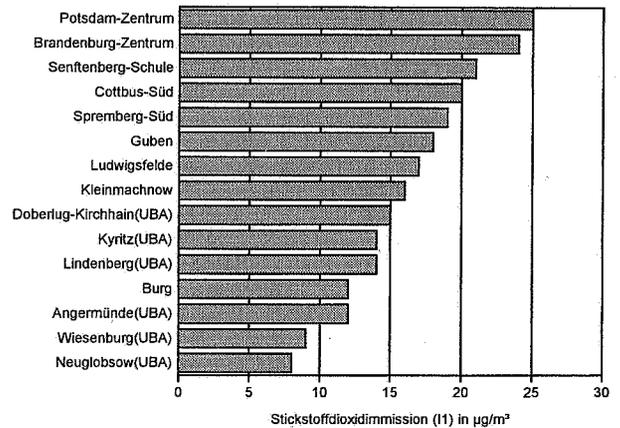


Abb. 6.2: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Stickstoffdioxid

– Ozon

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.4, 4.13, 4.21 bis 4.24, 4.26, 6.4, 6.5, A 3 und A 4 sowie Abb. 4.1 bis 4.3, 6.3, A 1 und 6.4 beschreiben die Ozon-Immissionssituation. Da gemäß Tab. A 6.1 für Ozon keine Grenz-, Richt- oder Leitwerte mit ganzjährigem Bezug existieren, bedürfen die Ozon-Meßergebnisse einer gesonderten Bewertung.

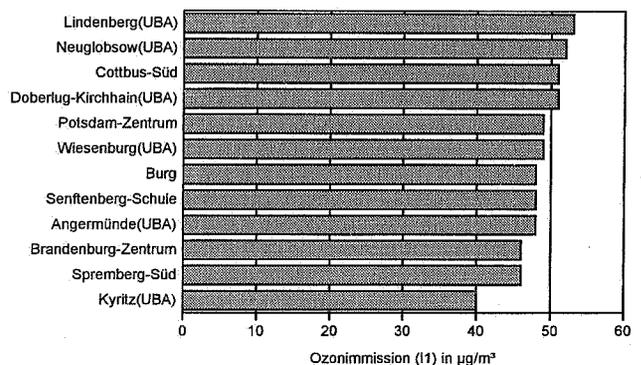


Abb. 6.3: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Ozon

Tab. 6.4 dokumentiert die Anzahl der Tage, an denen der gleitende 8-Stundenwert gemäß Ozonrichtlinie (92/72/EWG) überschritten wurde. Überschreitungen des Richtwertes der VDI-Richtlinie 2310 von 120 µg/m³ (1/2-Stundenmittelwert) wurden nur in den Monaten Februar bis August festgestellt; das Ausmaß der Überschreitung zeigt Tab. 6.5.

Die Tab. 6.4 und 6.5 sowie Abb. A 1 belegen, daß im Jahre 1993 die höchste Ozonbelastung in den Monaten April und Mai auftrat. Grund hierfür waren die hochsommerlichen Witterungsverhältnisse dieser Monate (siehe Kapitel 5). Gemäß Tab. 4.4/3 wurde 1993 – summiert über alle telemetrischen Meßstellen – an 5 Tagen der Schwellenwert zur Unterrichtung der Bevölkerung (180 µg/m³) überschritten; 1992 waren es 38

Tab. 6.4.: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des 8-Stundenmittelwertes (0:00 - 8:00 Uhr, 8:00 - 16:00 Uhr, 12:00 - 20:00 Uhr, 16:00 - 24:00 Uhr) der Ozonkonzentration von $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$

	Anzahl der Tage mit	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Brandenburg-Zentrum	(a) MW0-8>110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(b) MW8-16>110	0	0	0	9	15	5	3	4	0	0	0	0
	(c) MW12-20>110	0	0	0	15	17	7	5	5	0	0	0	0
	(d) MW16-24>110	0	0	0	6	6	2	2	0	0	0	0	0
	(a) oder (b) oder ... (d) >110	0	0	0	15	17	7	5	5	0	0	0	0
Burg	(a) MW0-8>110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(b) MW8-16>110	0	0	0	11	12	3	3	2	0	0	0	0
	(c) MW12-20>110	0	0	2	13	18	7	3	4	0	0	0	0
	(d) MW16-24>110	0	0	0	9	9	2	1	0	0	0	0	0
	(a) oder (b) oder ... (d) >110	0	0	2	14	18	7	3	4	0	0	0	0
Cottbus-Süd	(a) MW0-8>110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(b) MW8-16>110	0	0	5	12	9	5	3	5	0	0	0	0
	(c) MW12-20>110	0	0	5	19	13	6	3	5	0	0	0	0
	(d) MW16-24>110	0	0	1	10	5	2	2	1	0	0	0	0
	(a) oder (b) oder ... (d) >110	0	0	6	20	14	6	3	6	0	0	0	0
Potsdam-Zentrum	(a) MW0-8>110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(b) MW8-16>110	0	0	0	13	15	7	3	5	0	0	0	0
	(c) MW12-20>110	0	0	1	17	16	8	4	6	0	0	0	0
	(d) MW16-24>110	0	0	0	8	4	0	2	3	0	0	0	0
	(a) oder (b) oder ... (d) >110	0	0	1	18	17	9	4	7	0	0	0	0
Senftenberg-Schule	(a) MW0-8>110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(b) MW8-16>110	0	0	1	12	7	3	2	0	0	0	0	0
	(c) MW12-20>110	0	0	5	17	10	2	2	0	0	0	0	0
	(d) MW16-24>110	0	0	0	12	4	1	1	0	0	0	0	0
	(a) oder (b) oder ... (d) >110	0	0	5	18	12	3	2	0	0	0	0	0
Spremberg-Süd	(a) MW0-8>110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(b) MW8-16>110	0	0	0	8	10	4	2	2	0	0	0	0
	(c) MW12-20>110	0	0	2	12	14	7	3	5	0	0	0	0
	(d) MW16-24>110	0	0	0	7	9	2	1	0	0	0	0	0
	(a) oder (b) oder ... (d) >110	0	0	2	13	14	7	3	5	0	0	0	0

Tab. 6.5: Relative Überschreitungshäufigkeit des Halbstundenmittelwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Prozent im Jahre 1993

Meßstelle	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
Brandenburg-Zentrum	-	0,48	13,54	18,19	6,94	7,34	4,03
Burg	-	2,30	15,64	17,46	5,74	3,70	2,47
Cottbus-Süd	0,15	5,90	17,50	12,89	7,94	4,27	4,06
Potsdam-Zentrum	-	2,32	19,70	17,12	8,48	6,52	6,50
Senftenberg-Schule	0,38	4,20	17,86	8,03	3,20	2,89	-
Spremberg-Süd	-	1,23	12,80	10,98	7,38	3,36	4,41

Tage. An den Hintergrund-Meßstellen des Umweltbundesamtes (UBA) wurde dieser Schwellenwert nur in Doberlug-Kirchhain (13 Fälle), in Lindenberg (6 Fälle) und in Wiesenburg (3 Fälle) überschritten. Der Schwellenwert zur Auslösung des Warnsystems wurde nicht erreicht.

Abb. 6.4 zeigt einige charakteristische zeitliche Verläufe der Ozonimmission. Abb. 6.4/1 enthält den mittleren tageszeitlichen Verlauf der sommerlichen Ozonimmission für innerstädtische Meßstellen des Landes (Cottbus-Süd, Potsdam-Zentrum, Eisenhüttenstadt, Senftenberg) und für die ländliche Meßstelle Burg sowohl unabhängig vom erreichten Niveau der Lufttemperatur als auch für Tage mit einer Maximaltemperatur $> 25^\circ\text{C}$ (z. B. in Potsdam an 35 Tagen und in Cottbus an 49 Tagen des Jahres 1993 aufgetreten). Abb. 6.4/1 verdeutlicht den Einfluß der Lufttemperatur auf das Ozonniveau. Ein signifikanter Unter-

schied zwischen der Immissionssituation in Burg und in den innerstädtischen Bereichen ist nicht erkennbar. Selbst die I1-Werte der Hintergrund-Meßstellen lagen nicht oder nur unbedeutend über den Befunden der innerstädtischen Bereiche.

Abb. 6.4/2 zeigt beispielhaft die gegenläufige Tendenz der NO/NO_2 -Immission und der Ozonimmission. Da sich das NO -Dargebot an der ausgewählten Meßstelle vor allem aus dem Kraftfahrzeugverkehr rekrutiert, fällt am Wochenende die NO/NO_2 -Immission und steigt die Ozonimmission.

An den Meßstellen Cottbus-Süd und Senftenberg besteht die Möglichkeit, die Globalstrahlung als Halbstundenmittelwert zu messen.

Analytische Betrachtungen ergaben, daß Situationen mit einer Globalstrahlungsintensität größer $850 \text{ W}/\text{m}^2$ (Halbstundenwert) keinesfalls zu den höchsten Ozonbefunden führten. In

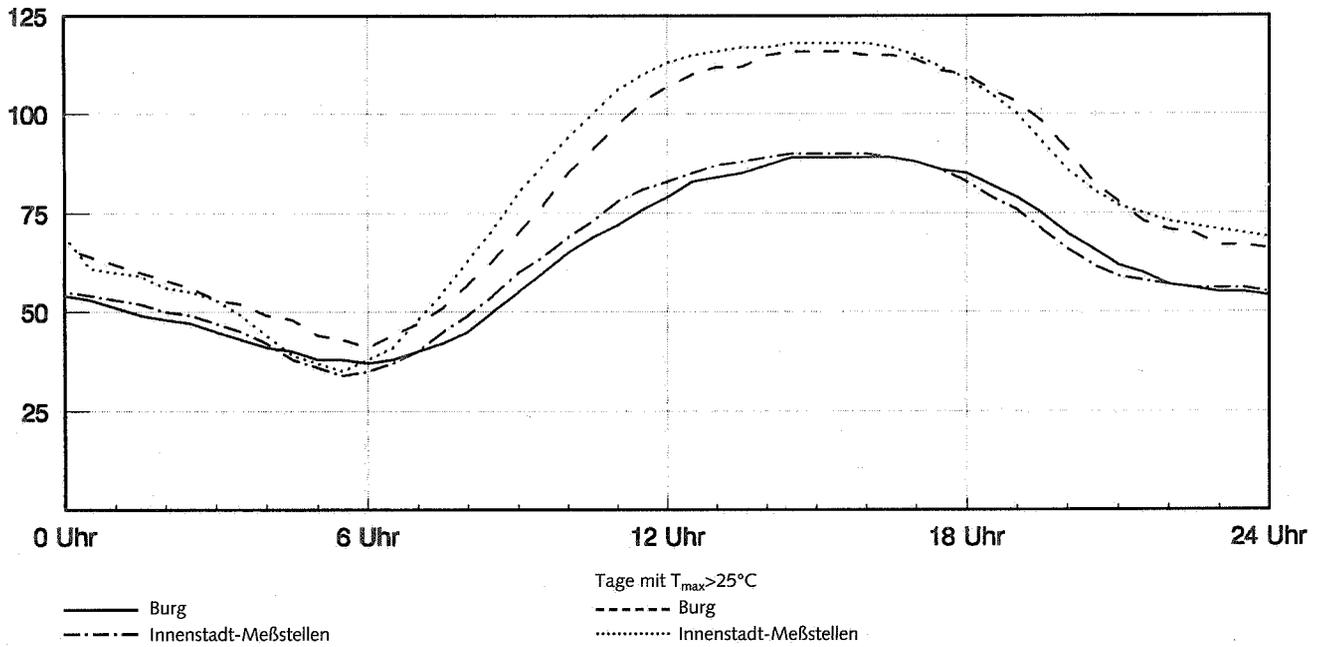


Abb. 6.4/1: Mittlerer Ozon-Tagesgang (temperaturunabhängig) und Ozon-Tagesgang an Tagen mit Temperatur-Maximum $> 25^{\circ}\text{C}$, Zeitraum: 01. 04. 93-30. 09. 93 (Sommer)
Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

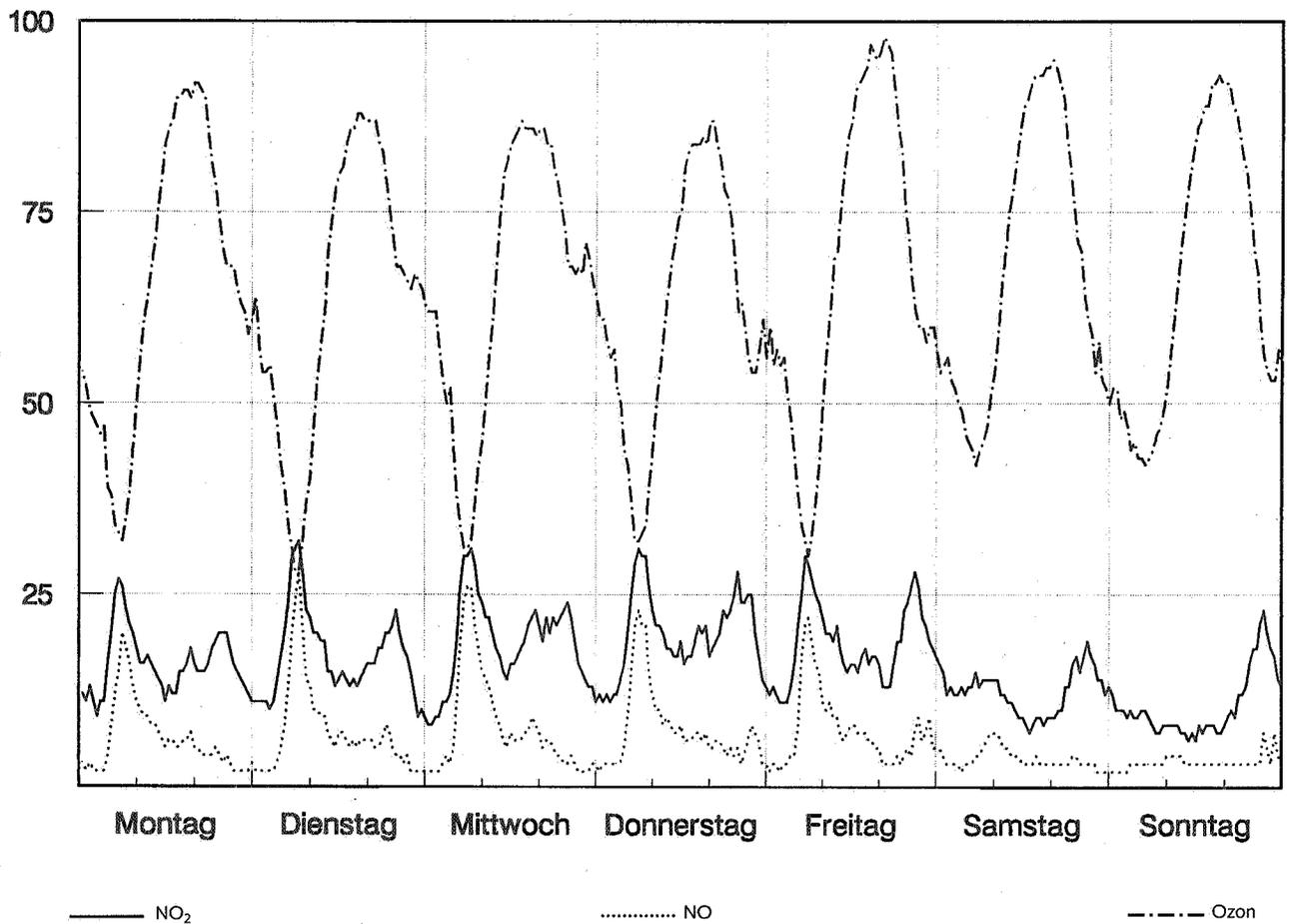


Abb. 6.4/2: Mittlerer Wochengang Stickstoffoxide und Ozon an der Meßstelle Cottbus-Süd
Zeitraum: 01. 04. 93-30. 09. 93 (Sommer)
Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Cottbus lag für diese Fälle die Ozonimmission (Halbstundenwerte) bei 68 bis 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mittel 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) und in Senftenberg bei 80 bis 115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mittel 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Der Ozon-schwellenwert 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Halbstundenwert) wurde in Cottbus in 9 Fällen überschritten bei einer Globalstrahlung von 74 bis 436 W/m^2 (Mittel 224 W/m^2); in Senftenberg wurde der Schwellenwert in 3 Fällen überschritten bei einer Globalstrahlung von 303 bis 537 W/m^2 (Mittel 409 W/m^2). An allen Ozonmeßstellen des Landes lagen bei Ozonimmissionen größer 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ die simultanen NO-Immissionen bei maximal 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (meist 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) und die NO₂-Immission unter 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die für die Ozonbildung bedeutsamen organischen Schadstoffe konnten nicht festgestellt werden.

Tab. 4.4. und Abb. 6.3 zeigen, daß zumindest im mittleren und südlichen Bereich des Landes Brandenburg – unabhängig von der örtlichen Zuordnung zu Emittenten von Ozonvorläufersubstanzen – die Höhe der Ozonimmission keine größeren Unterschiede aufweist.

Die zur Beurteilung der Wirkung des Ozons auf die Vegetation durch die WHO und die UN-ECE festgelegten Ziel- bzw. Richtwerte von 65 bzw. 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden in der Vegetationsperiode (Mai – Oktober) an mehr als der Hälfte der Tage an den UBA-Meßstellen überschritten.

Die festgestellten Immissionen des Landes Brandenburg bewegen sich im üblichen Niveau vergleichbarer Meßstellen der Bundesrepublik:

– Kohlenmonoxid

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.5, 4.21, 4.22 und 4.25 sowie Abb. 4.1, 4.4, A 1 und A 2 belegen, daß

- * die festgestellten CO-Immissionen etwa um eine Größenordnung unter den Grenzwerten lagen
- * die Immission weitgehend einem jahreszeitlichen Gang folgte, der dem der Emissionen aus Wärmeerzeugungsanlagen sowie den meteorologischen Ausbreitungsbedingungen entspricht
- * die maßgeblichen CO-Quellen im meßstellennahen Raum angesiedelt waren und geringe Schornsteinhöhen aufwiesen; es handelt sich also im wesentlichen um Hausbrand und Verkehr. Lediglich an der Meßstelle Spremberg-Süd ist anzunehmen, daß industrielle Emittenten das CO-Dargebot anteilig beeinflussten.

– Schwefelwasserstoff

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.6 und 4.14 sowie Abb. A 1 belegen, daß

- * an den Meßstellen bis zu einer Häufigkeit von 6 % der belästigungsrelevante H₂S-Leitwert überschritten wurde
- * der jahreszeitliche Verlauf der H₂S-Immission in Brandenburg-Zentrum annähernd der SO₂-Zeitfunktion folgt; daraus resultiert, daß vor allem der Hausbrand die H₂S-Immission verursacht. In Potsdam-Zentrum ist diese Tendenz weniger ausgeprägt. Am Standort Spremberg-Süd ist eine Beeinflussung der Immissionssituation durch Emissionen der Industrie wahrscheinlich.

– Fluorwasserstoff und lösliche Fluoride

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.11 zeigen, daß im Einflußbereich der Zementindustrie Fluorwasserstoff und lösliche Fluoride in einer Höhe auftraten, die der weiteren Beobachtung bedarf. Im Vergleich zum Jahre 1992 waren die Immissionen

1993 geringfügig reduziert. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse mit dem Grenzwert nach Tab. A 6.1 ist nicht möglich, da die dort genannten Grenz- und Richtwerte nur auf Fluorwasserstoff abgestellt sind, während hier die Summe von Fluorwasserstoff und löslichen Fluoriden erfaßt wurde. Die Befunde nach Tab. 4.12 und 4.21 sind das Ergebnis reiner HF-Messungen; sie sind daher mit dem IW 1- Grenzwert von 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vergleichbar. Selbst im direkten Einflußbereich der Glasindustrie (Döbern) wurde der Grenzwert deutlich unterschritten.

– Formaldehyd

In den Rastermeßnetzen Königs Wusterhausen (Tab. 4.23, Abb. 4.2) und Oranienburg (Tab. 4.24, Abb. 4.3) wurde Formaldehyd (HCHO) erfaßt. Die Belastung lag in Oranienburg im Bereich der „vorläufigen Belastungswerte“ gemäß Tab. A 6.2 und in Königs Wusterhausen unter diesem Niveau.

– Phenol

In Ermangelung anderer Bewertungsmaßstäbe sei erwähnt, daß in der kaum noch angewandten Richtlinie VDI 2306 (1966 erschienen!) ein MIK_D-Wert von 0,2 mg/m^3 genannt wurde. Auch gemessen an Grenzwerten des Auslandes (Größenordnung für Kurzzeitbelastung 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ist die in Bernau gemessene Phenolimmission (Tab. 4.15) als gering zu bezeichnen. Im Vergleich zum Vorjahr wurde die Immission im Berichtsjahr gering erhöht festgestellt.

– Benzen

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.21 bis 4.25 sowie Abb. 4.1 bis 4.4 belegen, daß der Ziel-/Orientierungswert zur Begrenzung des Krebsrisikos in den Gebieten Döbern und Großräschen nicht überschritten wurde. Dagegen war in Königs Wusterhausen und Oranienburg in allen Meßflächen eine Überschreitung des Ziel-/Orientierungswertes und in Potsdam in der überwiegenden Zahl der Teilflächen verzeichnet. Von allen untersuchten Gebieten war die Benzenbelastung sowohl im Mittel aller Meßflächen als auch bezüglich der Maximalbelastung in Oranienburg am höchsten (bis 4,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

– Toluol

Die Befunde nach Tab. 4.21 bis 4.25 sowie Abb. 4.1 bis 4.4 weisen für die Meßgebiete Döbern und Großräschen ein Belastungsniveau aus, das erheblich unter den Leitwerten der WHO liegt und sich unterhalb der „vorläufigen Beurteilungswerte“ bewegt. In Königs Wusterhausen, Oranienburg und Potsdam wurde ein Immissionsniveau festgestellt, das sowohl unterhalb der „vorläufigen Beurteilungswerte“ als auch darüber lag. Der maximale Teilflächenbefund wurde mit 8,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Meßnetz Königs Wusterhausen ermittelt.

– Xylen

Die Befunde nach Tab. 4.21 bis 4.25 zeigen, daß die gemessenen Xylenimmissionen das untere Belastungsniveau großstädtischer Areale bis auf wenige Teilflächen bei m/p-Xylen (in den Meßgebieten Königs Wusterhausen und Oranienburg) unterschritten.

– Ethylbenzen

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.21 bis 4.25 überschreiten die „vorläufigen Beurteilungswerte“ nicht.

– n-Hexan, n-Oktan

Die Meßergebnisse der erfaßten Alkane (Tab. 4.21 bis 4.25) zeigen für n-Hexan das untere bis mittlere Belastungsniveau großstädtischer Bereiche, für n-Oktan dagegen bis an das untere großstädtische Niveau heranreichende Resultate.

– Trichlormethan (Chloroform), Tetrachlormethan (Tetrachlorkohlenstoff)

Die gemessenen Halogenmethane (Tab. 4.21 bis 4.25) liegen in Döbern und Großräschen im unteren bis mittleren Immissionsniveau von Großstädten. Die Befunde in den Meßnetzen Königs Wusterhausen und Potsdam bewegen sich bei Trichlormethan im mittleren bis hohen Immissionsniveau von Großstädten. Die Trichlormethanimmersion in Oranienburg muß als sehr hoch charakterisiert werden; auffällig ist hier auch die Tatsache, daß ungewöhnlicherweise die Trichlormethanbelastung über der durch Tetrachlormethan lag.

Die in Königs Wusterhausen, Oranienburg und Potsdam festgestellte Tetrachlormethan-Immersion ist als mittel bis hoch zu bewerten, wobei wiederum Oranienburg das höchste Niveau zeigt.

– 1.1.1-Trichlorethan (Methylchloroform)

Die festgestellte Immission (Tab. 4.21 bis 4.25) unterschreitet in Döbern, Großräschen, Königs Wusterhausen und Potsdam die untere Belastungsgrenze großstädtischer Gebiete. Wiederum in Oranienburg wurde ein Immissionsniveau im oberen Belastungsbereich von Großstädten angetroffen.

– Trichlorethen (Tri), Tetrachlorethen (Per)

Das Immissionsniveau der untersuchten Chlorethene (Tab. 4.21 bis 4.25 sowie Abb. 4.1 bis 4.4) lag deutlich unter den Leitwerten der WHO und unter dem unteren großstädtischen Immissionsniveau.

– Schwebstaub

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.7, 4.16, 4.25, A 26, A 3 und A 4 sowie Abb. 4.4, 6.5, A 1 und A 2 belegen, daß

- * die Grenzwerte der TA Luft und der 22. BImSchV an keiner Meßstelle überschritten wurden,
- * der räumliche Gradient der Belastung der Pegelmeßstellen (I1 zwischen 21 und 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) relativ hoch ist. Es ist anzumerken, daß die Meßbefunde aus dem Rastermeßnetz Potsdam wegen der Nichterfassung der immissionsarmen Zeiten mit den Pegelmeßergebnissen nicht direkt vergleichbar sind;
- * der jahreszeitliche Verlauf der Immission nur angenähert dem Verlauf der SO_2 -Immission folgt, da die Staubimmission in vielen Gebieten auch durch Deflationsstäube geprägt wird. Die Meßstelle Merzdorf wurde gezielt für die Erfassung der Staubbelastung aus den Tagebauen (einschließlich Kippen) Cottbus und Jänschwalde errichtet. Das devastierte Gelände hat einen Abstand zwischen 0,3 und 9 km von der Meßstelle. Die windrichtungsbewerteten Befunde dieser Meßstelle (Abb. A 2.4) zeigen, daß die Hauptquellgebiete für Staub und SO_2 nicht übereinstimmen und daß erwartungsgemäß bei Winden aus den Tagebauen im Mittel die höchsten Staubimmissionen auftraten. Die windgeschwindigkeitsbezogenen Untersuchungen gemäß Abb. A 2.4 1/2 und A 2.4 2/2 stützen nur bedingt die Erkenntnis, daß bei Windgeschwindigkeiten über 5 - 7 m/s und anhaltender Trockenheit durch Deflation Staubstürme auftreten können. Da derartig hohe

Windgeschwindigkeiten bei gleichzeitiger geringer Bodenfeuchte relativ selten sind, war vermutlich der Stichprobenumfang zu klein, um eindeutige Ergebnisse zu erbringen.

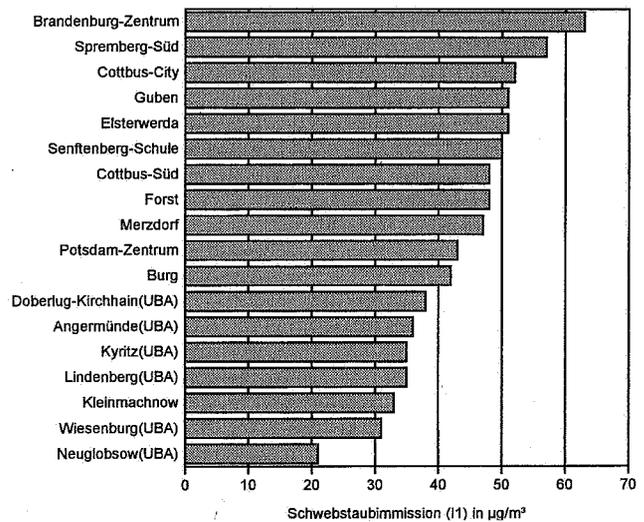


Abb. 6.5: Vergleich der I1-Kenngrößen kontinuierlicher Meßstellen – Schwebstaub

– Anorganische Inhaltsstoffe des Schwebstaubes

Tab. 4.17 zeigt die Ergebnisse der Untersuchung des Schwebstaubes ausgewählter Meßstellen auf toxikologisch relevante Schwermetalle. Die Belastung durch Arsen und Blei lag an den Meßstellen unter den zulässigen Grenz-, Richt- und Zielwerten. Die Grenz-, Ziel- und Orientierungswerte für Cadmium wurden ebenfalls eingehalten.

Die Nickelgehalte lagen deutlich unter den vorläufigen Beurteilungswerten.

– Organische Inhaltsstoffe des Schwebstaubes

Schwebstaubproben der Meßstelle Cottbus-LUA wurden auf ihren Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) untersucht. Es wurde eine Benzo(a)pyren-Belastung oberhalb des Zielwertes festgestellt. Auch die übrigen 11 PAK lagen über dem unteren großstädtischen Pegel. Aus dem Verhältnis Benzo(a)pyren zu Coronen ist zu schlußfolgern, daß die festgestellte PAH-Immersion vor allem verkehrsbedingt war; die Meßstelle liegt in ca. 100 m Entfernung zu einer kleinen Tankstelle.

– Staubbiederschlag

Tab. 4.19 zeigt die Ergebnisse der Staubbiederschlagsmessungen. Die zulässige Dauerbelastung wurde im Berichtszeitraum nur noch an wenigen Meßstellen überschritten; die Überschreitung des IW2-Wertes trat üblicherweise häufiger auf.

Der Raum Rüdersdorf wies die meisten Meßstellen mit Grenzwertüberschreitungen auf.

– Spurenelementbelastung durch Staubbiederschlag

Die Schwermetallbelastung über den Pfad Staubbiederschlag zeigt Tab. 4.20. Bis auf wenige Ausnahmen bewegte sich die Arsenimmission deutlich unterhalb der unteren großstädtischen Belastungsgrenze. Die Grenzwerte für Blei und Cadmium wurden nur an der Meßstelle Brandenburg/Jasminweg überschrit-

ten. Die Chrom- und Nickelmission lag an vielen Meßstellen teilweise deutlich über dem unteren Belastungsniveau von Großstädten.

Die Mangan-Deposition bewegte sich fast ausnahmslos im unteren Belastungsbereich von Großstädten, in Einzelfällen jedoch auch erheblich darüber.

– Naßdeposition

In der Literatur [71, 78] werden als Depositionsbegrenzung (Summe aus trockener und nasser Deposition) sogenannte kritische Frachten für Schwefel und Stickstoff angegeben. Je nach Bodenbeschaffenheit und anderen Randbedingungen werden 0,3 bis 3,2 g S/(m²*a) und 0,3 bis 1,5 g N/(m²*a) als kritische Fracht quantifiziert. Die an den UBA-Meßcontainern ermittelten Naßdepositionen lagen allein schon bei Schwefel im Bereich 0,55 bis 0,84 g S/(m²*a) und für den Gesamtstickstoff bei 0,76 bis 1,0 g N/(m²*a).

In Lauchhammer wurde eine Schwefel-Gesamtdeposition von 1,7 g S/(m²*a) festgestellt.

6.3 Territoriale Belastungssituation

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Meßstellendichte in den verschiedenen Regionen des Landes und des begrenzten stofflichen Untersuchungsspektrums sind Aussagen zur regionalen Differenziertheit der Immissionssituation nur mit gewisser Unschärfe möglich. Zur Illustration der Unterschiede der Immissionskenngrößen aus kontinuierlichen Messungen sind in den Abb. 6.1 - 6.3 und 6.5 diese Befunde in Reihenfolge ihrer Größe stoffspezifisch dargestellt.

Die Darstellungen zeigen, daß die Immissionskenngrößen I₁ der einzelnen Meßstellen für SO₂, NO₂ und Schwebstaub deutliche Unterschiede aufweisen, insbesondere bei SO₂. Die Immissionskenngrößen I₂ zeigen eine geringere Differenzierung als I₁. Die I₁-Befunde für Ozon dokumentieren relativ geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Meßstellen und lassen keinen räumlichen Gradienten erkennen.

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

$$I_{Lm} = (1/n) \sum_{i=1}^n (I_{mi}/B_{mi})$$

mit I_{Lm} – Luftverunreinigungsindex in der Bewertung m
 m – häufigkeitsstatistische Bewertung, arithmetischer Mittelwert (1) oder 98 %-Perzentil (2)
 n – Anzahl der erfaßten Stoffe
 I_{mi} – Immissionskenngröße für den Stoff i in der Bewertung m
 B_{mi} – IW-Wert für den Stoff i in der Bewertung m

Als bonitierende Interpretation der I_L-Werte gibt die Literatur [9] an:

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

Die Abb. 6.6 zeigt, daß die meisten der vorgestellten Meßstellen im „mittleren“ Luftverunreinigungsniveau liegen. Lediglich die Hintergrund-Meßstellen Angermünde, Kyritz und Neuglobsow sind als niedrig belastet einzuschätzen. Die Abb. 6.1 – 6.4 und 6.6 verdeutlichen, daß nur die drei genannten Meßstellen im strengen Sinne als Hintergrund-Meßstellen gelten können.

Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß die mittels Luftschadstoffindex quantifizierte Gesamtbelastung der Meßstellen Spremberg-Süd, Brandenburg-Zentrum, Cottbus-Süd, Senftenberg und Potsdam-Zentrum keine gravierenden Unterschiede ausweist und nicht einmal doppelt so hoch liegt wie die Belastung in quellfernen Gebieten. Auch der hohe Anteil des Ozons am Luftschadstoffindex ist von Interesse.

Das mittlere Staubbiederschlag-Immissionsniveau des Landes Brandenburg wird deutlich durch die Belastung der Räume Rüdersdorf und Eberswalde-Finow sowie durch kleinere Areale der Orte Brandenburg, Lauchhammer, Oranienburg, Potsdam, Hohenneudorf, Neuenhagen und Falkensee übertroffen.

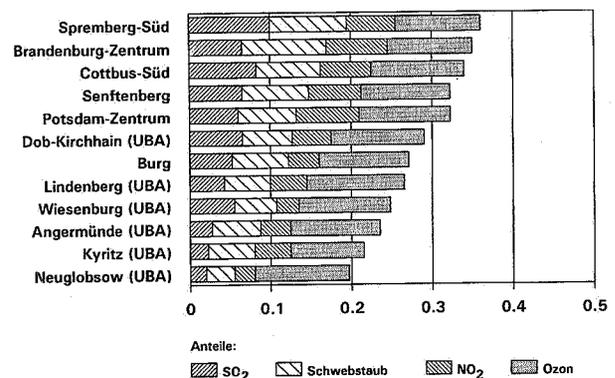


Abb. 6.6: Luftschadstoffindex (auf der Basis des I₁-Wertes) an ausgewählten Meßstellen unter Einbeziehung von Schwefeldioxid, Schwebstaub, Stickstoffdioxid und Ozon

Bezüglich der Geruchsbelästigung gibt es keine flächendeckenden repräsentativen und quantifizierten Erkenntnisse. Massentierhaltungen sowie Gülle- und Klärschlammausbringungen, Chemische Reinigungen und Wäschereien, Lebensmittel- und Industriebetriebe sowie Handwerksbetriebe führten – ohne räumliche Schwerpunkte – über das gesamte Land verteilt zu Beschwerden. Aus industriellen Bereichen wurden Geruchsbelästigungen aus Premnitz, Nauen, Schwedt und Lauchhammer bekannt.

Regional gesehen ist der südbrandenburgische Raum immer noch höher belastet als die anderen Gebiete des Landes Brandenburg.

6.4 Smogsituation

Generell wirkt die seit 1990 zu beobachtende Abnahme der Massenschadstoffemission von Industrie, Kleingewerbe und Haushalten lufthygienisch entlastend für das zeitlich und räumlich gemittelte Immissionsniveau im Land Brandenburg. Damit verringert sich grundsätzlich auch das Smog-Gefährdungspotential in den für den Luftaustausch in der Atmosphäre ungünstigen Wintermonaten, das aufgrund der wenig gegliederten Orographie immer schon kleiner war als z. B. im Mittelgebirgsvorland Sachsens und Thüringens. Ohne entsprechendes Emissionsangebot wird somit die Häufigkeit bzw. Wahrscheinlichkeit von Wintersmogepisoden weiter sinken - ungeachtet des weiterhin möglichen Auftretens austauscharmer Wetterlagen oder von Transport-Smog-situationen. Erst nach 1995/96 dürfte der Wintersmog jedoch endgültig der Vergangenheit angehören.

Im Berichtszeitraum wurde wie im Vorjahr eine Smogepisode mit kurzzeitiger Überschreitung des SO₂-Vorwarnstufenswertes festgestellt, die nachfolgend näher untersucht wird.

Die Wetterlage der letzten Novemberdekade wurde in Brandenburg durch ein beständiges osteuropäisches Hochdruckgebiet mit Kern über Nordwestrußland bestimmt. Mit der südöstlichen Strömung drang russische polare Festlandluft nach Mitteleuropa vor.

Nach dem Durchzug eines Höhentiefs und dem damit verbundenen Zufluß kalter Polarluft in der unteren Troposphäre kam es zum Ende des Monats zu einer Ostverlagerung des Hochdruckgebietes bei gleichzeitiger Abschwächung.

Während dieser anhaltenden Hochdruckwetterlage, die durch eine neutral bis stabil geschichtete kalte Grundschicht und schwache Winde gekennzeichnet war, kam es in einigen Orten Brandenburgs zur Anreicherung der unteren Troposphäre mit Luftschadstoffen.

Am 30. November 1993 wurden an zwei Meßstellen (Ludwigsfelde und Luckenwalde) gleitende Dreistundenmittelwerte über 600 µg/m³ registriert.

Der zeitliche Verlauf der Episode erhöhter Luftschadstoffkonzentration ist der Tab. 6.6 und den Abb. 6.7 und 6.8 zu entnehmen.

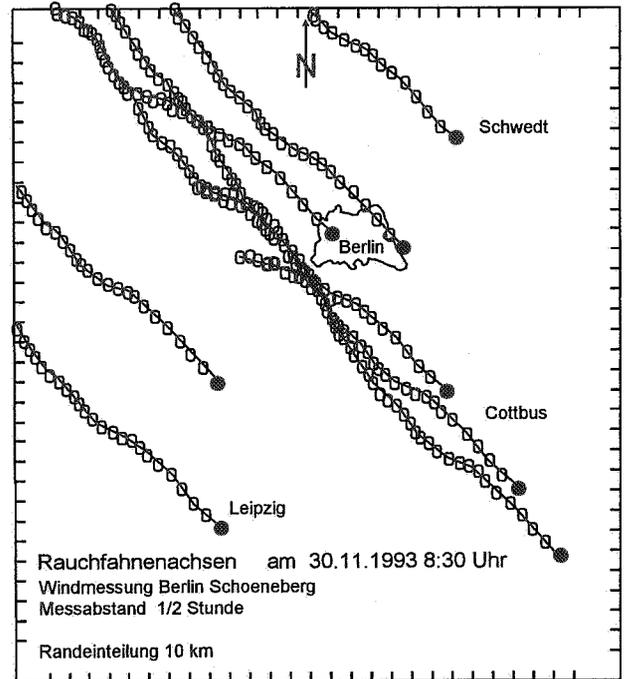


Abb. 6.8: Rauchfahnenachsen am 30. 11. 1993, 8:30 MEZ, TRIP-Modell von REIMER/WEISS (FU Berlin), /10/

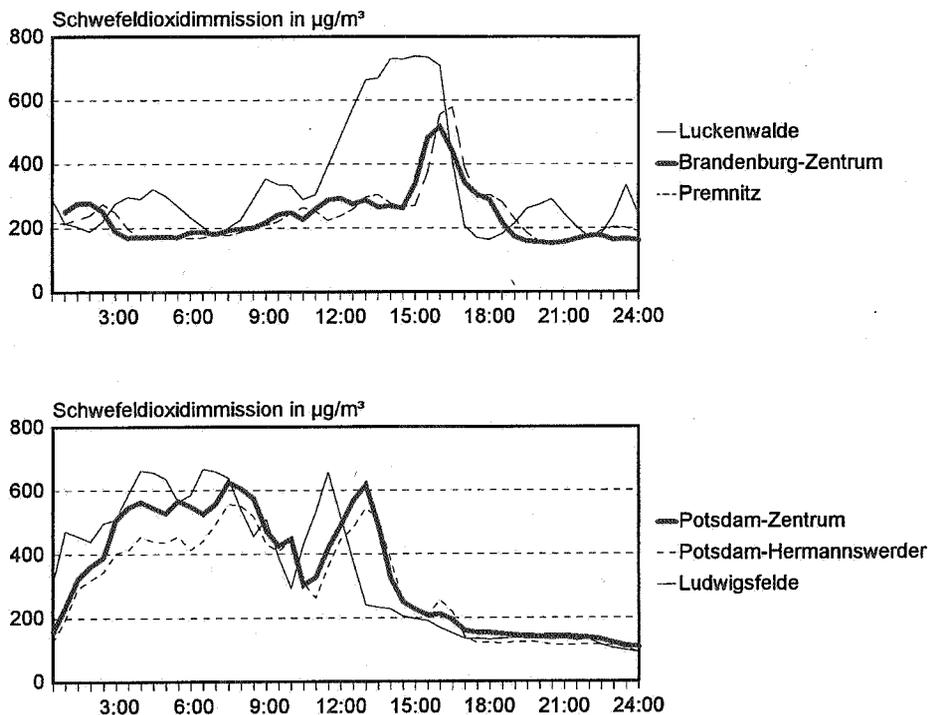


Abb. 6.7: Verlauf der Schwefeldioxidimmission am 30. 11. 1993 im Raum Potsdam

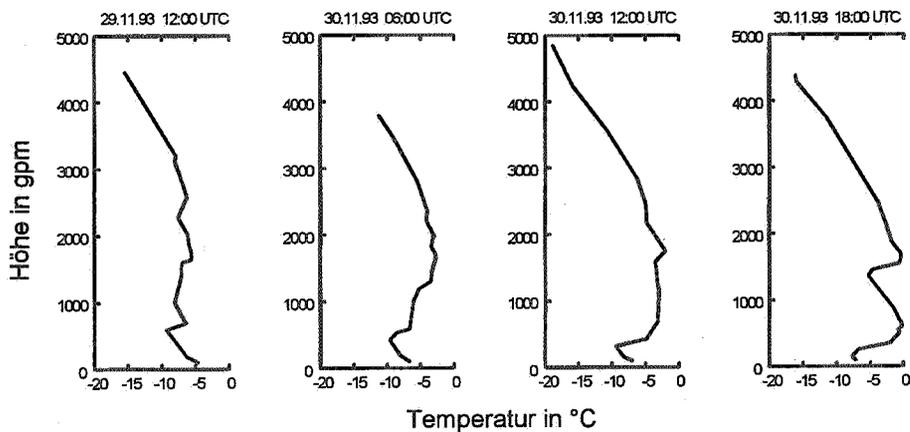


Abb. 6.9: Vertikales Temperaturprofil am 29./30. 11. 1993 am Aerologischen Observatorium Lindenberg

Tab. 6.6: Zeitlicher Verlauf der Transportmogeepisode am 30.11.93

Meßstelle	max.	Uhrzeit	max.	Uhrzeit
	3h-Mittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		1/2h-Mittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Ludwigfelde	628	06:30	667	06:30
Potsdam-Zentrum	572	08:30	625	07:30
Potsdam-Hermannswerder	498	09:00	557	07:30
Kleinmachnow	303	08:30	521	12:00
Luckenwalde	718	16:00	737	15:00
Brandenburg-Zentrum	402	17:30	516	16:00
Premnitz	414	18:00	578	16:30

Die erhöhten Konzentrationspegel traten nur für einige Stunden und an den Meßstellen zeitlich versetzt auf. Diese Tatsache läßt den nachfolgend belegten Schluß zu, daß die Ursache der Konzentrationsspitzen in Ferntransporten zu suchen ist, welche sich mit den örtlichen Quellen überlagerten.

Eine Trajektorienanalyse /10/ zeigt, daß ein Transport größerer SO_2 -Mengen aus dem Südbrandenburger Raum stattgefunden hat.

Auch die Analyse der aerologischen Daten der DWD-Station Lindenberg /11/ stützt diese Aussage (vgl. Abb. 6.9).

Im Zeitraum 29./30. November 1993 war die Grundsicht neutral bis stabil geschichtet, so daß bedeutende vertikale Durchmischungsprozesse nicht möglich waren. Während dieses Zeitraumes baute sich eine kräftige Höheninversion auf, deren Untergrenze von ca. 600 m ü. NN (29.11.1993, 13⁰⁰ MEZ) unter Intensivierung bis auf 150 m ü. NN (30. 11.1993, 19⁰⁰ MEZ) sank. Somit konnte ab dem 29.11. bei Südostwind und vertikal eingeschränkter Mischungsschicht ein Ferntransport aus den Lausitzer Kraftwerken Lübbenau/Vetschau (Schornsteinhöhe $h = 140$ m), Jänschwalde ($h = 300$ m), Schwarze Pumpe ($h = 140$ bzw. 200 m), Boxberg ($h = 300$ m) und Hagenwerder ($h = 300$ m) erfolgen, die ihre SO_2 -Emission wie auf einer Kette überlagerten. Eine Durchstoßung der Inversionsuntergrenze durch die Kraftwerksrauchfahnen war nicht wahrscheinlich. Dies erfolgte erst in der zweiten Tageshälfte des 30.11., als die ferntransportierten SO_2 -Mengen bereits den Raum südlich Berlins erreicht hatten.

In den Vormittagsstunden des 30. November beeinflussten die Ferntransporte somit die Meßstellen Ludwigfelde, Potsdam-Zentrum, Potsdam-Hermannswerder und Kleinmachnow. Im Laufe des Tages drehte der Wind in östliche Richtungen und

verlagerte die Rauchfahnenachsen. Zeitlich versetzt wurden an den Meßstellen Luckenwalde, Brandenburg-Zentrum und Premnitz erhöhte SO_2 -Konzentrationsspitzen registriert.

Mit der weiteren Abschwächung des Hochdruckgebietes und dem Vordringen atlantischer Tiefausläufer in den Brandenburger Raum verbesserten sich die Durchmischungsverhältnisse der Atmosphäre. Die erhöhte Luftschadstoffbelastung ging wieder zurück.

Somit führte ein Transport der Schadstoffwolken unterhalb der ersten freien Inversion mit gleichzeitigen Absinkprozessen und der Überlagerung mit den örtlichen Quellen (vor allem in Kaltluft verstärkte Hausbrandemission) zu den kurzzeitig erhöhten SO_2 -Konzentrationspegeln. Nachdem die Inversionsuntergrenze am 30.11. abends ihr Minimum erreicht hatte, waren - unabhängig von der einsetzenden Winddrehung - auch die Rauchfahnen der kleineren Kraftwerksschornsteine von der nur 150 m mächtigen Mischungsschicht wieder abgekoppelt. Da die lokale SO_2 -Emission offensichtlich trotzdem nicht annähernd dieses Belastungsniveau aufrechterhalten konnte, sank die SO_2 -Immission sofort.

Infolge einer austauscharmen Wetterlage kam es in der Woche vom 1.-5.2.93 zu erhöhter Luftbelastung im Südteil des Landes. Am 4.2.93 traten im Raum Cottbus/Forst/Spremberg/Senftenberg/Elsterwerda bei südlichen Windrichtungen dreistündige SO_2 -Mittelwerte über $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. Nach Rücksprache mit der Meßnetzzentrale des Landes Sachsen und dem Wetteramt Potsdam wurde in enger Zusammenarbeit zwischen LUA und MUNR durch das Ministerium eine Information an die Bevölkerung herausgegeben.

Im Laufe des 5.2.93 überquerte ein Tiefausläufer den norddeutschen Raum, was eine Winddrehung auf westliche Richtungen und damit ein Ende dieser Schadstoffanreicherung zur Folge hatte.

Diese Episoden zeigen, daß es trotz des Rückgangs der Emissionen im Land Brandenburg bei ungünstigen Wetterlagen immer noch zu Smogsituationen kommen kann.

6.5 Sonstige besondere Immissionsituationen

Im Berichtsjahr traten keine Ozon-Episoden auf, die detailliert untersucht werden müßten. Auch Episoden mit ungewöhnlicher Anreicherung anderer Schadstoffe wurden nicht festgestellt.

7. Zusammenfassung

Ende 1993 waren im Land Brandenburg 35 Immissionsmeßstellen mit Datenfernübertragung in Betrieb. Als nichttelemetrische Pegelmeßstellen wurden 5 Schwebstaubmeßstellen, 7 Meßstellen mit naßchemischer Probenahme und 240 Staubniederschlagmeßstellen betrieben. Außerdem wurde in 5 Rastermeßnetzen die Luftqualität festgestellt.

Die Schwefeldioxidimmission des Jahres 1993 befand sich im Mittel aller vergleichbaren Meßstellen in gleicher Höhe wie im Vorjahr. Die NO₂-Immission des Jahres 1993 lag im Mittel aller vergleichbaren Meßstellen gering (9 %) unter der des Vorjahres. Auch die Ozonimmission sank leicht (7 %). Die Schwebstaubimmission ist im Mittel geringfügig (4 %) gestiegen. Die nachgewiesene Minderung des Staubniederschlages lag bei 25 %. Diese Verbesserungen der Luftqualität können weitgehend auf Minderungen der Emissionen zurückgeführt werden, da sich die immissionsrelevante meteorologische Situation des Jahres 1993 nicht maßgeblich von der des Jahres 1992 unterschied, abgesehen von der Tatsache, daß im Berichtsjahr die Zahl der Sonnentage geringer und die Niederschläge größer waren als 1992. Daraus erklären sich meteorologisch eine geringere Ozonbildung und geringere Staubbefunde (insbesondere Staubniederschlag). Nur an 5 Tagen mit erhöhter Ozonbelastung war Veranlassung gegeben für die Information der Bevölkerung (Verhaltensempfehlungen für empfindliche Personengruppen).

Die Grenzwerte der TA Luft (außer Staubniederschlag) und der EG wurden erneut an keiner Meßstelle überschritten.

Die Schwermetallimmissionen über den Schwebstaubpfad lagen wie die Schwermetallbelastung über den Staubniederschlag fast ausnahmslos in den zulässigen Grenzen. Das Niveau befand sich jedoch teilweise über den ubiquitären Belastungspegeln.

Die Immission organischer Verbindungen zeigte im Rahmen erster Messungen in einigen Gebieten Überhöhungen; sie

bedarf der intensiven Kontrolle.

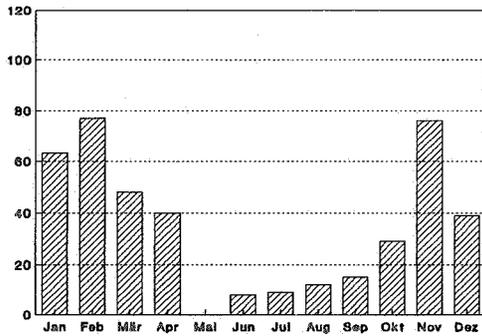
Neben den noch bestehenden industriellen Belastungsschwerpunkten gewinnt der Bereich stark befahrener innerstädtischer Straßen, insbesondere bei ausgeprägtem Straßenschluchtcharakter mit schlechter Durchlüftung, zunehmend an Bedeutung.

Die Grenzwerte der TA Luft (außer Staubniederschlag) und der EG wurden erneut an keiner Meßstelle überschritten.

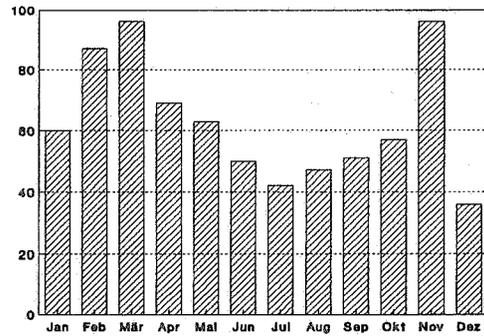
Quellen- und Literaturverzeichnis

- /1/ Umweltbundesamt: Mitteilung vom 23.2.94
- /2/ Umweltbundesamt: Mitteilung vom 22.10.93
- /3/ Umweltbundesamt: Mitteilung vom 18.3.94
- /4/ Deutscher Wetterdienst/Wetteramt Potsdam: Mitteilung vom 1.3.94
- /5/ Deutscher Wetterdienst/Zentralamt Offenbach: Mitteilung vom 11.3.94
- /6/ IVU-Gesellschaft für Information, Verkehrs- und Umweltpflege mbH Berlin: Umweltauswirkungen des Verkehrs im Land Brandenburg, Teilbericht 2, Berlin 1994
- /7/ Nilsson, J. und Grennfelt, P.: Critical loads for sulphur and nitrogen; Miljörapport 1988; 15. Nordic Council of Ministers
- /8/ The Swedish NGO Secretariat on Acid Rain: Critical loads - The limits of tolerance, Environmental Factsheet Nr. 2, Februar 1993
- /9/ Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg: Luftreinhalteplan Großraum Stuttgart 1991, UM-20-91
- /10/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin: Persönliche Mitteilung 1994
- /11/ Deutscher Wetterdienst/Wetteramt Potsdam: Mitteilung vom 15.2.94

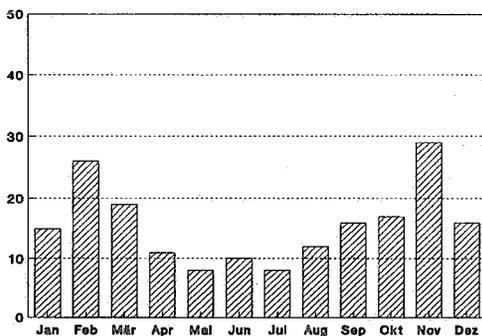
Anhang 1: Monatliche Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Messungen



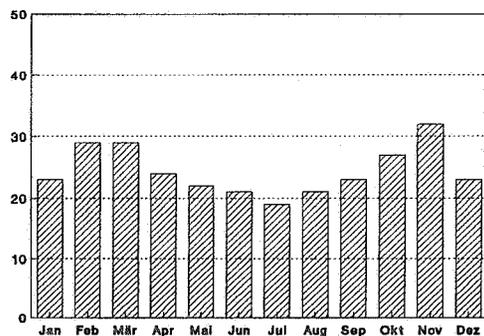
Schwefeldioxid



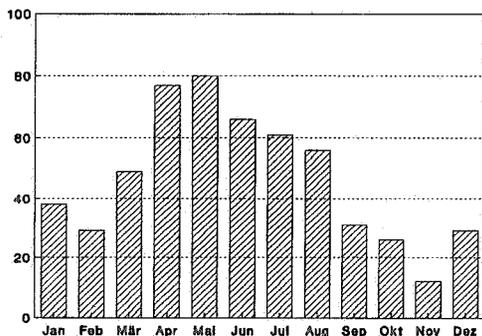
Schwebstaub



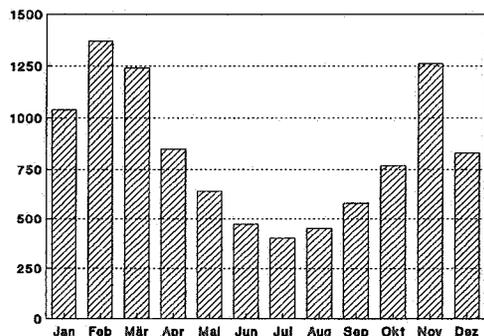
Stickstoffmonoxid



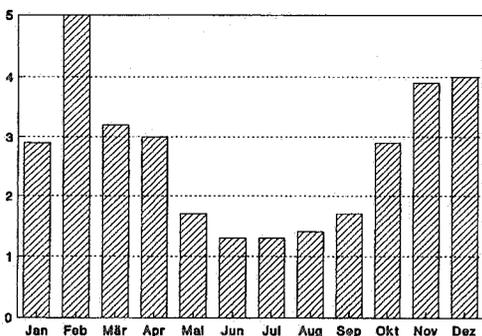
Stickstoffdioxid



Ozon

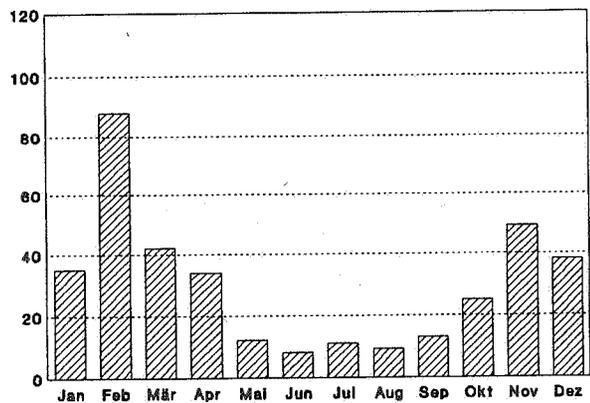


Kohlenmonoxid

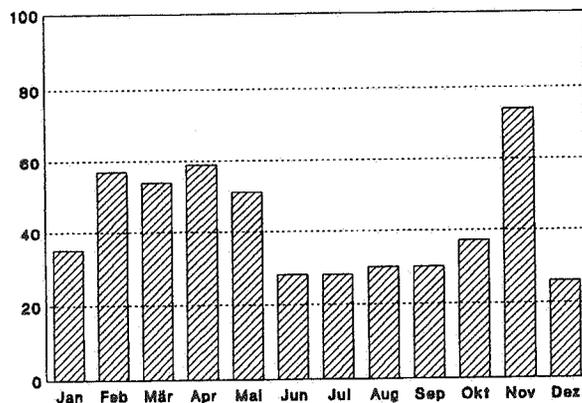


Schwefelwasserstoff

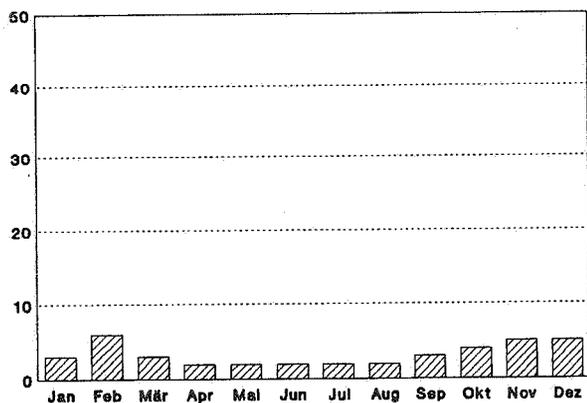
Abb. A 1.1: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Brandenburg-Zentrum (µg/m³)



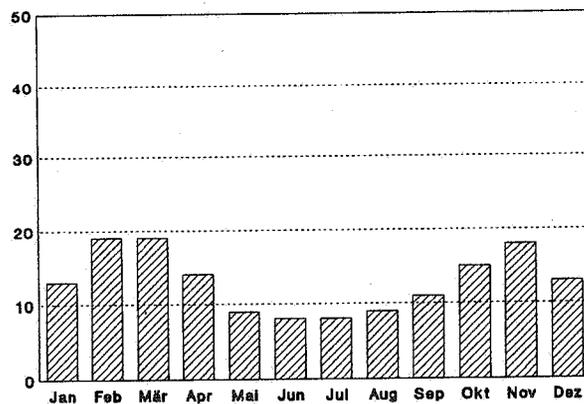
Schwefeldioxid



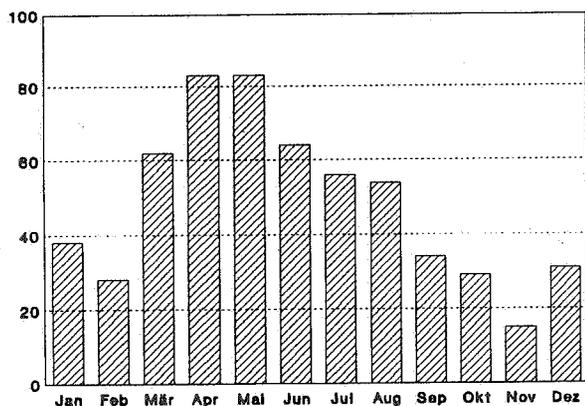
Schwebstaub



Stickstoffmonoxid



Stickstoffdioxid



Ozon

Abb. A 1.2: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Burg (µg/m³)

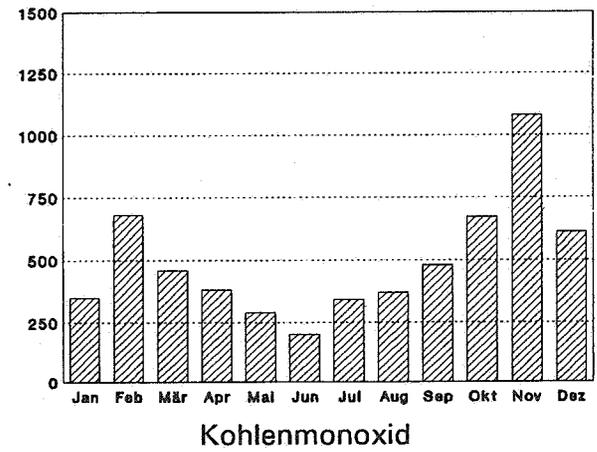
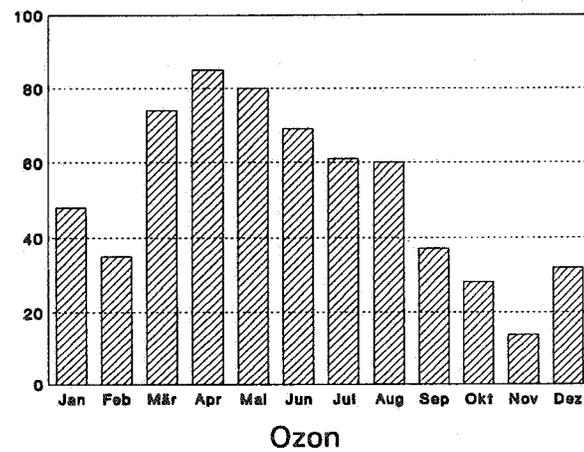
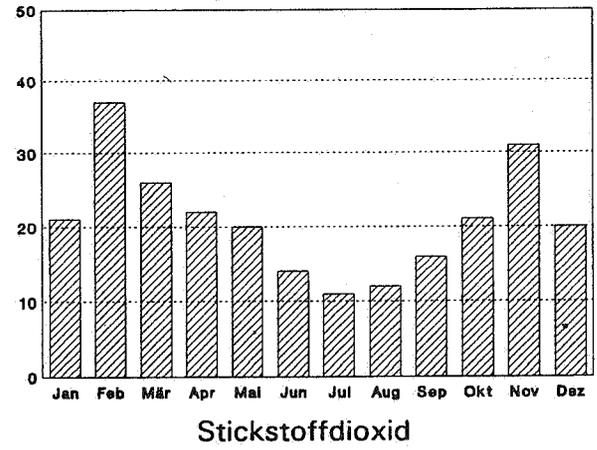
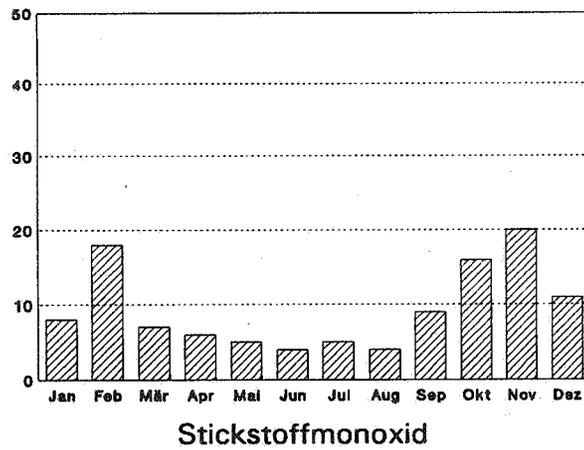
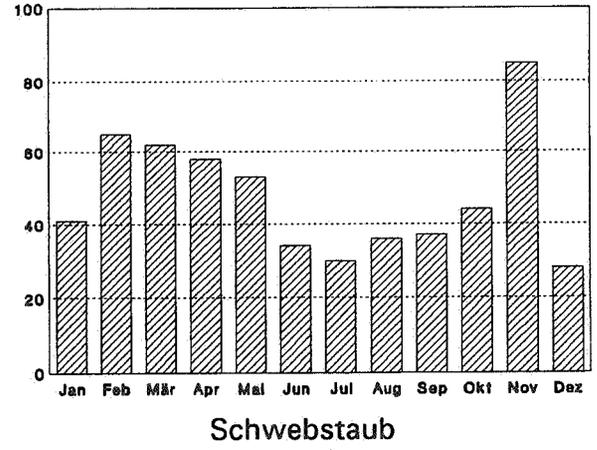
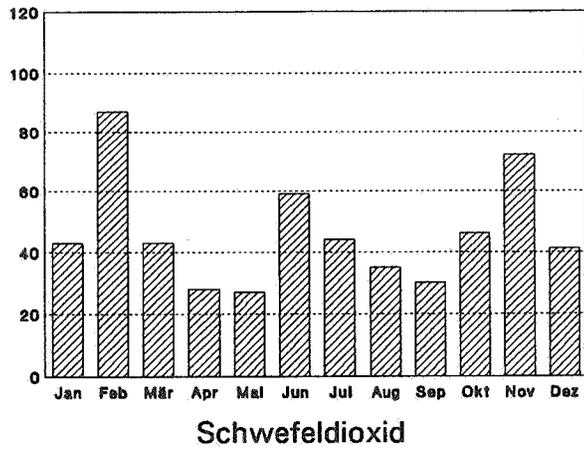


Abb. A 1.3: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Cottbus-Süd (µg/m³)

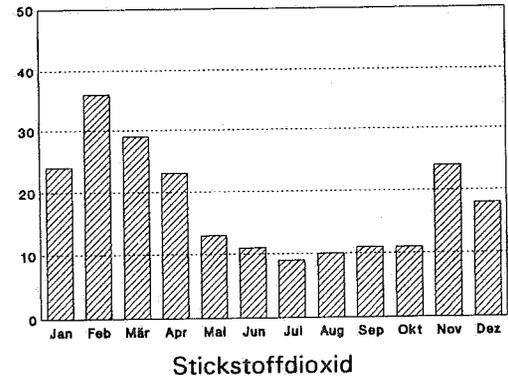
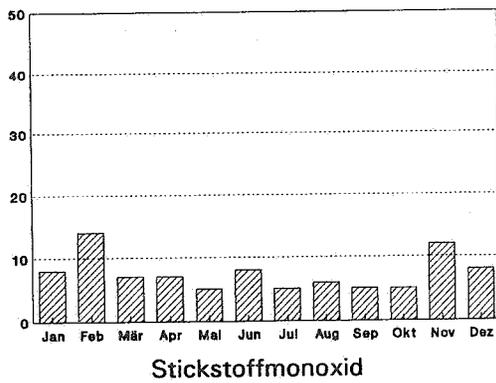
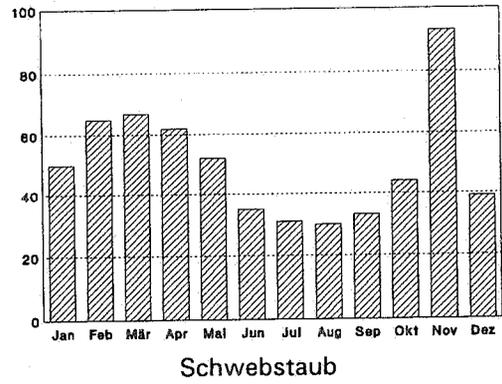
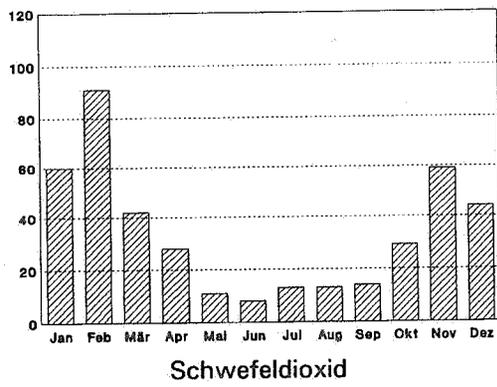


Abb. A 1.4: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Guben (µg/m³)

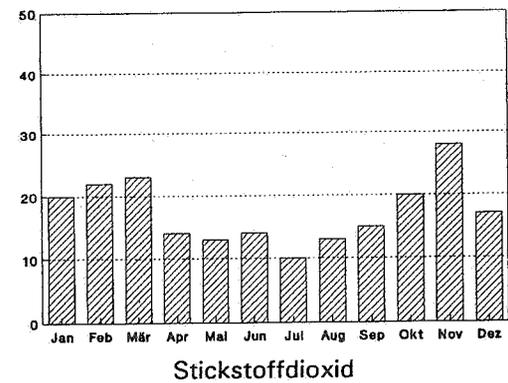
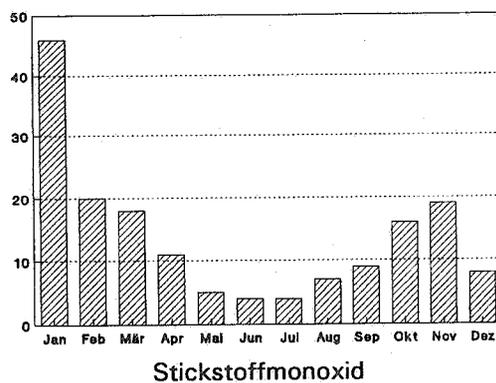
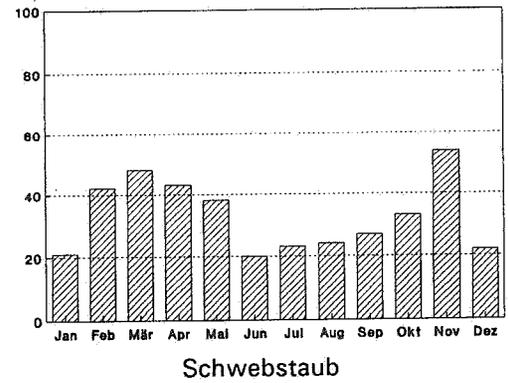
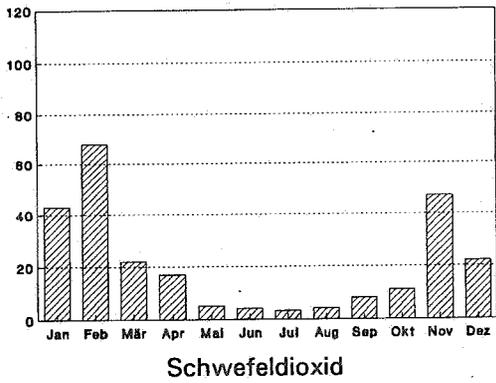


Abb. A 1.5: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Kleinmachnow (µg/m³)

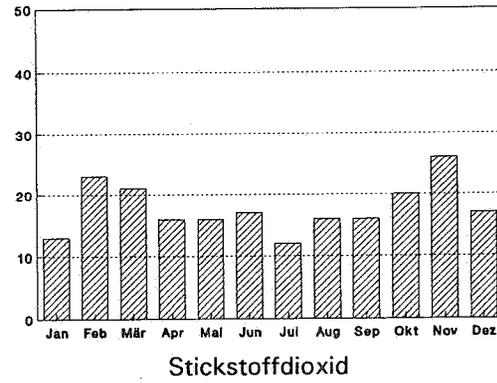
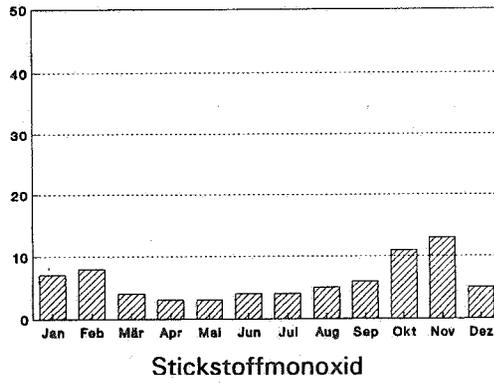
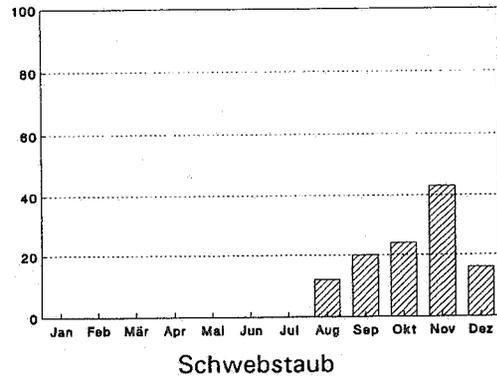
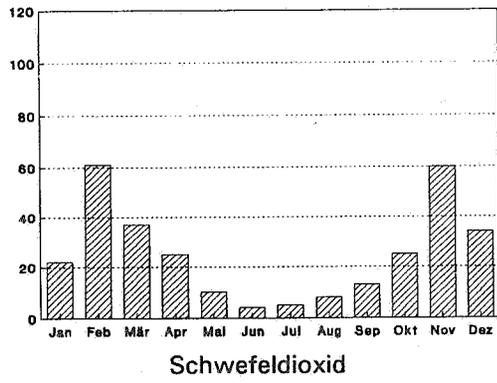
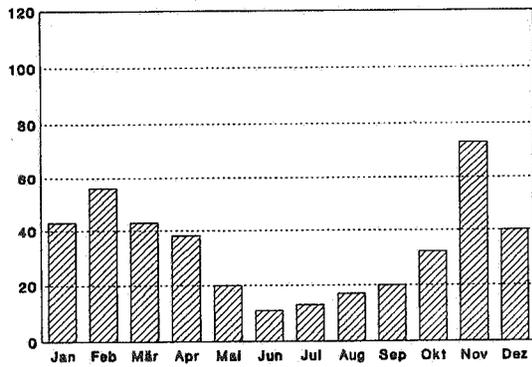
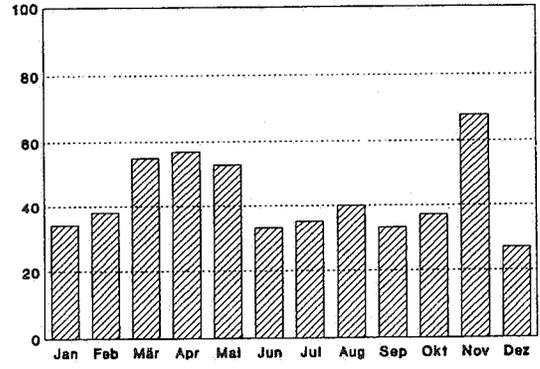


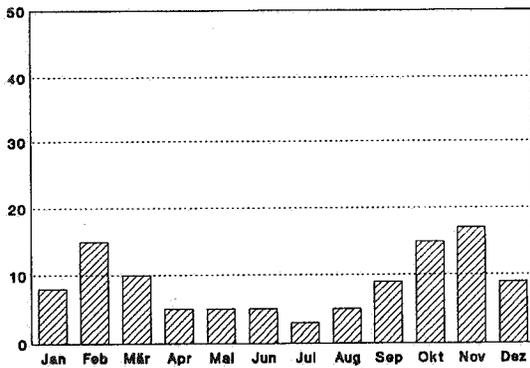
Abb. A 1.6: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Ludwigsfelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



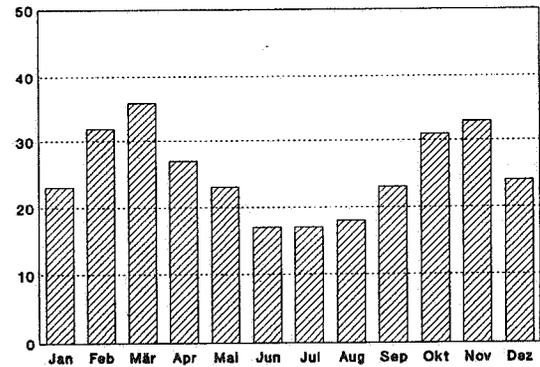
Schwefeldioxid



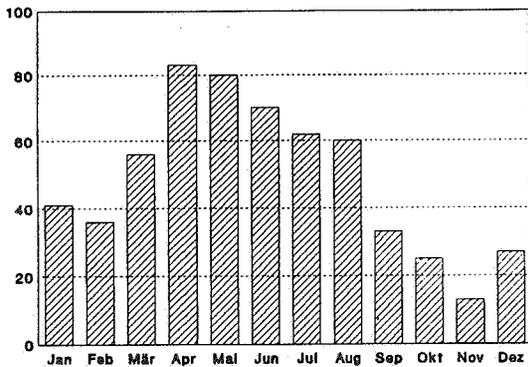
Schwebstaub



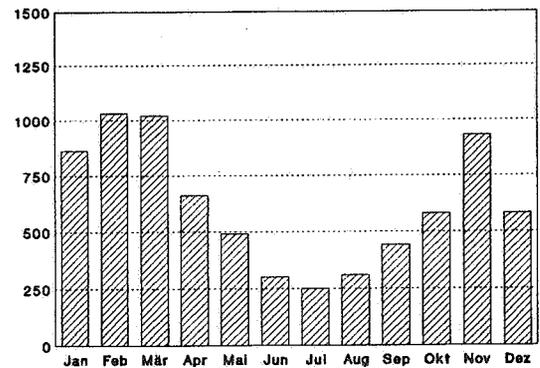
Stickstoffmonoxid



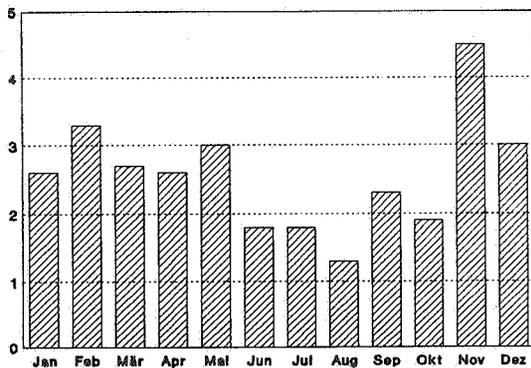
Stickstoffdioxid



Ozon

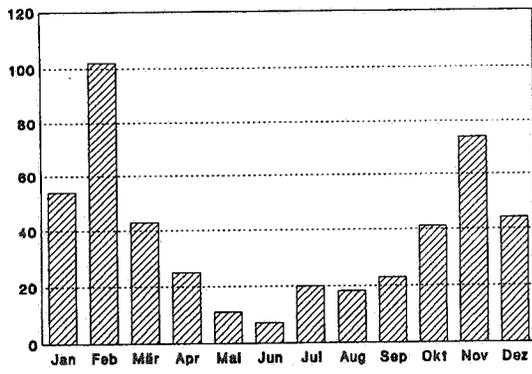


Kohlenmonoxid

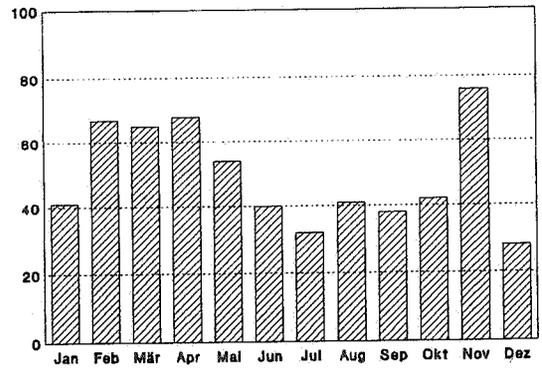


Schwefelwasserstoff

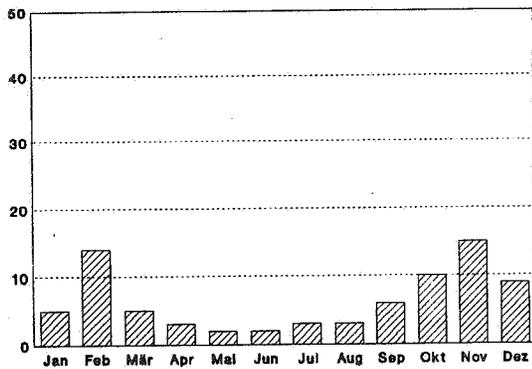
Abb. A 1.7: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Potsdam-Zentrum (µg/m³)



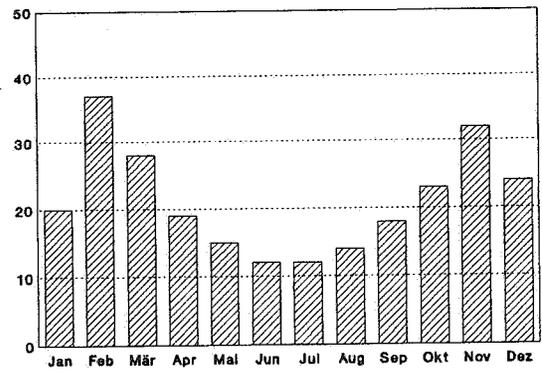
Schwefeldioxid



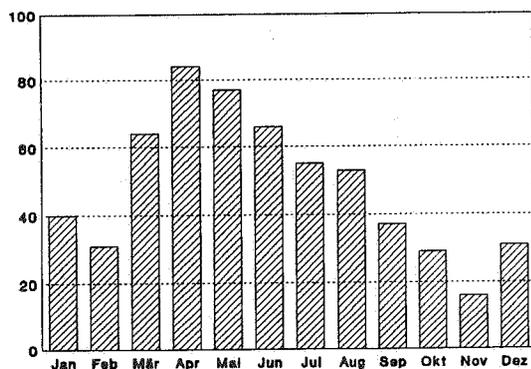
Schwebstaub



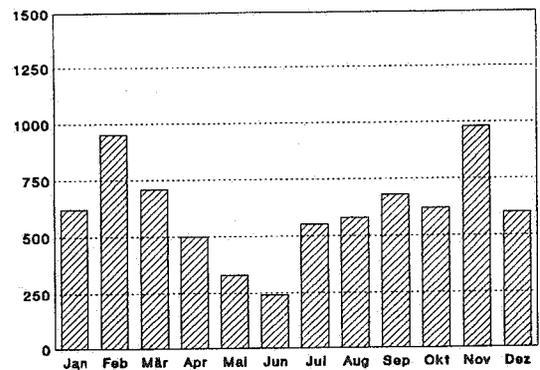
Stickstoffmonoxid



Stickstoffdioxid

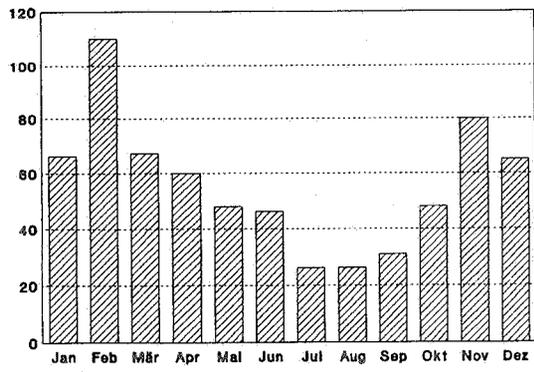


Ozon

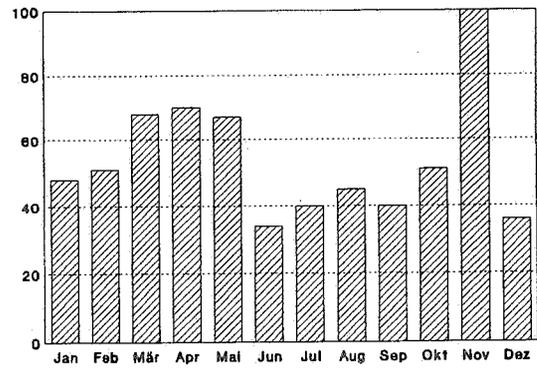


Kohlenmonoxid

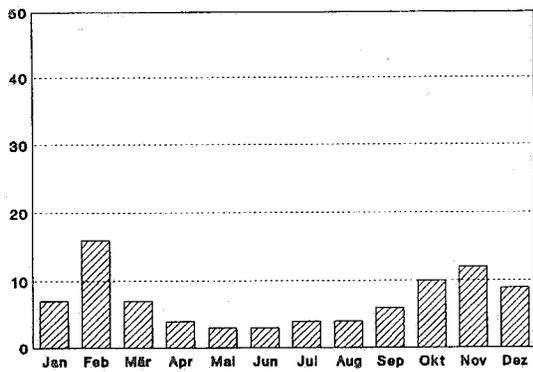
Abb. A 1.8: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Senftenberg-Schule (µg/m³)



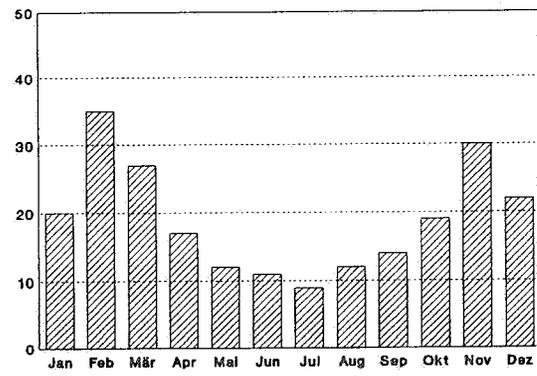
Schwefeldioxid



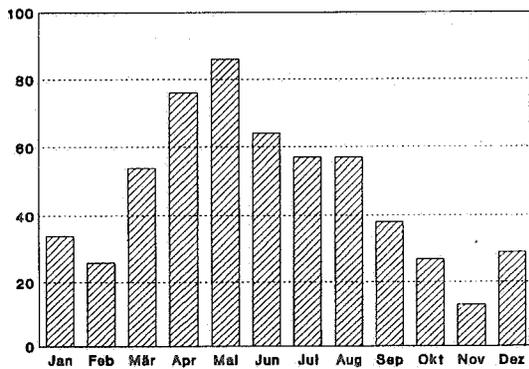
Schwebstaub



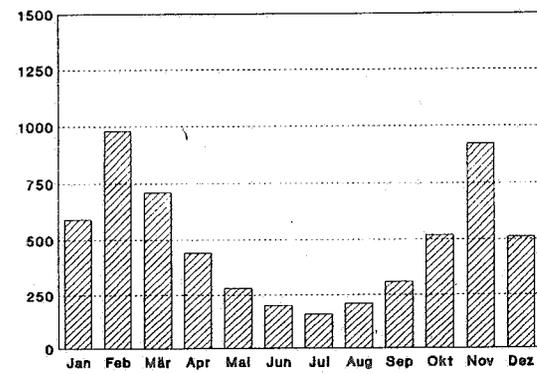
Stickstoffmonoxid



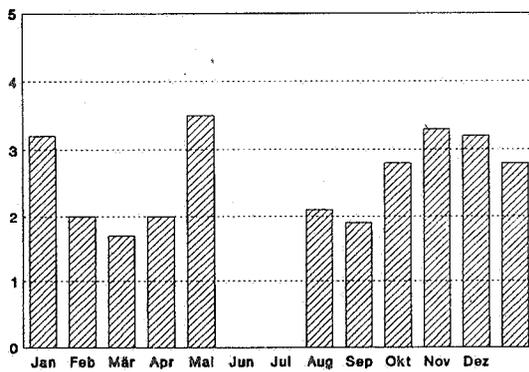
Stickstoffdioxid



Ozon



Kohlenmonoxid



Schwefelwasserstoff

Abb. A 1.9: Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung Spremberg-Süd (µg/m³)

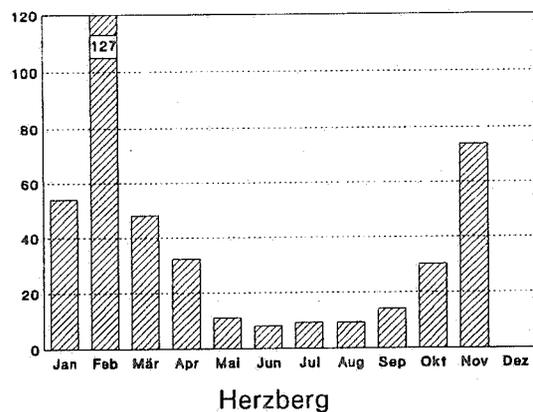
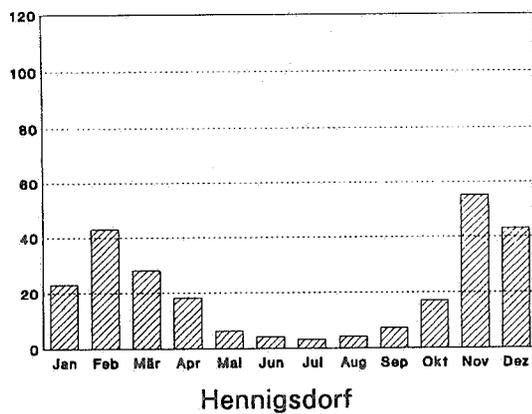
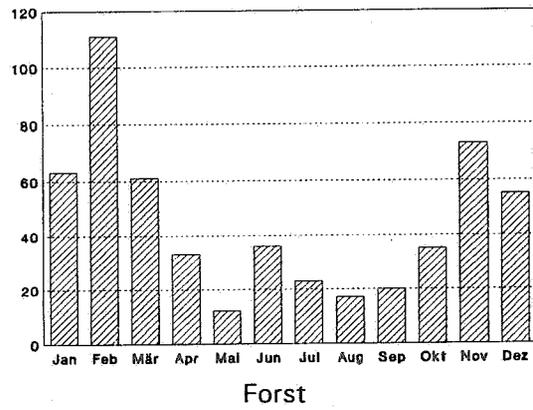
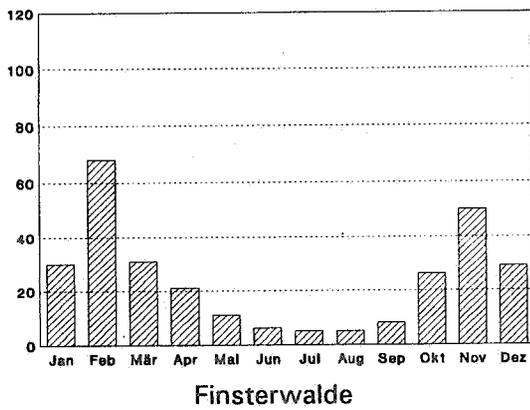
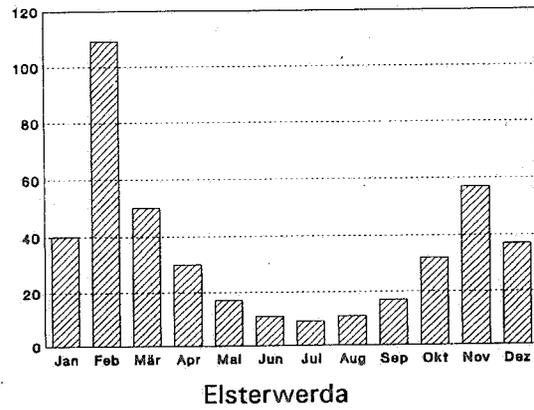
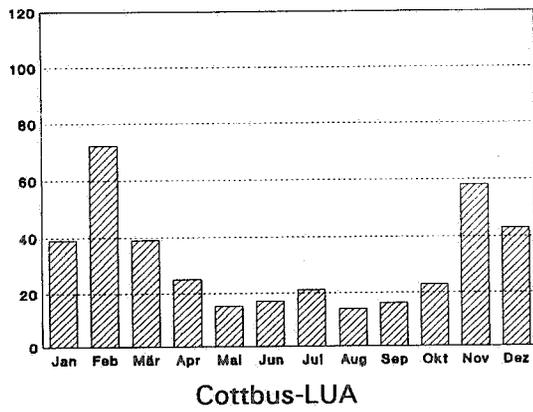
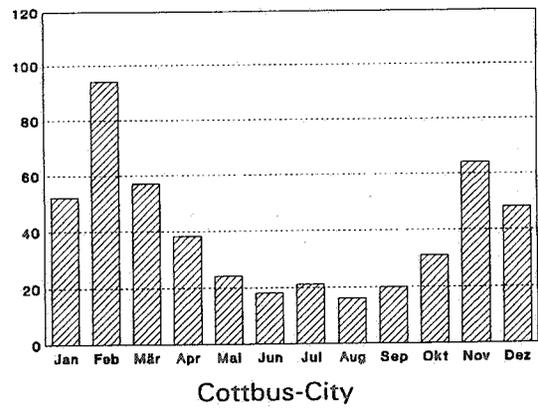
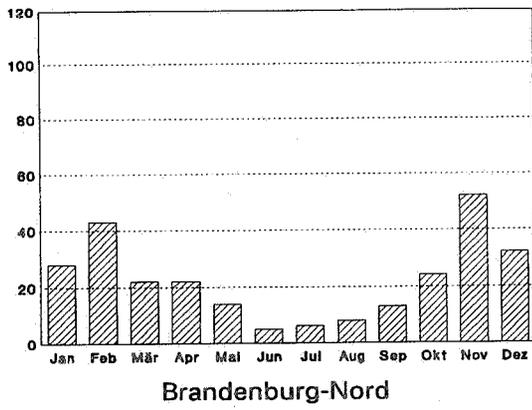
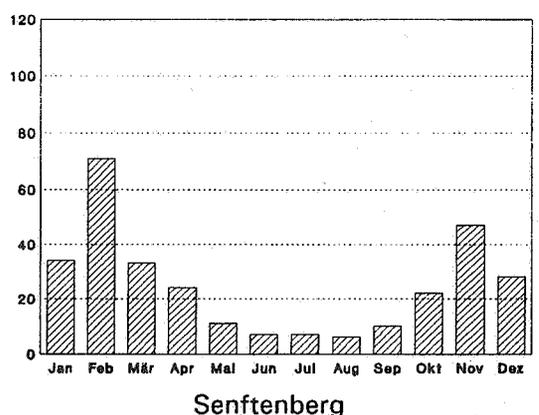
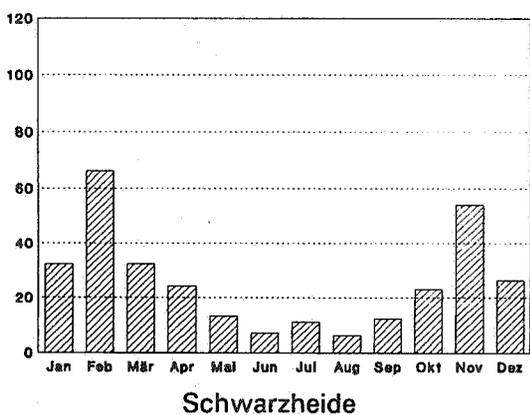
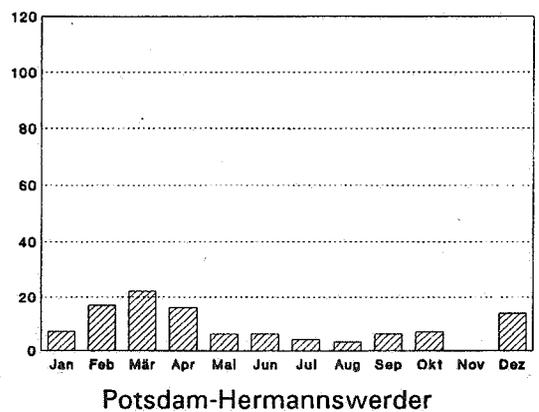
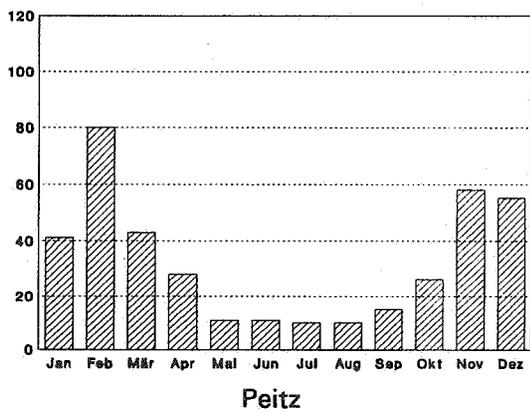
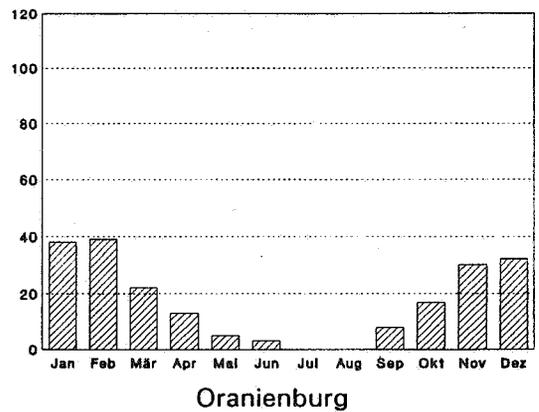
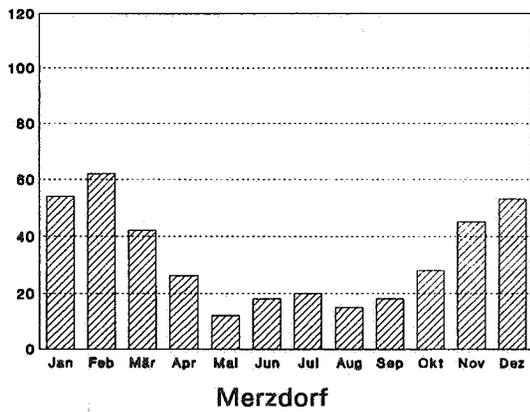
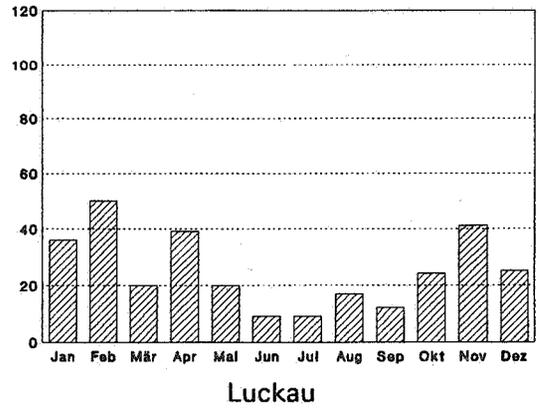
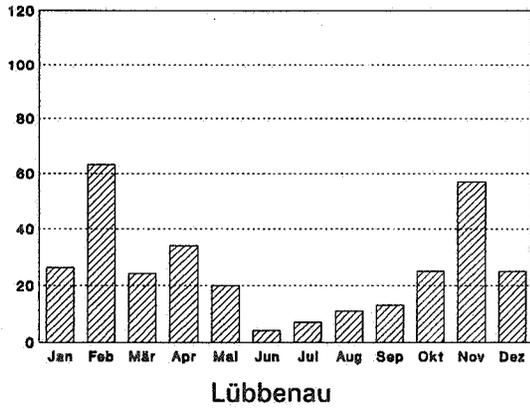
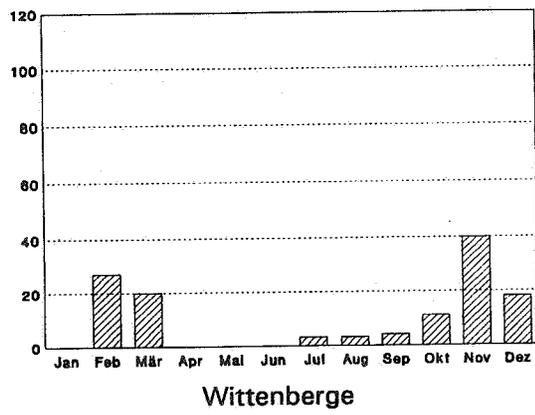
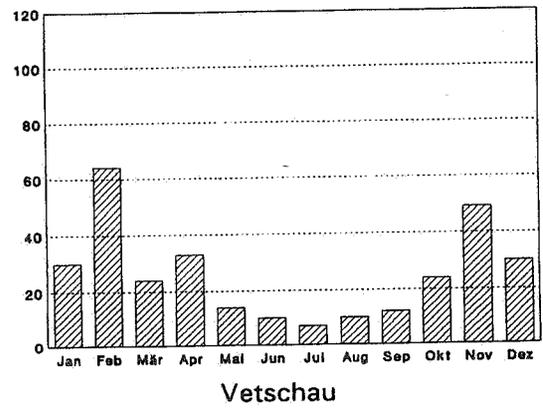
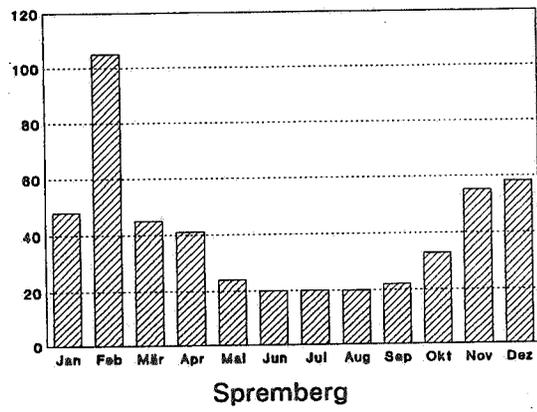


Abb. A 1.10: Monatsmittelwerte der SO₂-Immissionsbelastung (µg/m³)



noch Abb. A 1.10: Monatsmittelwerte der SO₂-Immissionsbelastung (µg/m³)



noch Abb. A 1.10: Monatsmittelwerte der SO₂-Immissionsbelastung (µg/m³)

Anhang 2: Windrichtungsabhängige Darstellung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen

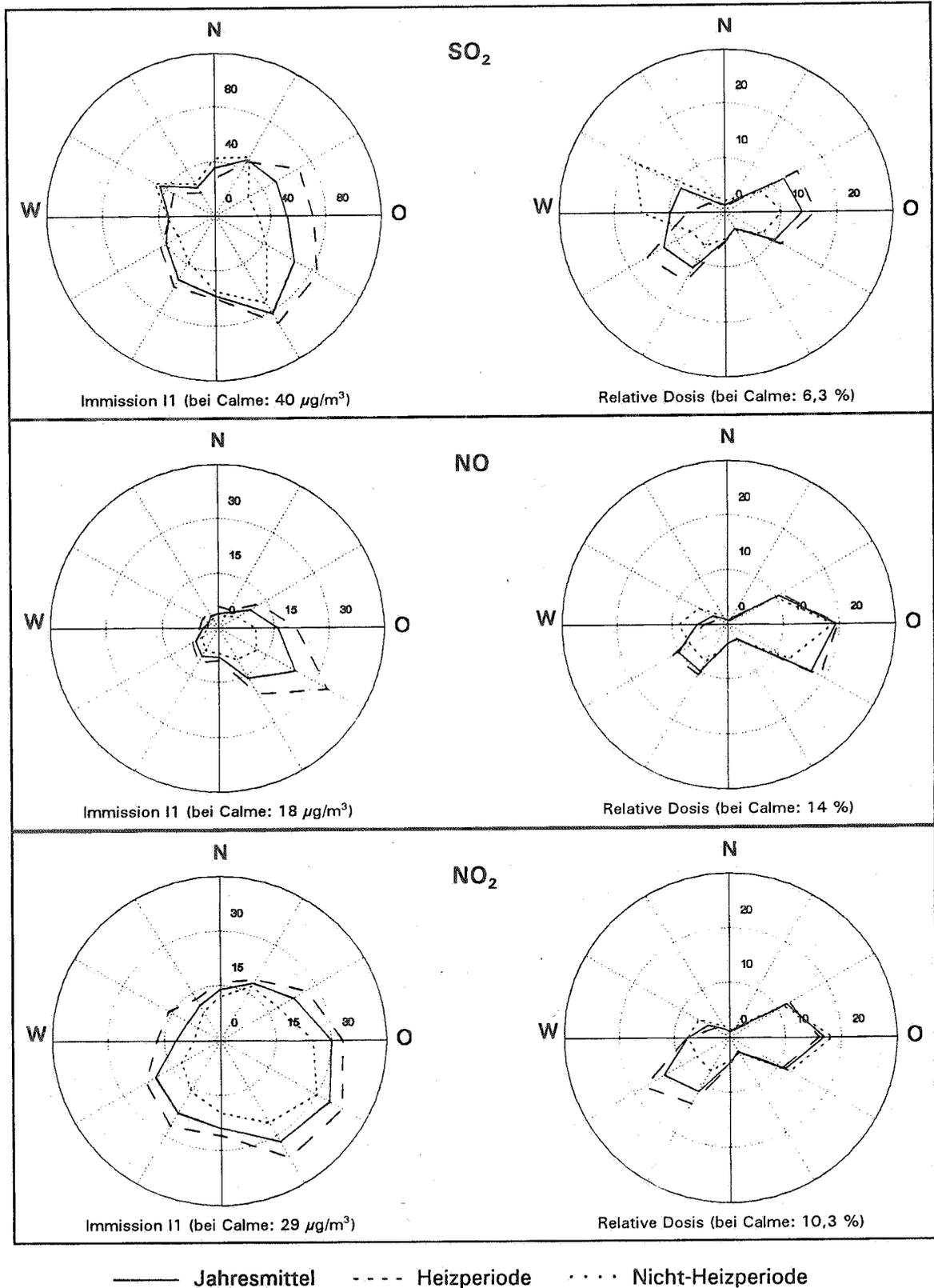
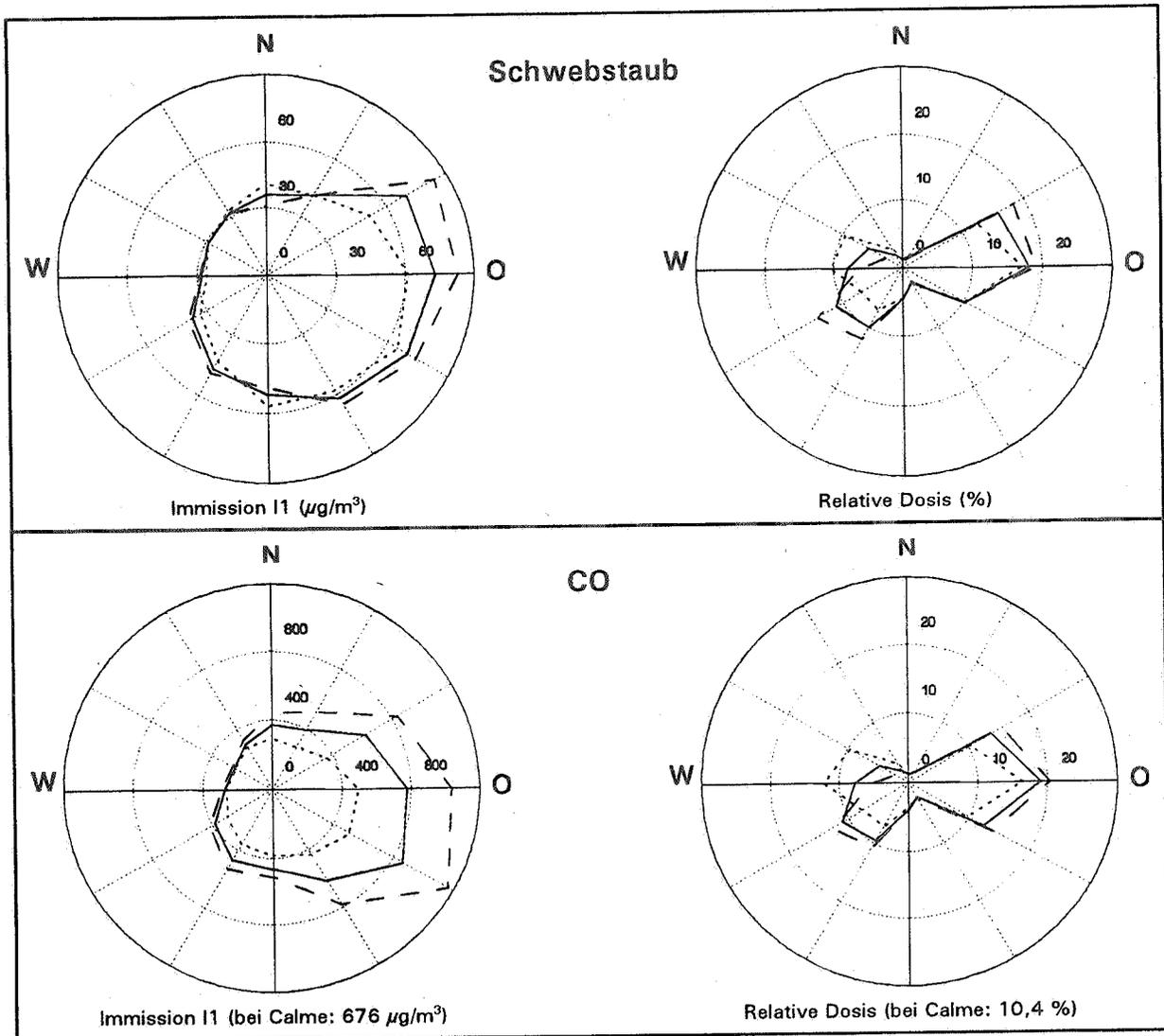


Abb. A 2.1.1/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Cottbus-Süd



— Jahresmittel - - - - Heizperiode ···· Nicht-Heizperiode

Abb. A 2.1.1/2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Cottbus-Süd

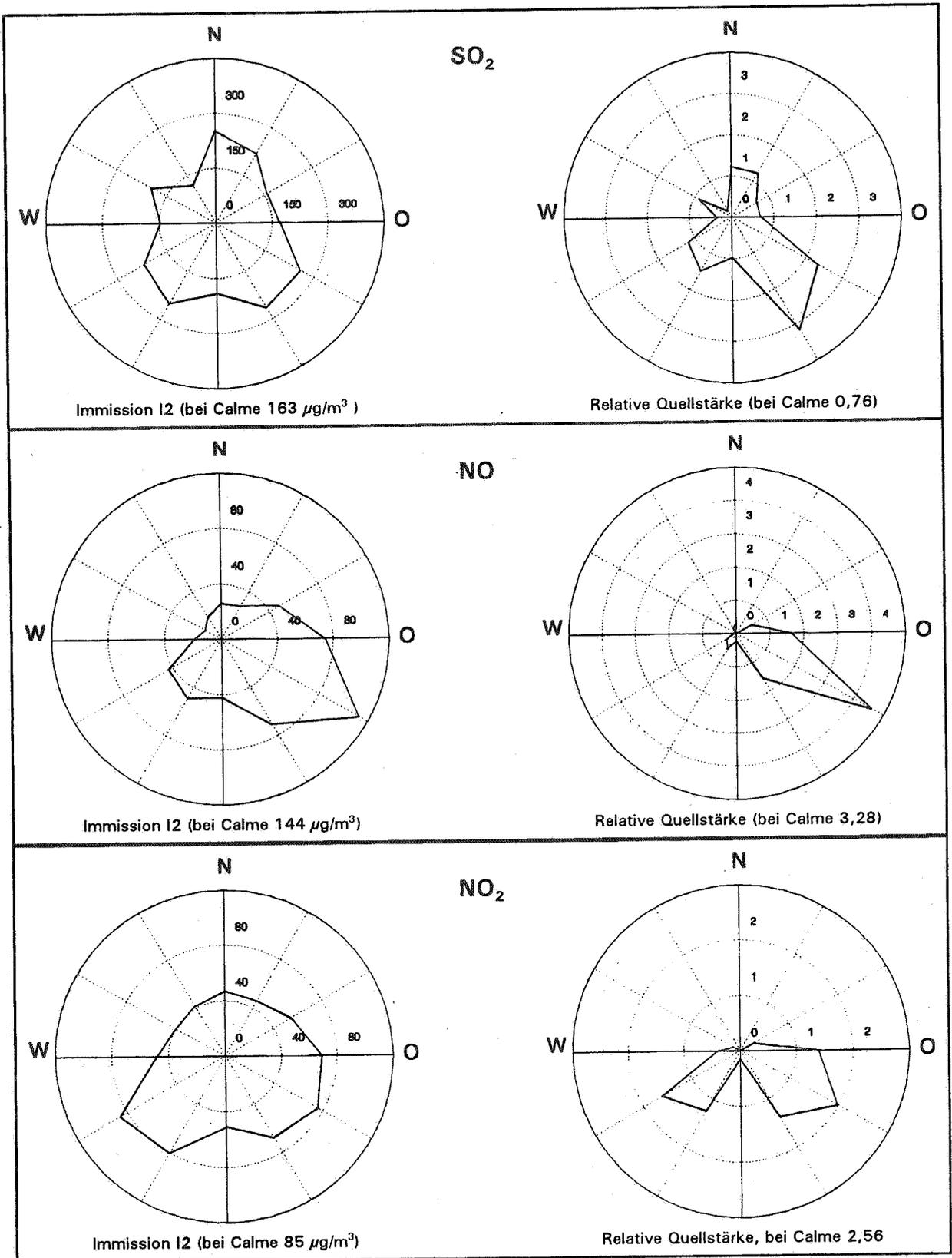


Abb. A 2.1.2/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Cottbus-Süd

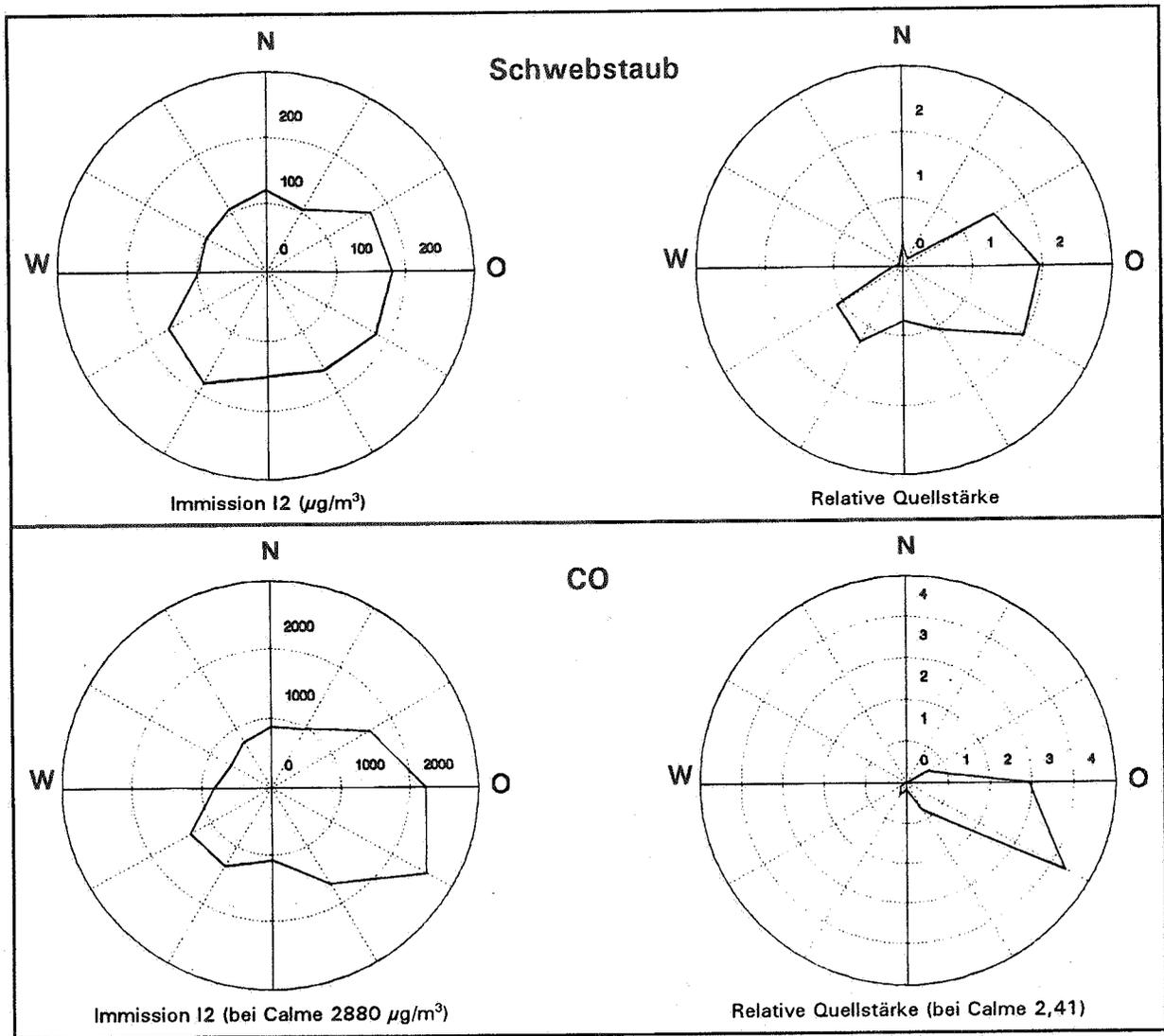


Abb. A 2.1.2/2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Cottbus-Süd

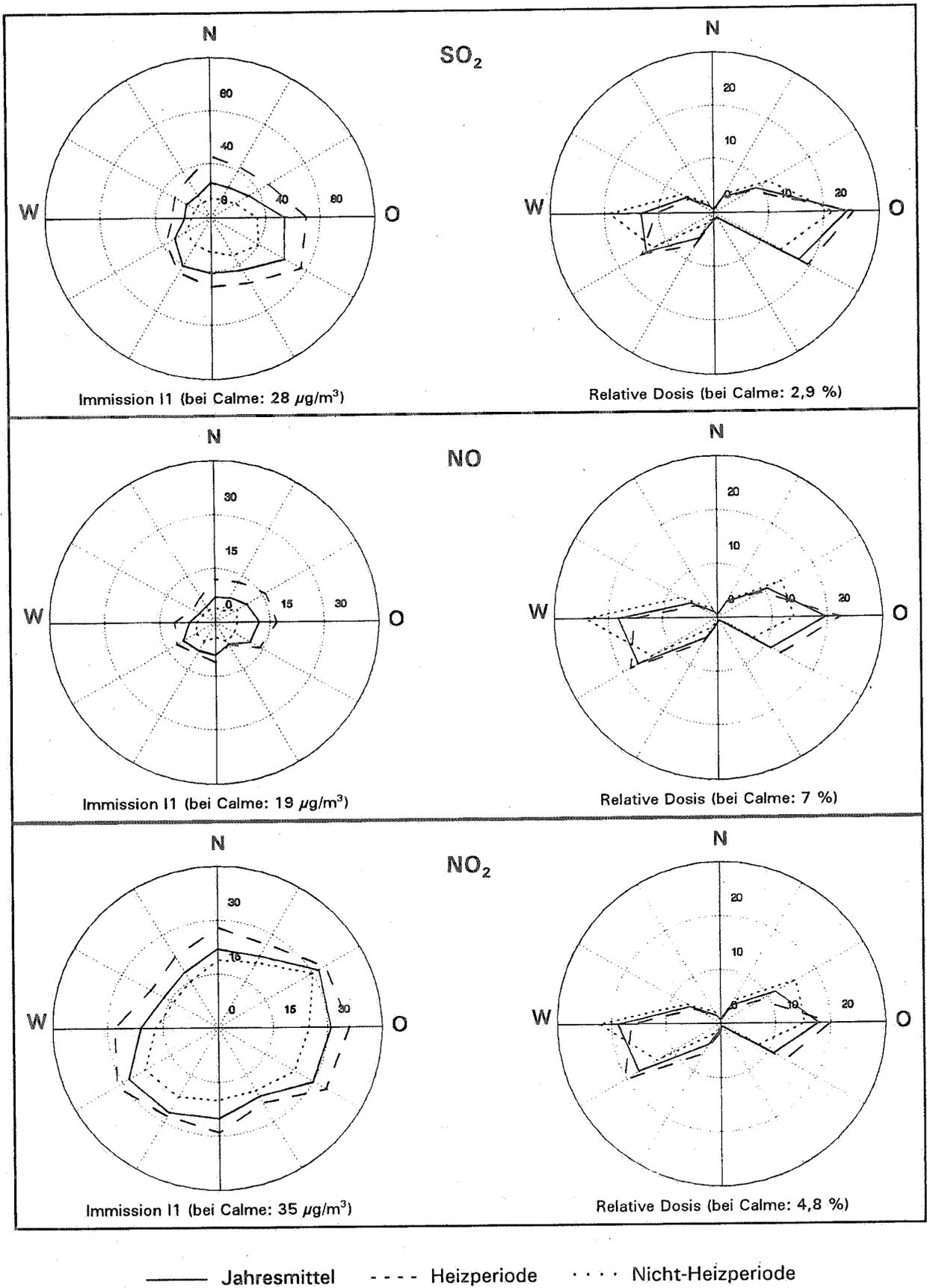


Abb. A.2.2.1/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Potsdam-Zentrum

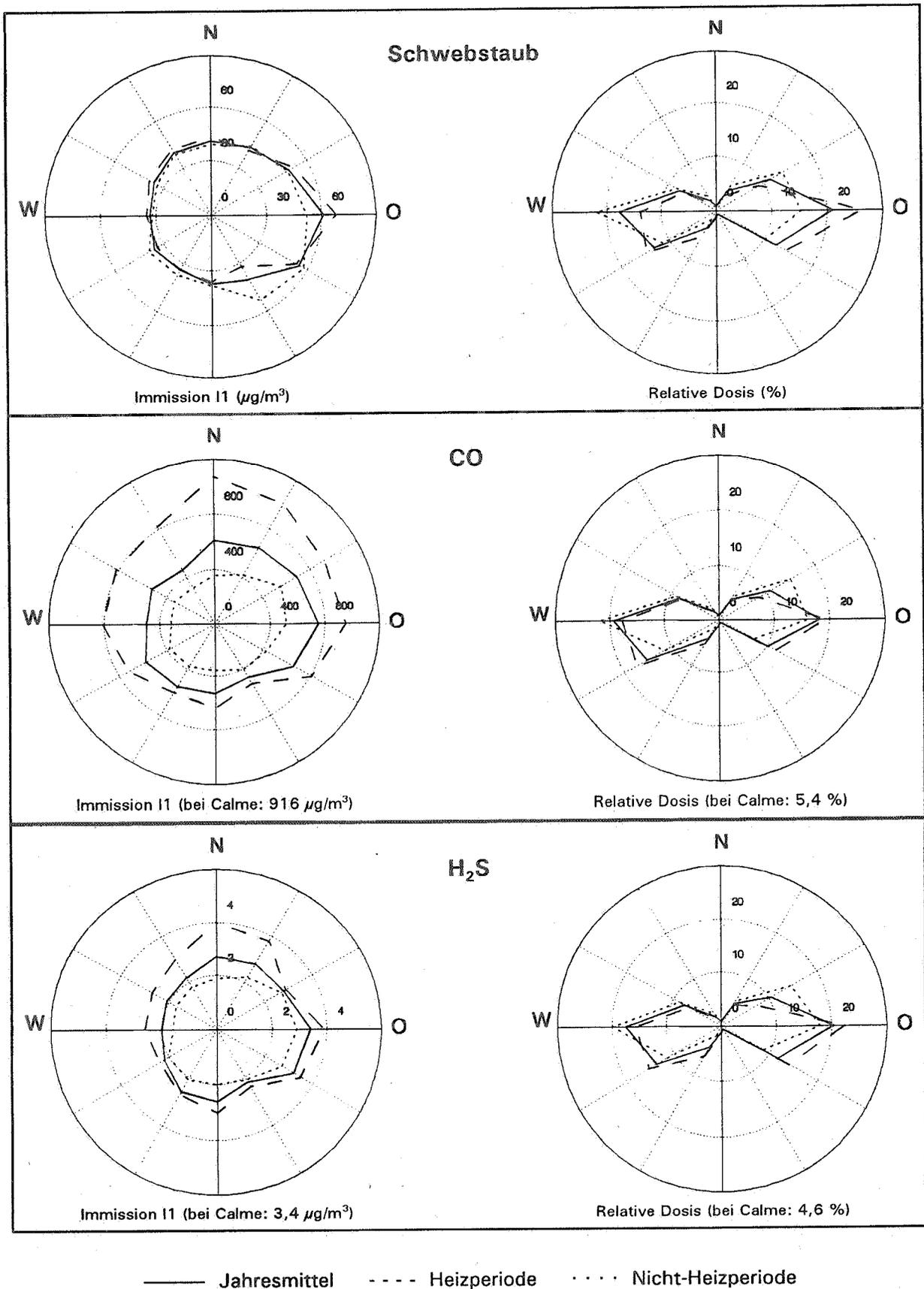


Abb. A 2.2.1/2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Potsdam-Zentrum

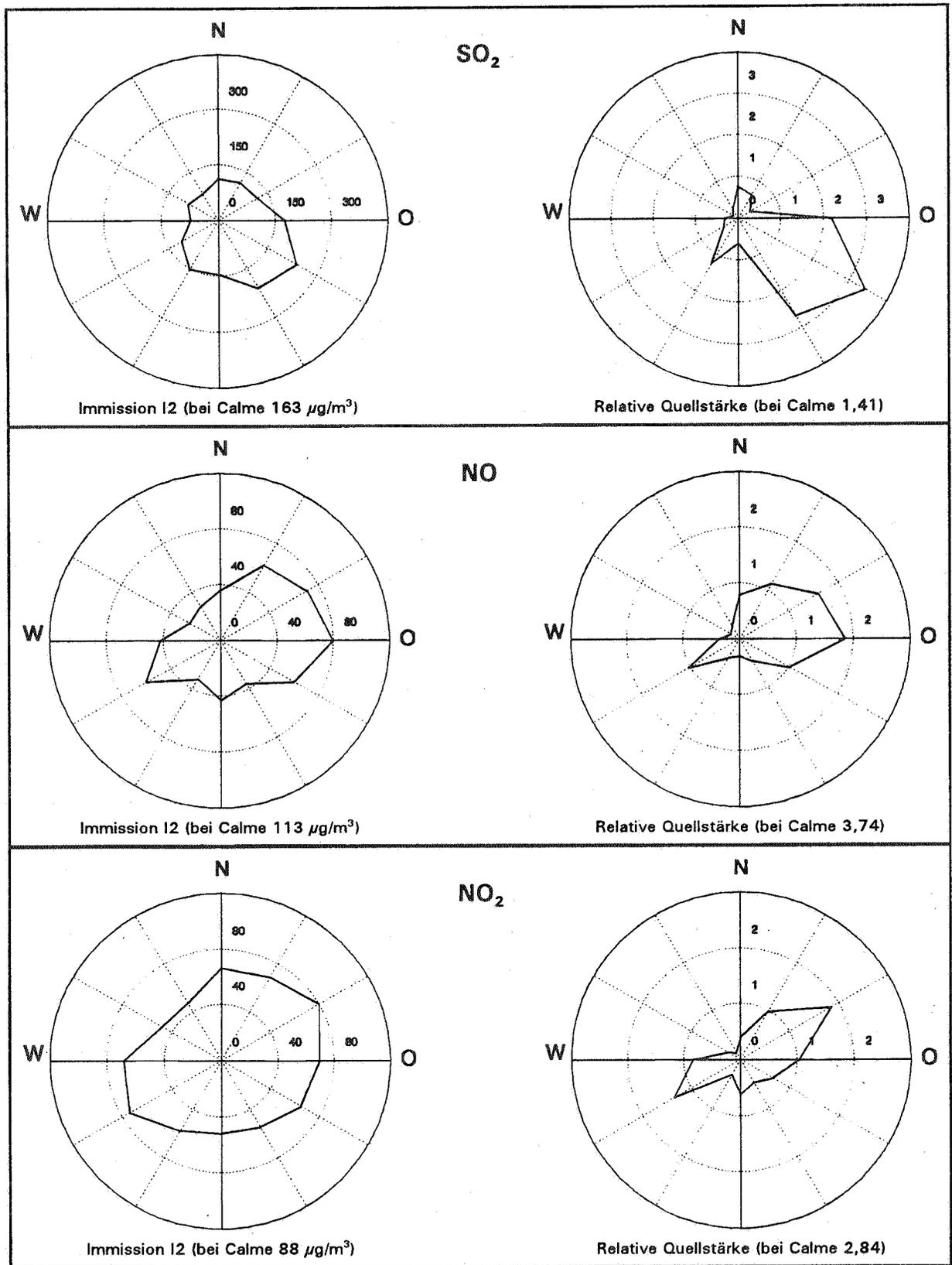


Abb. A 2.2.2/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Potsdam-Zentrum

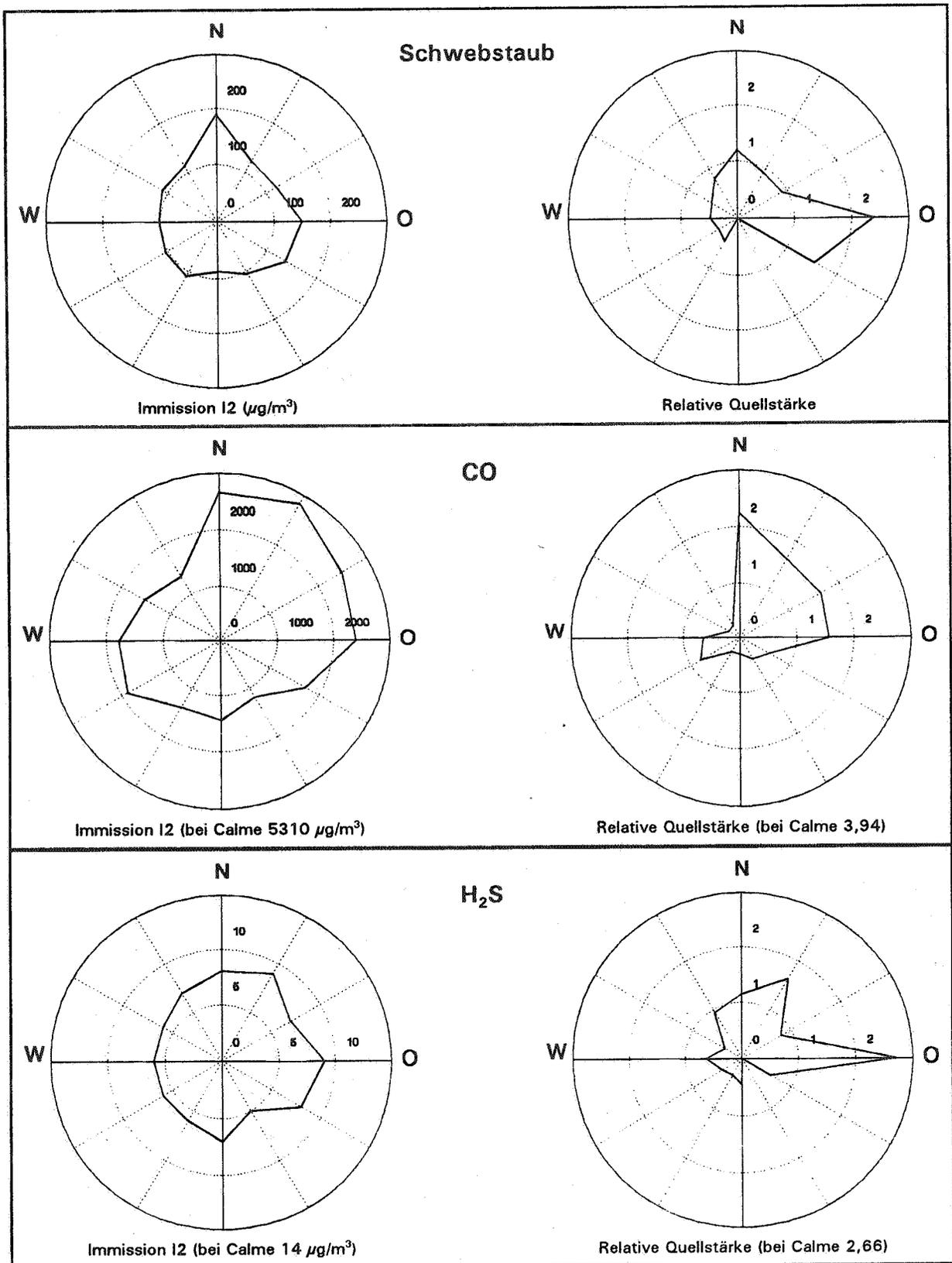


Abb. A 2.2.2/2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Potsdam-Zentrum

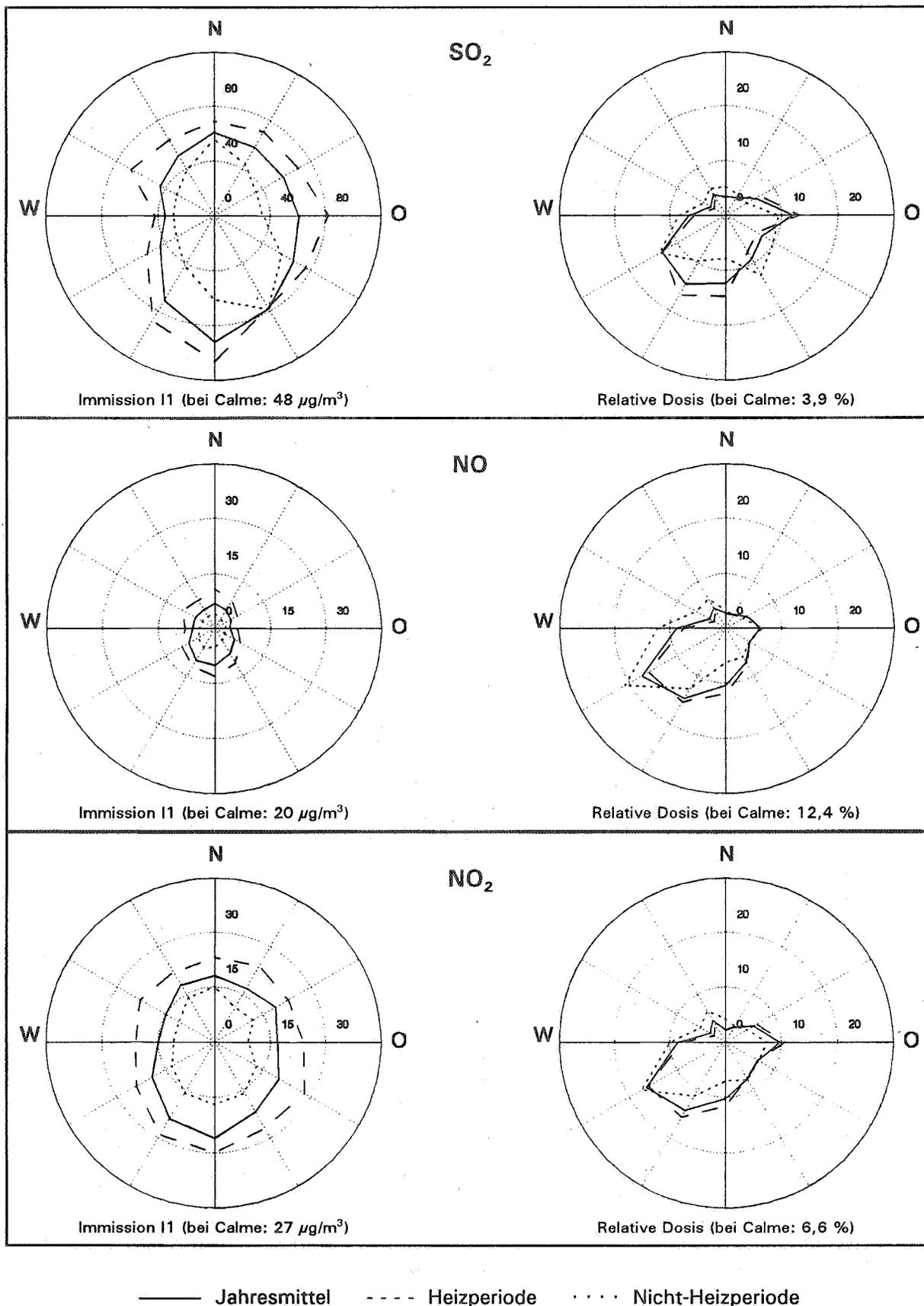


Abb. A 2.3.1/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Spremberg-Süd

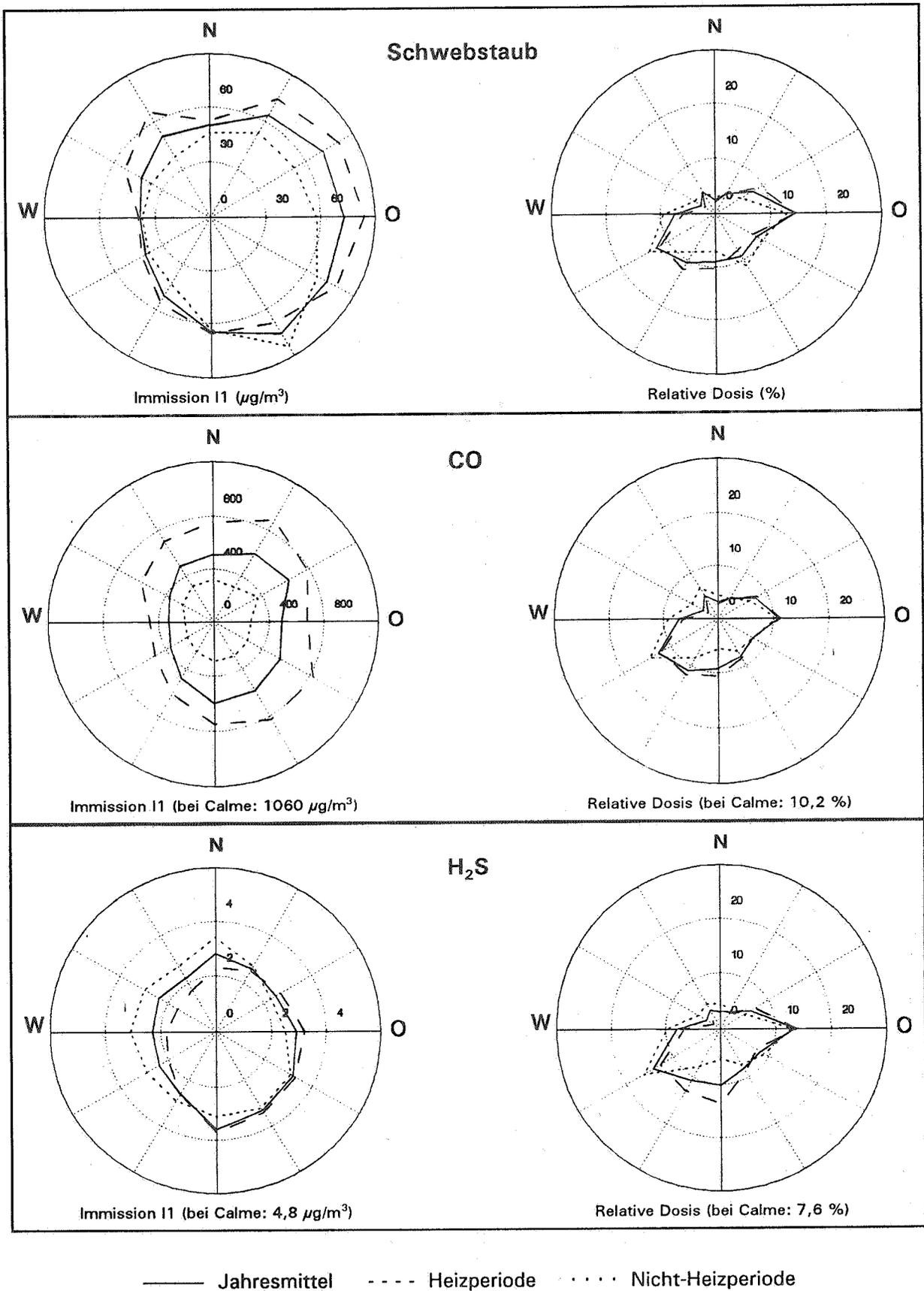


Abb. A 2.3.1/2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Spremberg-Süd

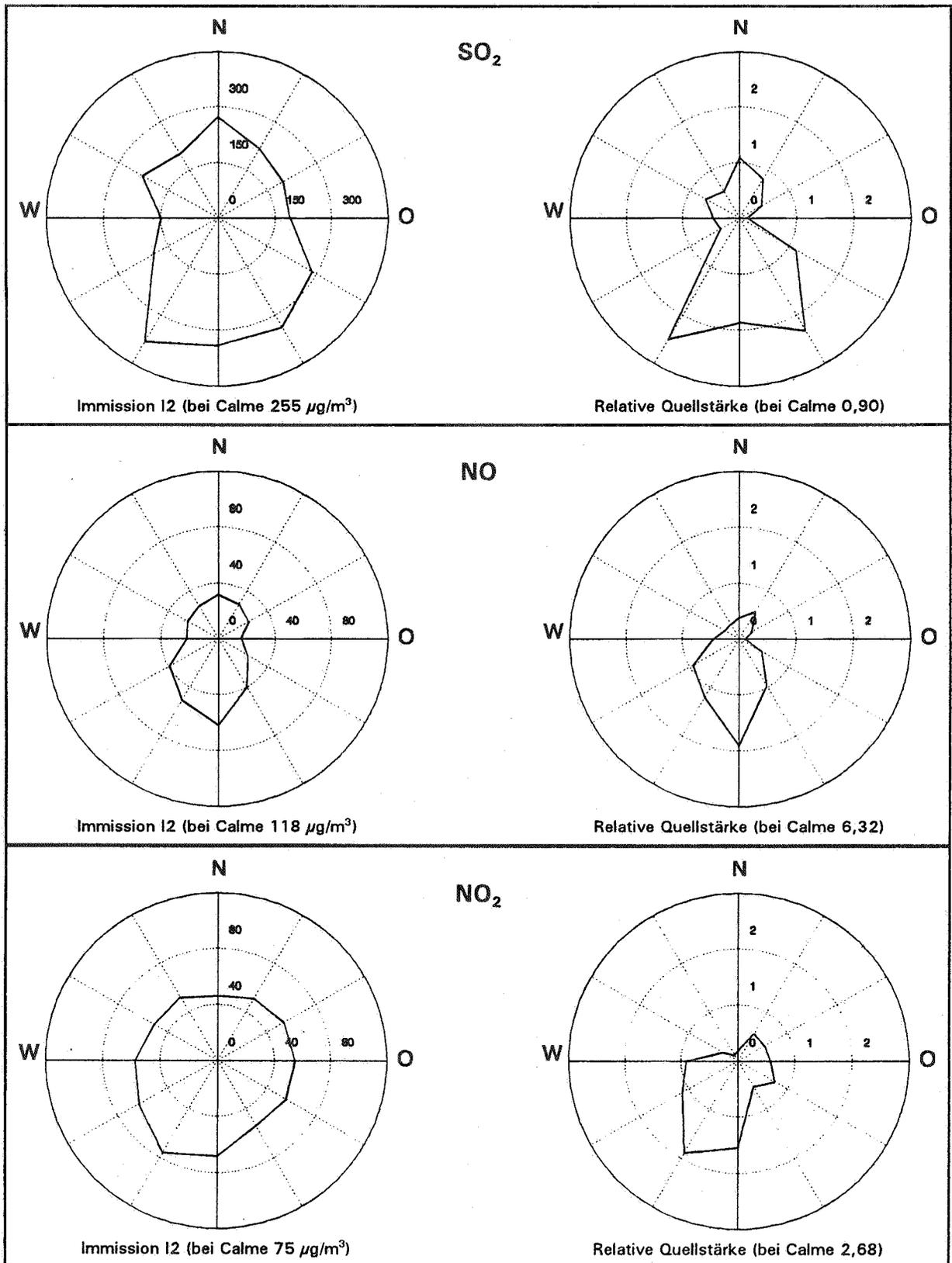


Abb. A 2.3.2/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Spremberg-Süd

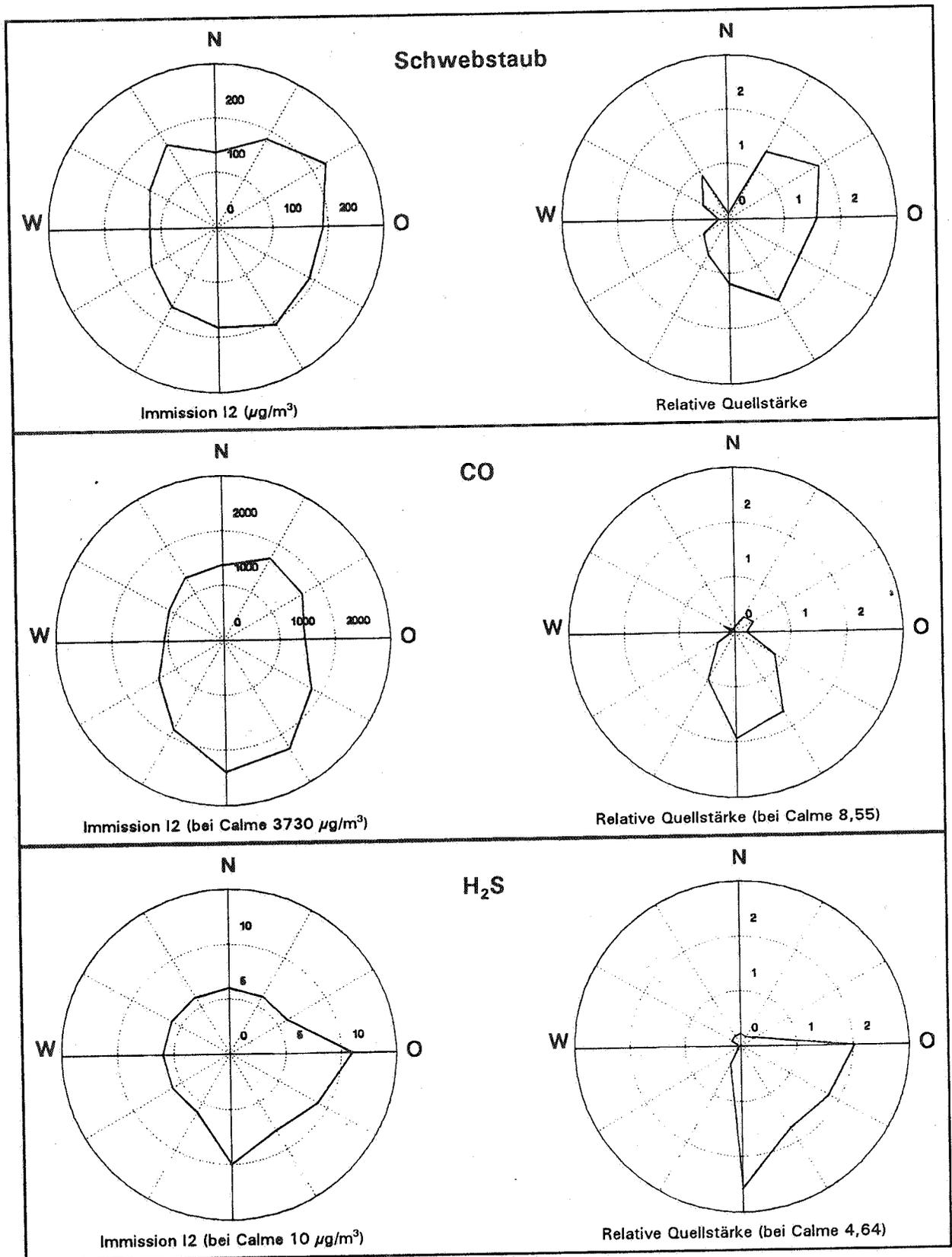


Abb. A 2.3.2/2: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Spremberg-Süd

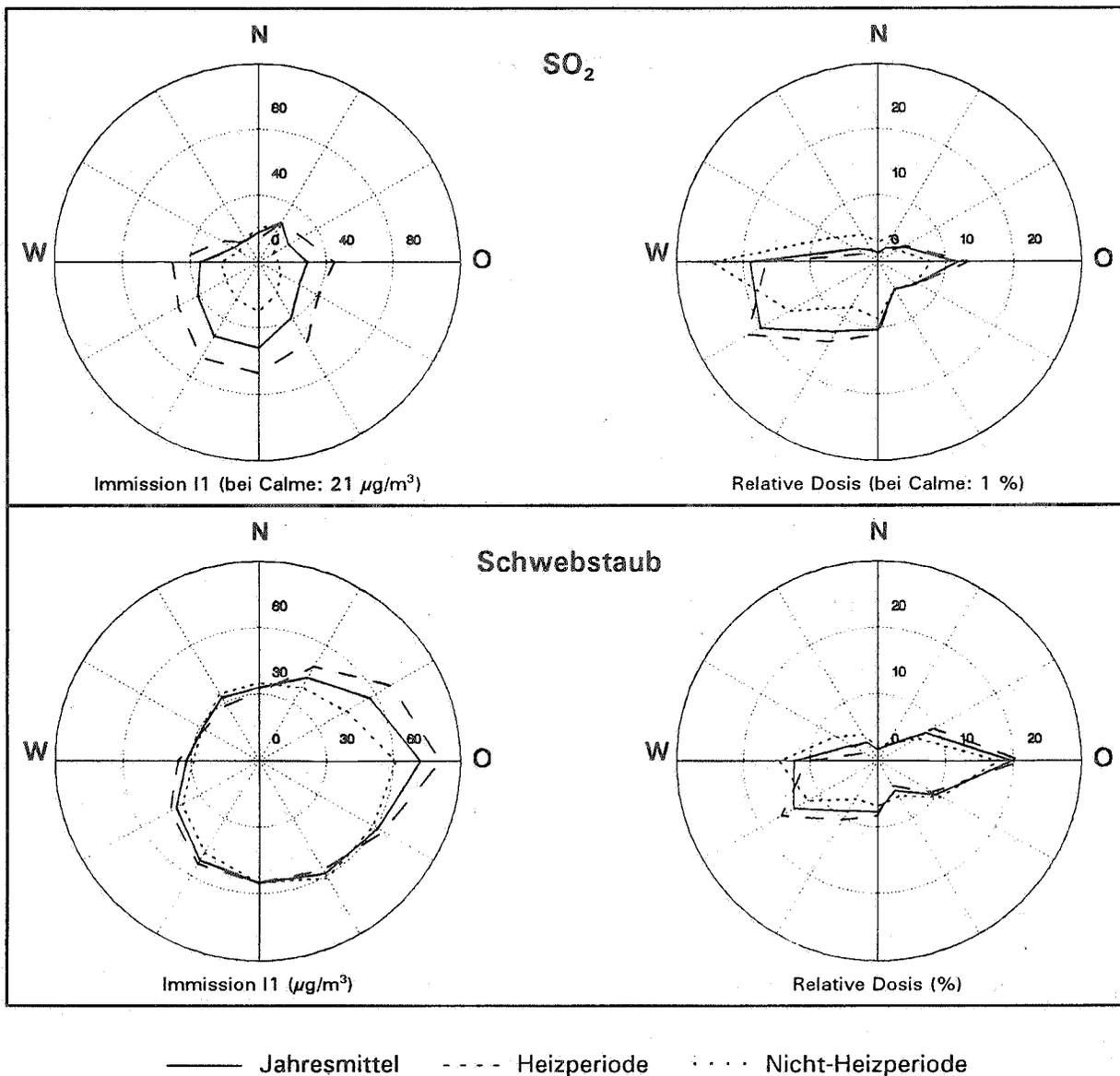


Abb. A 2.4.1/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Merzdorf

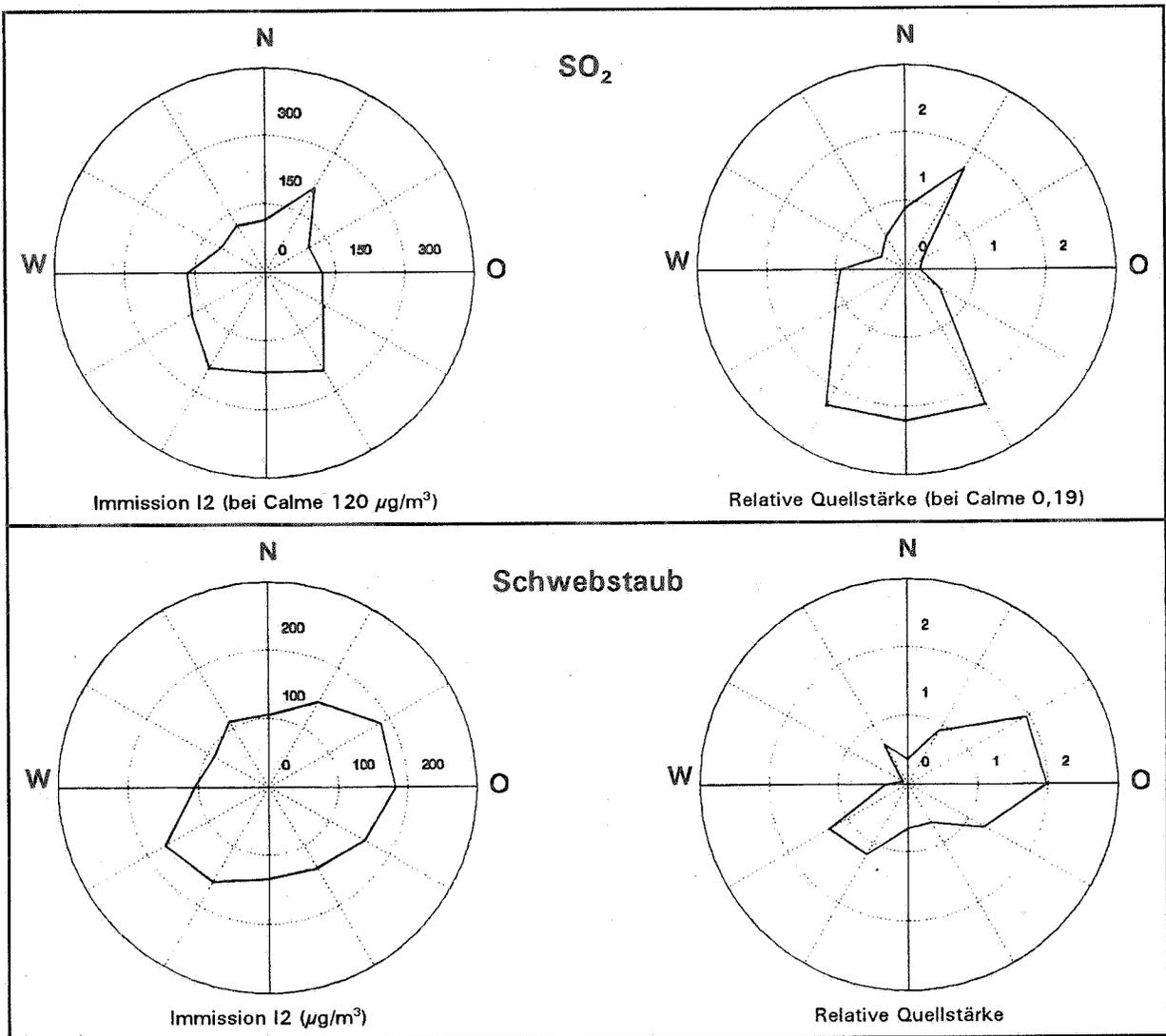


Abb. A 2.4.2/1: Windrichtungsabhängige Befunde der Meßstelle Merzdorf

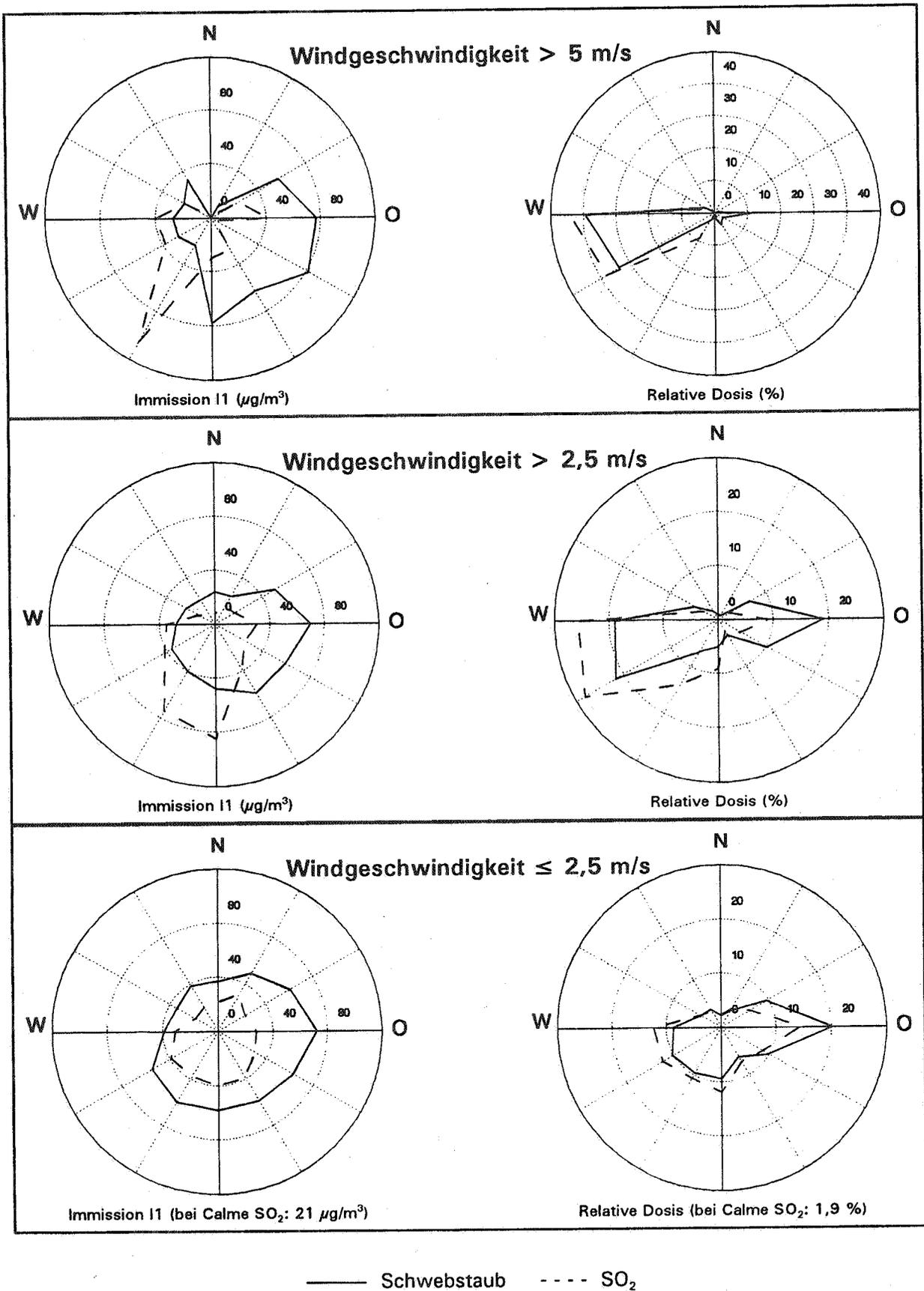


Abb. A 2.4.1/2: SO_2 -/Schwebstaub-Immission der Meßstelle Merzdorf in Abhängigkeit von Windrichtung und Windgeschwindigkeit

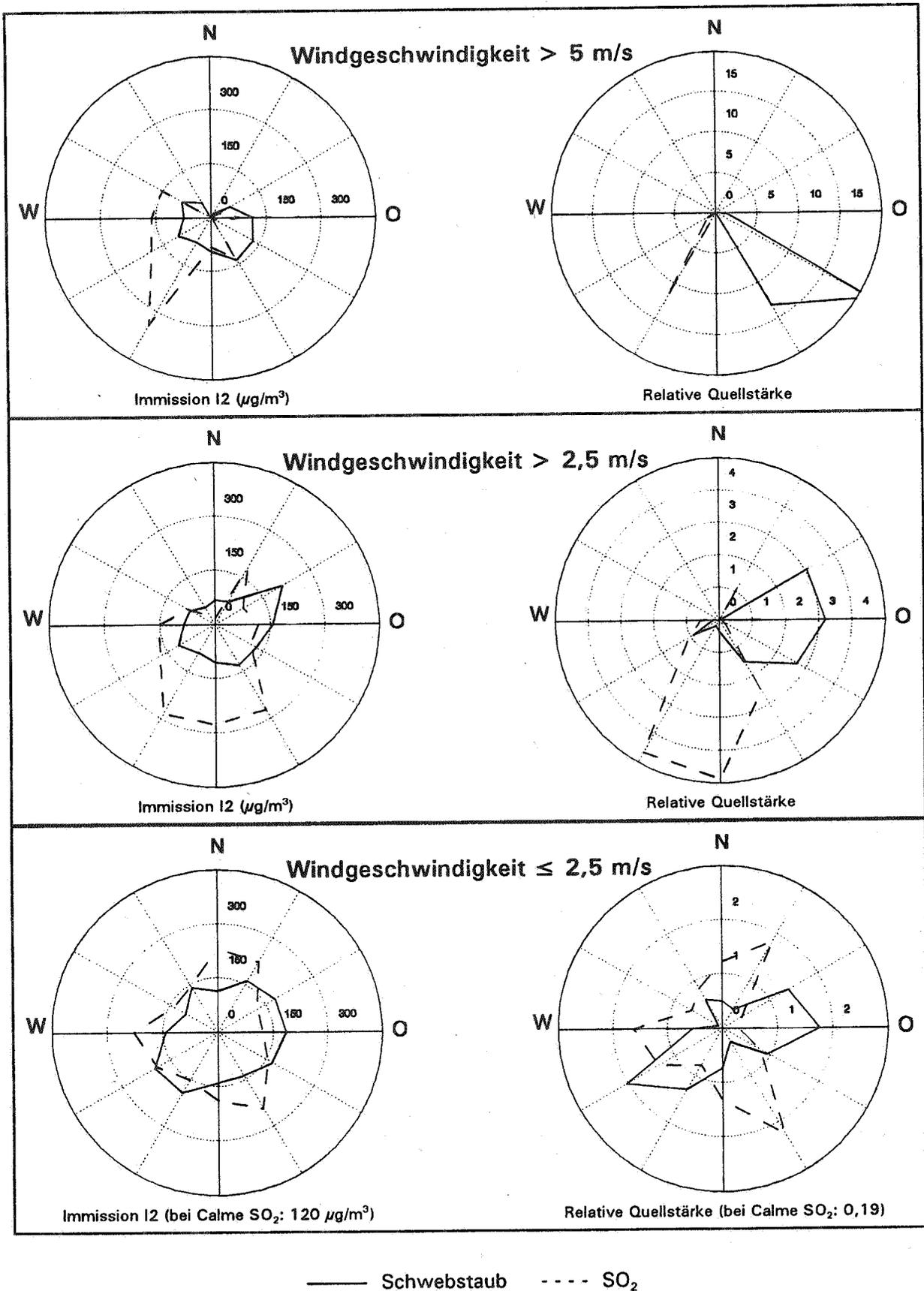


Abb. A 2.4.2/2: SO₂-/Schwebstaub-Immission der Meßstelle Merzdorf in Abhängigkeit von Windrichtung und Windgeschwindigkeit

Anhang 3: Auswertung der Ergebnisse telemetrischer Meßstellen nach den „Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaften“

Tab. A 3.1. : Auswertung nach den EG-Richtlinien für Schwefeldioxid

Meßstelle	Schwefeldioxid									
	1. 4.1993 - 31. 3.1994						1. 10.1993 - 31. 3.1994			
	gültige Meßwerte	50%	98%	MW	n100	n150	gültige Meßwerte	50%	98%	MW
Brandenburg-Nord	324	14	108	22	9	2	150	25	143	34
Brandenburg-Zentrum	323	21	139	31	17	4	175	34	153	45
Burg	350	17	113	25	8	1	171	30	124	37
Cottbus-LUA	337	22	110	28	8	0	167	32	117	38
Cottbus-City	359	29	128	35	10	1	178	39	136	47
Cottbus-Süd	340	39	129	44	13	1	175	43	137	50
Eberswalde 1)							173	24	96	30
Eisenhüttenstadt 2)	339	14	74	21	1	0	176	22	80	29
Elsterwerda	318	20	115	29	10	2	155	34	133	42
Finsterwalde	348	13	111	22	7	2	173	24	142	34
Forst	346	33	141	41	22	5	178	48	153	56
Guben	350	23	122	29	9	1	178	36	132	43
Hennigsdorf	257	6	91	15	5	2	83*	20	152	32
Herzberg	289	16	127	27	8	4	117	37	166	47
Kleinmachnow	331	8	76	16	1	1	154	19	81	26
Königs Wusterhausen 3)	325	18	92	25	5	1	179	29	104	36
Lübbenau	346	13	119	24	11	3	174	22	147	33
Luckenwalde 4)							181	35	170	48
Ludwigsfelde	345	14	97	22	6	1	167	26	105	34
Merzdorf	354	26	100	32	7	1	176	42	111	45
Oranienburg	306	9	70	16	4	1	155	21	102	24
Peitz	349	21	125	30	11	1	174	37	136	45
Potsdam-Hermannswerder 5)							177	28	105	37
Potsdam-Zentrum	365	25	121	33	17	3	182	34	142	46
Prennitz 6)	259	18	113	26	7	3	170	27	122	35
Prenzlau 7)							129	25	168	36
Rüdersdorf 8)							147	24	110	32
Schwarzheide	310	15	103	24	6	1	178	24	113	33
Schwedt 9)	318	12	80	18	1	0	163	19	87	25
Senftenberg	341	15	86	20	2	1	175	22	98	29
Senftenberg-Schule	365	25	126	34	15	4	182	41	155	50
Spremberg	358	28	116	35	11	2	176	39	119	45
Spremberg-Süd	354	42	152	50	28	8	182	53	154	59
Vetschau	341	13	108	23	9	2	164	22	133	32
Wittenberge	250	8	75	15	2	1	155	15	84	22

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

MW - arithmetischer Mittelwert der Tagesmittelwerte

XX%-Wert - d.h. XX% der Tagesmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

nXXX - Anzahl der Tagesmittelwerte $>XXX \mu\text{g}/\text{m}^3$ * Werteausfall $>50\%$

1) Messung ab 1.10.1993

2) Messung ab 21. 4.1993

3) Messung ab 7. 5.1993

4) Messung ab 12. 6.1993

5) Messung ab 8. 9.1993

6) Messung ab 3. 5.1993

7) Messung ab 2. 9.1993

8) Messung ab 15.10.1993

9) Messung ab 6. 4.1993

Tab. A 3.2.: Auswertung nach den EG-Richtlinien für Schwebstaub

Meßstelle	1. 4.1993 - 31. 3.1994					1. 10.1993 - 31. 3.1994				
	gültige Meßwerte	50%	95%	98%	MW	gültige Meßwerte	50%	95%	98%	MW
Brandenburg-Zentrum	352	50	110	126	56	175	47	126	139	57
Burg	359	32	91	107	40	177	34	106	131	42
Cottbus-LUA	241	43	108	137	50	119	50	109	158	58
Cottbus-City	359	41	106	124	48	178	46	119	139	53
Cottbus-Süd	359	37	112	126	45	182	39	120	134	49
Eisenhüttenstadt ¹⁾	345	33	93	120	40	182	29	107	146	41
Elsterwerda	356	38	103	123	47	176	41	121	139	48
Forst	348	40	98	121	46	178	40	117	141	49
Guben	345	39	117	133	48	172	45	130	155	55
Kleinmachnow	363	28	70	79	32	180	29	74	81	34
Königs Wusterhausen ²⁾	304	31	78	92	36	180	31	85	104	37
Luckenwalde ³⁾						181	54	138	156	63
Ludwigsfelde ⁴⁾						182	22	63	76	26
Merzdorf	356	38	110	136	47	176	41	136	160	51
Potsdam-Hermannswerder	323	36	92	109	45	147	39	101	127	48
Potsdam-Zentrum	353	37	90	99	42	182	34	97	119	41
Premnitz ⁵⁾	328	41	106	129	49	181	44	119	134	53
Schwedt ⁶⁾	344	41	104	124	47	181	45	116	129	52
Senftenberg-Schule	361	38	100	122	46	182	39	114	123	47
Spremberg-Süd	345	43	129	148	54	182	45	144	165	57

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

MW - arithmetischer Mittelwert der Tagesmittelwerte

XX%-Wert - d.h. XX% der Tagesmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

nXXX - Anzahl der Tagesmittelwerte $>XXX \mu\text{g}/\text{m}^3$

1) Messung 21. 4.1993

2) Messung ab 17. 5.1993

3) Messung ab 12. 6.1993

4) Messung ab 13. 8.1993

5) Messung ab 28. 4.1993

6) Messung ab 6. 4.1993

Tab. A 3.3.: Vergleich der Immissionskenngrößen mit den zugehörigen Grenzwerten für Schwebstaub

Meßstelle	1. 4.1993 - 31. 3.1994		
	MW	Grenzwerte 95%-Wert	98%-Wert
	150	300	350
Meßstelle	Meßwerte		
Brandenburg-Zentrum	56	110	126
Burg	40	91	107
Cottbus-LUA	50	108	137
Cottbus-City	48	106	124
Cottbus-Süd	45	112	126
Eisenhüttenstadt ¹⁾	40	93	120
Elsterwerda	47	103	123
Forst	46	98	121
Guben	48	117	132
Kleinmachnow	32	70	79
Königs Wusterhausen ²⁾	36	78	92
Merzdorf	47	110	136
Potsdam-Hermannswerder	45	92	109
Potsdam-Zentrum	42	90	99
Premnitz ³⁾	49	106	129
Schwedt ⁴⁾	47	104	124
Senftenberg-Schule	46	100	122
Spremberg-Süd	54	129	148

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

MW - arithmetischer Mittelwert der Tagesmittelwerte

XX%-Wert - d.h. XX% der Tagesmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

1) Messung ab 21. 4.1993

2) Messung ab 17. 5.1993

3) Messung ab 28. 4.1993

4) Messung ab 6. 4.1993

Tab. A 3.4: Vergleich der Immissionskenngrößen mit den zugehörigen Grenzwerten für Schwefeldioxid und Schwebstaub

Meßstelle	1. 4.1993 - 31. 3.1994				1.10.1993 - 31. 3.1994	
	50%-Wert		Grenzwerte 98%-Wert		50%-Wert	
	SO ₂	Schwebstaub	SO ₂	Schwebstaub	SO ₂	Schwebstaub
	80	>150	250	>350	130	>200
	120	<150	350	<350	180	<200
Meßstelle	Meßwerte					
Brandenburg-Nord	14	k.M.	108	k.M.	25	k.M.
Brandenburg-Zentrum	21	50	139	126	34	47
Burg	17	32	113	107	30	34
Cottbus-LUA	22	43	110	137	32	50
Cottbus-City	29	41	128	124	39	46
Cottbus-Süd	39	37	129	126	43	39
Eberswalde ¹⁾					24	k.M.
Eisenhüttenstadt ²⁾	14	33	74	120	22	29
Elsterwerda	20	38	115	123	34	41
Finsterwalde	13	k.M.	111	k.M.	24	k.M.
Forst	33	40	141	121	48	40
Guben	23	39	122	133	36	45
Hennigsdorf	6	k.M.	91	k.M.	20*	k.M.
Herzberg	16	k.M.	127	k.M.	37	k.M.
Kleinmachnow	8	28	76	79	19	29
Königs Wusterhausen ³⁾	18	31	92	92	29	31
Lübbenau	13	k.M.	119	k.M.	22	k.M.
Luckenwalde ⁴⁾					35	54
Ludwigsfelde ⁵⁾	14		97		26	22
Merzdorf	26	38	100	136	42	41
Oranienburg	9	k.M.	70	k.M.	21	k.M.
Peitz	21	k.M.	125	k.M.	37	k.M.
Potsdam-Hermannswerder ⁶⁾		36		109	28	39
Potsdam-Zentrum	25	37	121	99	34	34
Premnitz ⁷⁾	18	41	113	129	27	44
Prenzlau ⁸⁾					25	
Rüdersdorf ⁹⁾					24	
Schwarzheide	15	k.M.	103	k.M.	15	k.M.
Schwedt ¹⁰⁾	12	41	80	124	19	45
Senftenberg	15	k.M.	86	k.M.	15	k.M.
Senftenberg-Schule	25	38	126	122	41	39
Spremberg	28	k.M.	116	k.M.	39	k.M.
Spremberg-Süd	42	43	152	148	53	45
Vetschau	13	k.M.	108	k.M.	22	k.M.
Wittenberge	8	k.M.	75	k.M.	15	k.M.

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

k.M. - keine Messung

XX%-Wert - d.h. XX% der Tagesmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

* Werteausfall >50%

1) SO₂-Messung ab 1.10.19932) SO₂-/Schwebstaubmessung ab 21. 4.19933) SO₂-/Schwebstaubmessung ab 7.5./17. 5.19934) SO₂-/Schwebstaubmessung ab 12. 6.1993

5) Schwebstaubmessung ab 13. 8.1993

6) SO₂-Messung ab 8. 9.19937) SO₂-/Schwebstaubmessung ab 3. 5./28. 4.19938) SO₂-/Schwebstaubmessung ab 2. 9./ 11/19939) SO₂-/Schwebstaubmessung ab 15.10.1993/ 1/199410) SO₂-/Schwebstaubmessung ab 6. 4.1993

Tab. A 3.5.: Vergleich der Immissionskenngrößen mit den zugehörigen Leitwerten für Schwefeldioxid

Meßstelle	Bezugszeitraum: 1. 4.1993 - 31. 3.1994		Bezugszeitraum: 24 Stunden			MTW
	Leitwert (40 - 60)	MW	Leitwert (100 - 150)	n100	n150	
Brandenburg-Nord		22		9	2	231
Brandenburg-Zentrum		31		17	4	236
Burg		25		8	1	175
Cottbus-LUA		29		8	0	132
Cottbus-City		35		10	1	165
Cottbus-Süd		44		13	1	153
Eisenhüttenstadt ¹⁾		21		1	0	139
Elsterwerda		29		10	2	218
Finsterwalde		22		7	2	163
Forst		41		22	5	219
Guben		29		9	1	186
Hennigsdorf		15		5	2	169
Herzberg		27		8	4	202
Kleinmachnow		16		1	1	154
Königs Wusterhausen ²⁾		25		5	1	160
Lübbenau		24		11	3	229
Ludwigfelde		22		6	1	344
Merzdorf		32		7	1	176
Oranienburg		16		4	1	155
Peitz		30		11	1	220
Potsdam-Zentrum		33		17	3	337
Premnitz ³⁾		26		7	3	238
Schwarzheide		24		6	1	204
Schwedt ⁴⁾		18		1	0	122
Senftenberg		20		2	1	178
Senftenberg-Schule		34		15	4	262
Spremberg		35		11	2	201
Spremberg-Süd		50		28	8	187
Vetschau		23		9	2	177
Wittenberge		15		2	1	159

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

MW - arithmetischer Mittelwert der Tagesmittelwerte

MTW - maximaler Tagesmittelwert

nXXX - Anzahl der Tagesmittelwerte >XXX $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1) Messung ab 21. 4.1993

2) Messung ab 7. 5.1993

3) Messung ab 3. 5.1993

4) Messung ab 6. 4.1993

Tab. A 3.6.: Vergleich der Immissionskenngrößen mit den zugehörigen Grenz- und Leitwerten für Stickstoffdioxid

Meßstelle	1. 1.1993 - 31.12.1993			
	MW	Grenzwert	Leitwert	
		98%-Wert	50%-Wert	98%-Wert
		200	50	135
		Meßwerte		
Brandenburg-Zentrum	24	57	23	57
Burg	12	43	10	43
Cottbus-Süd	20	66	17	66
Guben	18	61	15	61
Kleinmachnow	16	51	14	51
Ludwigfelde	17	53	15	53
Potsdam-Zentrum	25	69	22	69
Senftenberg-Schule	21	62	18	62
Spremberg-Süd	19	59	16	59

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

Datengrundlage: Halbstundenmittelwerte

MW - arithmetischer Mittelwert der Halbstundenmittelwerte

XX%-Wert - d.h. XX% der Halbstundenmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

Tab. A 3.7. : Vergleich der Immissionskenngrößen mit dem zugehörigen Grenzwert für Blei

Meßstelle	1. 1.1993 - 31.12.1993		Grenzwert MW = 2
	Meßwerte MW		
Cottbus-LUA	0,147		
Luckau	0,069		
Spremberg	0,111		

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

Datengrundlage: Tagesmittelwerte

MW - arithmetischer Mittelwert der Tagesmittelwerte

Tab. A 3.8. : Immissionskenngrößen der Ozonkonzentration

Meßstelle	höchster MW		50%-Wert		98%-Wert	
	gleit. 1h	gleit. 8h	gleit. 1h	gleit. 8h	gleit. 1h	gleit. 8h
Brandenburg-Zentrum	191	174	42	43	139	126
Burg	173	156	44	44	133	126
Cottbus-Süd	190	170	48	49	133	124
Potsdam-Zentrum	188	167	45	46	143	131
Senftenberg-Schule	182	163	46	46	128	119
Spremberg-Süd	165	154	42	42	132	124

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

Datengrundlage: gleitende 1- bzw. 8-Stundenmittelwerte

XX%-Wert - d.h. XX% der gleitenden 1- bzw. 8-Stundenmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

Tab. A 3.9. : Überschreitung des Schwellenwertes zur Unterrichtung der Bevölkerung

Meßstelle	Unterrichtung der Bevölkerung: 1-Stundenmittelwert $>180\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Beginn der Überschreitung	Dauer der Überschreitung [h]	höchster 1-Stundenmittelwert während der Überschreitung
Brandenburg-Zentrum	10. 6.1993, 16:30 Uhr	3	191
	3. 7.1993, 11:00 Uhr	1,5	187
Cottbus-Süd	14. 3.1993, 14:00 Uhr	2,5	190
	17. 4.1993, 15:30 Uhr	2	183
Potsdam-Zentrum	10. 6.1993, 13:30 Uhr	2,5	188
Senftenberg-Schule	22. 4.1993, 16:00 Uhr	1	182

(alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Uhrzeit MEZ)

Datengrundlage: gleitende 1-Stundenmittelwerte

Anhang 4: Ergebnisse telemetrischer Meßstationen des Landes Brandenburg mit verkürzter Betriebszeit

In der folgenden Zusammenstellung der telemetrischen Meßstationen des Landes Brandenburg wurden nur die Komponenten berücksichtigt, die erst im Laufe des Jahres 1993, aber vor dem 15.10.1993 in Betrieb gingen.

Tab. A 4.1: Eberswalde

SO ₂ 1)	
MW	98%
33	118

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

1) ab 1.10.1993

Tab. A 4.2: Eisenhüttenstadt

SO ₂ 1)		Schwebstaub* 1)		NO 2)		NO ₂ 2)		O ₃ 1)		CO 3)		H ₂ S 2)	
MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%
16	88	42	121	6	40	16	53	49	144	460	1880	2	9

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

* Datengrundlage: Tagesmittelwerte

1) ab 21. 4.1993

2) ab 13. 5.1993

3) ab 24. 5.1993

Tab. A 4.3: Königs Wusterhausen

SO ₂ 1)		Schwebstaub* 2)		NO 2)		NO ₂ 2)		O ₃ 2)		CO 3)	
MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%
21	166	37	103	8	48	22	51	46	148	830	1760

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

* Datengrundlage: Tagesmittelwerte

1) ab 7. 5.1993

2) ab 17. 5.1993

3) ab 16. 9.1993

Tab. A 4.4: Luckenwalde

SO ₂ 1)		Schwebstaub* 1)	
MW	98%	MW	98%
32	212	56	155

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

* Datengrundlage: Tagesmittelwerte

1) ab 12. 6.1993

Tab. A 4.5: Ludwigsfelde

Schwebstaub* 1)	
MW	98%
25	80

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

* Datengrundlage: Tagesmittelwerte

1) ab 13. 8.1993

Tab. A 4.6: Potsdam-Hermannswerder

SO ₂ 1)		O ₃ 2)		CO 3)	
MW	98%	MW	98%	MW	98%
29	129	49	130	530	1480

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

1) ab 8. 9.1993

2) ab 1. 9.1993

3) ab 27. 8.1993

Tab. A 4.7: Premnitz

SO ₂ 1)		Schwebstaub* 2)		NO 1)		NO ₂ 1)		O ₃ 2)		CO 3)		H ₂ S 2)	
MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%
23	137	49	130	3	18	12	50	47	142	700	1640	2	22

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

* Datengrundlage: Tagesmittelwerte

1) ab 3. 5.1993

2) ab 28. 4.1993

3) ab 24. 8.1993

Tab. A 4.8 Prenzlau

SO ₂ 1)		NO 1)		NO ₂ 1)		O ₃ 2)	
MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%
40	189	5	37	14	46	34	88

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

1) ab 2. 9.1993

2) ab 1. 9.1993

Tab. A 4.9. Rüdersdorf

SO ₂ 1)	
MW	98%
36	135

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

1) ab 15.10.1993

Tab. A 4.10. Schwedt

SO ₂ 1)		Schwebstaub*1)		NO 2)		NO ₂ 2)		O ₃ 1)		CO 3)		H ₂ S 4)	
MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%
16	98	47	124	4	29	12	39	61	161	700	1640	2	10

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

* Datengrundlage: Tagesmittelwerte

1) ab 6. 4.1993

2) ab 11. 5.1993

3) ab 21. 9.1993

4) ab 6. 7.1993

Tab. A 4.11. Wittenberge

O ₃ 1)	
MW	98%
54	154

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

1) ab 30. 3.1993

Tab. A 4.12. Methan (CH₄) und methanfreie Kohlenwasserstoffe (nCH₄)

Cottbus-Süd 1)				Schwedt 2)				Senftenberg-Schule 1)			
CH ₄		nCH ₄		CH ₄		nCH ₄		CH ₄		nCH ₄	
MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%	MW	98%
2.020	2.360	0.207	0.712	1.889	2.237	0.092	0.521	1.924	2.240	0.143	0.519

(alle Konzentrationsangaben in ppm)

1) ab 1.10.1993

2) ab 16.6.1993

Anhang 5: Klimatologische Daten

Tab. A 5.1: Klimatologische Daten, Neuruppin 1993

Monat	Mittel (°C)	ΔT ¹⁾ (K)	Lufttemperatur				Sonnenscheindauer		(mm)	Niederschlag		
			Frost- tage ²⁾	Δd ¹⁾	Sommer- tage ³⁾	Δd ¹⁾	(h)	(%) ¹⁾		(%) ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm	Δd ¹⁾
1	2,2	3,0	12	-7,8	0	0	77	218	50	133	20	4,3
2	0,3	0,4	22	3,6	0	0	49	73	33	120	15	-2,1
3	3,7	0,5	18	4,1	0	0	151	128	7	21	10	-4,3
4	10,4	3,0	3	-1,5	5	4,8	232	144	20	53	8	-5,4
5	15,8	3,0	0	-0,2	6	3,9	250	110	52	103	15	-1,8
6	15,4	-0,8	0	0	3	-3,9	211	93	161	264	15	1,9
7	16,2	-1,3	0	0	4	-6,1	187	85	80	167	22	9,5
8	15,7	-1,6	0	0	3	-5,4	209	98	70	137	14	1,5
9	12,6	-1,1	0	0	0	-1,5	101	66	76	185	13	0,4
10	8,5	-0,9	4	2,9	0	0	106	70	14	42	9	-3,2
11	0,7	-3,7	15	7,3	0	0	18	44	22	50	11	-5,3
12	3,2	2,3	9	-7,2	0	0	17	61	85	181	23	5,5
Winter	3,2	0,3	80	2,9	0	0	418	100	211	95	88	-5,1
Sommer	14,4	0,2	3	-1,7	21	-8,2	1190	100	459	158	87	6,1
Jahr	8,8	0,2	83	1,2	21	-8,2	1608	100	670	131	175	1,0

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 5.2: Klimatologische Daten, Potsdam 1993

Monat	Mittel (°C)	ΔT ¹⁾ (K)	Lufttemperatur				Sonnenscheindauer		Niederschlag				Globalstrahlung	
			Frost- tage ²⁾	Δd ¹⁾	Sommer- tage ³⁾	Δd ¹⁾	(h)	(%) ¹⁾	(mm)	(%) ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm	Δd ¹⁾	Summe (J/cm ²)	(%) ¹⁾
1	2,0	2,9	15	-6,5	0	0	78	166	47	107	17	-1,0	9414	141
2	-0,1	-0,2	23	3,7	0	0	61	83	33	88	15	0,4	11663	96
3	4,0	0,4	17	2,5	0	0	152	123	9	23	11	-4,2	29801	117
4	11,1	3,1	4	-0,6	7	6,6	220	131	23	53	9	-5,4	48029	126
5	15,9	2,7	0	-0,3	12	7,9	238	107	90	159	14	0,1	57356	107
6	15,7	-0,9	0	0	4	-5,1	206	89	93	135	14	0,3	56670	100
7	16,3	-1,6	0	0	5	-6,8	189	81	100	193	19	6,7	52505	94
8	15,9	-1,6	0	0	7	-4,1	220	100	42	70	13	0,9	50218	105
9	12,3	-1,6	0	0	0	-2,7	107	66	73	160	16	3,0	28086	89
10	8,4	-0,9	3	1,4	0	-0,1	113	99	20	57	14	1,2	20627	113
11	0,1	-4,1	17	7,5	0	0	33	61	34	71	15	-1,4	6349	82
12	3,1	2,4	8	-10,5	0	0	31	79	107	192	23	4,6	4519	93
Winter	3,0	0,1	83	-1,9	0	-0,1	468	102	250	90	95	0,4	82373	110
Sommer	14,6	0,3	4,0	-0,9	35	-4,2	1180	96	421	140	85	5,6	292864	103
Jahr	8,8	0,2	87	-2,8	35	-4,3	1648	99	671	115	180	6,0	375237	105

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 5.3: Klimatologische Daten, Cottbus 1993

Monat	Mittel (°C)	ΔT 1) (K)	Lufttemperatur		Sommer- tage 3)	Δd 1)	Sonnenscheindauer		(mm)	Niederschlag		Δd 1)
			Frost- tage 2)	Δd 1)			(h)	(%) 1)		(%) 1)	Tage mit $\geq 0,1$ mm	
1	2,1	2,9	14	-5,8	0	0	80	165	56	154	21	4,5
2	-0,1	-0,3	23	4,8	0	0	66	91	36	122	12	-2,0
3	3,6	-0,2	20	6,7	0	-0,1	145	116	10	30	10	-4,2
4	11,3	3,1	4	-1,5	8	7,5	220	134	15	35	7	-6,5
5	16,8	3,4	0	-0,5	16	11,8	250	111	84	146	13	-0,2
6	16,2	-0,7	0	0,0	7	-3,2	210	93	68	105	17	3,3
7	16,8	-1,5	0	0,0	10	-3,6	210	92	158	295	19	6,6
8	16,6	-1,1	0	0,0	7	-5,4	230	107	68	99	15	2,5
9	12,9	-1,1	0	-0,1	1	-2,8	130	81	50	101	16	4,1
10	8,7	-0,8	4	1,4	0	-0,3	109	92	28	74	10	-2,1
11	-0,2	-4,8	19	10,4	0	0	48	87	36	86	13	-2,3
12	3,7	2,8	8	-9,0	0	0	38	92	86	182	21	2,9
Winter	3,0	0,0	88	8,5	0	4,3	486	107	252	108	87	-3,2
Sommer	15,1	0,4	4	-2,1	49	-0,4	1250	103	443	131	87	9,8
Jahr	9,1	0,2	92	6,4	49	3,9	1736	105	695	124	174	6,6

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

2) Anzahl der Tage mit Temperaturminimum $< 0^\circ\text{C}$ 3) Anzahl der Tage mit Temperaturmaximum $> 25^\circ\text{C}$

Tab. A 5.4: Aero-logische Daten, Lindenberg 1993

Monat	Bodeninversionen		1. freie Inversionen (< 300 m)		1. Inversionen (BI; EFI < 300 m)	
	rel. Häufigk. (%)	rel. Häufigk. (%) 1)	rel. Häufigk. (%)	(%) 1)	(%) 2)	(%) 1) 3)
1	34	115	14	123	38	119
2	29	86	20	220	39	153
3	30	100	6	105	29	102
4	37	119	6	135	34	127
5	32	107	7	86	31	96
6	29	114	10	227	31	170
7	34	113	5	137	31	125
8	40	103	3	94	34	98
9	44	115	9	219	42	167
10	48	110	12	185	48	148
11	29	85	35	337	51	211
12	26	63	19	150	36	156
Winter	33	92	18	187	41	140
Sommer	37	114	7	143	35	128
Jahr	35	102	12	172	36	134

1) Bezug zum klimatologischen Mittel 1981-1990

2) Sp.1 + Sp.3, um Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens von BI und EFI (ca. 20%) vermindert

3) (Sp.2 + Sp.4)/2

Anhang 6: Beurteilungswerte

Tab. A 6.1: Grenz-, Richt-, Ziel- und Leitwerte für Immissionen

Schadstoff	Vorschrift ¹⁾	Immissionswert	Erläuterung	Verbindlichkeit
Schwefeldioxid	A	0,14 mg/m ³	IW1	Grenzwert
		0,40 mg/m ³	IW2	Grenzwert
	C	80 µg/m ³	Median der während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission > 150 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		120 µg/m ³	Median der während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission ≤ 150 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		130 µg/m ³	Median der während des Winters (1.10. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission > 200 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		180 µg/m ³	Median der während des Winters (1.10. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission ≤ 200 µg/m ³ (Median)	Grenzwert
		250 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aller während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission > 350 µg/m ³	Grenzwert
		350 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aller während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schwebstaubimmission = < 350 µg/m ³	Grenzwert
	D	40-60 µg/m ³	Arithmetisches Mittel der während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte	Leitwert
		100-150 µg/m ³	Tagesmittelwert	Leitwert
E	300 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert	
	1000 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert	
F	350 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde	Leitwert	
Kohlenmonoxid	A	10 mg/m ³	IW1	Grenzwert
		30 mg/m ³	IW2	Grenzwert
	E	10 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden und 1 Jahr	Richtwert
		50 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
Stickstoffmonoxid	E	1 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
		0,5 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert
Stickstoffdioxid	A	0,08 mg/m ³	IW1	Grenzwert
		0,20 mg/m ³	IW2	Grenzwert
	C	200 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aus 1-Stunden-Mittelwerten (oder kürzeren Zeiträumen) eines Kalenderjahres	Grenzwert
		50 µg/m ³	Median der während des Kalenderjahres gemessenen 1-Stunden-Mittelwerte (oder kürzeren Zeiträumen)	Leitwert
	G	135 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aus 1-Stunden-Mittelwerten (oder kürzeren Zeiträumen) eines Kalenderjahres	Leitwert
		200 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
E	100 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert	
Ozon	E	120 µg/m ³	1/2-Stunden-Mittelwert	Richtwert
		110 µg/m ³	Gleitender 8-Stunden-Mittelwert	Richtwert
	F	180 µg/m ³	1-Stundenmittelwert als Schwellwert zur Unterrichtung der Bevölkerung	Richtwert
		360 µg/m ³	1-Stundenmittelwert als Schwellwert für die Auslösung des Warnsystems	Richtwert
	F	100-120 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
		150-200 µg/m ³	Mittelwert über 1 Stunde	Leitwert
Schwefelwasserstoff	F	7 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
Fluorwasserstoff	A	1,0 µg/m ³	IW1	Grenzwert
		0,05 mg/m ³	Mittelwert über 1 Jahr	Richtwert
	E	0,2 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
Formaldehyd	F	100 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Leitwert
Benzen	I	2,5 µg/m ³	Jahresmittelwert	Ziel-/Orientierungswert
Toluen	F	1 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
		8 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
Styren	F	70 µg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
		800 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
Trichlorethen	F	1 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
		16 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde	Richtwert
	E	5 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Richtwert
		2 mg/m ³	Jahresmittelwert	Richtwert

noch Tab. A 6.1

Schadstoff	Vorschrift ¹⁾	Immissionswert	Erläuterung	Verbindlichkeit
Tetrachlorethen	F	8 mg/m ³	Mittelwert über 1/2 Stunde, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
		5 mg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden	Leitwert
Schwebstaub (SS)	A	0,15 mg/m ³	IW1	Grenzwert
		0,30 mg/m ³	IW2	Grenzwert
	C	150 µg/m ³	Arithmetisches Mittel aller während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte	Grenzwert
		300 µg/m ³	95 %-Wert der Summenhäufigkeit der während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte	Grenzwert
	D	40-60 µg/m ³	Arithmetisches Mittel aller während des Jahres (1.4. bis 31.3.) nach der Black-Smoke-Methode gemessenen Tagesmittelwerte	Leitwert
E	75 µg/m ³	Mittelwert über ein Jahr	Richtwert	
	150 µg/m ³	Mittelwert über die Stunden an aufeinander folgenden Tagen	Richtwert	
	250 µg/m ³	Mittelwert über 24 Stunden bei einmaliger Exposition	Richtwert	
Staubniederschlag (SN)	A	0,35 g/(m ² *d)	IW1	Grenzwert
		0,65 g/(m ² *d)	IW2	Grenzwert
Blei im SN	A	0,25 mg/(m ² *d)	IW1	Grenzwert
Cadmium im SN	A	5 µg/(m ² *d)	IW1	Grenzwert
Thallium im SN	A	10 µg/(m ² *d)	IW1	Grenzwert

1) Erläuterung siehe unter Kapitel 3.1, Seite 8

Tab. A 6.2: Vorläufige Beurteilungswerte für Immissionen (Jahresmittel)

Luftschadstoff	Immission	
	aspiratorisch (µg/m ³)	Niederschlag (µg/(m ² *d))
Arsen		1,5
Barium	0,04	
Beryllium	0,00005	
Cobalt	0,0015	2
Chrom	0,007	6
Eisen	1,2	
Kupfer	0,025	15
Mangan		35
Nickel	0,008	8
Strontium	0,015	
Titan	0,1	
Thallium	0,00006	
Vanadium	0,01	
Zink		80
Cyclohexan	1	
Ethylbenzen	1,8	
o-Ethyltoluen	0,4	
m/p-Ethyltoluen	1,5	
Formaldehyd	6	
n-Hexan	1,3	
n-Oktan	0,3	
1,1,1-Trichlorethan	1,2	
Trichlorethen	0,3	
Trichlormethan	0,15	
1,2,4-Trimethylbenzen	1,7	
Tetrachlorethen	1	
Tetrachlormethan	0,6	
Toluen	6	
o-Xylen	1,3	
m/p-Xylen	4	
Summe CmHn (methanfrei)	200	
Benzo(a)antracen	0,001	
Benzo(b)fluoranthren	0,002	
Benzo(e)pyren	0,002	
Benzo(g,h,i)perylen	0,0015	
Benzo(k)fluoranthren	0,0014	
Chrysen	0,0018	
Coronen	0,0008	
Dibenz(a,h)anthracen	0,00015	
Fluoranthren	0,0001	
Indeno(1,2,3,-c,d)pyren	0,0012	
Pyren	0,0012	

Anhang 7: Verzeichnis der telemetrischen Meßstationen des Landes Brandenburg (Stand 31. 12. 1993)

Tab. A 7: Verzeichnis der telemetrischen Meßstationen des Landes Brandenburg (Stand 31.12.1993)

Meßstelle	Komponenten							Meteorologie
	SO ₂	Schwebstaub	H ₂ S	NO _x ¹⁾	CO	O ₃	C _m H _n ²⁾	
Brandenburg-Nord/Guthmuthsstraße	X							
Brandenburg-Zentrum/Gertrud-Pieter-Platz 9	X	X	X	X	X	X		
Burg/Ringchausee 156a	X	X		X		X		
Cottbus-City/Karl-Liebkecht-Straße 136	X	X						
Cottbus-LUA/Am Nordrand 45	X	(X)	(X)	(X)		(X)		
Cottbus-Süd/Welzower Straße	X	X		X	X	X	X	Globalstrahlung relative Feuchte Temperatur Windrichtung, Windgeschwindigkeit
Eberswalde/Bergerstraße	X							
Eisenhüttenstadt/Karl-Marx-Straße 35a	X	X	X	X	X	X		Globalstrahlung relative Feuchte Temperatur Windrichtung Windgeschwindigkeit
Elsterwerda/Lauchhammerstraße	X	X						
Finstervalde/Rosa-Luxemburg-Straße	X							
Forst/Hermannstraße	X	X						
*Frankfurt (Oder)/Wieckestraße	X	X		X		X		
Fürstenwalde/Mozartstr./Marchlewskistraße	X	X						
Guben/Gasstraße	X	X		X				
Hennigsdorf/Walter-Rathenau-Straße 43	X							
Herzberg/Wilhelm-Pieck-Ring	X							
Kleinmachnow/Am Bannwald 1	X	X		X				
Königs Wusterhausen/Cottbuser Straße	X	X		X	X	X		Globalstrahlung relative Feuchte Temperatur Windrichtung Windgeschwindigkeit
Lübbenau/Werner-Seelenbinder-Straße	X							
Luckenwalde/Am Feuerwehrhof	X	X						
Ludwigsfelde/Arthur-Ladwig-Straße	X	X		X				
Merzdorf/Bahnhofstraße 21	X	X						Windrichtung Windgeschwindigkeit
Oranienburg/Sachsenhausener Straße 2	X							
Peitz/Mauerstraße 1	X							
Premnitz/Liebigstraße	X	X	X	X	X	X		Globalstrahlung relative Feuchte Temperatur Windrichtung Windgeschwindigkeit
Prenzlau/Georg-Dreke-Ring 58a	X	X		X		X		
Potsdam-Hermannswerder/An der Fähre	X	X		X	X	X	X	Globalstrahlung Luftdruck Niederschlagsmenge relative Feuchte Temperatur Windrichtung Windgeschwindigkeit
Potsdam-Zentrum/Hebbelstraße 1	X	X	X	X	X	X		relative Feuchte Temperatur Windrichtung Windgeschwindigkeit

noch Tab. A 7

Meßstelle	Komponenten							Meteorologie
	SO ₂	Schwebstaub	H ₂ S	NO _x ¹⁾	CO	O ₃	C _m H _n ²⁾	
Rüdersdorf/Hermannstraße	X	X		X	X			Windrichtung Windgeschwindigkeit
Schwarzheide/Schillerplatz 1	X							
Schwedt/Helbigstraße	X	X	X	X	X	X	X	Globalstrahlung relative Feuchte Temperatur Windrichtung Windgeschwindigkeit
Senftenberg/Radojewskistraße	X							
Senftenberg-Schule/Reyersbachstraße	X	X		X	X	X	X	Globalstrahlung relative Feuchte Temperatur Windrichtung Windgeschwindigkeit
Spremberg/Karl-Marx-Straße 80	X							
Spremberg-Süd/Karl-Marx-Straße 47	X	X	X	X	X	X		Windrichtung Windgeschwindigkeit
Vetschau/Pestalozzistraße 11	X							
Wittenberge/Packhofstraße/Rathausstraße	X			X		X		

* Station noch nicht in Betrieb. () manueller Betrieb

1) NO und NO₂

2) Methan und methanfreie Kohlenwasserstoffe

