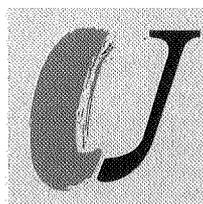


LUFTQUALITÄT IN BRANDENBURG



LANDESUMWELTAMT
BRANDENBURG

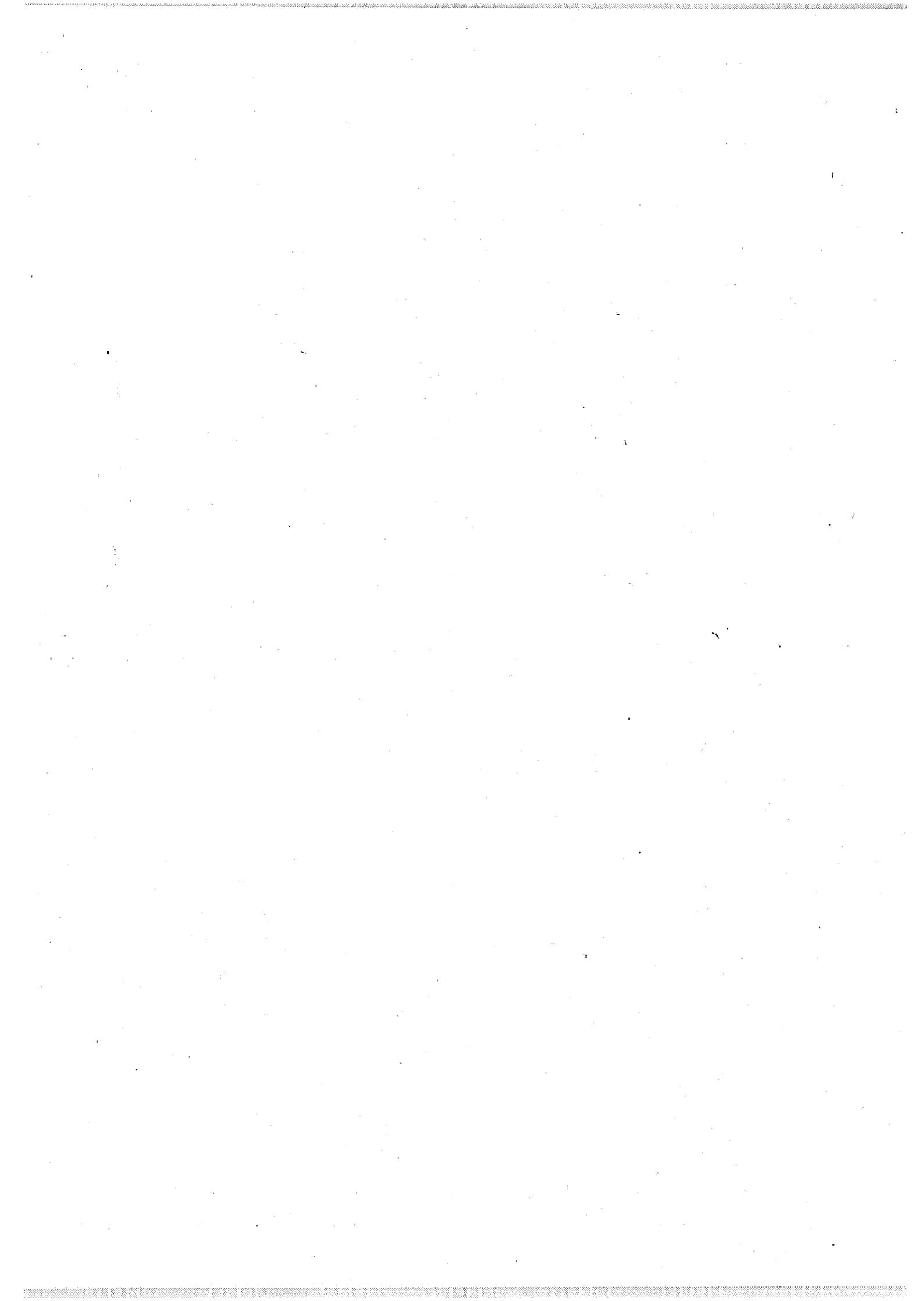


JAHRBERICHT 1992

Landesumweltamt Brandenburg

**Luftqualität
im
Land Brandenburg**

Jahresbericht 1992

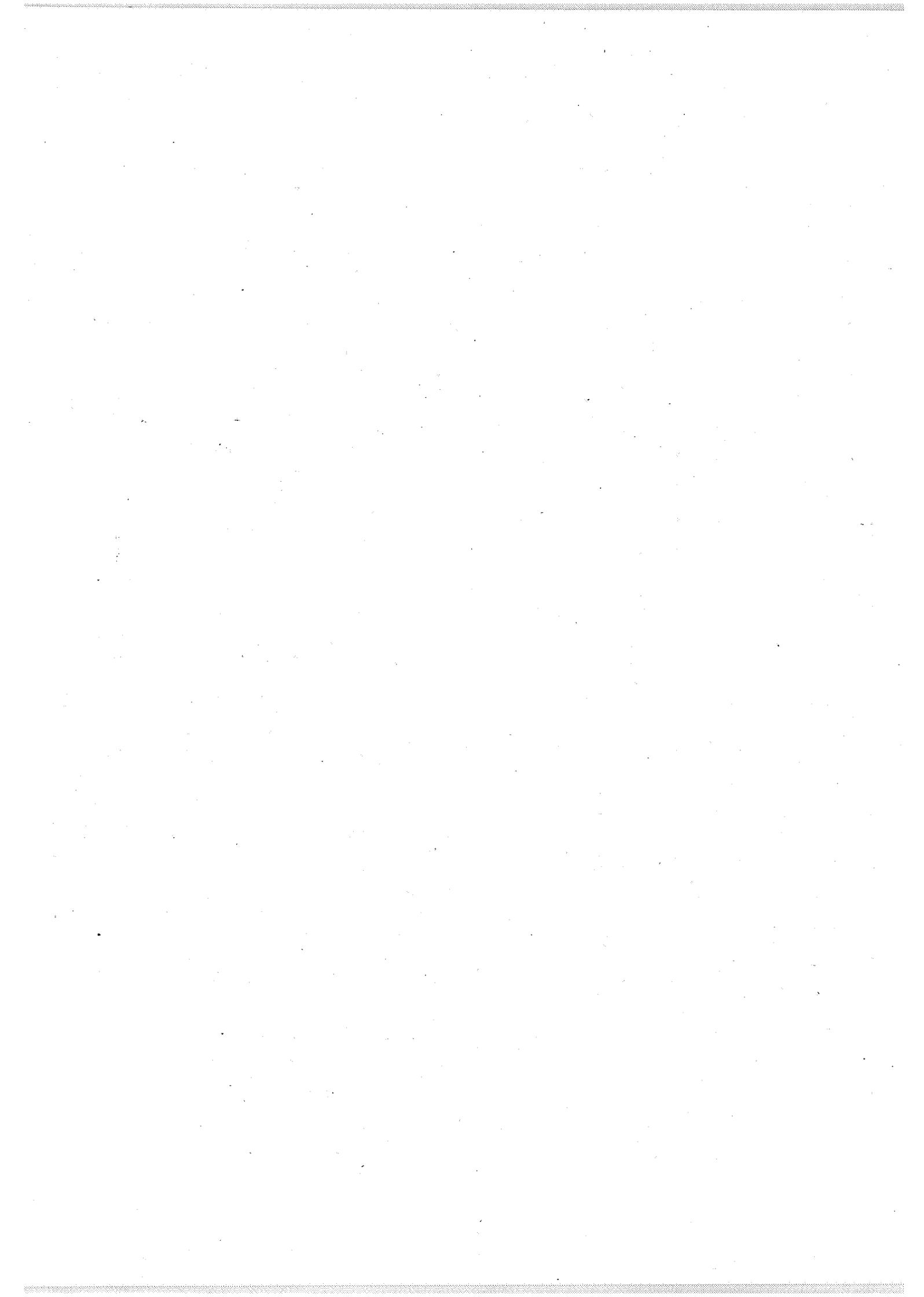


Herausgeber: Landesumweltamt Brandenburg
Referat Presse/Öffentlichkeitsarbeit
Berliner Str. 21 - 25
14467 Potsdam

Telefon: (0331) 3230
Telefax: (0331) 22108

Bearbeitung: Abteilung Immissionsschutz
Referat I.2 Luftgütemeßnetze
Referat I.3 Gebiets- und verkehrs-
bezogener Immissionsschutz
Abteilung Hauptlabor
Referat H.6 Umweltanalytik
Zentralabteilung
Referat Z.8 Datenverarbeitung

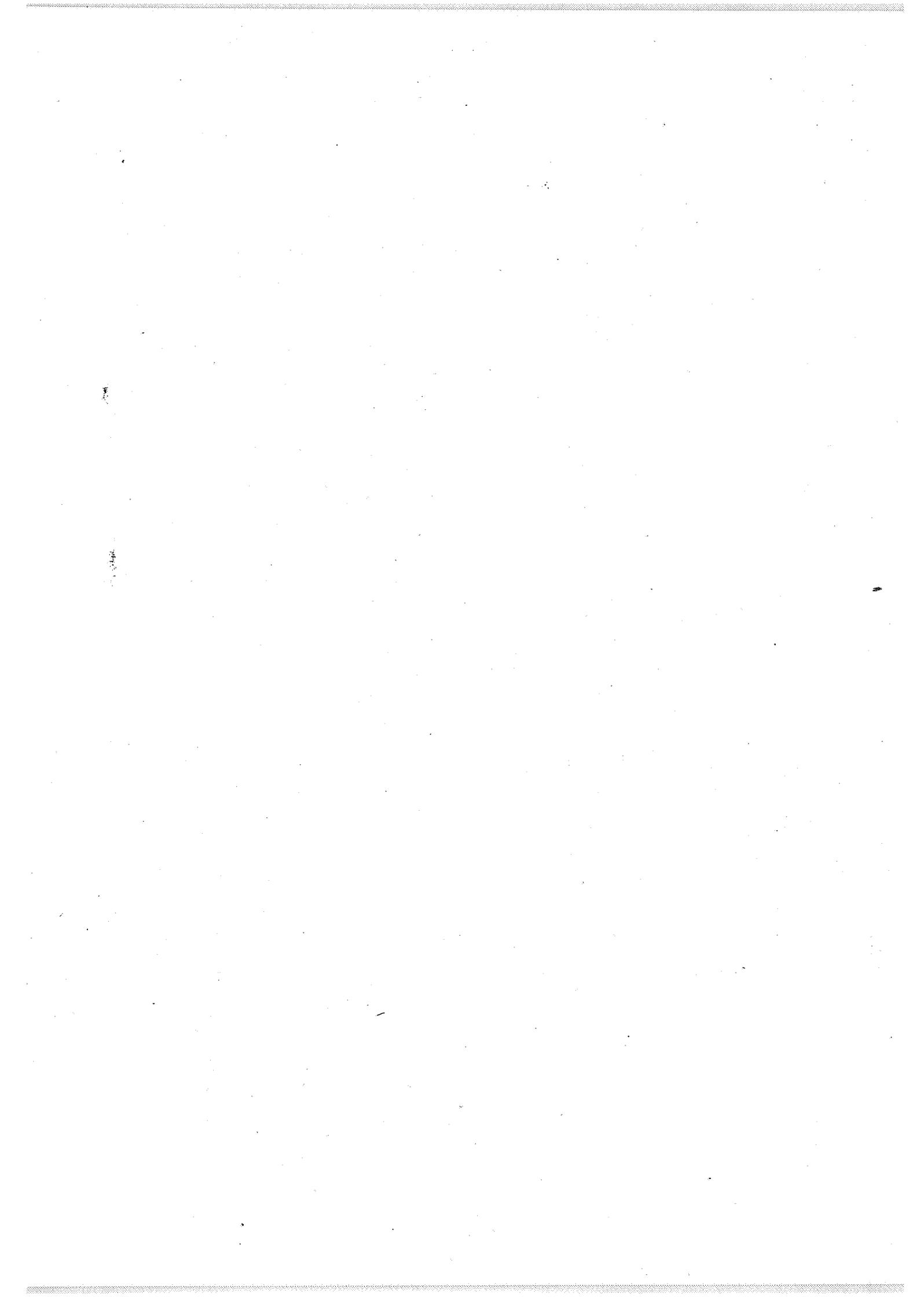
Oktober 1993



Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorbemerkung	1
1 Aufgabenstellung	2
2 Luftqualitätsüberwachungssystem	3
2.1 Allgemeines	3
2.2 Telemetrisches Luftgütemeßnetz	3
2.3 Nichttelemetrische Pegelmessungen	5
2.4 Einzelmessungen	6
3 Grenz- und Richtwerte	6
4 Meßergebnisse	13
4.1 Ergebnisse des telemetrischen Luftgütemeßnetzes	13
4.1.1 Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung	13
4.1.2 Ergebnisse der Stickstoffoxidemessung	14
4.1.3 Ergebnisse der Ozonmessung	15
4.1.4 Ergebnisse der Kohlenmonoxidmessung	16
4.1.5 Ergebnisse der Schwefelwasserstoffmessung	17
4.1.6 Ergebnisse der Schwebstaubmessung	17
4.2 Ergebnisse nichttelemetrischer Pegelmessungen	18
4.2.1 Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung	18
4.2.2 Ergebnisse der Stickstoffoxidemessung	18
4.2.3 Ergebnisse der Messung sonstiger anorganischer gasförmiger Schadstoffe	19
4.2.4 Ergebnisse der Messung organischer gas- und dampfförmiger Schadstoffe	20
4.2.5 Ergebnisse der Schwebstaubmessung	20
4.2.5.1 Gravimetrische Befunde	20
4.2.5.2 Staubinhaltsstoffe	21
4.2.6 Ergebnisse der Staubbiederschlagmessung	22
4.2.6.1 Gravimetrische Befunde	22
4.2.6.2 Staubinhaltsstoffe	27
4.3 Ergebnisse der Einzelmessungen	29
4.3.1 Ergebnisse der Rastermessungen	29
5 Immissionsrelevante meteorologische Daten	39
6 Beurteilung der Luftqualität	43
6.1 Allgemeine Situationseinschätzung	43
6.2 Komponentenspezifische Belastungssituation	47
6.3 Territoriale Belastungssituation	51
6.4 Smogsituation	51
6.5 Sonstige besondere Immissionssituationen	55
7 Zusammenfassung	57
Anhang 1: Monatliche Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen	59
Anhang 2: Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen nach den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaften	65
Anhang 3: Klimatologische Daten	70
Anhang 4: Verzeichnis der telemetrischen Meßstationen des Landes Brandenburg	74



Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Zusammenfassung und Interpretation der Meßergebnisse des Jahres 1992 zur Luftqualität im Land Brandenburg. Die Meßdaten wurden vom Referat Luftgütemeßnetz und vom Referat Umweltanalytik des Landesumweltamtes Brandenburg ermittelt.

Der Bericht stellt eine Fortschreibung des Jahresberichtes 1991 "Luftgütemessungen im Land Brandenburg" des Landesumweltamtes dar.

Neben dem vorliegenden zusammenfassenden Bericht zur Immissions-situation veröffentlicht das Landesumweltamt Brandenburg allmonatlich Immissionsdatenberichte unter dem Titel "Monatsbericht der Luftgütemessungen des Landesumweltamtes Brandenburg".

1 Aufgabenstellung

Die Überwachung der Luftqualität obliegt nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (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 bedeutenden Umstände zu untersuchen."

Diese Überwachung obliegt in Brandenburg 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 Messungen 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 festgelegt, 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, Richtlinien oder praktische Erfordernisse zur Gewährleistung der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen:

- allgemeine Überwachung der Luftqualität gemäß 4. Allgemeiner Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (4. BImSchVwV)
- Bereitstellung von Daten über die Grundbelastung gemäß 1. Allgemeiner Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft)
- Smogwarndienst gemäß Smog-Verordnung zur Minderung schädlicher Umwelteinwirkungen bei austauscharmen Wetterlagen (Smog-Verordnung des Landes Brandenburg)
- Ozoninformationsdienst gemäß Beschluß der Umweltministerkonferenz vom 28.07.90
- Bereitstellung von Daten gemäß den EG-Richtlinien
- Information der Öffentlichkeit

- Abschätzung der Gesundheitsrelevanz der gegebenen Luftverunreinigungssituation, z. B. durch die Feststellung von Staubinhaltsstoffen
- Bereitstellung von Daten für Luftreinhalteplanung und andere Planungsbereiche.

Für das Land Brandenburg wurde eine Immissionsmeßkonzeption zur Luftqualität erarbeitet, die detailliert u. a. die Lage von Meßstellen und die zu erfassenden Meßobjekte zum Gegenstand hat. Die Realisierung der vorgegebenen Aufgaben wird mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

2 Luftqualitätsüberwachungssystem

2.1 Allgemeines

Die allgemeine 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 Feststellung des Umfangs 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 Staubbiederschlages in Problemgebieten; es werden aber auch Meßstellen mit automatischen Meßgeräten und Meßstellen mit naßchemischer Luftschadstofffassung betrieben, um auf breiterer 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.

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 1992 waren im Land Brandenburg 27 von 37 mittelfristig geplanten automatischen Meßstellen mit Datenfernübertragung in Betrieb; davon wurde an 11 Meßstellen nur SO_2 gemessen, während in den übrigen neben SO_2 auch andere Schadstoffarten erfaßt wurden. Immissionsrelevante meteorologische Daten wurden an 5 Meßstellen gewonnen.

Anhang 4 enthält Detailangaben zu den Ende 1992 betriebenen und geplanten Meßstellen. Abbildung 2.1 gibt einen Überblick über die örtliche Verteilung der bis Ende 1992 errichteten und in Bau befindlichen Meßstellen.

Telemetrische Meßstationen des Landes Brandenburg

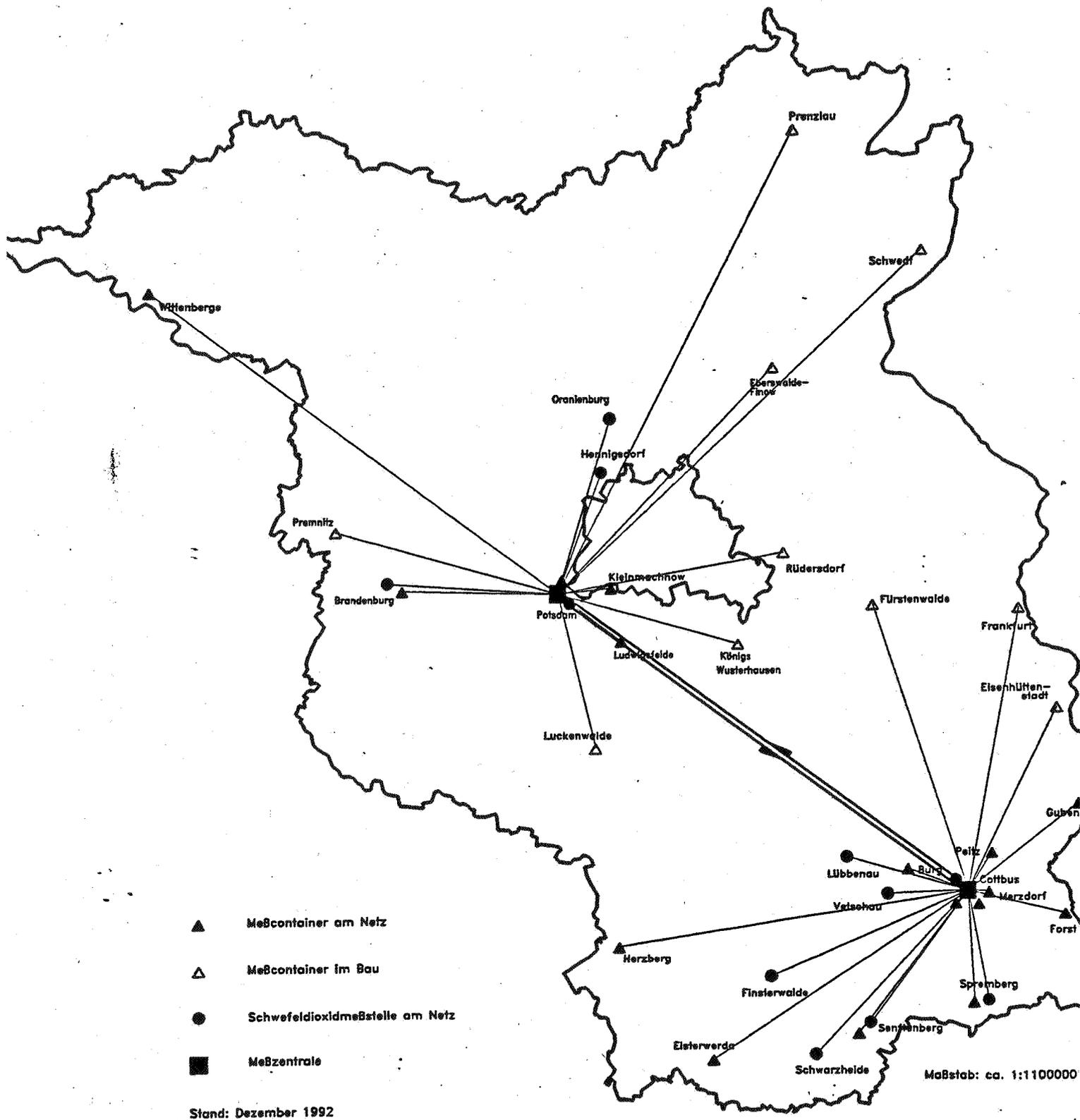


Abb. 2.1

Im Vergleich zu 1991 hatte sich 1992 die Zahl der betriebenen Meßstellen um 12 erhöht. Da einige Meßstellen erst gegen Ende des Jahres 1992 den Betrieb aufnahmen, können im Kapitel 4 nicht von allen neuen Meßstellen gemäß Anhang 4 Meßergebnisse vorgestellt werden.

2.3 Nichttelemetrische Pegelmessungen

In Ergänzung zu den telemetrischen automatischen Meßstellen werden auch nichttelemetrische Pegelmessungen durchgeführt, deren Probenahmerhythmus sich vielfach von denen mit telemetrischer Meßwertübertragung unterscheidet. Der Rhythmus entspricht den Vorgaben des Entwurfs vom 03.07.92 zur Neufassung der

4. BImSchVwV.

- 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. Nur in Luckau wird eine SO₂-Meßstelle in dieser Form betrieben.

- 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 (nach VDI-Richtlinien) festgestellt. Schwebstaubmessungen mit manuellem Probenwechsel nach VDI 2463, Bl. 7 werden auch als 24-Stundenmessung durchgeführt.

Im Jahr 1992 wurden im Land Brandenburg 4 Meßstellen mit naßchemischer Probenahme und 5 Schwebstaubmeßstellen betrieben.

- Helhtag-Terminmessungen

Die naßchemische Probenahme für SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃ 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 1992 wurden in Brandenburg 15 Helhtagterminmeßstellen betrieben. Mit der weiteren Entwicklung der Immissionskontrolle im Lande wird die Bedeutung derartiger Terminmessungen deutlich zurückgehen.

- Staubniederschlagmessung

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

Im Jahre 1992 wurden in Brandenburg 290 Staubniederschlagmeßstellen betrieben.

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

2.4 Einzelmessungen

Einzelmessungen im Sinne des genannten Entwurfs zur Neufassung der 4. BImSchVwV 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 1992 standen im Land Brandenburg zwei 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. Je nach örtlichen Gegebenheiten und Gradienten der Luftqualität sind die Meßstellen in einem 2x2-, 1x1- oder 0,5x0,5 km-Raster auf den Schnittpunkten der Gauß-Krüger-Koordinaten angelegt.

Die manuelle Probenahme in den Meßwagen erfolgt naßchemisch nach den entsprechenden VDI-Richtlinien oder mittels Adsorptionseinrichtungen.

1992 wurden folgende Rastermeßnetze betrieben:

Gebiet	Zahl der Meßstellen	Erfasste Fläche (km ²)
Cottbus	22	17
Guben	8	4
Königs Wusterhausen	28	21
Oranienburg	24	19
Senftenberg	7	3

Weitere berichtswürdige Einzelmessungen wurden vom Landesumweltamt nicht durchgeführt.

3 Grenz- und Richtwerte

In Ermangelung eines rechtsverbindlichen bundeseinheitlichen Grenzwertgefüges müssen 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 Entwurf zur Neufassung der 4. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (4. BImSchVwV) vom 03.07.1992

- C Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 15.07.1980 über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub (80/779/EWG), geändert durch die Richtlinie des Rates vom 21.06.1989 (89/427/EWG)
- D Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 03.12.1982 betreffend einen Grenzwert für den Bleigehalt in der Luft (82/884/EWG)
- E Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 07.03.1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid (85/203/EWG)
- F VDI-Richtlinie 2310 (Maximale Immissions-Werte)
- G Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 21.09.1992 über die Luftverschmutzung durch Ozon (92/72/EWG)
- H Beurteilungsmaßstäbe zur Begrenzung des Krebsrisikos durch Luftverunreinigungen des Länderausschusses für Immissionschutz (1991)
- I Luftqualitätsleitlinien (Air Quality Guidelines) der Weltgesundheitsorganisation (1987)

Tab. 3.1 gibt eine Übersicht über die für den vorliegenden Bericht relevanten Grenz-, Richt-, Leit-, Ziel- bzw. Orientierungswerte zum Schutze des Menschen.

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 aufgetretene Monatswert.

Leitwerte sind als Anforderungen an eine gute Luftqualität zu charakterisieren.

Zum Vergleich der Meßbefunde mit den Werten nach Tab. 3.1 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 Schwellwertes XX in Prozent
Tag		Datum des Auftretens von MTW oder MEW
Zeit		Uhrzeit des Auftretens von MEW
Monat		Monat des Auftretens des maximalen Monatswertes
I1	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	arithmetischer Mittelwert aus den Meßergebnissen eines Kalenderjahres
I2	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	98 % aller Meßwerte eines Kalenderjahres sind kleiner oder gleich der errechneten Kenngröße

Im vorliegenden Bericht wurde der Stoffname nach 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 wird.

Tab. 3.1: Grenz-, Richt- und Leitwerte für Immissionen

Schadstoff	Vor- schrift 1)	Immissions- wert	Erläuterung	Verbind- lichkeit
Schwefel- dioxid	A	0,14 mg/m ³ 0,40 mg/m ³ 120 µg/m ³	IW1 IW2 Median, der während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte bei einer Schweb- staubimmission ≤ 150 µg/m ³ (Median)	Grenzwert Grenzwert
	C	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
		350 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aller während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tages- mittelwerte bei einer Schwebstaubimmission ≤ 350 µg/m ³ (98 %-Wert). Dieser Wert darf höch- stens an 3 aufeinanderfolgenden Tagen über- schritten werden.	Grenzwert
	F	40-60 µg/m ³	Arithmetisches Mittel der während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte	Grenzwert
	I	100-150 µg/m ³ 300 µg/m ³ 1000 µg/m ³ 350 µg/m ³	Tagesmittelwert Mittelwert über 24 h Mittelwert über ½ Stunde Mittelwert über 1 Stunde	Leitwert Richtwert Richtwert Leitwert
Stick- stoff- monoxid	F	1 mg/m ³	Mittelwert über ½ Stunde	Richtwert
Kohlenmon- oxid	A	10 mg/m ³ 30 mg/m ³ 10 mg/m ³	IW1 IW2	Grenzwert Grenzwert
	F	10 mg/m ³	Mittelwert über ein Jahr	Richtwert

noch Tab. 3.1 Grenz-, Richt- und Leitwerte für Immissionen

Schadstoff	Vorschrift 1)	Immissionswert	Erläuterung	Verbindlichkeit
Stickstoffdioxid	A	0,08 mg/m ³ 0,20 mg/m ³ 200 µg/m ³	IW1 IW2 98 %-Wert der Summenhäufigkeit aus 1h-Mittelwerten (oder kürzeren Zeiträumen) eines Kalenderjahres	Grenzwert Grenzwert
	E	50 µg/m ³	Median, der während des Kalenderjahres gemessenen 1h-Mittelwerte (oder kürzeren Zeiträumen)	Grenzwert
	F	135 µg/m ³	98 %-Wert der Summenhäufigkeit aus 1h-Mittelwerten (oder kürzeren Zeiträumen) eines Kalenderjahres	Leitwert
		200 µg/m ³	Mittelwert über ½ Stunde	Leitwert Richtwert
	Schwebstaub (SS)	A	0,15 mg/m ³ 0,30 mg/m ³ 150 µg/m ³	IW1 IW2 Arithmetisches Mittel aller während des Jahres (1.4. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte
C		300 µg/m ³	95 %-Wert der Summenhäufigkeit der während des Jahres (1.3. bis 31.3.) gemessenen Tagesmittelwerte	Grenzwert
F		75 µg/m ³	Mittelwert über ein Jahr	Grenzwert Richtwert
Ozon		F	120 µg/m ³	½h-Mittelwert
	G	110 µg/m ³	Gleitender 8h-Mittelwert	Richtwert
		180 µg/m ³	1h-Stundenmittelwert als Schwellwert zur Unter- richtung der Bevölkerung	Richtwert
	I	360 µg/m ³	1h-Stundenmittelwert als Schwellwert für die Auslösung des Warnsystems	Richtwert Leitwert
		100-120 µg/m ³ 150-200 µg/m ³	Mittelwert über 24 h Mittelwert über 1 h	Leitwert

noch Tab. 3.1 Grenz-, Richt- und Leitwerte für Immissionen

Schadstoff	Vorschrift 1)	Immissionswert	Erläuterung	Verbindlichkeit
Schwefelwasserstoff	I	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelwert über 1/2h, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
Fluorwasserstoff	A	1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	IW1	Grenzwert
Formaldehyd	I	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelwert über 1/2h	Leitwert
Benzen	H	2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arithmetischer Mittelwert	Ziel- bzw. Orientierungswert
Toluen	I	1 mg/m^3	Mittelwert über 1/2h, abgestellt auf Geruchsbelästigung	Leitwert
Blei im SS	A D	2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	IW1 Jahresmittelwert	Grenzwert Grenzwert
Cadmium im SS	A H	0,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1,7 ng/m^3	IW1 Arithmetischer Mittelwert	Grenzwert Ziel- bzw. Orientierungswert

noch Tab. 3.1 Grenz-, Richt- und Leitwerte für Immissionen

Schadstoff	Vorschrift 1)	Immissionswert	Erläuterung	Verbindlichkeit
Arsen	H	5 ng/m ³	Arithmetischer Mittelwert	Ziel- bzw. Orientie- rungswert
Staubnie- derschlag (SN)	A	0,35 g/(m ² *d) 0,65 g/(m ² *d)	IW1 IW2	Grenzwert Grenzwert
Blei im SN	A	0,25 mg/(m ² *d)	IW1	Grenzwert
Cadmium im SN	A	5 µg/(m ² *d)	IW1	Grenzwert

1) Erläuterung siehe Seite 6 und 7

4 Meßergebnisse
4.1 Ergebnisse des telemetrischen Luftgütemeßnetzes
4.1.1 Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung

Tab. 4.1: Schwefeldioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Nord	14083	7	22	138	241	25. 1.92	396	25. 1.92	11:30
Brandenburg-Zentrum	14609	33	43	165	214	23. 1.92	337	26.12.92	13:00
Cottbus-LUA	15928	23	39	200	237	26. 1.92	731	5. 5.92	14:30
Cottbus-City	16023	30	43	175	191	29.12.92	690	28. 1.92	10:30
Finsterwalde	16404	15	25	118	164	25. 1.92	446	25. 1.92	21:00
Forst	16427	20	38	186	229	29. 1.92	810	1. 2.92	6:30
Hennigsdorf	15831	9	23	132	126	10. 3.92	376	18. 3.92	22:00
Lübbenau	16803	15	27	151	174	25. 1.92	1574	28.12.92	16:00
Luckau*	14617	15	23	135	139	25. 1.92	315	1. 2.92	22:30
Oranienburg	15390	9	21	129	157	24. 1.92	349	26.12.92	11:30
Potsdam-Hermannswerder	9943	5	18	126	161	23. 1.92	270	17. 1.92	7:30
Potsdam-Zentrum	14656	23	34	142	161	24. 1.92	307	25. 1.92	10:00
Schwarzheide	16487	16	26	129	211	26. 1.92	958	1. 2.92	21:00
Senftenberg	15847	16	28	136	217	26. 1.92	782	1. 2.92	22:00
Spremberg	15984	21	36	196	166	26. 1.92	710	28.12.92	15:30
Spremberg-Süd	16375	30	48	241	218	26. 1.92	959	28.12.92	16:00
Vetschau	16494	15	27	145	191	28.12.92	784	28.12.92	18:30

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

Tab. 4.2: Schwefeldioxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-140	Ü-400	Summenhäufigkeitsverteilung					Max.
	[%]	[%]	50%	70%	75%	95%	98%	
Brandenburg-Nord	1.92	0	7	21	28	91	138	396
Brandenburg-Zentrum	3.49	0	33	52	59	124	165	337
Cottbus-LUA	5.17	0.19	23	47	55	145	200	731
Cottbus-City	4.02	0.12	30	52	60	130	175	690
Finsterwalde	1.28	0.02	15	29	34	84	118	446
Forst	3.79	0.10	20	45	50	128	186	810
Hennigsdorf	1.55	0	9	25	30	99	132	376
Lübbenau	1.89	0.32	15	27	31	93	151	1574
Luckau*	1.41	0	15	25	30	85	135	315
Oranienburg	1.53	0	9	23	27	90	129	349
Potsdam-Hermannswerder	1.48	0	5	20	24	85	126	270
Potsdam-Zentrum	2.07	0	23	40	46	111	142	307
Schwarzheide	1.50	0.07	16	30	34	85	129	958
Senftenberg	1.81	0.11	16	32	39	97	136	782
Spremberg	3.97	0.14	21	38	45	127	196	710
Spremberg-Süd	5.80	0.34	30	52	60	156	241	959
Vetschau	2.00	0.13	15	28	34	92	145	784

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

4.1.2 Ergebnisse der Stickstoffoxidmessung

Tab. 4.3: Stickstoffmonoxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	15350	11	18	95	147	17.12.92	449	17.12.92	17:30
Potsdam-Zentrum	13307	4	11	81	144	17.12.92	490	17.12.92	20:30
Spremberg-Süd	16118	4	6	36	39	27. 2.92	199	10. 3.92	7:00

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

Tab. 4.4: Stickstoffmonoxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-20 [%]	Ü-50 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					
			50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Brandenburg-Zentrum	21.32	6.44	11	20	24	65	95	449
Potsdam-Zentrum	11.49	3.12	4	10	13	47	81	490
Spremberg-Süd	4.78	0.89	4	6	7	22	36	199

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

Tab. 4.5: Stickstoffdioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	15350	24	25	58	51	20.10.92	104	20.10.92	19:00
Potsdam-Zentrum	13307	27	27	70	70	28. 2.92	131	28. 2.92	17:30
Spremberg-Süd	16118	17	19	58	69	27. 2.92	142	10. 3.92	7:00

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

Tab. 4.6: Stickstoffdioxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-80 [%]	Ü-200 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					
			50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Brandenburg-Zentrum	0.15	0	24	31	33	49	58	104
Potsdam-Zentrum	3.17	0	27	34	37	57	70	131
Spremberg-Süd	0.34	0	17	24	26	46	58	142

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

Tab. 4.7: Stickstoffoxidimmission - Kerngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	15350	36	44	142	197	17.12.92	539	17.12.92	17:30
Potsdam-Zentrum	13307	32	39	136	195	17.12.92	592	17.12.92	22:00
Spremberg-Süd	16118	21	25	89	103	27. 2.92	341	10. 3.92	7:00

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

Tab. 4.8: Stickstoffoxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-80 [%]	Ü-200 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					
			50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Brandenburg-Zentrum	11.68	0.57	36	52	57	106	142	539
Potsdam-Zentrum	8.74	0.56	32	46	50	100	136	592
Spremberg-Süd	2.67	0.06	21	31	34	67	89	341

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

4.1.3 Ergebnisse der Ozonmessung

Tab. 4.9: Ozonimmission - Kerngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	14768	39	47	148	126	30. 6.92	252	8. 8.92	15:00
Potsdam-Zentrum	14267	41	48	154	137	8. 8.92	284	8. 8.92	13:30
Spremberg-Süd	16501	50	56	148	147	10. 8.92	237	10. 8.92	12:30

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

Tab. 4.10: Ozonimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-120 [%]	Ü-240 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					
			50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Brandenburg-Zentrum	5.87	0.02	39	62	70	125	148	252
Potsdam-Zentrum	6.13	0.04	41	64	71	127	154	284
Spremberg-Süd	8.00	0	50	74	82	131	148	237

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

Tab. 4.11: Anzahl der Tage mit Überschreitung vorgegebener Schwellwerte für gleitende Einstundenmittelwerte der Ozonkonzentration in den Jahren 1991 und 1992

	120 µg/m ³		180 µg/m ³		240 µg/m ³		300 µg/m ³		360 µg/m ³	
	91	92	91	92	91	92	91	92	91	92
Brandenburg-Zentrum	97	66	20	15	7	1	1	-	-	-
Potsdam-Zentrum ¹	74	71	14	13	2	1	-	-	-	-
Spremberg-Süd ²	122	105	26	10	6	-	-	-	-	-

Zeitraum: 1. 4. - 30.9.1991 bzw. 1. 4. - 30. 9.1992
¹ zeitweiliger Ausfall des Meßgerätes 1991 und 1992
² zeitweiliger Ausfall des Meßgerätes 1992

4.1.4 Ergebnisse der Kohlenmonoxidmessung

Tab. 4.12: Kohlenmonoxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum ¹	6130	1170	1370	3610	4580	24. 1.92	11770	24. 1.92	17:30
Potsdam-Zentrum	9737	660	800	2760	3810	17.12.92	12590	17.12.92	20:30
Spremberg-Süd	15593	410	530	2010	2520	28.12.92	6420	28.12.92	16:00

¹ Meßwerteausfall > 50%
 (alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

Tab. 4.13: Kohlenmonoxidimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-10000 [%]	Ü-30000 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					Max.
			50%	70%	75%	95%	98%	
Brandenburg-Zentrum	0.08	0	1170	1590	1730	2930	3610	11770
Potsdam-Zentrum	0.03	0	660	890	980	2010	2760	12590
Spremberg-Süd	0	0	410	590	650	1400	2010	6420

(alle Konzentrationsangaben in µg/m³)

4.1.5 Ergebnisse der Schwefelwasserstoffmessung

Tab. 4.14: Schwefelwasserstoffimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	95%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
Brandenburg-Zentrum	12812	1	1	9	10	25. 1.92	31	10. 3.92	9:30
Potsdam-Zentrum	14064	1	1	10	13	25. 1.92	28	25. 2.92	9:30
Spremberg-Süd	13220	2	2	10	14	26. 1.92	31	28.12.92	16:00

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

Tab. 4.15: Schwefelwasserstoffimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-7 [%]	Ü-15 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					
			50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Brandenburg-Zentrum	3.62	0.27	1	2	3	7	9	31
Potsdam-Zentrum	3.92	0.50	1	2	2	7	10	28
Spremberg-Süd	2.91	0.57	2	3	3	7	10	31

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

4.1.6 Ergebnisse der Schwebstaubmessung

Tab. 4.16: Schwebstaubimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	95%	MTW	Tag
Brandenburg-Zentrum	320	75	82	187	292	24. 1.92
Potsdam-Zentrum	345	35	42	125	191	24. 1.92
Spremberg-Süd	348	48	53	118	161	2.10.92

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

Tab. 4.17: Schwebstaubimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-150 [%]	Ü-300 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					
			50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Brandenburg-Zentrum	5.63	0	75	95	100	160	187	292
Potsdam-Zentrum	1.45	0	35	47	50	87	125	191
Spremberg-Süd	0.58	0	48	59	64	94	118	161

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

4.2 Ergebnisse nichttelemetrischer Pegelmessungen

4.2.1 Ergebnisse der Schwefeldioxidmessung

Tab. 4.18: Schwefeldioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	664	29	47	224	238	28. 1.92	440	5. 3.92	16:00
#Eberswalde	232		23		109	14.12.92	-		
#Frankfurt/Buschmühlenweg	364		18		113	25. 1.92	-		
#Frankfurt/Halbe Stadt	362		24		126	25. 1.92	-		
#Fürstenwalde	336		19		119	25. 1.92	-		
#Schwedt/Park	326		12		86	25. 1.92	-		
#Schwedt/Pieckstr.	319		13		90	25. 1.92	-		
#Potsdam/Hermannswerder	313		15		140	23. 1.92	-		
+ - Helltagterminmessung # - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)									

4.2.2 Ergebnisse der Stickstoffoxidmessung

Tab. 4.19: Stickstoffmonoxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	654	4	9	55	151	28. 2.92	283	28. 2.92	8:00
#Frankfurt/Buschmühlenweg	330		22		122	11.12.92	-		
#Potsdam/Hermannswerder	216		6		91	17.12.92	-		
+ - Helltagterminmessung # - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)									

Tab. 4.20: Stickstoffdioxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	685	18	21	54	54	24. 1.92	72	2. 3.92	8:00
#Frankfurt/Buschmühlenweg	330		28		65	12. 8.92	-		
#Potsdam/Hermannswerder	325		15		42	23. 1.92	-		
+ - Helltagterminmessung # - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)									

Tab. 4.21: Stickstoffoxidimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	666	23	30	97	198	28. 2.92	334	28. 2.92	8:00
#Frankfurt/Buschmühlenweg	330		50		171	11.12.92	-		
#Potsdam/Hermannswerder	231		21		115	17.12.92	-		
+ - Helltagterminmessung # - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)									

4.2.3 Ergebnisse der Messung sonstiger anorganischer gasförmiger Schadstoffe

Tab. 4.22: Immission Fluorwasserstoff und lösliche Fluoride - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	MW	MTW	Tag	
#Hennickendorf	349	0.79	4.30	10.02.92	
#Rüdersdorf	355	0.77	4.99	21. 4.92	
# - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					

Tab. 4.23: Immission Ozon/Peroxide - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	674	26	38	134	123	2. 6.92	181	1. 7.92	16:00
+ - Helltagterminmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)									

Tab. 4.24: Schwefelwasserstoffimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	MEW	Tag	Zeit
+Cottbus-LUA	681	0.8	1.5	6.8	10.3	30. 1.92	16.1	30. 1.92	12:00
#Frankfurt/Buschmühlenweg	363		0.5		4.8	25. 1.92	-		
+ - Helltagterminmessung # - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)									

4.2.4 Ergebnisse der Messung organischer gas- und dampfförmiger Schadstoffe

Tab. 4.25: Formaldehydimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	MW	MTW	Tag	
#Frankfurt/Buschmühlenweg	363	2.7	6.1	9. 8.92	
# - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					

Tab. 4.26: Phenolimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	MW	MTW	Tag	
#Bernau	283	0.6	8.2	7. 1.92	
# - 24-Stundenmessung (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					

4.2.5 Ergebnisse der Schwebstaubmessung

4.2.5.1 Gravimetrische Befunde

Tab. 4.27: Schwebstaubimmission - Kenngrößen

Meßstelle	gültige Meßwerte	50%	MW	98%	MTW	Tag	
Cottbus-LUA	241	41	48	136	224	24. 1.92	
Cottbus-City	361	50	55	168	234	24. 1.92	
Luckau	232	30	37	128	175	23. 1.92	
Potsdam-Hermannswerder	239	21	23	59	105	23. 1.92	
Spremberg	221	29	35	116	180	23. 1.92	
Datengrundlage : Tagesmittelwerte (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)							

Tab. 4.28: Schwebstaubimmission - Häufigkeitsverteilungen

	Ü-150 [%]	Ü-300 [%]	Summenhäufigkeitsverteilung					
			50%	70%	75%	95%	98%	Max.
Cottbus-LUA	1.24	0	41	55	59	92	136	224
Cottbus-City	2.22	0	50	61	64	102	168	234
Luckau	0.86	0	30	44	50	102	128	175
Potsdam-Hermannswerder	0	0	21	27	28	46	53	105
Spremberg	0.90	0	29	44	48	86	116	180
Datengrundlage: Tagesmittelwerte (alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)								

4.2.5.2 Staubinhaltsstoffe

Tab. 4.29: Spurenmetallgehalt im Schwebstaub (Meßzeitraum: 1 - 12/1992)

Meßstelle		Arsen		Blei		Cadmium		Nickel		
Cottbus-LUA	gültige Meßwerte	52		245		52		424		
	MW		2.8				125.6		1.8	4.9
	Minimum		<0.04				<0.4		<0.04	<0.3
	Maximum		14.5				1521.2		8.2	30.0
	98%-Wert		-		619.9		-		22.1	
Luckau	gültige Meßwerte	51		198		51		198		
	MW		0.8				106,3		0.5	3.2
	Minimum		0.2				<6		<0.2	<0.3
	Maximum		4.0				1204.6		2.8	14,1
	98%-Wert		-		458,8		-		11,8	
Spremberg	gültige Meßwerte	49		183		49		183		
	MW		0.9				105,6		0.6	5.6
	Minimum		0.1				<2.7		0.1	<0.3
	Maximum		4.1				858.2		3.0	60.2
	98%-Wert		-		459,3		-		25.0	

(alle Immissionen in ng/m³)

noch Tab. 4.29

Meßstelle		Arsen		Blei		Cadmium		Nickel		
Cottbus-LUA	gültige Meßwerte	52		245		52		424		
	MW		57				2413		37	106
	Minimum		1				23		1	3
	Maximum		133				15716		134	800
	98%-Wert		-		9077		-		341	
Luckau	gültige Meßwerte	51		198		51		198		
	MW		23				2713		17	94
	Minimum		7				<1670		<3	<20
	Maximum		60				14089		41	818
	98%-Wert		-		8151		-		323	
Spremberg	gültige Meßwerte	49		183		49		183		
	MW		28				2944		17	154
	Minimum		5				<59		5	<20
	Maximum		1771				20714		44	700
	98%-Wert		-		11175		-		636	

(alle Konzentrationsangaben in ppm)

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

4.2.6 Ergebnisse der Staubniederschlagsmessung

4.2.6.1 Gravimetrische Befunde

Tab. 4.30: Staubniederschlag - Kenngrößen

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunkt-nummer	Staubniederschlag			
			11	max. Monatswert	Monat	
Beeskow	Beeskow/Feldstr.	179	295	1014	10	
	Beeskow/Radinkendorfer Str.	176	315	1296	10	
	Beeskow/Radinkendorfer Str.	177	318	923	10	
	Beeskow/Umspannwerk	175	294	1090	10	
Brandenburg	Brandenburg/Jasminweg	01	148	529	07	
	Brandenburg/Bayernstr.	02	75	187	07	
	Brandenburg/Hannoversche Str.	03	345	1262	05	
	Brandenburg/Bebelstr.	04	126	335	06	
	Brandenburg/Klingenbergstr.	05	125	258	08	
	Brandenburg/Bollmannstr.	07	195	612	07	
	Brandenburg/Butzower Weg	08	51	152	06	
	Brandenburg/Dimitroffallee	11	104	251	06	
	Brandenburg/Hauptweg 9	12	381	1884	08	
	Brandenburg/Brielower Landstr.	13	269	748	08	
	Brandenburg/Sonnenecke	14	176	744	06	
	Brandenburg/Fichtenweg	15	113	225	05	
	Cottbus	Cottbus-Ströbitz/Blumenstr.	01	102	188	04
		Cottbus-Ströbitz/Schweriner Str.	02	160	474	08
		Cottbus (Nord)/Vogelsiedlung	03	103	213	06
Cottbus-Saspow/Saspower Str.		04	116	195	03	
Cottbus-Sandow/Am Doll		05	192	486	08	
Cottbus/Heidesiedlung		06	153	282	10	
Branitz (Nord)		07	116	203	05	
Cottbus-Südstadt/Humboldtstr.		08	118	355	04	
Cottbus-Madlow/Tolstoistr.		09	171	337	04	
Cottbus-Sachsendorf (Nord)		10	112	172	04	
Cottbus/Am Nordrand (LUA Hof)		11	106	157	09	
Cottbus/Am Nordrand (LUA Nordseite)		12	180	522	08	
Eberswalde-Finow	Britz/Choriner Str.	132	617	1566	11	
	Britz/Eberswalder Str.	130	659	1616	09	
	Eberswalde-Finow	300	229	659	04	
	Eberswalde-Finow	301	460	1467	05	
	Eberswalde-Finow/Bergstr.	99	577	2786	11	
	Eberswalde-Finow/Coppistr.	99a	581	2006	10	
	Eberswalde-Finow/Eberswalder Str.	125	471	1740	11	
	Eberswalde-Finow/Leninstr.	105	525	1454	11	
	Eberswalde-Finow/Sonnenweg	97	434	1434	06	
	Eberswalde-Finow/Specchthausener Str.	126	318	1487	10	
	Eberswalde-Finow/Specchthausener Str.	128	512	1934	11	
	Eberswalde-Finow/Str. der Jugend	129	292	616	04	
	Eberswalde-Finow/Str. der Jugend	101	313	746	10	

(alle Angaben in mg/(m²d))

noch Tab. 4.30

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunkt-nummer	Staubniederschlag		
			11	max. Monatswert	Monat
Eisenhüttenstadt	Eisenhüttenstadt/Ahornweg	54	182	472	04
	Eisenhüttenstadt/Buchwaldstr.	61	304	1178	11
	Eisenhüttenstadt/Eisenbahnstr.	71	190	418	04
	Eisenhüttenstadt/Gubener Str.	63	337	1329	11
	Eisenhüttenstadt/Kleine Gasse	E3	507	1456	11
	Eisenhüttenstadt/Molkerei	72	347	716	10
	Eisenhüttenstadt/Viehanlage	E1	411	1096	11
	Finkenheerd	58	624	1657	05
	Finkenheerd/Friedenstr.	171	169	332	05
	Finkenheerd/Glück-Auf-Siedlung	170	177	372	04
	Finkenheerd/Gubener Str.	173	378	1200	06
	Finkenheerd/Lindenstr.	59	382	1154	06
	Finkenheerd/Scheunenweg	60	467	1752	06
	Vogelsang/Frankfurter Str.	57	210	758	05
	Ziltendorf/Bahnhofstr.	55	181	594	02
Frankfurt/Oder	Frankfurt/O./Biegener Str.	154	238	390	06
	Frankfurt/O./Bremsdorfer Str.	155	144	390	01
	Frankfurt/O./Eichenweg	162	33	1106	03
	Frankfurt/O./Finkensteig	Z	282	639	09
	Frankfurt/O./Gubener Str.	160	154	298	07
	Frankfurt/O./Heinestr.	152	378	1062	05
	Frankfurt/O./Kiestower Weg	159	325	882	11
	Frankfurt/O./Westkreuz, UmspWk	153	158	307	04
Frankfurt/O./Zetkinring	163	327	1247	08	
Fürstenwalde	Fürstenwalde/Kopernikusstr.	95	118	198	09
	Fürstenwalde/Ringstr.	37	206	750	08
	Fürstenwalde/Tritfstr.	91	116	245	05
	Fürstenwalde/Weideweg	11	163	343	09
	Fürstenwalde/Wilhelmstr.	76	360	914	08
Hennigsdorf/ Hohenneuendorf	Hohenneuendorf/Franzstr.	S1	103	370	09
	Hohenneuendorf/Stolper Str.	S2	277	538	08
	Stolpe/Wasserwerk	S6	145	356	07
	Hennigsdorf/Am O-H-Kanal	S7	90	140	06
	Hennigsdorf/Schwarzer Weg	S9	173	345	10
	Hohenneuendorf/Scharfschwertstr.	S10	160	564	09
	Hohenneuendorf/Inselplatz	S11	278	734	11
	Hohenneuendorf/Bebelstr.	S12	272	587	05
	Hohenneuendorf/Scharfschwertstr.	S13	174	456	08
	Hennigsdorf/Sperte 77	S14	106	325	06
	Hennigsdorf/Sperte 29	S15	167	333	06
	Hennigsdorf/Erzberger Str.	S16	184	356	06
Hennigsdorf/Sperte 17	S17	171	678	08	

(alle Angaben in mg/(m²·d))

noch Tab. 4.30

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunkt-nummer	Staubniederschlag		
			11	max. Monatswert	Monat
Königs Wusterhausen (3/92 - 3/93)	Zeuthen/Waldpromenade	01	100	246	05
	Zeuthen/Lange Str.	02	237	1175	06
	Zeuthen/Kindergarten Dorfaue	03	112	252	11
	Zeuthen/Fontaneallee	04	61	160	07
	Zeuthen/Forstallee	05	91	172	09
	Zeuthen/Lindenring	06	113	300	06
	Zeuthen/Bachstelzerweg	07	226	189	05
	Zeuthen/Am Pulverberg	08	75	174	05
	Zeuthen/Grundstück Lohr	09	139	303	05
	Zeuthen/Dahmeweg	10	89	290	08
	Str. Niederlehme/Ziegenhals	11	62	218	09
	Wildau/Freiheitsstr. (USW)	12	408	815	04
	Wildau/Freiheitsstr.	13	277	560	07
	Wildau/Lessingstr.	14	124	497	04
	Wildau/Sorgestr.	15	142	313	06
	Niederlehme/Dorfstr.	16	174	570	07
	Niederlehme/Marx-/Weinertstr.	17	158	226	05
	Königswusterhausen/Im Wissensgrund	18	134	300	08
	Königs W./Funkerberg	19	131	261	05
	Königs W./Eichenweg	21	151	344	04
	Königs W./Scheederstr.	22	166	338	04
	Königs W./Hafenstr.	23	221	670	06
	Königs W./Külzstr.	24	84	143	05
	Königs W./Storkower Str.	25	138	593	05
	Königs W./Str. nach Zeesen	26	229	805	04
	Königs W./Weinertstr.	27	141	458	12
	Zeesen/Unter den Eichen	28	99	231	04
	Neuruppin	Neuruppin/Naumannstr.	02	80	236
Neuruppin/Lessingstr.		04	67	123	09
Neuruppin/Pieckstr.		05	194	388	08
Neuruppin/Seestr.		06	82	173	12
Neuruppin/Fehrbelliner Str.		08	165	247	06
Neuruppin/A.-Becker-Str.		09	63	130	08
Neuruppin/Dt. Wetterdienst		11	76	186	06
Oranienburg (4/92 - 3/93)	Oranienburg/Siewert-/Feldstr.	01	87	253	06
	Oranienburg/Pieckstr.	02	64	113	04
	Oranienburg/Thälmannstr.	03	183	493	1/93
	Oranienburg/Wiesenweg	04	78	329	06
	Oranienburg/Wallburgstr.	05	175	561	06
	Oranienburg/Tiergartenstr.	07	198	584	04
	Oranienburg/Schloßpark	08	63	142	06
	Oranienburg/Rungestr.	09	265	473	2/93
	Oranienburg/Freienwalder Str.	10	129	313	06
	Lehnitz/Hirschfeldstr.	11	166	325	07
	Lehnitz/Breitscheidstr.	12	66	164	10
	Oranienburg/Feuerwehr	13	205	407	3/93
	Oranienburg/Müheamstr.	14	114	225	06
	(alle Angaben in mg/(m ² d))				

nochTab. 4.30

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunkt-nummer	Staubniederschlag		
			11	max. Monatswert	Monat
Oranienburg (4/92 - 3/93)	Oranienburg/Friedhof	15	113	201	06
	Oranienburg/Mörickeweg	16	52	96	06
	Oranienburg/Str.n.Germendorf	17	83	114	04
	Oranienburg/Am Kanal	18	75	119	04
	Oranienburg/Leninallee	19	157	500	06
	Lehnitz/Bachstelzenweg	20	57	200	06
	Lehnitz/Mühlenbecker Weg	21	145	702	07
	Lehnitz/Havelkorso	22	85	302	05
	Oranienburg/Saarlandstr.	23	118	218	1/93
	Oranienburg/Jenaer Str.	24	52	96	06
Prennitz	Prennitz/Str.d.Freundschaft	01	68	140	10
	Prennitz/Waldkolonie	03	38	134	09
	Prennitz/Fichtenweg	04	73	296	11
	Prennitz/Mozartstr.	05	120	352	11
	Prennitz/Ortsausgang B102	06	94	455	05
	Prennitz/Fontanestr.	07	189	683	05
	Prennitz/MF AG, Bauhof	08	78	123	05
	B102, Ortseingang Döberitz	10	49	111	04
	Döberitz/Brandenburger Str.	11	143	339	07
	Prennitz/Tankstelle B102	12	80	222	06
Rüdersdorf/ Erkner/Straus- berg	Erkner	254	307	757	06
	Erkner/Hafenstr.	243	189	406	05
	Erkner/Kienkamp	251	321	831	09
	Erkner/Seestr.	252	173	400	10
	Grünheide	19	374	791	06
	Hennickendorf/Am Stienitzsee	5	323	690	12
	Hennickendorf/Bebelstr.	4	219	466	06
	Hennickendorf/Berliner Str.	14	440	991	05
	Hennickendorf/Berliner Str.	33	546	709	12
	Hennickendorf/Berliner Str.	34	453	1029	04
	Hennickendorf/Friedrichstr.	44	247	444	01
	Hennickendorf/Lichtenower Weg	42	324	1074	04
	Hennickendorf/Str. der DSF	42a	179	355	06
	Hennickendorf/Str. der DSF	42b	226	497	06
	Herzfelde/Gartenstr.	28	431	1104	03
	Herzfelde/Hauptstr.	39	791	1347	04
	Herzfelde/Möhlenstr.	54	320	635	05
	Herzfelde/Rüdersdorfer Str.	29	393	602	09
	Herzfelde/Strausberger Str.	36	484	807	03
	Herzfelde/Strausberger Str.	6	553	1047	06
Herzfelde/Strausberger Str.	36a	395	598	03	
Herzfelde/Strausberger Str.	36b	371	601	11	

(alle Angaben in mg/(m²d))

noch Tab. 4.30

Meßnetz	Meßpunkt	Meßpunkt-nummer	Staubniederschlag		
			11	max. Monatswert	Monat
Rüdersdorf/ Erkner/Straus- berg	Neuenhagen/Gartenstr.	N1	439	1061	12
	Petershagen/Giertzstr.	P1	412	1339	06
	Rehfelde/Am Stellwerk	R6	352	701	05
	Rehfelde/Engelsstr.	R2	220	527	07
	Rehfelde/Fuchsberg	R5	522	1248	03
	Rehfelde/Lindenstr.	R1	189	381	05
	Rehfelde/Puschkinstr.	R3	190	424	04
	Rüdersdorf/Am Stienitzsee	15	278	627	09
	Rüdersdorf/Bergmannsglück	35	281	986	11
	Rüdersdorf/Berliner Str.	16	200	361	07
	Rüdersdorf/Heinitzsee	22	213	533	04
	Rüdersdorf/Liebkechtstr.	24	379	971	05
	Rüdersdorf/Nebenstr.	23	501	1273	03
	Rüdersdorf/Seebad	25	379	816	06
	Rüdersdorf/Thälmannstr.	21	281	552	05
	Rüdersdorf/Thälmannstr.	45	407	1010	09
	Rüdersdorf/Vogelsdorfer Str.	38	175	437	07
	Straußberg/Bebelstr.	S3	347	970	10
	Straußberg/Berliner Str.	S2	486	1320	04
	Woltersdorf/Hochstr.	W1	192	574	05
Senftenberg- Stadt	Senftenberg/Spremlinger Str.	1	270	566	04
	Senftenberg/Ackerstr.	2	120	204	09
	Senftenberg/Windmühlenweg	3	151	249	04
	Senftenberg/Bahnhofstr.	4	257	499	04
	Senftenberg/Elsterdamm	5	134	198	04
	Senftenberg/Hanseatenstr.	6	332	1016	07
	Senftenberg/Grubenstr.	7	265	383	08
	Senftenberg/Waldfriedhof	8	94	125	04
	Senftenberg/Uferweg	8	166	469	08
	Senftenberg/Hörlitzer Str.	10	323	1069	07
Sonstige Meßpunkte	Klosterfelde/Wildbahnstr.	116	648	1872	11
	Wriezen	Wr	397	1263	08

(alle Angaben in mg/(m²d))

4.2.6.2 Staubinhaltsstoffe

Tab. 4.31: Spurenelementbelastung durch Staubniederschlag - arithmetischer Mittelwert
(Meßzeitraum: 1 - 12/1992)

Meßnetz	Meßpunkt-Nr.	Spurenelementbelastung [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{d}$]								
		Blei	Cadmium	Nickel	Chrom	Eisen	Kupfer	Kobalt	Zink	Arsen
Brandenburg	01	949.0	2.1	18.0	88.0	8075	96.2	(2.5)	4545	
	02	67.1	2.2	6.9	20.0	2378	23.3	(1.1)	583	
	03	60.4	3.1	(8.9)	26.4	2833	32.4	(1.1)	746	
	04	48.6	2.5	8.0	24.4	3284	25.2	(1.2)	736	
	05	19.2	2.0	6.6	11.1	2290	19.8	(1.6)	387	
	06	(42.8)	(5.9)	(3.8)	(12.6)	(1764)	(25.2)	(1.4)	(601)	
	07	12.5	1.5	6.1	7.9	1172	10.4	(0.8)	249	
	08	10.3	1.3	(4.5)	5.2	1013	8.5	(0.5)	184	
	09	(12.1)	(1.6)	4.4	(5.8)	(1065)	(11.3)	(0.5)	(153)	
	11	89.2	6.9	8.9	34.9	2780	17.8	(1.0)	1144	
	12	(15.5)	5.5	(8.4)	19.1	1983	37.3	(0.9)	798	
	13	33.1	3.1	9.1	30.6	4622	21.1	1.5	380	
	14	9.8	2.0	4.2	23.9	1943	18.5	1.0	231	
	15	16.5	6.4	5.9	67.1	2860	14.7	0.8	191	
	Cottbus	01	49.7	0.7	5.7	5.8				
02		20.3	0.7	5.7	6.2					0.3
03		31.7	0.6	7.4	3.6					0.3
04		24.1	0.6	5.5	8.8					0.4
05		25.5	1.1	6.0	6.7					0.4
06		29.4	1.0	6.7	7.6					0.4
07		19.0	0.6	4.4	4.3					0.4
08		27.3	0.8	5.6	5.7					0.3
09		24.8	0.8	14.4	16.7					0.9
10		31.1	0.7	10.0	12.1					0.4
11		12.1	0.7	3.8	4.5					0.3
12		19.5	0.7	6.0	6.7					0.4
		Meßgebiet	26.3	0.7	6.8	7.4				
Hennigsdorf/ Hohenneuendorf	01	28.9	2.1	6.7	7.7	1974	18.3	0.9	253	
	02	61.5	1.5	10.9	9.6	4448	34.4	(3.3)	253	
	04	(15.6)	(1.2)	(3.5)	(5.8)	(1508)	(10.1)	(0.6)	(131)	
	06	13.4	1.8	4.8	11.0	1886	16.3	(1.0)	280	
	07	46.0	2.7	10.4	22.6	3752	23.1	(1.2)	544	
	09	21.5	(1.1)	(6.1)	(10.5)	(2085)	(13.5)	(1.2)	(246)	
	10	16.4	1.4	5.0	6.3	1479	14.4	(1.0)	180	
	11	12.7	1.1	5.5	12.4	1925	11.5	(0.9)	210	
	12	(8.5)	(1.5)	(3.4)	(8.0)	(1267)	(12.7)	(0.6)	(147)	
	13	(17.2)	(2.4)	(7.5)	(7.2)	(1690)	(26.6)	(1.2)	(324)	
	14	15.4	1.6	6.7	10.3	2678	28.5	(1.0)	168	
	15	28.1	2.2	13.2	13.5	4019	28.1	2.1	248	
	16	25.4	1.9	7.3	11.9	2798	15.6	(1.4)	236	
	17	(5.8)	(0.9)	(4.2)	(11.3)	(1368)	(9.1)	(0.5)	(75)	

(...) Meßwertausfall >50%

noch Tab. 4.31

		Spurenelementbelastung [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$]								
Meßnetz	Meßpunkt-Nr.	Blei	Cadmium	Nickel	Chrom	Eisen	Kupfer	Kobalt	Zink	Arsen
Neuruppin	02	15.9	1.5	4.4	3.8	1893	41.7	0.53	96	
	04	9.8	1.5	3.3	5.5	1194	13.3	0.47	175	
	05	19.1	1.3	6.0	7.6	2714	16.9	0.93	116	
	06	7.0	1.1	3.8	4.0	1439	66.4	0.48	92	
	08	30.3	2.3	6.5	10.8	2344	13.1	0.72	97	
	09	7.1	1.5	4.3	5.6	1301	9.1	1.01	94	
	11	6.1	1.0	4.3	3.3	899	10.2	0.33	97	
Prennitz	01	7.0	3.3	4.5	4.1	683	8.3	0.41	79	
	03	2.6	0.8	4.1	3.3	398	5.4	0.26	46	
	04	2.7	0.9	3.4	2.9	405	7.9	0.32	34	
	05	5.1	0.6	6.1	3.3	475	8.9	0.42	44	
	06	6.7	1.1	3.8	3.3	833	9.3	0.70	52	
	07	10.0	1.2	3.5	5.8	1425	41.4	1.60	107	
	08	8.4	1.3	5.6	4.8	1131	13.7	0.67	94	
	10	8.3	0.9	3.1	2.8	564	7.7	0.44	50	
	11	10.0	0.9	4.8	5.0	1380	9.3	1.03	79	
	12	12.2	1.9	4.5	7.7	892	12.6	2.08	88	
Senftenberg	01	30.6	1.4	14.3	14.8					2.7
	02	14.3	0.9	7.5	6.8					0.4
	03	18.2	0.9	9.8	8.0					0.8
	04	27.1	1.4	23.2	12.9					1.2
	05	34.5	1.4	12.4	6.2					0.9
	06	26.3	1.2	11.9	8.3					0.6
	07	23.3	2.1	10.1	10.2					1.4
	08	13.0	3.0	12.4	4.2					0.6
	09	17.1	0.9	9.4	6.8					1.1
	10	17.5	1.3	12.1	8.0					0.6
	Meßgebiet	22.3	1.5	12.4	8.6					1.0

(...) Meßwerteausfall >50%

4.3 Ergebnisse der Einzelmessungen

4.3.1 Ergebnisse der Rastermessungen

Tab. 4.32: Rastermeßnetz Cottbus (Meßzeitraum: 10/1991 - 12/1992)

Fläche	Koordinaten ^a		Benzen		Toluol		Xylen		Ethylbenzen	
	rechts	hoch	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	5453	5736	7	36	17	103	17	103	3	31
02	5454	5736	8	36	19	103	18	103	5	31
03	5453	5735	5	19	10	41	10	44	3	13
04	5453	5734	4	19	9	4	9	44	3	13
05	5454	5735	5	20	11	47	11	45	3	13
06	5454	5734	5	20	11	47	11	45	3	13
07	5454	5737	8	36	19	103	18	103	5	31
08	5452	5736	4	16	7	27	7	26	2	8
09	5455	5736	5	16	11	40	10	36	3	11
10	5453	5733	3	8	6	15	5	15	2	4
11	5454	5732	3	13	9	43	8	39	2	13
12	5453	5737	8	36	21	103	21	103	6	31
13	5455	5737	5	15	12	40	11	36	3	11
14	5452	5735	4	15	7	21	7	19	2	6
15	5455	5735	3	16	8	35	6	28	2	8
16	5454	5733	2	8	5	15	4	12	1	12
17	5453	5732	2	7	6	20	5	16	2	6

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

noch Tab. 4.32

Fläche	SO ₂		NO		NO ₂		NO _x		CO		O ₃	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	66	286	23	105	35	86	37	122	1075	2606	50	163
02	71	332	24	93	37	86	38	122	1096	2624	48	172
03	68	340	25	107	35	77	38	121	897	2397	45	172
04	66	387	21	107	30	77	32	104	751	1739	49	124
05	69	340	23	107	35	77	37	104	865	2288	46	143
06	68	301	25	107	33	77	37	104	808	2037	49	123
07	70	332	26	111	33	87	38	124	1159	3314	64	173
08	59	272	16	126	28	68	27	144	838	2606	56	175
09	62	332	23	101	34	72	36	128	895	3061	56	173
10	61	295	10	37	24	62	20	56	716	3314	59	157
11	68	375	19	88	27	59	30	117	907	3314	61	152
12	70	286	22	111	33	87	35	124	1152	3314	63	164
13	63	337	28	163	34	101	41	171	1005	3155	58	173
14	63	335	15	105	29	72	28	121	779	2591	48	143
15	63	301	14	59	30	64	27	88	717	2418	47	143
16	65	387	8	37	24	67	19	52	731	3314	57	128
17	64	255	10	49	23	54	20	55	801	3315	65	165

(Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; NO_x in ppb)

Rastermeßnetz Cottbus

Zeitraum 10/1991 – 12/1992

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
SO₂-, NO₂-, O₃- und Benzen -
Belastung

(alle Konzentrationsangaben in
Mikrogramm/Kubikmeter)

SO ₂	NO ₂
O ₃	Benzen

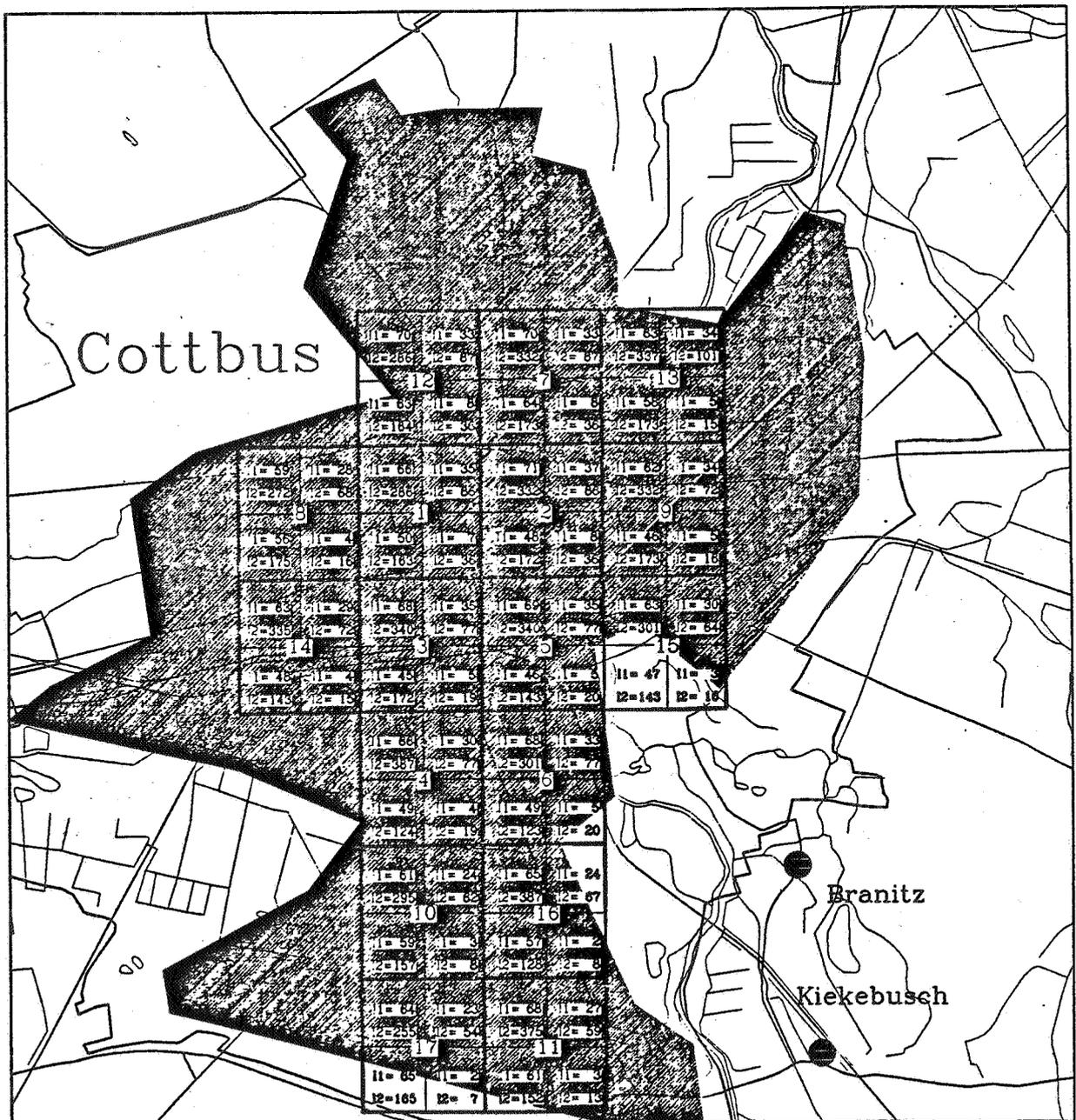


Abb. 4.1

Tab. 4.33: Rastermeßnetz Guben (Meßzeitraum: 10/1991 - 12/1992)

Fläche	Koordinaten*		Benzen		Toluen		Xylen		Ethylbenzen	
	rechts	hoch	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	5479	5756	3	13	6	27	4	25	2	7
02	5479	5757	3	11	7	21	5	17	2	6
03	5480	5757	3	12	8	23	6	18	2	7
04	5480	5757	3	14	7	27	5	27	2	10

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

noch Tab. 4.33

Fläche	SO ₂		NO		NO ₂		NO _x		CO		O ₃	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	46	224	9	39	19	48	17	49	664	2143	56	153
02	50	189	9	40	22	48	19	51	711	2143	54	140
03	49	170	9	40	21	48	19	50	701	1743	50	145
04	45	172	9	39	19	48	17	49	660	1743	54	149

(Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; NO_x in ppb)

Tab. 4.34: Rastermeßnetz Königs Wusterhausen (Meßzeitraum: 04/1992 - 03/1993, Staubniederschlag 03/1992 - 03/1993)

Fläche	Koordinaten*		Staubniederschlag	SO ₂		NO		NO ₂		NO _x		HCHO	
	rechts	hoch		I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	5405	5802	132	30	87	6	19	17	48	23	60	3	12
02	5406	5802	120	35	95	7	28	20	55	27	78	3	11
03	5405	5801	108	29	108	6	19	16	51	22	65	3	14
04	5406	5801	94	32	106	7	28	18	55	25	60	3	11
05	5407	5801	103	31	95	7	28	20	66	26	88	3	16
06	5405	5800	163	30	128	7	24	16	59	23	61	2	11
07	5406	5800	220	32	128	7	26	18	60	26	61	2	8
08	5407	5800	175	30	95	7	24	20	70	27	88	2	16
09	5406	5799	249	37	191	7	26	19	60	26	61	2	7
10	5407	5799	205	33	143	7	24	20	81	28	90	3	18
11	5405	5798	-	38	144	7	31	17	54	24	66	3	9
12	5406	5798	152	41	194	7	24	16	48	23	56	3	13
13	5407	5798	165	37	194	6	24	19	81	25	90	3	18
14	5405	5797	153	46	262	9	48	17	54	26	66	3	9
15	5406	5797	169	36	135	7	41	16	54	23	64	3	18
16	5407	5797	160	35	135	6	24	18	56	24	65	4	24
17	5405	5796	164	45	262	9	41	17	54	26	64	3	11
18	5406	5796	196	30	81	8	41	18	56	26	77	3	16
19	5407	5796	192	33	79	7	26	19	44	26	50	3	24
20	5406	5795	170	27	71	6	26	18	56	25	84	2	14
21	5407	5795	182	30	71	7	26	20	56	27	77	3	16

* Die Koordinaten bezeichnen stets die linke untere Ecke der Rasterfläche.
(alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Staubniederschlag in $\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$)

Rastermeßnetz Guben

Zeitraum 10/1991 – 12/1992

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
SO₂-, NO₂-, O₃- und Benzen -
Belastung

(alle Konzentrationsangaben in
Mikrogramm/Kubikmeter)

SO ₂	NO ₂
O ₃	Benzen

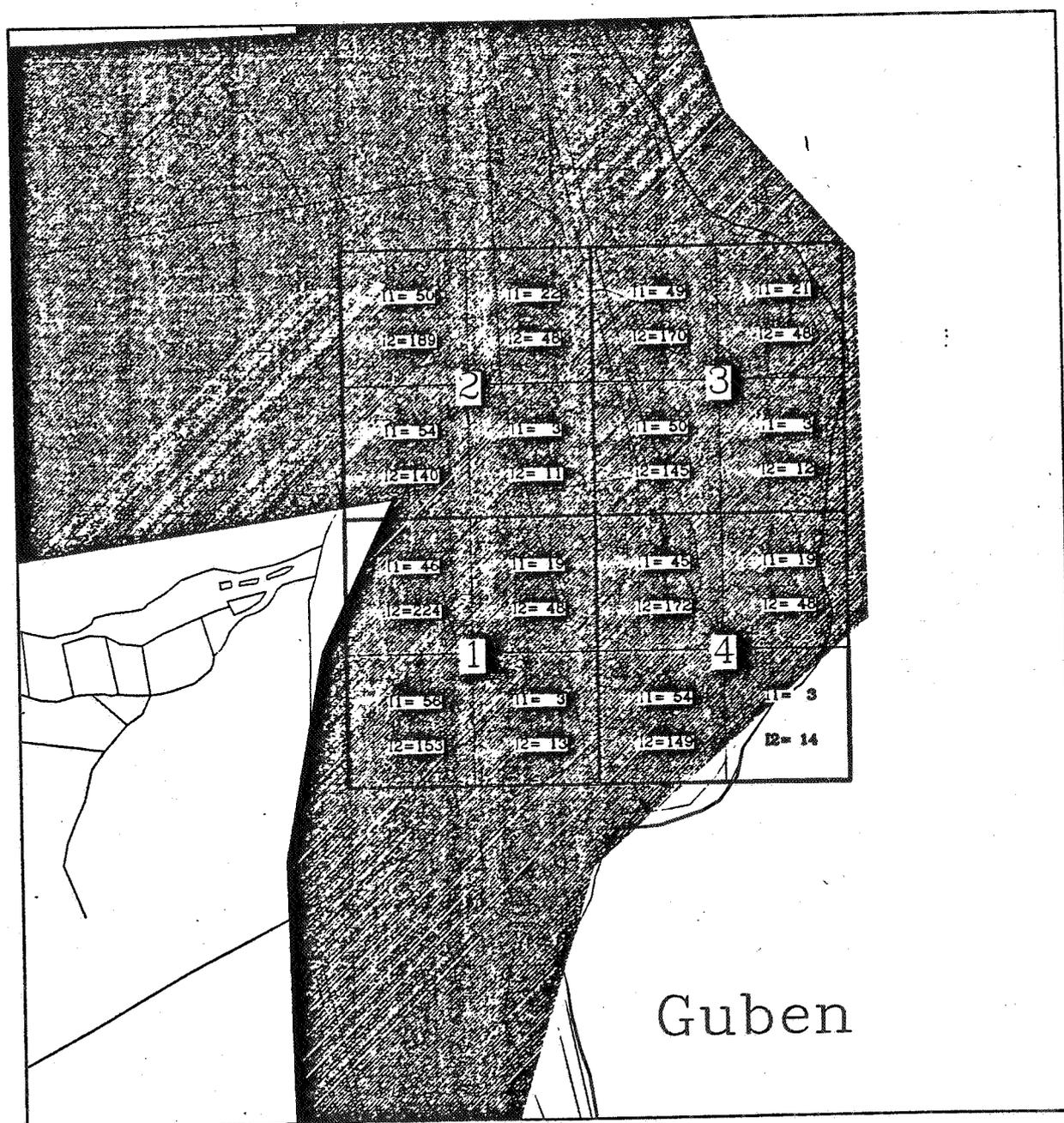


Abb. 4.2

Rastermeßnetz Königs Wusterhausen

Zeitraum 04/1992 – 03/1993

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
SO₂-, HCHO – Belastung

(alle Konzentrationsangaben in
Mikrogramm/Kubikmeter)

SO ₂	HCHO

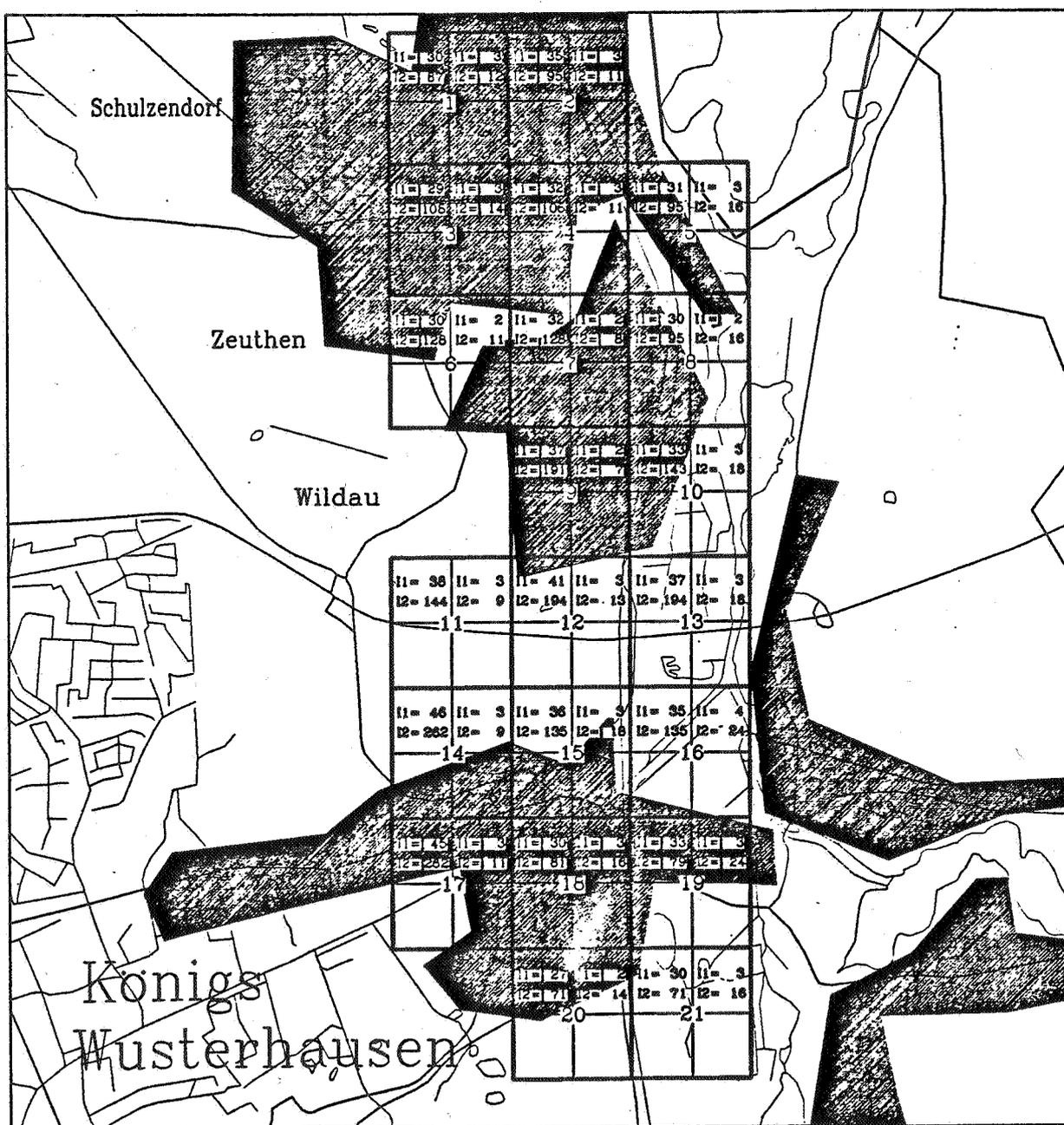


Abb. 4.3/1

Rastermeßnetz Königs Wusterhausen

Zeitraum 04/1992 – 03/1993

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 NO-, NO2-, NOX - Belastung

(alle Konzentrationsangaben in
 Mikrogramm/Kubikmeter)

NO	NO2
NOX	

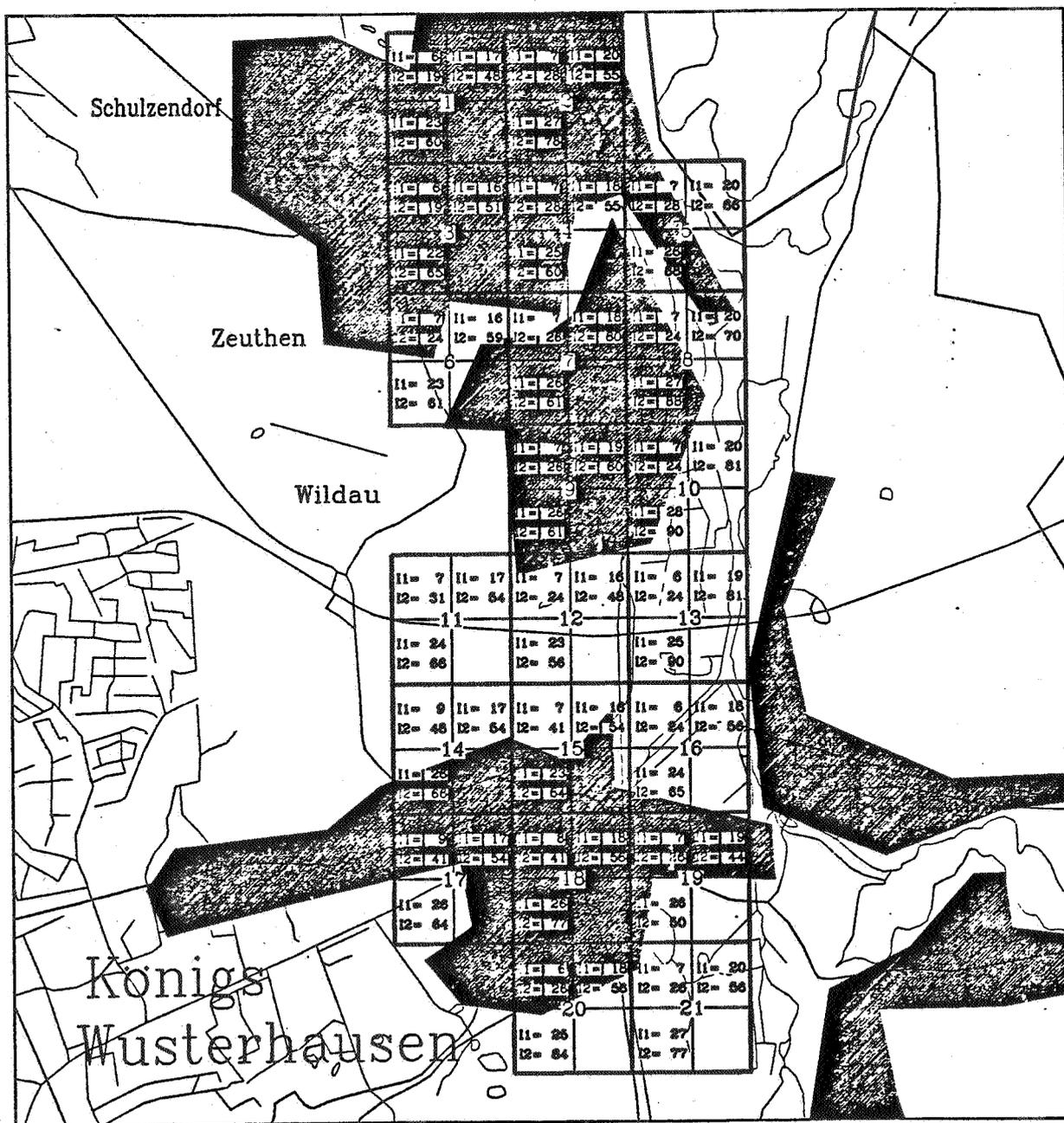


Abb. 4.3/2

Tab. 4.35: Rastermeßnetz Oranienburg (Meßzeitraum: 04/1992 - 03/1993)

Fläche	Koordinaten*		Staubniederschlag	SO ₂		NO		NO ₂		NO _x		HCHO	
	rechts	hoch		I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	4582	5849	145	47	384	6	29	23	90	30	107	4	28
02	4583	5849	111	45	325	8	41	23	90	31	119	4	28
03	4584	5849	103	41	318	8	41	23	78	30	119	3	28
04	4582	5848	145	48	357	7	29	21	88	28	103	4	17
05	4583	5848	147	46	325	8	41	23	90	31	119	4	32
06	4584	5848	153	45	217	8	29	24	94	32	111	3	28
07	4585	5848	156	44	150	8	29	23	87	32	93	2	9
08	4581	5847	110	41	168	9	27	22	83	31	109	4	21
09	4582	5847	107	42	249	10	70	21	81	31	109	4	34
10	4583	5847	135	43	217	10	68	23	94	33	111	5	40
11	4584	5847	165	44	150	9	38	26	94	35	111	4	32
12	4585	5847	141	40	150	8	38	24	87	32	93	2	8
13	4582	5846	85	38	163	11	70	23	83	33	109	5	34
14	4583	5846	117	41	186	10	68	23	90	33	105	6	62
15	4584	5846	130	40	173	9	45	23	85	33	101	4	62
16	4585	5846	122	35	158	8	38	22	78	29	79	2	8
17	4583	5845	120	38	173	9	59	22	96	32	106	6	65
18	4584	5845	108	40	173	9	45	21	85	30	101	4	62
19	4585	5845	113	38	158	8	34	20	77	28	79	2	9

* Die Koordinaten bezeichnen stets die linke untere Ecke der Rasterfläche.
(alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Staubniederschlag in $\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$)

Tab. 4.36: Rastermeßnetz Senftenberg (Meßzeitraum: 10/1991 - 12/1992)

Fläche	Koordinaten*		Benzen		Toluol		Xylen		Ethylbenzen	
	rechts	hoch	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	5430	5710	4	18	11	36	10	39	3	11
02	5430	5709	5	18	12	37	10	39	3	11
03	5429	5709	4	9	9	29	8	30	2	8

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

noch Tab. 4.36

Fläche	SO ₂		NO		NO ₂		NO _x		CO		O ₃	
	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2	I1	I2
01	58	158	20	116	32	67	34	128	922	2252	44	172
02	56	153	20	116	31	67	33	128	898	2252	41	152
03	53	139	13	49	27	62	25	66	757	1785	46	156

(Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; NO_x in ppb)

Rastermeßnetz Oranienburg

Zeitraum 04/1992 – 03/1993

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
SO₂-, HCHO – Belastung

(alle Konzentrationsangaben in
Mikrogramm/Kubikmeter)

SO ₂	HCHO

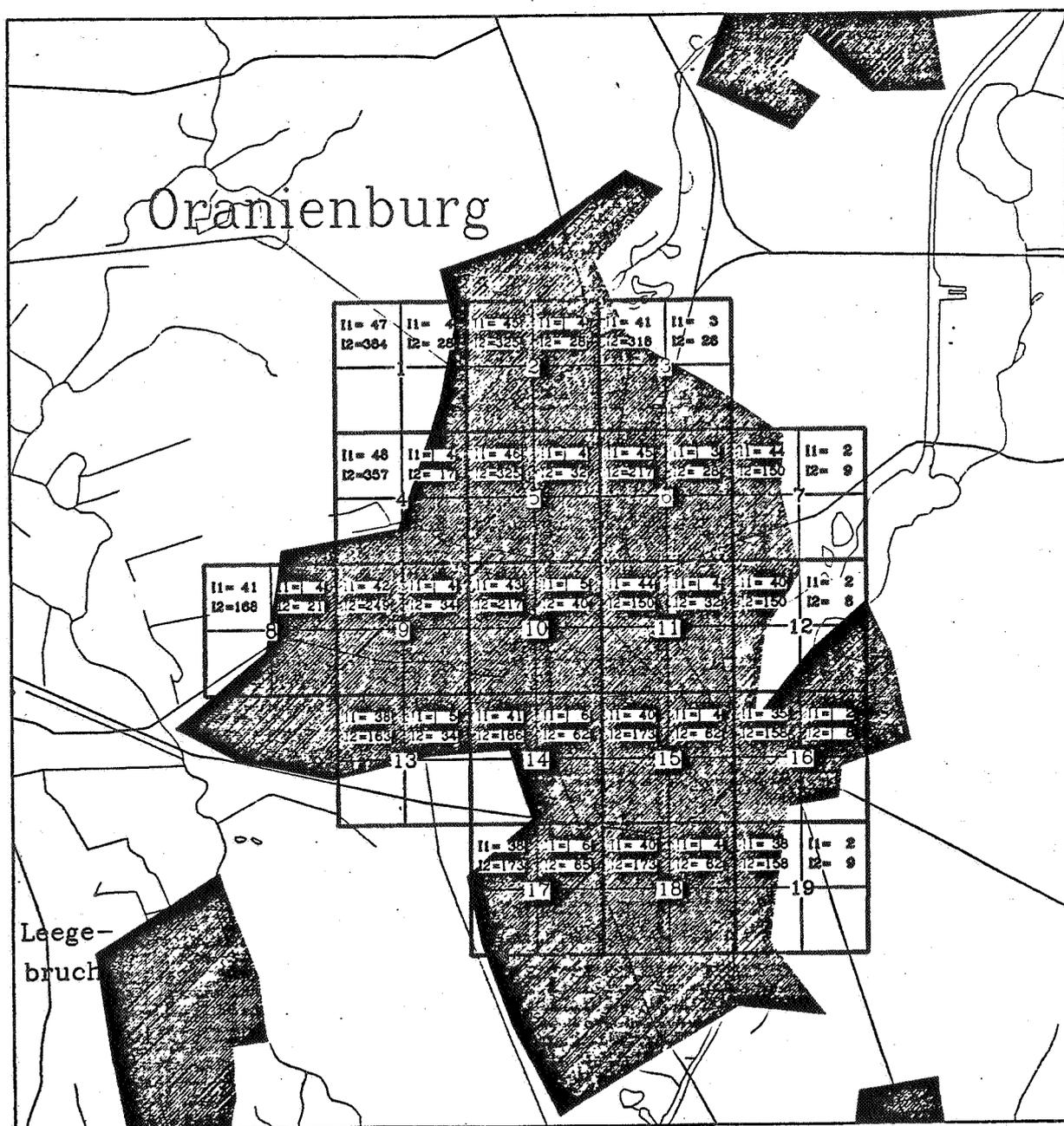


Abb. 4.4/1

Rastermeßnetz Oranienburg

Zeitraum 04/1992 – 03/1993

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
 NO-, NO2-, NOX – Belastung

(alle Konzentrationsangaben in
 Mikrogramm/Kubikmeter)

NO	NO2
NOX	

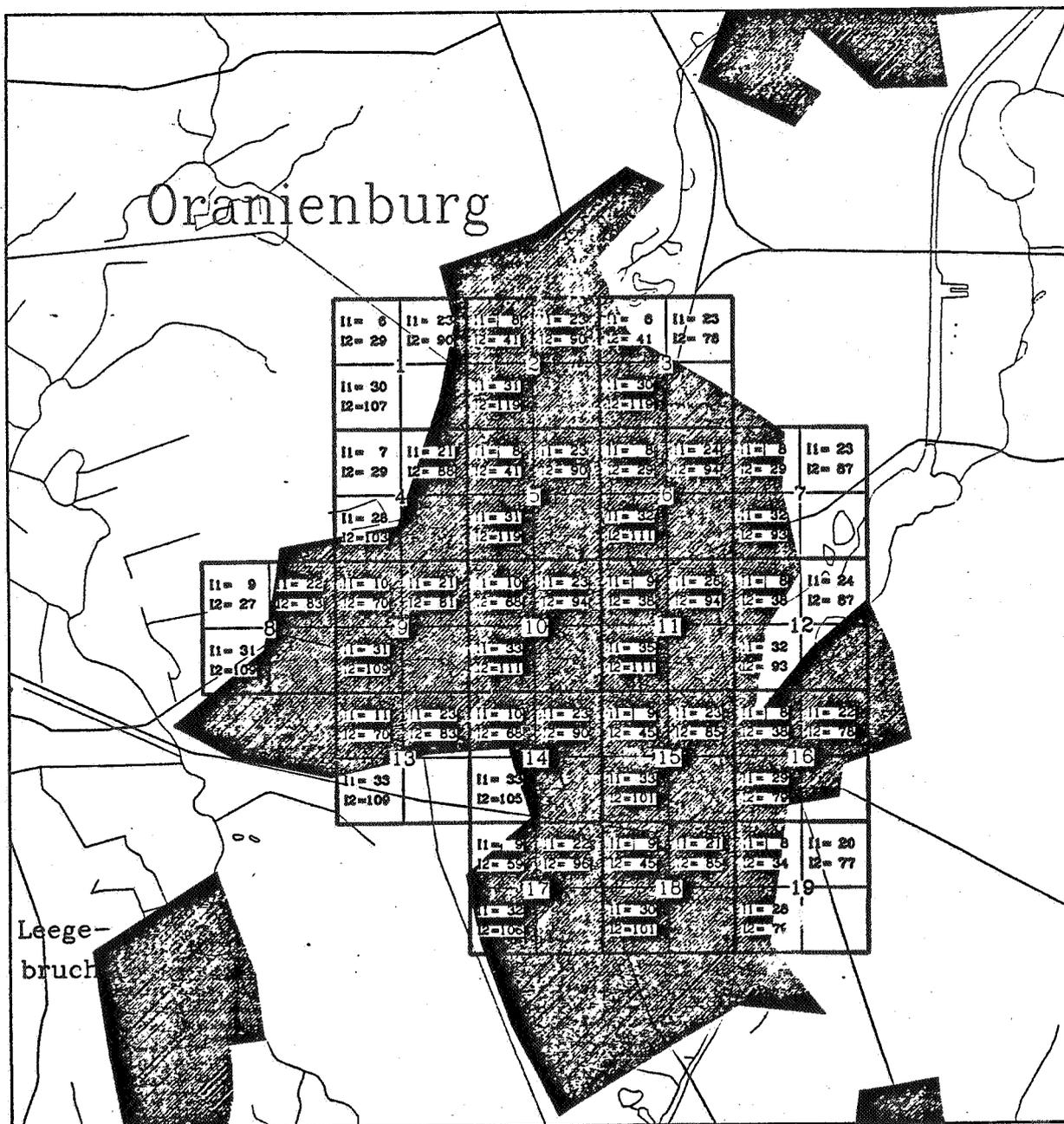


Abb. 4.4/2

Rastermeßnetz Senftenberg

Zeitraum 10/1991 – 12/1992

Kennwerte (I1, I2) nach TA Luft
SO₂-, NO₂-, O₃- und Benzen -
Belastung

(alle Konzentrationsangaben in
Mikrogramm/Kubikmeter)

SO ₂	NO ₂
O ₃	Benzen

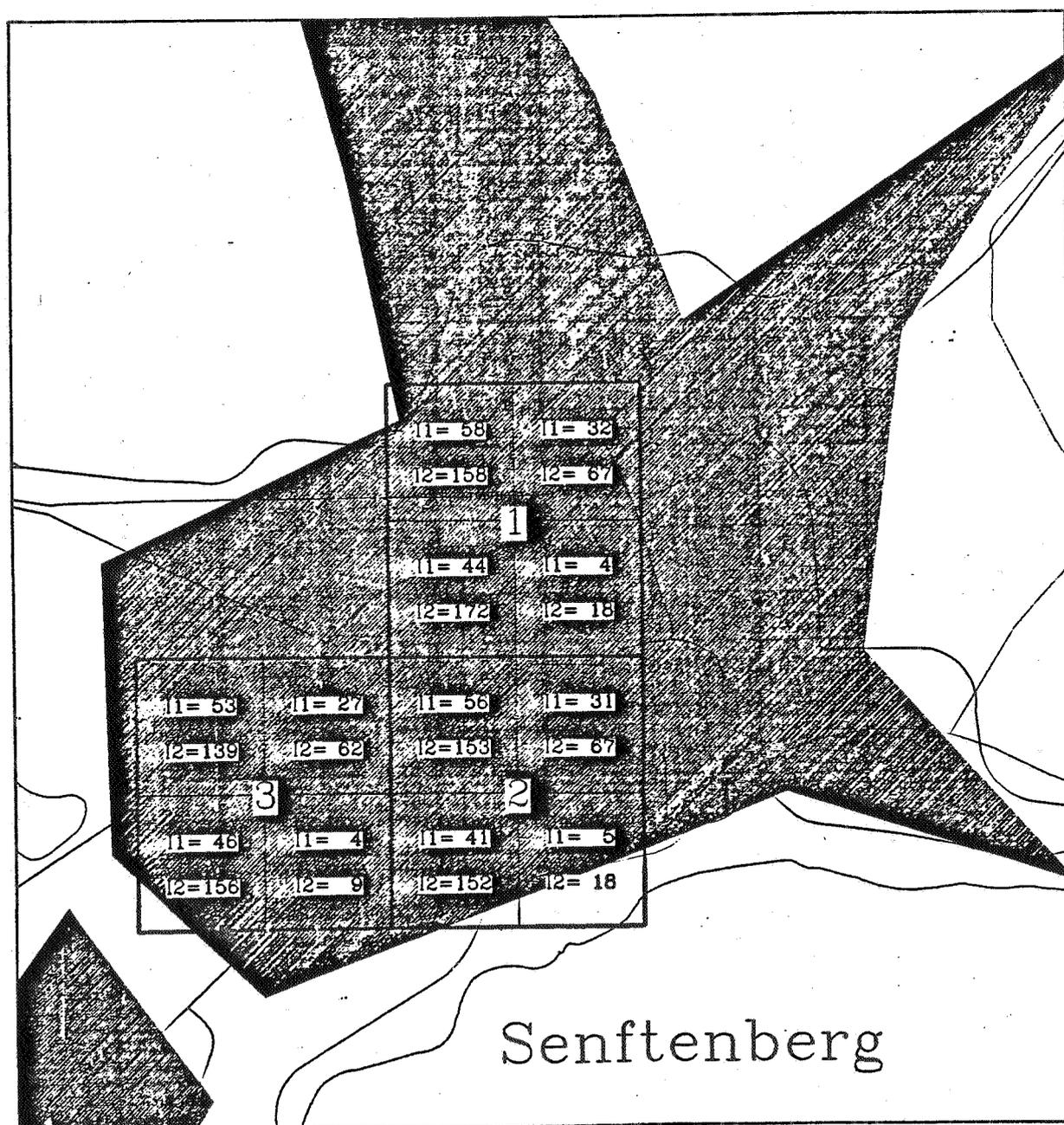


Abb. 4.5

5. Immissionsrelevante meteorologische Daten

Das Jahr 1992 war im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (1951 bis 1980) zu warm. Die Jahresmittel der Lufttemperatur an drei repräsentativen Wetterstationen im nördlichen (Neuruppin), mittleren (Potsdam) und südlichen Gebiet (Cottbus) des Landes lagen mit 9,8 bis 10,2 °C um 1,2 bis 1,4 K über dem Normalwert.

Da meteorologische Daten aus dem telemetrischen Meßnetz des Landes (TELUB) bisher nur an der Station Spremberg-Süd vorhanden sind, beziehen sich die nachfolgenden Aussagen auf Informationen des Deutschen Wetterdienstes, Wetteramt Potsdam.

Die Witterung im Land Brandenburg war 1992 aus Sicht des gebietsbezogenen Immissionsschutzes durch folgenden Verlauf charakterisiert:

- Der Januar war (insbesondere in der ersten Monatshälfte) erheblich zu warm, wobei Höchsttemperaturen bis zu 13 °C (09.01. in Cottbus; wärmster 09.01. in Potsdam seit 1893) erreicht wurden. Das Monatsmittel der Lufttemperatur betrug 1,1 bis 1,5 °C und blieb damit 2 bis 2,5 K über dem Normalwert (1951-1980). Die Sonnenscheindauer verzeichnete mit knapp 50 Stunden den üblichen Betrag. Die milde Witterung (3 bis 4 Frosttage (Temperaturminimum < 0°C) weniger als im Langzeitmittel) führte zu verringerten Heizungsemissionen, so daß das SO₂-TELUB-Mittel nur 57 µg/m³ betrug (Januar 1991: 67 µg/m³).
- Der Februar (mittlere Temperaturen um 3,5 °C) gehörte mit positiven Temperaturabweichungen von fast 4 K zu den mildesten dieses Jahrhunderts. Häufige Niederschläge (Monatssummen 11 bis 48 % über Normal) und ein hoher Wolkenbedeckungsgrad hatten eine merkliche Minderung der monatlichen Sonnenscheindauer um ca. 1/3 gegenüber 1951/80 zur Folge. Die milde Witterung (Zahl der Frosttage um 6 bis 7 unter dem Durchschnitt) führte zu einem ähnlich geringen Immissionsniveau wie im Vormonat (TELUB-Mittel 53 µg SO₂/m³).
- Auch der zeitweise sehr stürmische März verzeichnete eine gegenüber den Normalwerten zu warme Witterung; die positiven Abweichungen (Monatsmittel um 5 °C) betragen 1,7 bis 2,2 K. Der März zählte zu den niederschlagsreichsten in diesem Jahrhundert (60 bis 100 mm bzw. 200 bis 300 % des Normalen). Bei diesen günstigen Schadstoffverdünnungsverhältnissen sank die SO₂-Immission noch unter das geringe Niveau der Vormonate (TELUB-Mittel 34 µg SO₂/m³), zumal auch die Zahl der Frosttage nur noch 5 bis 9 erreichte (Normalmittel: 16 d).
- Der April fiel bei einem ständigen Wechsel über- oder unternormal temperierter Witterung (8,4 bis 9 °C) insgesamt wiederum um ca. 1 K zu warm aus. Bei regional sehr unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen (Nordbrandenburg zu feucht, ansonsten zu trocken) und Sonnenscheindauern nahezu im Normalbereich sank das SO₂-Immissionsniveau weiter auf 26 µg/m³, da sich auch die Zahl der Frosttage gegenüber 1951/80 um bis zu 3 d verringerte.

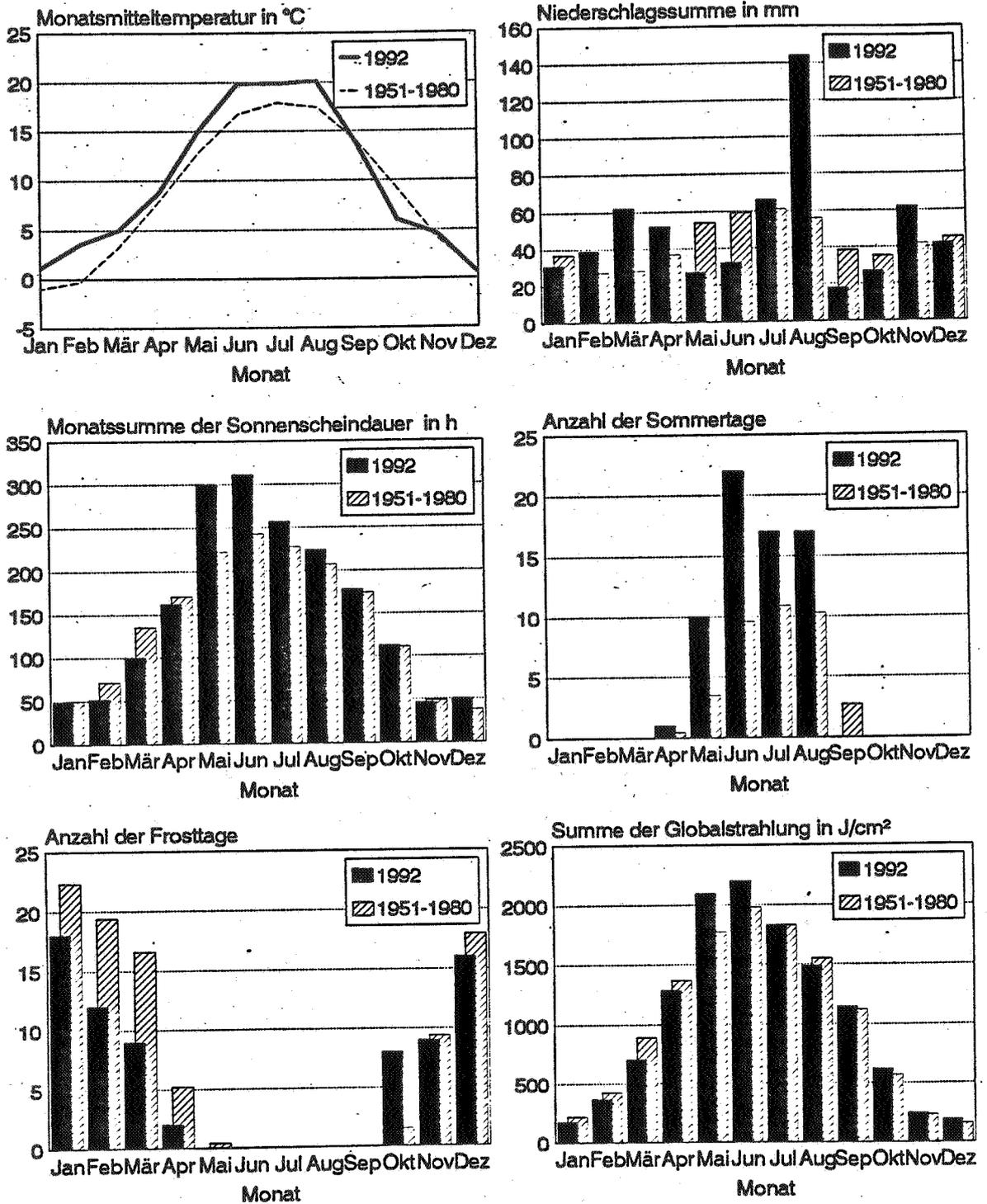


Abb. 5.1 : Klimatologische Daten der DWD-Station Potsdam - Vergleich der langjährigen Monatsmittel (1951-1980) mit den Monatsmitteln 1992

- Der Mai eröffnete eine dreimonatige Phase überwiegenden Hochdruckeinflusses über Norddeutschland. Das Temperatur-Monatsmittel von 15 °C lag um 2 bis 2,6 K über dem Vergleichswert 1951/80 und die Sonnenscheindauer betrug 133 - 140 % des Normalen, so daß dieser Monat z. B. in Potsdam bereits 10 Sommertage brachte (normal: 3 bis 4 d). Damit waren frühzeitig die meteorologischen Voraussetzungen für ein hohes Ozonbildungspotential gegeben. An der Station Brandenburg wurde der Umweltministerkonferenz(UMK)-Richtwert (2h-Konzentrationsmittel = 180 µg/m³) bereits an drei Tagen überboten. Die mittlere O₃-Konzentration der drei Landesmeßstationen Brandenburg, Potsdam und Spremberg stieg von 76 µg/m³ (April) auf 83 µg/m³ an, wobei Industriefern mit Sicherheit höhere Belastungen vorlagen. Dagegen bedingte diese Entwicklung ein SO₂-Mittel von nur 15 µg/m³.
- Im Juni wurden Temperatur-Monatsmittel von 19,4 bis 20,3 °C erreicht, was mit +3 K als ungewöhnlich hohe Abweichung vom Mittelwert 1951/80 zu bezeichnen ist und diesen Monat zu einem der wärmsten Juni-Monate des Jahrhunderts machte. Bei 16 bis 22 Sommertagen (9 bis 12 d über Normal) und extremer Trockenheit (insbesondere im südlichen und östlichen Brandenburg mit nur wenigen Prozenten der Normalniederschlagssumme) erreichte der Monat erneut eine deutliche übernormale Sonnenscheindauer (+ 24 bis 38 %). Die mittleren Ozonimmissionen stiegen auf 87 µg/m³, während der SO₂-Immissionspegel weiter sank (auf 11 µg/m³). Zeitweise waren bei fast 17stündigem täglichen Sonnenschein besonders begünstigende Voraussetzungen für die Photooxidantienbildung gegeben, jedoch wurde mangels ausreichendem Angebot an Vorläufersubstanzen luftmassenbedingt der UMK-Richtwert nur in Potsdam und Spremberg an je 1 Tag überboten.
- Bei gleichbleibend hohen Temperaturen im Juli (Temperaturabweichung ca. + 2 K) und weiterhin etwas übernormaler Sonnenscheindauer (13...26 % über dem Mittel 1951/80) verblieb das sommerlich geringe SO₂-Immissionsniveau bei 12 µg/m³, während die drei O₃-Meßstationen im Mittel 80 µg/m³ verzeichneten. Die ersten Häufungen von Tagen mit stark erhöhter Ozonbelastung traten vor allem im berlinnahen Raum auf; Brandenburg verzeichnete 5 Tage, Potsdam sogar 7 Tage mit UMK-Richtwertüberschreitung. Die ersten größeren Niederschlagsmengen beendeten auch eine wochenlange Periode sehr geringer relativer Luftfeuchte (um 50 %).
- Im August lagen die Temperaturen im vierten Monat hintereinander auf ungewöhnlich hohem Niveau, wobei verbreitet (z. B. am 09.08.92) Extremwerte zwischen 38 und 39 °C auftraten, die vielfach neue Spitzenwerte für August in diesem Jahrhundert darstellen (Abweichung des Monatsmittels: + 2,1 bis + 3,6 K; bis 11 Sommertage über Normalanzahl). Hierbei kam es großräumig zu Ozonanreicherungsepisoden: Brandenburg und Spremberg verzeichneten je 4 Tage, Potsdam erneut 7 Tage mit Überschreitung des UMK-Richtwertes. Der MIK_x-Wert von 120 µg/m³ wurde allein in diesem Monat weiträumig von ca. 150 bis 200

Halbstundenmittelwerten überschritten. Ab 2. Augustdekade lag das mittlere und nördliche Brandenburg des öfteren im Einflußbereich von Tiefdruckgebieten mit z. T. sehr ergiebigem Niederschlag (Neuruppin 144 mm = 257 % des Normalwertes!). Diese austauschfördernde Witterung ließ den mittleren SO_2 -Immissionspegel auf $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verbleiben, während das O_3 -Konzentrationsmittel auf $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sank (sonnenscheinreich war nur Südbrandenburg).

- Dem bisher wärmsten Sommer dieses Jahrhunderts folgte bezüglich Sonnenscheindauer und Temperatur ein normaler September. Dagegen fielen nur 15 bis 30 mm Niederschlag (30 bis 60 % des Langzeitmittels), womit sich das Niederschlagsdefizit - insbesondere in der Niederlausitz - auf 120 bis 185 mm vergrößerte. Das SO_2 -Immissionsniveau stieg leicht auf $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und die zu erwartende Gegenläufigkeit des O_3 -Konzentrations-Jahresganges erbrachte $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Mit Blick auf den bisherigen Witterungsverlauf 1992 zeigte der Oktober temperaturbezogen ein atypisches Bild (Monatsmittel 6 bis 7°C), denn er war bei leicht unternormaler Niederschlagshöhe und dem langjährigen Mittelwert entsprechenden Sonnenscheindauern wesentlich zu kalt. Die negative Temperaturabweichung von ca. 3 K machte ihn zu einem der kältesten Oktobermonate des Jahrhunderts (6 bis 8 Frosttage gegenüber normalerweise 1 bis 3 Tagen) und ließ vorzeitig die Heizungsemissionen ansteigen, was sich im SO_2 -Immissionsmittel von $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bemerkbar machte.
- Der November verlief bei leicht übernormalen Temperaturen ($4,6$ bis $5,1^\circ\text{C}$, Abweichungen um $+0,5$ K) z. T. sehr niederschlagsreich (Neuruppin 148 %), was dem Einfluß von Tiefdruckwetterlagen mit überwiegend austauschreichen Witterungsbedingungen zuzuschreiben war. Der SO_2 -Konzentrationsmittelwert von $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ war damit gegenüber dem Vormonat nur relativ leicht erhöht.
- Der Dezember wies mit $0,6$ bis $1,3^\circ\text{C}$ Temperaturen um den Normalbereich auf, was auch für die Niederschlagsverhältnisse zutraf. Landesweit wurden jedoch ungewöhnlich hohe Sonnenscheindauern registriert (132 bis 166 %). Dies weist im Zusammenhang mit Frosttag-Häufigkeiten fast wie im Januar 1992 auf bemerkenswerte Andauern austauscharmer Hochdruckwetterlagen hin, die vornehmlich in der zweiten Monatshälfte auftraten. Entsprechend stieg das landesweite SO_2 -Immissionsmittel deutlich auf $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an, wobei in den letzten Tagen des Jahres z. T. die Konzentrationshöhe der Vorwarnstufe lt. Landes-Smog-Verordnung überschritten wurde.
- Zusammenfassung:

Das Jahresmittel der SO_2 -Konzentration im Land Brandenburg betrug $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und nahm damit gegenüber 1991 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) erheblich ab (um 25 %). Der gebietsbezogene Mittelwert basierte 1991 auf 15 Meßstationen; 1992 kamen Forst und Luckau dazu, so daß von einer guten Vergleichbarkeit ausgegangen werden kann. Der das

Jahresniveau der SO₂-Immissionsbelastung bestimmende Winter (1. und 4. Quartal) wies bei leicht übernormalen Temperaturen (Abweichung ca. + 1 K), um fast 20 % verringerter Zahl von Frosttagen ($T_{\min} < 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$) sowie niederschlagsreichem, also maritim geprägtem Verlauf (128 bis 147 % der üblichen Niederschlagssumme) mit zahlreichen zyklonalen Großwetterlagen günstige Austauschbedingungen auf. Dies bestimmte neben einer generellen Verminderung der SO₂-Emission wesentlich den Rückgang der SO₂-Immission.

Das extrem niederschlagsarme Sommerhalbjahr (50 bis 65 % des Normalen) besaß ungewöhnlich begünstigende meteorologische Voraussetzungen für die Bildung von photochemischem Smog. Bei deutlich übernormalen Temperaturen (ca. + 2 K) war die Zahl der Sommertage ($T_{\max} > 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$) auf das Doppelte des langjährigen Mittels gestiegen, begleitet von einer 13 %ig überhöhten Sonnenscheindauer. Dies war im wesentlichen zahlreichen Hochdruckwetterlagen über Mitteleuropa zuzuschreiben.

Insgesamt ergab sich mit $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ein Ozonimmissionspegel in gleicher Höhe wie im ebenfalls sonnenscheinreichen Sommer 1991. Ein direkter Vergleich der Belastung zwischen 1991 und 1992 ist jedoch nicht möglich, da es in beiden Sommern (1992 nur bis Ende Juli) Ausfälle der Container-Klimaanlagen an heißen Tagen gegeben hatte und eine exakte Gerätekalibrierung erst ab Sommersaison 1992 möglich war.

Eine Zusammenfassung der wichtigsten klimatologischen Daten des Jahres 1992 findet sich in Tab. 5.1/1 - 5.1/3 (s. Anhang 3) sowie in der Abb. 5.1 für Potsdam.

6 Beurteilung der Luftqualität

6.1 Allgemeine Situationseinschätzung

Einleitend ist zu vermerken, daß die Anzahl der Meßstellen des telemetrischen Luftgütemeßnetzes, von denen im Kapitel 4.1. die Meßergebnisse vorgestellt wurden, geringer ist als die Anzahl der Meßstellen, die im Kapitel 2.1. als Bestand zum Ende des Jahres 1992 ausgewiesen wurden. Diese Differenz resultiert aus der Tatsache, daß im Kapitel 4.1. nur die Meßstellen Berücksichtigung fanden, die bereits im gesamten Jahr 1992 betrieben werden konnten. Die Auswertung der Meßdaten von Zeiträumen unter einem Jahr führt häufig zu Ergebnisverzerrungen.

Für das Jahr 1992 wurden auf der Grundlage der 11. BImSchV - Emissionserklärungsverordnung - für berichtspflichtige Anlagen Emissionsdaten erhoben, jedoch werden die geprüften und verdichteten Emissionsdaten erst zu einem späteren Zeitpunkt verfügbar sein. Aber auch ohne die Vorlage dieser Daten kann qualitativ für 1992 eingeschätzt werden, daß die Emissionen stationärer Anlagen im Vergleich zum Vorjahr weiter gesunken sind. Die Emissionsentwicklung der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxide für den Zeitraum 1991 - 1992 wurde aufgrund der Entwicklung im Bereich Kohle- und Energiewirtschaft (Hauptverursacher im Land Brandenburg) abgeschätzt.

Als Folge der auch 1992 erfolgten wirtschaftlichen Veränderungen, wie

- Stilllegungen veralteter und emissionsintensiver Anlagen
- Produktionsrückgänge
- verringerter Brennstoffeinsatz, auch infolge von Energieträgerumstellungen

ist eine Senkung der Emissionen im Vergleich zum Vorjahr eingetreten.

Die nachstehende Übersicht zeigt als Approximation die Emissionsentwicklung 1990 - 1992.

	1990	1991	1992 (Schätzung)	Senkung auf (1991-1992)
Schwefeldioxid	1055 kt	813 kt	732 kt	90 %
Staub	370 kt	189 kt	139 kt	74 %
Stickstoffoxid	122 kt	93 kt	81 kt	85 %

Die Abnahme der Emission im Jahre 1991 war aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung stärker ausgeprägt als im Jahre 1992.

Bedingt durch eine Zunahme der SO₂-Emission gegenüber 1991 bei den Kraftwerken Jänschwalde und Vetschau als Folge des Einsatzes von Rohbraunkohle mit höheren Schwefelgehalten wird insgesamt eine relativ geringe Abnahme der Schwefeldioxidemission im Land Brandenburg erwartet.

Der ausgewiesene Rückgang der Staubemission wird zusätzlich zu den bereits genannten Gründen durch den Einsatz von modernisierter Entstaubungstechnik begründet.

Auch für nichtgenehmigungsbedürftige Anlagen kann mit einer Emissionssenkung für 1992 im Vergleich zum Vorjahr gerechnet werden. Beispielsweise verringerte sich der Einsatz von festen Brennstoffen gegenüber dem Vorjahr um ca. 50 %. Allerdings war bei privaten Haushaltfeuerungsanlagen 1992 erst eine Umstellungsrate von Braunkohle auf Öl bzw. Gas von ca. 3 % zu verzeichnen.

Das IfO-Institut für Wirtschaftsforschung München prognostizierte 1992 für Ostdeutschland eine Steigerung der PKW-Dichte/Einwohner um 15,9 % (von 1991 zu 1992) bei einer Zunahme der Gesamtfahrleistung um 4,6 %. Dies steht in guter Übereinstimmung mit der Einschätzung des Brandenburger Landesamtes für Verkehr und Straßenbau, das 4...5 % Kfz-Fahrleistungszunahme auf Bundes- und Landesstraßen erwartete. Nach vorliegenden Verkehrszählungen des Autobahnamtes an 5 BAB-Zählstellen war dort sogar eine Zunahme um 9 % zu verzeichnen. In Potsdam-Stadt wird 1991/92 von einer Fahrleistungssteigerung von ca. 10 % ausgegangen, wobei sich der 2-Takter-PKW-Anteil von 30 % auf 18 % verringerte.

Ausgehend vom Vergleich des Fahrzeug-Mix 1991/Sommer und 1993/Januar außerhalb von Autobahnen (Verdopplung des G-Kat-Anteils, Reduzierung des 2-Takter-Anteils von 30 % auf 18 %) kann zumindest auf eine weitere Reduzierung von Kfz-bedingten Kohlenwasserstoff- und CO-Emissionen geschlossen werden. Die Erhöhung der Motorleistung, der Gesamtfahrleistung und die Zunahme emissionserhöhter Fahrmodi durch Straßenüberlastung dürften zumin-

dest den Vorteil größerer Anteile emissionsgünstiger Kfz kompensiert haben. Es muß ein Anstieg der Emission von Stickstoffoxiden durch den Kraftfahrzeugverkehr angenommen werden.

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 Immission - insbesondere in den Städten - nicht unbedingt den Emissionsveränderungen folgen. Gesicherte Trenaussagen werden erst nach Vorlage mehrjähriger Meßreihen aus dem kontinuierlichen Luftüberwachungsmeßnetz möglich sein.

Nachfolgend wird für die Meßstellen, deren Befunde bereits im Jahresbericht 1991 des Landesumweltamtes Brandenburg ("Luftgütemessungen im Land Brandenburg") dokumentiert wurden, die Belastungssituation des Jahres 1992 mit der des Jahres 1991 verglichen.

- Schwefeldioxid

Sowohl die I1- als auch die I2-Befunde aller vergleichbaren telemetrischen Meßstellen zeigen, daß die SO₂-Immission 1992 geringer als 1991 war. Die Verminderung der I1-Werte (Mittelwert MW) bewegte sich zwischen 4 % (Cottbus-City) und 49 % (Senftenberg); sie lag im Mittel aller vergleichbaren Meßstellen bei 25 %. Reduzierungen von über 35 % traten an den Meßstellen in Brandenburg, Finsterwalde, Potsdam und Senftenberg auf.

- Stickstoffoxid

Ein einwandfreier numerischer Vergleich der Befunde des Jahres 1992 mit denen des Vorjahres ist - wie auch bei den nachfolgend vorgestellten Schadstoffen - nicht möglich, da die Meßstellen erst im Zeitraum Februar bis April 1991 in Betrieb gingen, so daß für einen Vergleich für 1991 nur Daten aus verkürzten Meßzeiträumen zur Verfügung stehen. Es läßt sich aber einschätzen, daß in Brandenburg und Spremberg die Belastung in beiden Jahren etwa gleich blieb, während an der Potsdamer Meßstelle 1992 die Immission - im Vergleich zum Vorjahr - rückläufig war.

- Ozon

In Potsdam ist die Ozon-Immission etwa gleich geblieben, während sich für Brandenburg und Spremberg ein geringer Rückgang der Belastung im Jahre 1992 andeutet. Diese Aussage wird auch gestützt durch die Darstellung der Anzahl der Tage mit Schwellenwertüberschreitung in der Tab. 4.11. Die Meßergebnisse lassen mit hoher Wahrscheinlichkeit erwarten, daß es auch in anderen Gebieten des Landes Brandenburg zeitweilig zu Überschreitungen dieser Schwellenwerte gekommen ist. Auch ist nicht auszuschließen, daß gebietsweise (insbesondere in größeren Entfernungen zu Ballungsgebieten) noch höhere Spitzenbelastungen auftraten, als vorstehend ausgewiesen sind.

- Kohlenmonoxid

Während an der Meßstelle Brandenburg-Zentrum die CO-Immission 1992 angestiegen ist, kann die Belastungsentwicklung für Potsdam und Spremberg als gleichbleibend bis schwach rückläufig charakterisiert werden.

- Schwebstaub

In Spremberg blieb die Schwebstaubbelastung in etwa gleich, während in Potsdam 1992 im Vergleich zum Vorjahr eine geringfügig verminderte Immission gemessen wurde und in Brandenburg eine geringfügig erhöhte.

Tab. 6.1: Entwicklung der Staubniederschlagbelastung (I1-Werte) 1992/1991

Gebiet	Staubniederschlag 1992 (mg/(m ² *d))		E (%) (₃)
	GM ¹⁾	Spannweite ²⁾	
Beeskow	304	294 - 318	76
Brandenburg	176	51 - 381	63
Cottbus	136	102 - 192	81
Eberswalde-Finow	461	229 - 659	94
Eisenhüttenstadt/Finkenheerd	324	169 - 624	59
Frankfurt/O.	227	33 - 378	55
Fürstenwalde	193	116 - 360	61
Hennigsdorf/Hohenneuendorf	177	90 - 278	90
Königswusterhausen	151	62 - 408	-
Neuruppin	104	63 - 194	-
Oranienburg	119	52 - 265	-
Premnitz	93	38 - 189	-
Rüdersdorf/Erkner/Strausberg	345	173 - 791	91
Senftenberg	211	94 - 332	-

1) Gebietsmittel über alle Meßstellen des Gebietes
2) Spannweite der I1-Werte zwischen der am niedrigsten und der am höchsten belasteten Meßstelle des Gebietes
3)
$$E = \frac{GM_{(1992)}}{GM_{(1991)}} * 100 = \text{Entwicklung der Immission}$$

- Staubniederschlag

Eine zusammenfassende gebietsweise Darstellung der Entwicklung der Staubniederschlagbelastung gibt Tab. 6.1. In allen Meßgebieten, in denen Vergleichswerte aus dem Jahre 1991 zur Verfügung stehen, sind für 1992 im Vergleich zum Vorjahr deutliche Entlastungstendenzen offenkundig. Die größten Verbesserungen der Belastungssituation zeigten sich in Frankfurt/O. und Eisenhüttenstadt/Finkenheerd, die geringsten im Raum Rüdersdorf/Erkner-/Strausberg.

Die vorstehend genannten Veränderungen der Luftqualität können weitgehend als Folge der Reduzierung der Emissionen interpretiert werden, da sich die immissionsrelevante meteorologische Situation des Jahres 1992 für die Freisetzung von Deflationsstaub nicht maßgeblich von der des Jahres 1991 unterschied.

6.2 Komponentenspezifische Belastungssituation

Die im Kapitel 6.1 gemachten 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 1992. Dabei ist anzumerken, daß bei gleicher Immission durch Helhtag-Terminmessungen (z. B. bei Rastermessungen) höhere Immissionen festgestellt werden als durch kontinuierliche Messungen, da bei Helhtag-Terminmessungen die immissionsschwächeren Nachtstunden nicht erfaßt werden.

- Schwefeldioxid

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.1, 4.2, 4.18, 4.32 bis 4.36, A.2.1, A.2.2, A.2.4, A.2.5 und Abb. A.1.1 bis A.1.4 belegen, daß

- die Grenzwerte der TA Luft und der EG an keinem Meßpunkt überschritten wurden
- eine Überschreitung des Leitwertes der EG an der oberen Toleranzgrenze ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nicht festgestellt wurde
- an den meisten Pegelmeßstellen der Leitwert der EG sogar an dessen unterer Toleranzgrenze eingehalten wurde
- die höchsten SO_2 -Immissionen des Landes Brandenburg in den Räumen Cottbus-Spremburg und Brandenburg gemessen wurden, die niedrigsten im Raum Fürstenwalde-Schwedt
- auch in allen Orten mit Großemittenteneinfluß ein starker jahreszeitlicher Gang der Immissionen auftritt
- Einzelmeßwerte über $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Häufigkeiten zwischen 0 und 0,3 % auftraten, wobei in Lübbenau der MIK_x -Wert von $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ während einer Smogperiode im Dezember mit maximal $1,57 \text{ mg}/\text{m}^3$ überschritten wurde.

- Stickstoffoxide

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.3 bis 4.8, 4.19 bis 4.21, 4.32 bis 4.36 und A.2.6 sowie Abb. A.1.1. bis A.1.3. belegen, daß

- die Grenzwerte der TA Luft und der EG für NO_2 an keinem der

- ausgewiesenen Meßpunkte überschritten wurden
- die Leitwerte der EG für NO₂ an allen ausgewiesenen Meßpunkten eingehalten wurden
- lediglich die NO₂-Immission an der Meßstelle Spremberg-Süd einen bemerkenswerten jahreszeitlichen Gang zeigt. Dagegen weist die NO-Immission an allen drei telemetrischen Meßstellen einen solchen Jahresgang auf.
- Einzelwerte über 200 µg/m³ nicht gemessen wurden.

- Ozon

Die Meßergebnisse (Tab. 4.9 bis 4.11 und Abb. A.1.1 bis A.1.3) zeigen, daß 1992 je nach Gebiet bis 15 mal Veranlassung gegeben war für die Verbreitung von Verhaltensempfehlungen an die Bevölkerung zur Minderung der Wirkung von Ozon (Tage mit Überschreitung des 2h-Mittels von 180 µg/m³ lt. Umweltministerkonferenz-Empfehlung). Die höchsten Einzelwerte lagen bei 237 µg/m³ (Spremberg-Süd) bis 284 µg/m³ (Potsdam) während einer Sommer-smogperiode am Ende der ersten Augustdekade.

- Kohlenmonoxid

Die gemessene Kohlenmonoxidimmission lag etwa um eine Größenordnung unter den Grenzwerten der TA Luft.

- Schwefelwasserstoff

Die Tab. 4.14, 4.15 und 4.24 sowie Abb. A.1.1 bis A.1.3 belegen, daß an den Meßstellen bis zu einer Häufigkeit von 4 % der belästigungsrelevante Schwefelwasserstoff-Leitwert von 7 µg/m³ überschritten wurde.

- Fluorwasserstoff und lösliche Fluoride

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.22 zeigen, daß im Einflußbereich der Zementindustrie Fluorwasserstoff und lösliche Fluoride in einer Höhe auftraten, die der weiteren Beobachtung bedarf. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse mit dem Grenzwert nach Tab. 3.1 ist nicht möglich, da diese Grenzwerte nur auf Fluoridwasserstoff abgestellt sind, während hier die Summe von Fluoridwasserstoff und löslichen Fluoriden erfaßt wurde.

- Formaldehyd

Gemessen am Leitwert nach Tab. 3.1 und an typischen Konzentrationsbereichen in Städten kann die festgestellte Immission als gering (Frankfurt/O., Tab. 4.25) bis für derartige Orte üblich (Königs Wusterhausen, Tab. 4.34, Oranienburg, Tab. 4.35) bewertet werden. Alle Meßergebnisse lagen unter dem Leitwert.

- Phenol

In Ermangelung anderer Bewertungsmaßstäbe sei erwähnt, daß in der kaum noch angewandten VDI 2306 (1966 erschienen!) ein MIK_p-Wert von 0,2 mg/m³ genannt wurde. Auch gemessen an Grenzwerten des Auslandes (Größenordnung für Kurzzeitbelastung 10 µg/m³) ist

die in Bernau gemessene Phenolimmission (Tab. 4.26) als gering zu bezeichnen.

- Benzen

Die in Cottbus (Tab. 4.32), Guben (Tab. 4.33) und Senftenberg (Tab. 4.36) festgestellten Benzenimmissionen lagen in Guben im Bereich des Ziel- bzw. Orientierungswertes nach Tab. 3.1, in Cottbus mit großem örtlichen Gradient in diesem Bereich bis deutlich darüber und in Senftenberg über dem Leitwert nach Tab. 3.1.

Im Berichtszeitraum im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung vom TÜV Berlin-Brandenburg durchgeführte Einzelmessungen im verkehrsnahen Raum stark frequentierter und eng umbauter Straßen und die örtliche Verteilung der Befunde der vorstehenden Rastermessungen lassen den Schluß zu, daß die relativ hohen Immissionen im wesentlichen verkehrsbedingt waren.

- Toluol

Die in Tab. 4.32, 4.33 und 4.36 angegebenen Meßbefunde für die vorgenannten Orte liegen deutlich unter dem Leitwert nach Tab. 3.1. Auch diese Befunde werden für Cottbus und Senftenberg durch Ergebnisse der erwähnten Straßenverkehrsmessung in der Größenordnung bestätigt.

- Xylen

Die gemessenen Xylenimmissionen (Tab. 4.32, 4.33 und 4.36) lagen im üblichen Konzentrationsbereich städtischer Gebiete und unterhalb von Grenzwerten des Auslandes (Größenordnung für Kurzzeitbelastung $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Auch die angetroffenen Xylenimmissionen wurden insbesondere in Cottbus durch die obigen Straßenverkehrsmessungen in der Größenordnung bestätigt.

- Ethylbenzen

Die festgestellten Ethylbenzenimmissionen (Tab. 4.32, 4.33 und 4.36) für die genannten Orte lagen im typischen Belastungsniveau städtischer Gebiete.

- Schwebstaub

Die Meßergebnisse nach Tab. 4.16, 4.17, 4.27 und 4.28 sowie Abb. A.1.1 bis A.1.3 belegen, daß

- die Grenzwerte der TA Luft und der EG an keiner Meßstelle überschritten wurden.
- an der Meßstelle Brandenburg - Zentrum im Vergleich zu den anderen Meßstellen auffällig hohe Belastungen festgestellt wurden.

- Anorganische Staubinhaltsstoffe des Schwebstaubs

1992 wurden nur anorganische Staubinhaltsstoffe bestimmt.

Tab. 4.29 zeigt die Ergebnisse der Spurenelementanalytik.

-- Arsen

Die festgestellte Immission lag unter dem Ziel- bzw. Orientierungswert gemäß Tab. 3.1.

-- Blei

Die festgestellte Bleibelastung lag deutlich unter den Grenzwerten der TA Luft und der EG. Das Immissionsniveau der Meßstelle Cottbus lag geringfügig über dem der Meßstellen Luckau und Spremberg.

-- Cadmium

Der Grenzwert der TA Luft wurde an allen Meßstellen eingehalten, jedoch wurde der Ziel- und Orientierungswert nach Tab. 3.1 in Cottbus überschritten. Das Belastungsniveau in Cottbus lag deutlich über dem der Meßstellen Luckau und Spremberg, resultierend aus einer höheren Cadmiumkonzentration im Staub und nicht aus einem höheren Staubdargebot.

-- Nickel

Zur Wertung der Meßergebnisse sei erwähnt, daß beispielsweise in Berlin 1990 Belastungen von 7,0 bis 11,9 ng/m³ (I1) ermittelt wurden (nach ¹⁾). Die aufgeführten südbrandenburgischen Meßstellen erreichten nur knapp die Hälfte dieses Konzentrationsbereiches.

- Staubbiederschlag

Die nachstehende Bewertung der Staubbiederschlagbefunde gemäß Tab. 4.30, 4.31 und 6.1 stellt ab auf die Jahresmittelwerte, da der maximale Monatswert (I2) zufallsbedingt eine geringere Aussagekraft für die Einschätzung der Belastungssituation hat.

Tab. 4.30 zeigt, daß in Beeskow, Cottbus, im Raum Hennigsdorf/Hohenneuendorf, Neuruppin, Oranienburg, Premnitz und Senftenberg keine Überschreitung des IW1-Wertes gemessen wurde. In Brandenburg, Frankfurt/O., Fürstenwalde und Königs Wusterhausen wurde nur an wenigen Meßstellen eine solche Grenzwertüberschreitung in geringer Höhe festgestellt. Große Grenzwertüberschreitungen traten in Eberswalde-Finow, im Raum Eisenhüttenstadt/Finkenheerd und im Raum Rüdersdorf/Erkner/Strausberg auf.

Nur in der Stadt Brandenburg wurden Grenzwertüberschreitungen für Blei und Cadmium festgestellt (Tab. 4.31).

Zur Wertung der Belastung gemäß Tab. 4.31 werden diese nachfolgend mit Meßergebnissen des Freistaates Bayern²⁾ und des Landes Schleswig-Holstein³⁾ verglichen (Angaben in µg/(m²*d)).

¹⁾Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz: Luftverschmutzung in Berlin im Jahr 1990, Informationsreihe zur Luftreinhaltung in Berlin Nr. 16

²⁾Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Lufthygienischer Jahresbericht 1991, Schriftenreihe Heft 118

³⁾Der Minister für Natur, Umwelt und Landesentwicklung des Landes Schleswig-Holstein: Meßbericht 1991 - Immissions-Überwachung der Luft in Schleswig-Holstein

	Bayern 1991	Schleswig- Holstein 1991	Brandenburg 1992
Blei	5 - 76	10 - 50	2,6 - 949
Cadmium	0,3 - 1,2	0,1 - 1,0	0,6 - 6,9
Nickel	1,1 - 15,4	1,0 - 5,6	3,1 - 23
Chrom	0,9 - 27		2,8 - 88
Kupfer	2,2 - 134		5,4 - 96
Zink	29 - 175	28 - 204	34 - 4545
Arsen		0,3 - 27	0,3 - 2,7

Die Befunde der Meßstellen des Landes Brandenburg lagen zumeist dann über denen der Vergleichsländer, wenn sie sich im Einflußbereich metallurgischer Anlagen befanden.

6.3 Territoriale Belastungssituation

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Meßstellendichte in den verschiedenen Regionen des Landes und des begrenzten stofflichen Untersuchungsspektrums ist nur näherungsweise eine Auflistung der Gebiete mit relativ hohen Immissionsbefunden möglich. Dabei kann sich solch eine Aussage auf einen oder mehrere Luftschadstoffe beziehen.

Aus dem Immissionsniveau des Landes Brandenburg im vorstehenden Sinne heben sich die Städte Brandenburg, Eberswalde-Finow, Eisenhüttenstadt und Strausberg sowie die Räume Rüdersdorf/Herzfelde/Hennickendorf/Rehfelde mit hohen Staubdepositionen heraus. Der Belastungsschwerpunkt für gasförmige Luftschadstoffe lag mit Ausnahme der Stadt Brandenburg weiterhin vor allem in der Niederlausitz (Stadt Cottbus, Raum Spremberg/Schwarze Pumpe). Die Meßstelle Potsdam verzeichnete die höchsten NO_2 -Belastungen (Verkehrseinfluß). Das Immissionsniveau der Gebiete, die mittels nichttelemetrischer Messungen untersucht wurden, waren zumeist deutlich niedriger als in den on-line erfaßten Industrie- und Siedlungsschwerpunkten.

Auch bezüglich der Geruchsbelästigungen gibt es keine flächendeckend repräsentativen Erkenntnisse. Beschwerden sind nur in den Städten Beeskow und Schwedt sowie dem Raum Spremberg/Schwarze Pumpe und Gemeinden des Kreises Seelow (Ferntransport aus Polen) bekanntgeworden.

6.4 Smogsituation

Generell wirkt die seit 1990 zu beobachtende Abnahme der Schadstoffemission von Industrie, Kleingewerbe und Haushalten sowie des räumlich und zeitlich daraus ableitbaren Rückgangs der mittleren Immissionsbelastung im Land Brandenburg in Richtung einer grundsätzlichen Verringerung des Smog-Gefährdungspotentials in den austauschungünstigen Wintermonaten. Damit wird die Häufigkeit von Wintersmogepisoden weiter sinken - trotz des weiterhin

möglichen Auftretens austauscharmer Wetterlagen. Zumindest bis 1995/96 bleibt aber der Wintersmog infolge der noch aus DDR-Zeiten nachwirkenden Emissionsstrukturen ein sehr ernst zu nehmendes Problem. Noch können meteorologische Einzelereignisse, die durch mangelnden Schadstoffabtransport und ungenügende vertikale Durchmischung der Luftverunreinigungen geprägt sind, weiterhin zu kurzzeitig stark überhöhten Immissionskonzentrationen führen.

Ein solcher Fall trat im Berichtszeitraum am 28./29.12.92 in Sübrandenburg auf. Hier wurden an drei Meßstellen mehrstündig SO_2 -Konzentrationen oberhalb des Vorwarnwertes von $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemäß Smog-Verordnung des Landes Brandenburg registriert (Verordnung zur Minderung schädlicher Umwelteinwirkungen bei austauscharmen Wetterlagen, Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Nr. 40 v. 13.12.1991). Die Vorwarnstufe konnte vom MUNR jedoch nicht ausgerufen werden, da im Smoggebiet 4 (Cottbus/Calau) jeweils nur eine Meßstelle die Voraussetzungen gemäß § 3 Smog-VO erfüllte. Lediglich die Meßstellen Lübbenau (28.12.92: 17.00 - 18.30), Burg (28.12.92: 19.00 - 20.00) und Peitz (28.12.92: 21.00 - 23.30) wiesen für mindestens eine Stunde Dauer einen gleitenden 3h-Mittelwert der SO_2 -Immission über $0,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ auf.

Nachdem sich bereits vom 21.12.92 an über Mitteleuropa eine Hochdruckbrücke unter Einbezug grönländischer Polarluft aufgebaut und für eine kräftige bodennahe Inversion gesorgt hatte (Temperaturabweichungen bis zu -7 K vom Langzeitmittel führten zur Erhöhung heizungsbedingter Emissionen), bildete sich ab 27.12.92 über Mitteleuropa eine stabile Hochdruckwetterlage aus. Sie brachte bei sich verschlechternden Austauschbedingungen (Schwachwind, zunehmende Ausbildung von Bodeninversionen) weiterhin wesentlich zu kalte Witterung (bis -8 K Abweichung) mit sich. Anfänglicher gebietsweise auftretender Nebel mit schwachem Sprühregen wurde von Aufheiterungen, Strahlungsnächten mit Frösten bis -12°C und auch tagsüber nicht mehr aufgelösten Bodeninversionen abgelöst, die die Mischungsschicht zusätzlich einschränkten. Insbesondere am 28.12.92 bewegte sich der Hochdruckkern über Brandenburg hinweg, wobei sich die eingeflossene arktische Polarluft weiter abkühlte und die Stabilität in der Schadstoff-Ausbreitungsschicht erheblich verstärkt wurde. Nach der Verlagerung des Hochdruckzentrums sorgte einströmende milde Meeresluft erst nach Neujahr für eine grundlegende Verbesserung der Austauschverhältnisse.

Während dieses relativ homogenen Witterungsverlaufes fiel die zeitlich und räumlich vergleichsweise eng begrenzte Ausprägung der Smog-Episode vom 28./29.12.92 auf. Die pro Meßstelle nur für jeweils wenige Stunden überhöhten SO_2 -Immissionen zeigten typische Anzeichen für den Durchzug einer " SO_2 -Wolke", während andere gasförmige Luftverunreinigungen und vor allem Schwebstaub auf dem regional üblichen Konzentrationspegel blieben.

Die Meßstelle Lübbenau am Westrand der Region Cottbus war zuerst betroffen und verzeichnete das maximale SO_2 -3h-Mittel am 28.12.92 um 18.00 Uhr ($670 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 60 bis 90 Minuten später erhöhten sich bei leicht auffrischenden WNW- bis WSW-Winden bis zu 2 m/s die entsprechenden SO_2 -Immissionen in Burg und Cottbus/Süd auf 660 bzw. $440 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Peitz registrierte 3...4h später als Vetschau und Burg mit $760 \mu\text{g}/\text{m}^3$ den 3h-Spitzenwert des ge-

samten Gebietes, was bei einer ableitbaren Transportgeschwindigkeit von 2 m/s auf den ersten Blick für eine Überlagerung von Emissionen der Kraftwerke (KW) Lübbenau/Vetschau und der Stadt Cottbus (einschl. Heizkraftwerk) spricht (vgl. Abb. 6.1). Um diese Vermutung möglichst objektiv zu überprüfen, konnte durch freundliche Unterstützung des DWD-Wetteramtes Potsdam (Dezernat Klimadienst) sowie des SenStadtUm Berlin (Abt. V) mittels aerologischer Daten für die Station Lindenberg sowie des TRIP-Trajektorienmodells von Reimer und Weiß (TRacer Imager Package 1.0 (TRIP)/FU Berlin) folgendes Ergebnis der Verursacheranalyse ermittelt werden.

Die bereits am 28.12.92 mittags aufgetretenen SO_2 -3h-Mittel knapp über $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Vetschau und Burg sind innerhalb einer intensiven 160 m mächtigen Bodeninversion (BI) sowohl Ferntransport aus nordwestpolnischen Gebieten zuzuschreiben als auch einem Anteil von ca. $150 \dots 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aus der engeren Region von Cottbus. Das Großkraftwerk Jänschwalde konnte mit seinen 300m-Hochschornsteinen - abgeschirmt durch die BI - keine Rolle spielen.

Im Verlaufe des Nachmittags wurde die BI bei Windstille konvektiv abgebaut, wodurch sich in einer 100m-Mischungsschicht eine intensive Verräucherung (Fumigation) ohne Schadgasabtransport einstellte. Bis 16 Uhr führte dies teilweise zu 50...100 % Immissionszunahme und in Lübbenau zur Überschreitung des Smog-Vorwarn-Grenzwertes für SO_2 . Die Rauchfahnen aus den 140m-Schornsteinen der KW Lübbenau/Vetschau konnten dabei nicht einbezogen werden in die bodennahe Turbulenzentwicklung, so daß die SO_2 -Spitzen als "hausgemacht" anzusehen sind. Die verbreitet um 19 Uhr aufgetretenen SO_2 -Immissionshöchstwerte (3h-Mittel) waren weiterhin von einer zwischen 160 und 200 m über Grund befindlichen freien Inversion (FI) begleitet, bei auffrischendem SW-Wind ergaben die Rückwärtstrajektorien im 30m-Niveau jedoch keinen Anhaltspunkt für einen Kraftwerkseinfluß im Raum Lübbenau/Vetschau/Jänschwalde. Am 29.12.92, 0 Uhr, war dann die FI-Untergrenze auf 265m ü.Gr. angestiegen. Bei kräftig auffrischendem (von 2 auf 8m/s) und auf West drehendem Wind wurde das angereicherte SO_2 schnell aus dem engeren Cottbuser Gebiet und dem Raum Lübbenau/Vetschau unter Einbezug der beiden KW-Rauchfahnen in einer Trajektorienschleife (s. Abb. 6.2) nach Osten abgeleitet und bedingte 23 Uhr in Peitz das absolute 3h- SO_2 -Maximum dieser Smogperioden mit $760 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Noch in Guben wurden $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 30 min. später registriert.

Als Fazit läßt sich feststellen, daß die untersuchte sehr kurze Smogperiode im wesentlichen von den Emissionen des Smoggebietes 4 selbst bedingt war. Eine Mitwirkung der KW Lübbenau und Vetschau trat erst in der Schlußphase ein, nachdem regionaler SO_2 -Transport die vorangegangene Fumigation bei einer 100m-Mischungshöhe abgelöst hatte. Eine aus den Registrierungen des telemetrischen Landesmeßnetzes scheinbar ableitbare direkte Advektion von KW- SO_2 -Emissionen als kompakte Wolke ließ sich anhand von Aerologie- und Trajektorienanalysen nicht bestätigen, was die Wichtigkeit derartiger Hilfsmittel in der Immissionsüberwachung unterstreicht.

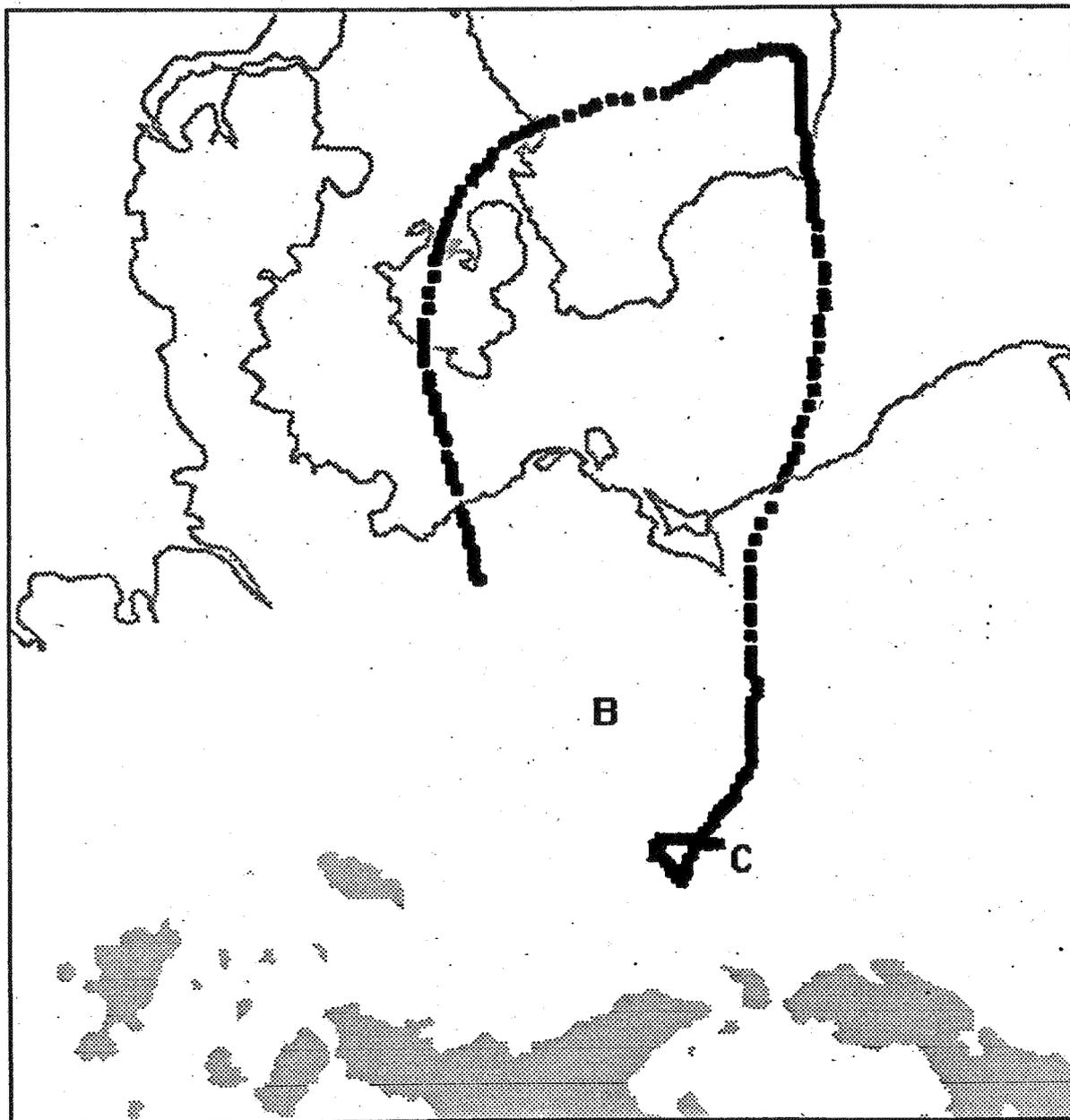


Abb. 6.2: Rückwärtstrajektorien am 29.12.1992, 01 MEZ
(Ankunftsort Cottbus; Höhe ü. Gr.: 200 m)
TRIP-Modell von REIMER/WEISS (FU Berlin)

6.5 Sonstige besondere Immissionssituationen

Hier soll kurz auf die Ozon-Episode vom 05.08. bis 10.08.92 eingegangen werden, die innerhalb eines sonnenscheinreichen und sehr warmen Sommers den Höhepunkt der lufthygienischen Belastung durch Photooxidantien darstellte. Am 8. August registrierten die Meßstellen Brandenburg und Potsdam mit 252 bzw. 284 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ die höchsten Ozon-30min.-Einzelwerte des Jahres; Spremberg-Süd folgte zwei Tage später mit 237 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Diese sehr warme Schönwetterperiode begann am 05.08. mit dem Einströmen anfangs kühl-trockener Festlandsluft aus östlicher Richtung, die zur Ausbildung eines Hochkeils über Mitteleuropa führte und sich sehr schnell erwärmte. Schon am 06.08. verzeichneten Potsdam und Cottbus mit 33°C bei nahezu ungehinderter Sonneneinstrahlung die höchsten Tagesmaxima in Deutschland. Bei anhaltend kräftiger Überhitzung des mitteleuropäischen Festlandes und Zustrom subtropischer Luftmassen aus Süd bis Ost ab 08.08. stellten sich Temperatur-Rekordwerte ein (Cottbus 38,4°C, Potsdam 38,6°C, Manschnow/Oder 38,8°C, jeweils am 09.08.), die wiederum deutschlandweit nicht übertroffen wurden. Die vorhandene Feuchte reichte jedoch nicht aus, um hochreichende Wolkenquellungen entstehen zu lassen. Ein Hinweis auf die nahezu optimalen meteorologischen Voraussetzungen für hohe Photooxidantienkonzentrationen war auch dadurch gegeben, daß Potsdam den höchsten Temperatur-Dekadenwert seit fast 100 Jahren registrierte. Erst am 11.8. änderte sich mit dem Durchgang einer ersten atlantischen Kaltfront (ca. 10 K Temperatursturz) über Brandenburg die Großwetterlage, die zuvor Temperaturabweichungen bis zu +12 K vom klimatologischen Mittel gebracht hatte.

In Abb. 6.3 ist für diese Periode in Spremberg/Süd der Verlauf der Halbstundenmittelwerte der Ozonkonzentrationen im Zusammenhang mit der Stickoxidbelastung und dem horizontalen Windvektor dargestellt. Tab. 6.2 enthält die täglichen Überschreitungshäufigkeiten von Ozonkonzentrationen über 180 bzw. 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den drei genannten Meßstellen sowie die dazugehörigen Tageshöchsttemperaturen von Potsdam und Cottbus.

Die Ozonbelastung, insbesondere die täglichen Maximalwerte, baute sich bis auf einen geringen Rückgang am 07.08.92, als kurzzeitig kühlere Meeresluft einfloß, systematisch bis zum 08.08. auf, wobei die Tagesmittelwerte am 10. August verbreitet nochmals das 48 Std. zurückliegende Niveau erreichten. In Spremberg, wo sich generell stärkere industrielle NO-Emissionen bemerkbar machten, traten die höchsten Mittel- und Spitzenwerte für O_3 erst am 10.08.92 und in geringerer Höhe als im Potsdamer Raum auf. Weitere regionale Unterschiede in der Ozonentwicklung sind auch den unterschiedlichen lokalen meteorologischen Verhältnissen und dem jeweiligen Grad des Straßenverkehrseinflusses geschuldet.

Deutlich wird anhand der Abb. 6.3 auch, daß die städtisch-industriellen NO-Emissionen immer noch ausreichten, nachts einen starken Einbruch des O_3 -Pegels herbeizuführen, obwohl dieser sich von Tag zu Tag stärker ausprägte. Bemerkenswerte Schadstoffadvektionen waren bei fast windstiller Witterung nicht zu verzeichnen.

Beobachtungszeitraum : 92.08.05 - 92.08.11 00:30 - 24:00
 Datengrundlage: Halbstundenmittelwerte

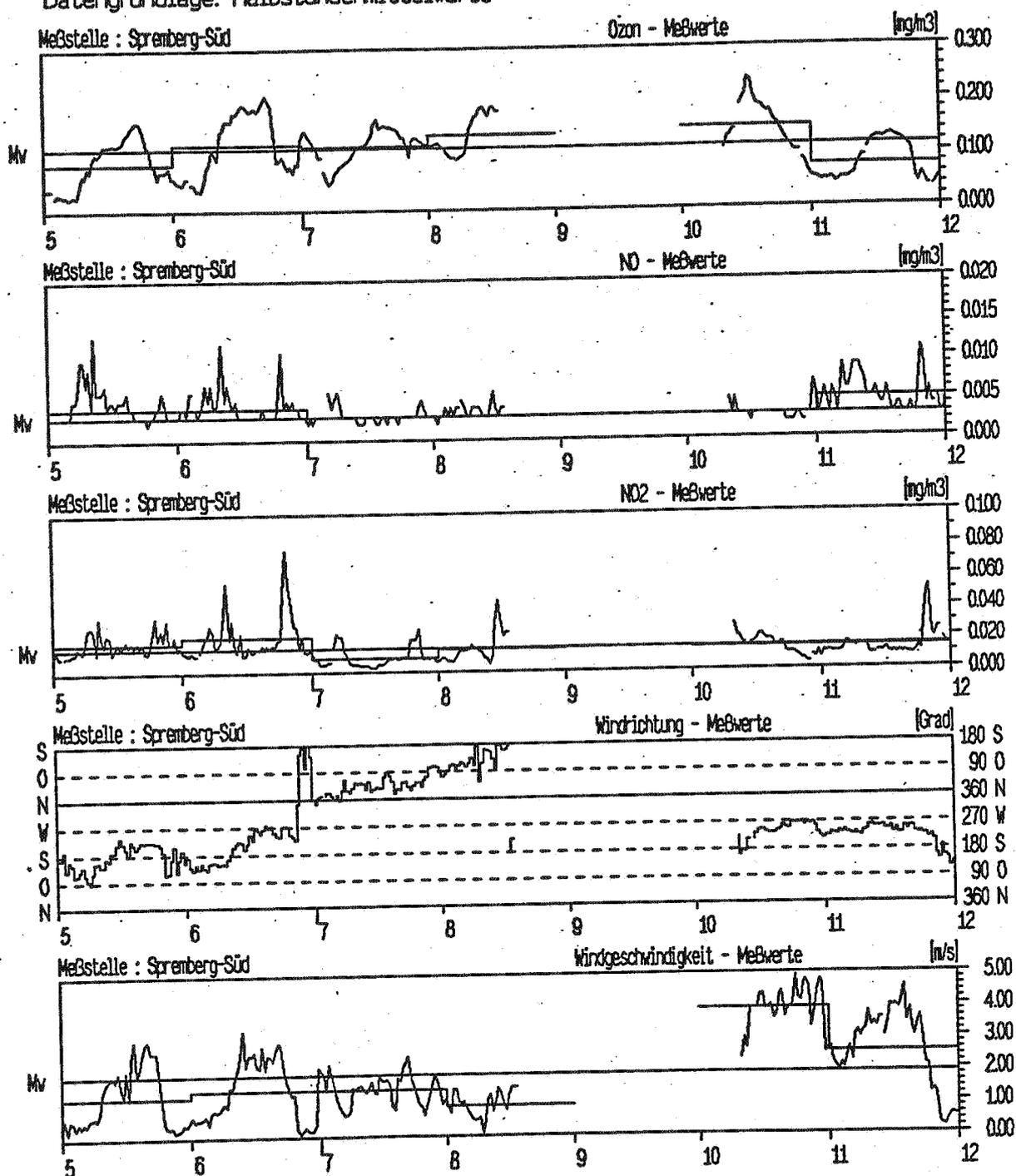


Abb. 6.3: Verlauf der Halbstundenmittelwerte von O₃, NO, NO₂, sowie der Windrichtungs- und Geschwindigkeitsdaten während einer photochemischen Smogperiode im August 1992 an der Meßstelle Spremberg-Süd (Ein Ausfall der Klimaanlage führte vom 8. bis 10. August zu einer Abschaltung des Meßcontainers.)

Tab. 6.2: Absolute Überschreitungshäufigkeit von 30min.-Ozonkonzentrationen über 180 bzw. 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ während der Sommersmog-Episode vom 05. bis 10.08.92

Datum	Meßstellen	Ü180	Ü240	Tagesmax. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tmax ($^{\circ}\text{C}$)		Bewölkung*
		B/P/S*	B/P/S*	B/P/S*	Potsdam	Cottbus	Pdm/Cbs
05.08.		-/ 1/-	-/-/-	155/181/ 163	27,6	28,2	lb/w
06.08.		5/13/13	-/-/-	204/215/ 213	32,6	33,1	lb/lb
07.08.		-/2/-	-/-/-	147/188/ 167	28,2	29,9	lb/lb
08.08.		3/7/6	3/7/-	252/284/ 190	34,7	36,5	w/w
09.08.		5/7/nn	-/-/nn	209/211/ nn	38,6	38,4	w/w
10.08.		-/9/9	-/-/-	151/218/ 237	33,5	34,5	lb/lb
11.08.		-/-/-	-/-/-	104/132/ 130	26,0	25,7	lb/lb

* Erläuterung: - B-Brandenburg/Zentrum; P-Potsdam-Zentrum;
S-Spremberg/Süd
- nn - Ausfall
- lb - leicht bewölkt
- w - wolkenlos

Insgesamt läßt sich feststellen, daß auch unter besonders begünstigenden meteorologischen Voraussetzungen der im wesentlichen durch den wachsenden Straßenverkehr auch im Land Brandenburg großräumig auftretende photochemische Smog wahrscheinlich noch nicht den oberen EG-1h- O_3 -Schwellenwert von $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht. Die Häufigkeit der Überschreitung des unteren EG-1h- O_3 -Schwellenwertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Verhaltensempfehlungen an empfindliche Personen) im Jahre 1992 in Ballungsgebieten mit hoher NO-Emission, die O_3 -Spitzen oft verhindert, unterstreicht jedoch nachdrücklich die Notwendigkeit bundes- und landesweit abgestimmter (verkehrs-) planerischer Maßnahmen zur Emissionsminderung photochemisch aktiver Vorläufersubstanzen (Stickstoffoxide, leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe).

7 Zusammenfassung

Ende 1992 waren im Land Brandenburg 27 Immissionsmeßstellen mit Datenfernübertragung in Betrieb. Als nichttelemetrische Pegelmeßstellen wurden 5 Schwebstaubmeßstellen; 19 Meßstellen mit

naßchemischer Probenahme und 290 Staubniederschlagmeßstellen betrieben. Außerdem wurden in 5 Rastermeßnetzen die Luftqualität festgestellt.

Die Schwefeldioxidimmission des Jahres 1992 lag im Mittel aller vergleichbaren Meßstellen ca. 25 % unter der des Vorjahres, die nachgewiesene Minderung des Staubniederschlages bewegte sich zwischen 6 und 45 %. Diese Verbesserungen der Luftqualität können weitgehend auf Minderungen der Emissionen zurückgeführt werden, da sich die immissionsrelevante meteorologische Situation des Jahres 1992 nicht maßgeblich von der des Jahres 1991 unterschied.

Die Grenzwerte der TA Luft und der EG für Schwefeldioxid und Schwebstaub wurden an keiner Meßstelle überschritten. Der Grenzwert der TA Luft für den Staubniederschlag wurde dagegen in einigen Gebieten erheblich übertroffen. Die Blei- und Cadmiumbelastung über den Schwebstaubpfad lag ein bis zwei Größenordnungen unter den jeweiligen Grenzwerten, dagegen wurde in der Stadt Brandenburg eine Blei- und Cadmiumbelastung mittels Sedimentationsstaub über dem Grenzwert festgestellt.

Örtlich begrenzte Messungen ausgewählter Kohlenwasserstoffe im südbrandenburgischen Raum belegen in Cottbus und Senftenberg für Benzen teilweise Überschreitungen des Ziel- und Orientierungswertes, die wahrscheinlich verkehrsbedingt waren.

Im Jahre 1992 war nach den vorliegenden Meßergebnissen an insgesamt 15 Tagen Veranlassung gegeben für die Verbreitung von Verhaltensempfehlungen an die Bevölkerung zur Minderung der Wirkung von Ozon.

Insgesamt waren die Immissionen aus stationären Schadstoffquellen weiter rückläufig, während die aus dem Verkehr resultierenden Immissionen wuchsen.

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

Anhang 1

Monatliche Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen

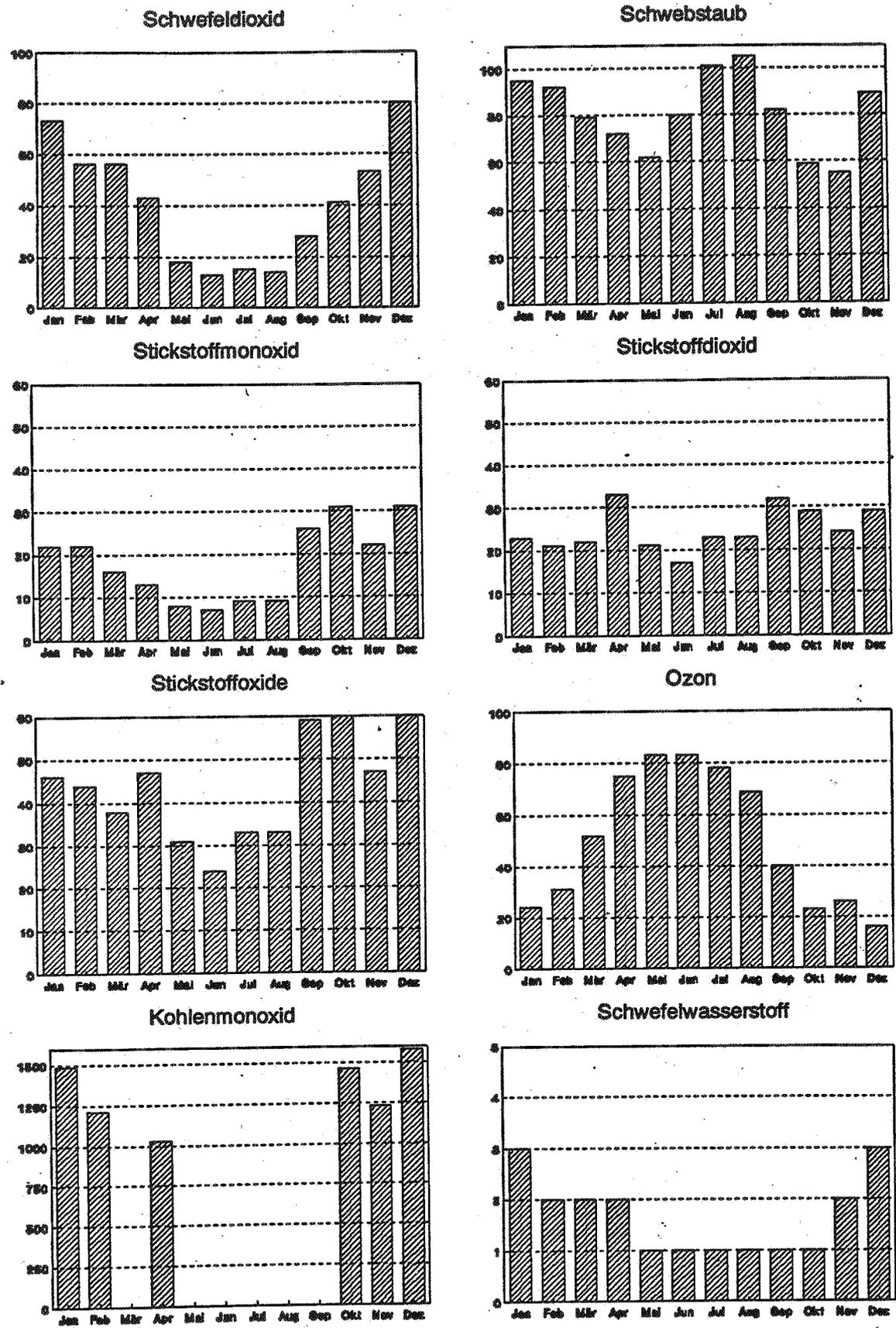


Abb. A.1.1 Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung 1992 Brandenburg-Zentrum (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

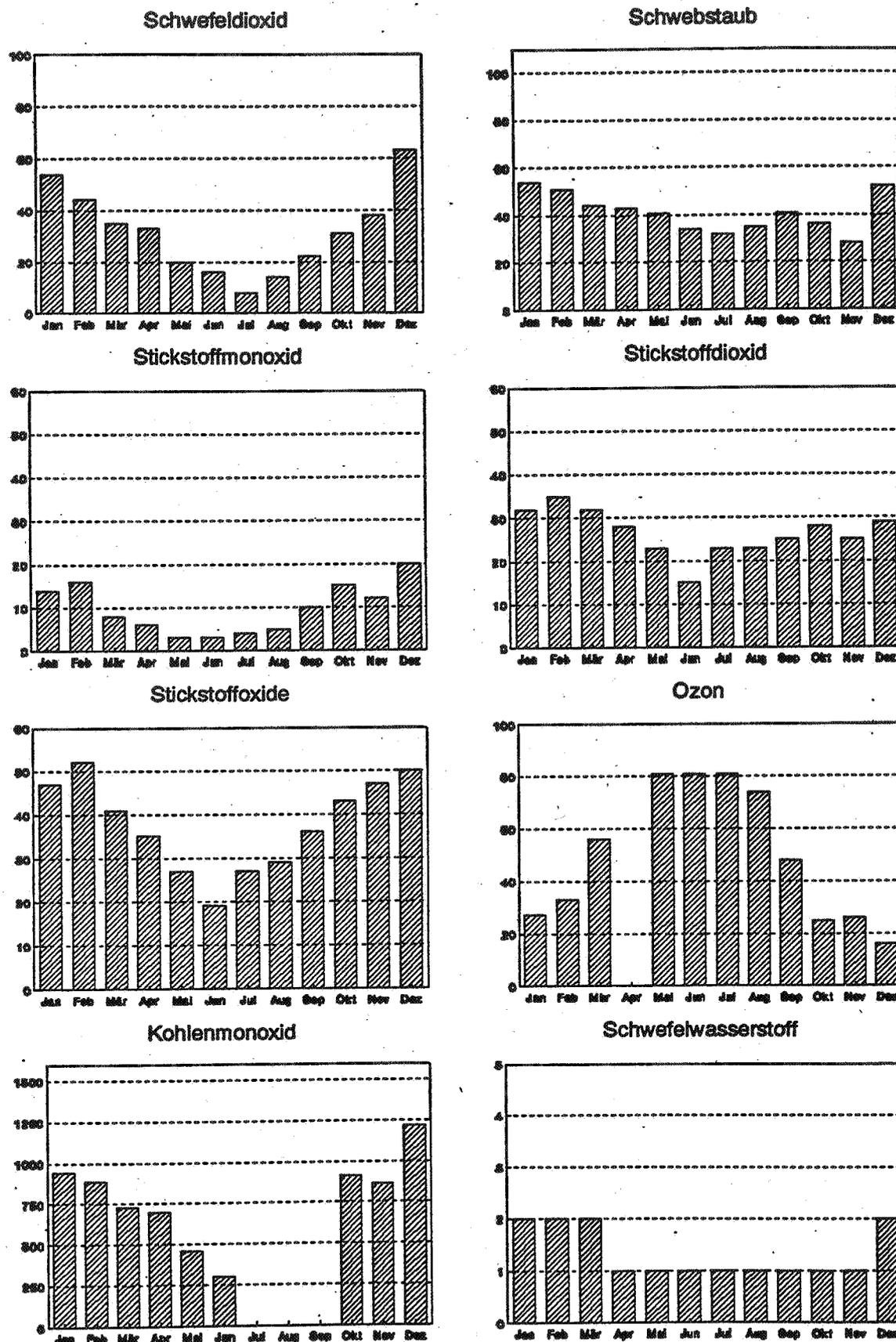
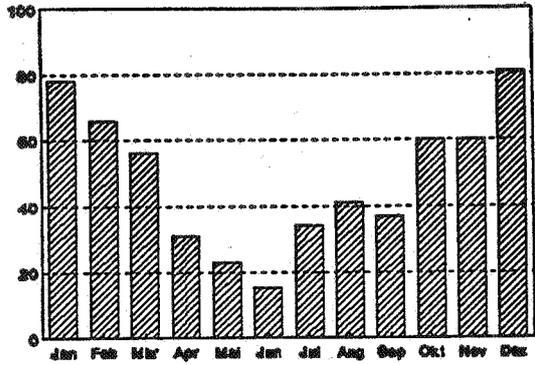
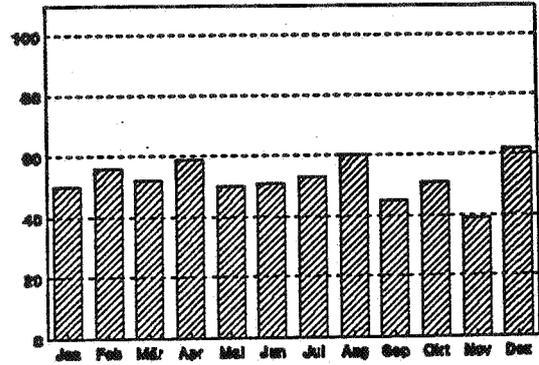


Abb. A.1.2 Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung 1992 Potsdam-Zentrum (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

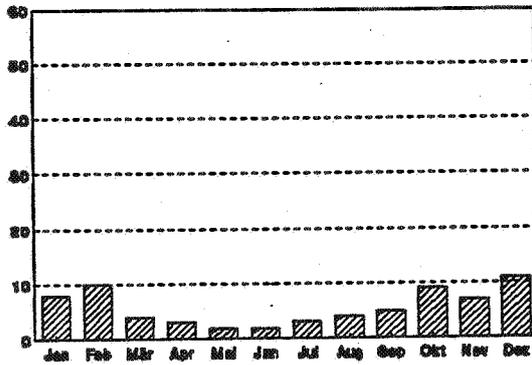
Schwefeldioxid



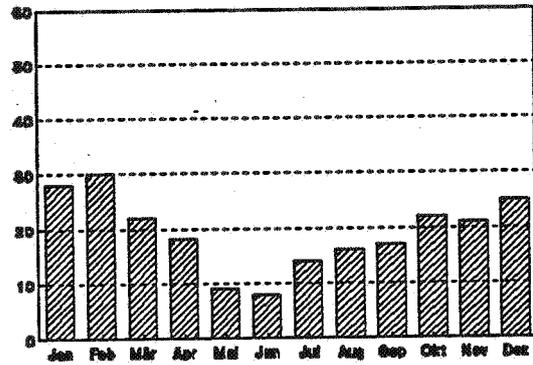
Schwebstaub



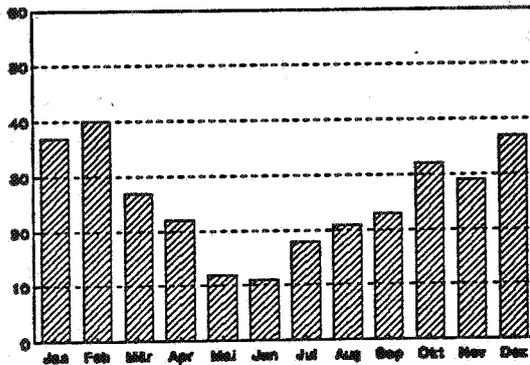
Stickstoffmonoxid



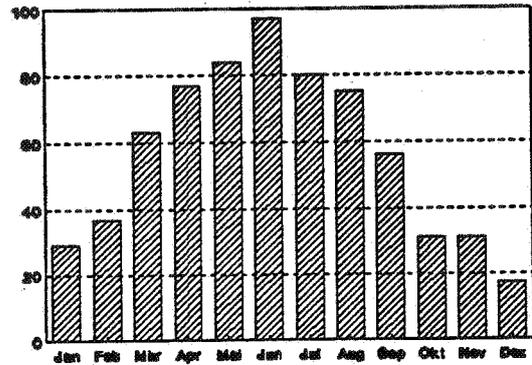
Stickstoffdioxid



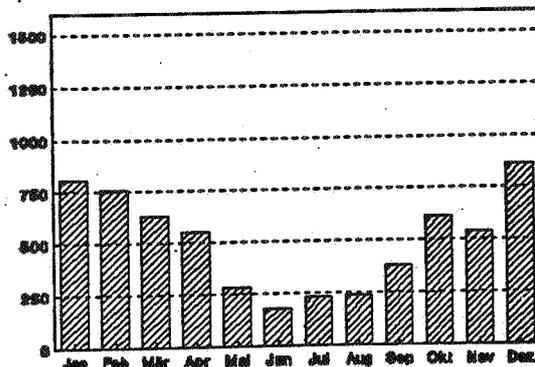
Stickstoffoxide



Ozon



Kohlenmonoxid



Schwefelwasserstoff

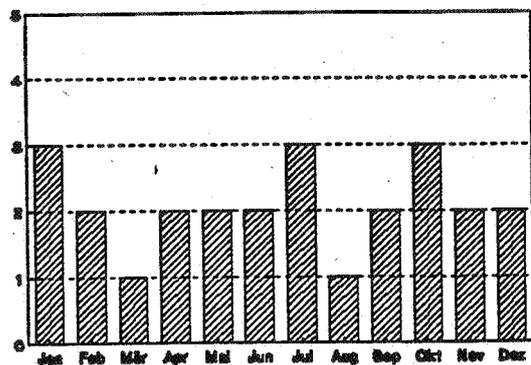


Abb. A.1.3

Monatsmittelwerte der Immissionsbelastung 1992 Spremberg-Süd (in µg/m³)

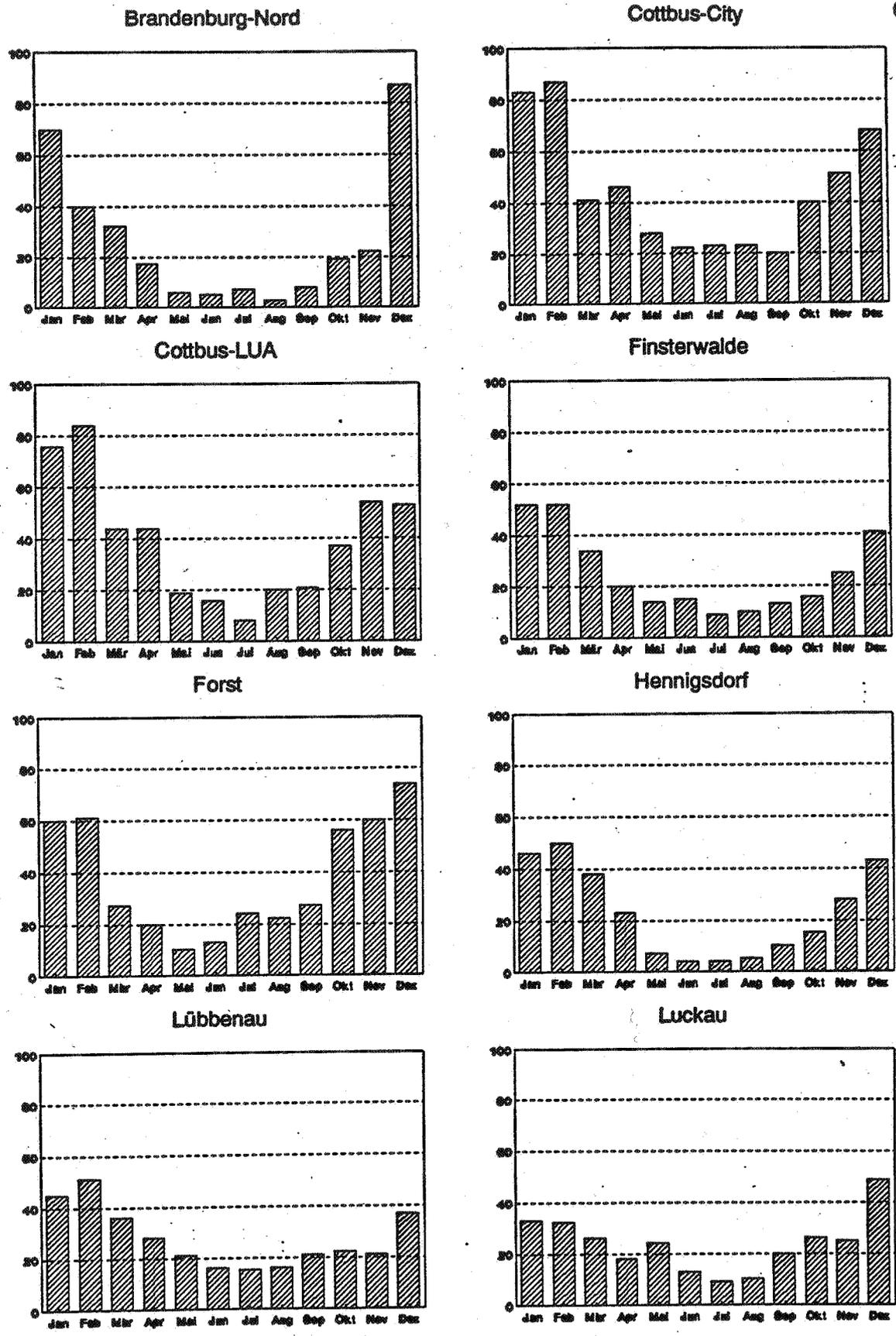


Abb. A.1.4

Monatsmittelwerte der SO₂-Immissionsbelastung 1992 (in µg/m³)

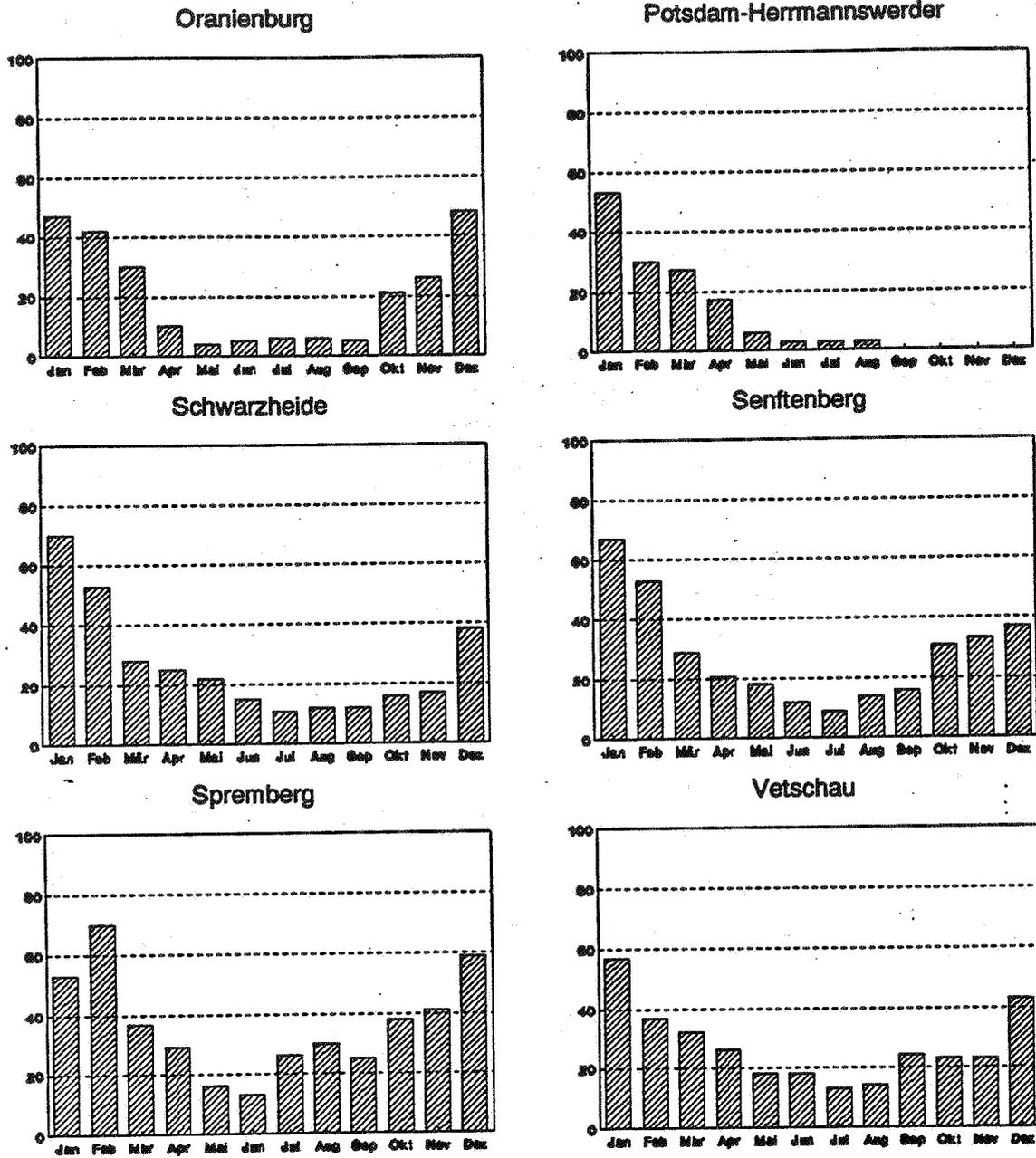


Abb. A.1.5 (Fortsetzung) Monatsmittelwerte der SO₂-Immissionsbelastung 1992 (in µg/m³)

Anhang 2

Auswertung der Meßergebnisse telemetrischer Meßstellen nach den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaften

Die Auswertungen erfolgten gemäß Richtlinie des Rates

- vom 21. Juni 1989 zur Änderung der Richtlinie 80/779/EWG über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub (89/427/EWG)
- vom 15. Juli 1980 über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub (80/779/EWG)
- vom 7. März 1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid (85/203/EWG)

Tab. A.2.1: Auswertung nach den EG-Richtlinien über Schwefeldioxid und Schwebstaub

Meßstelle	Schwefeldioxid									
	1. 4.1992 - 31. 3.1993						1. 10.1992 - 31. 3.1993			
	gültige Meßwerte	50%	98%	MW	n100	n150	gültige Meßwerte	50%	98%	MW
Brandenburg-Nord	300	11	108	18	7	0	129	22	114	30
Brandenburg-Zentrum	321	36	144	44	28	5	181	50	167	61
Cottbus-LUA	347	27	129	36	10	3	177	41	147	49
Cottbus-City	354	33	166	44	22	9	178	51	186	61
Elsterwerda ¹							167	32	225	50
Finstervalde	352	17	104	25	10	2	179	25	119	35
Forst	357	32	176	46	33	11	180	57	229	71
Guben ²							170	46	181	56
Hennigsdorf	326	9	98	20	4	1	157	18	113	31
Herzberg ¹							165	51	215	62
Lübbenau	356	16	107	26	8	2	176	21	126	32
Luckau	328	17	109	26	8	2	161	23	131	35
Oranienburg	330	8	116	20	10	2	171	26	119	33
Potsdam-Hermannswerder	224	5	50	11	0	0	89*	9	64	16
Potsdam-Zentrum	312	28	126	36	12	3	180	37	139	47
Schwarzheide	355	17	122	25	10	2	177	21	137	34
Senftenberg	345	19	111	28	10	3	169	33	138	40
Spremberg	345	30	166	40	35	7	177	40	188	54
Spremberg-Süd	355	46	174	53	40	11	181	60	197	74
Vetschau	355	19	106	27	8	3	179	25	126	34

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

¹ ab August 1992 in Betrieb

² ab September 1992 in Betrieb

* Werteaussfall >50%

MW - arithmetischer Mittelwert der Tagesmittelwerte

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

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

Tab. A.2.4: Vergleich der Immissionskenngrößen mit den zugehörigen Grenzwerten für Schwefeldioxid und Schwebstaub

Meßstelle	1. 4.1992 - 31. 3.1993				1.10.1992 - 31. 3.1993	
	Grenzwerte					
	50%-Wert		98%-Wert		50%-Wert	
	SO ₂	Schwebstaub	SO ₂	Schwebstaub	SO ₂	Schwebstaub
	80 120	>150 <150	250 350	>350 <350	130 180	>200 <200
Meßwerte						
Brandenburg-Nord	11	k. M.	108	k.M.	22	k.M.
Brandenburg-Zentrum	36	73	144	187	50	65
Cottbus-LUA	27	40	129	145	41	37
Cottbus-City	33	48	166	129	51	51
Elsterwerda ¹					32	48
Finsterwaide	17	k.M.	104	k.M.	25	k.M.
Forst ³	32		176		57	41
Guben ²					46	46
Hennigsdorf	9	k.M.	98	k.M.	18	k.M.
Herzberg ¹					51	k.M.
Lübbenau	16	k.M.	107	k.M.	21	k.M.
Luckau	17	26	109	115	23	21
Oranienburg	8	k.M.	116	k.M.	26	k.M.
Potsdam-Hermannswerder	5	23	50	55	9*	23
Potsdam-Zentrum	28	34	126	114	37	34
Schwarzheide	17	k.M.	122	k.M.	21	k.M.
Senftenberg	19	k.M.	111	k.M.	33	k.M.
Spremberg	30	32	166	140	40	32
Spremberg-Süd	46	50	174	180	60	50
Vetschau	19	k.M.	106	k.M.	25	k.M.

(alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Datengrundlage: Tagesmittelwerte
¹ ab August 1992 in Betrieb
² ab September 1992 in Betrieb
³ Schwebstaubmessung ab September 1992
 * Wertausfall >50%
 k.M. - keine Messung
 XX%-Wert - d.h. XX% der Tagesmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

Tab. A.2.5: Vergleich der Immissionskenngrößen mit den zugehörigen Leitwerten für Schwefeldioxid

Meßstelle	Bezugszeitraum 1. 4.1992 - 31. 3.1993		Bezugszeitraum 24 Stunden			
	Leitwert	MW	Leitwert	n100	n150	MTW
Brandenburg-Nord	40 - 60	18	100 - 150	7	0	135
Brandenburg-Zentrum		44		28	5	231
Cottbus-LUA		36		10	3	292
Cottbus-City		44		22	9	375
Finsterwalde		25		10	9	220
Forst		46		33	11	412
Hennigsdorf		20		4	1	172
Lübbenau		26		8	2	217
Luckau		26		8	2	175
Oranienburg		20		10	2	191
Potsdam-Hermannswerder		11		0	0	68
Potsdam-Zentrum		36		12	3	216
Schwarzheide		25		10	2	222
Serftenberg		28		10	3	282
Spremberg		40		35	7	263
Spremberg-Süd		53		40	11	289
Vetschau	27	8	3	233		

(alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) Datengrundlage: Tagesmittelwerte
 MW - arithmetischer Mittelwert der Tagesmittelwerte
 MTW - maximaler Tagesmittelwert
 nXXX - Anzahl der Tagesmittelwerte $>XXX \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab. A.2.6: Vergleich der Immissionskenngrößen mit den zugehörigen Grenz- und Leitwerten für Stickstoffdioxid

Meßstelle	1. 1.1992 - 31.12.1992		
	Grenzwert	Leitwert	
	98%-Wert	50%-Wert	98%-Wert
	200	50	135
Meßwerte			
Brandenburg-Zentrum	58	24	58
Potsdam-Zentrum	70	27	70
Spremberg-Süd	58	17	58

(alle Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) Datengrundlage: Halbstundenmittelwerte
 XX%-Wert - d.h. XX% der Tagesmittelwerte lagen unter den angegebenen Werten

Anhang 3

Klimatologische Daten

Tab. A.3.1: Klimatologische Daten, Neuruppin 1992

Monat	Lufttemperatur						Sonnenscheindauer			Niederschlag			
	Mittel [°C]	$\Delta T^1)$ [K]	Frost- tage ²⁾	$\Delta d^1)$	Sommer- tage ³⁾	$\Delta d^1)$	[h]	[%] ¹⁾	[mm]	[%] ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm	$\Delta d^1)$	
1	1,5	2,5	17	-3,7	0	0	47	117	31	84	15	-1,3	
2	3,4	3,8	13	-6,1	0	0	38	55	39	144	17	3,5	
3	4,9	2,2	7	-9,2	0	0	105	80	62	221	20	7,5	
4	8,4	1,1	4	-1,1	0	-0,3	176	105	52	141	16	2,2	
5	15,0	3,1	0	-0,4	5	3,4	319	143	27	50	9	-4,5	
6	19,4	2,6	0	0	15	9,0	330	136	32	54	4	-8,7	
7	19,7	2,3	0	0	18	8,9	269	126	66	108	12	-2,3	
8	19,2	2,1	0	0	13	5,6	218	107	144	257	16	2,1	
9	13,8	0,1	0	0	0	-1,4	175	106	18	47	9	-4,2	
10	6,0	-3,1	6	5,1	0	0	103	104	27	77	14	1,3	
11	4,9	0,6	7	-0,2	0	0	39	105	62	148	23	7,1	
12	1,3	0,2	14	-1,8	0	0	48	166	42	93	11	-5,4	
Winter	3,7	1,0	64	-15,9	0	0	380	105	263	128	100	12,7	
Sommer	16,0	1,9	4	-1,5	52	25,2	1487	121	339	110	66	-15,4	
Jahr	9,8	1,5	68	-17,4	52	25,2	1867	113	602	119	166	-2,7	

1) Abweichung bzw. Bezug zum klimatologischen Mittel 1951-1980

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

Tab. A.3.2: Klimatologische Daten, Potsdam 1992

Monat	Lufttemperatur						Sonneneinstrahlung				Niederschlag			Globalstrahlung	
	Mittel [°C]	ΔT^1 [K]	Frost-tage ²⁾	Δd^3	Sommer-tage ⁴⁾	Δd^3	[h]	[%] ¹⁾	[mm]	[%] ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm	Δd^3	Summe [J/cm ²]	[%] ²⁾	
1	1,1	2,1	18	-4,3	0	0	49	98	51	121	14	-4,0	175	79	
2	3,5	3,6	12	-7,4	0	0	52	73	39	111	18	-3,0	388	87	
3	5,0	1,7	9	-7,6	0	0	100	74	87	256	18	4,2	704	79	
4	8,7	0,8	2	-3,2	1	0,5	162	95	34	76	15	1,0	1286	94	
5	15,0	2,1	0	-0,4	10	6,5	300	135	19	35	7	-7,0	2093	118	
6	19,8	3,1	0	0	22	12,4	311	128	12	17	7	-6,3	2200	111	
7	19,8	1,9	0	0	17	6,1	257	113	77	122	13	-0,6	1830	100	
8	20,1	2,7	0	0	17	6,7	224	105	63	95	14	0,9	1486	96	
9	13,6	-0,3	0	0	0	-2,7	178	102	22	45	9	-4,0	1143	102	
10	6,0	-3,1	8	6,5	0	0	112	101	31	76	16	2,8	622	109	
11	4,6	0,5	9	-0,4	0	0	46	94	63	140	23	6,9	249	106	
12	0,6	-0,2	16	-1,9	0	0	50	132	58	116	12	-5,7	194	124	
Winter	3,5	0,8	72	-15,1	0	0	409	96	329	137	101	1,2	2312	97	
Sommer	16,2	1,7	2	-3,6	67	29,5	1432	113	227	65	65	-16,0	10038	104	
Jahr	9,8	1,3	74	-16,7	67	29,5	1841	104	556	101	166	-14,8	12350	101	

1) Abweichung bzw. Bezug zum klimatologischen Mittel 1951-1980

2) Abweichung bzw. Bezug zum klimatologischen Mittel 1951-1975

3) Anzahl der Tage mit Temperaturminimum $< 0^\circ\text{C}$ 4) Anzahl der Tage mit Temperaturmaximum $\geq 25^\circ\text{C}$

Tab. A.3.3: Klimatologische Daten, Cottbus 1992¹⁾

Monat	Lufttemperatur					Sonneneinstrahlung		Niederschlag				
	Mittel [°C]	$\Delta T^1)$ [K]	Frost- tage ²⁾	$\Delta d^1)$	Sommer- tage ³⁾	$\Delta d^1)$	[h]	[%] ¹⁾	[mm]	[%] ¹⁾	Tage mit $\geq 0,1$ mm	$\Delta d^1)$
1	1,1	2,0	18	-2,8	0	0	43	98	48	141	13	-3,4
2	3,6	3,8	13	-5,5	0	0	47	66	33	118	18	3,9
3	5,1	1,8	5	-10,6	0	-0,1	105	78	98	320	20	6,8
4	9,8	1,0	6	0,1	1	0,4	143	85	33	80	9	-4,9
5	15,2	2,1	0	-0,9	8	4,5	295	133	23	43	10	-3,5
6	20,3	3,1	0	0	21	10,1	288	124	4	6	4	-8,5
7	20,5	2,1	0	0	19	6,1	259	117	53	71	13	0,3
8	21,3	3,6	0	0	22	10,8	257	122	35	50	15	2,0
9	13,9	0,0	0	0,2	2	-1,8	199	117	29	57	10	-2,2
10	6,6	-2,6	8	5,1	0	-0,2	99	85	49	117	15	2,6
11	5,1	0,6	10	2,1	0	0	51	98	43	107	23	8,5
12	0,7	0,4	14	-2,3	0	0	63	157	33	75	9	8,4
Winter	3,7	0,8	68	-14,0	0	-0,3	408	96	302	147	98	26,8
Sommer	16,7	2,0	6	1,0	73	39,8	1440	116	177	51	61	-18,4
Jahr	10,2	1,4	74	-15,0	73	39,5	1848	106	479	99	159	8,4

¹⁾ Abweichung bzw. Bezug zum klimatologischen Mittel 1951-1980²⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturminimum < 0°C³⁾ Anzahl der Tage mit Temperaturmaximum $\geq 25^\circ\text{C}$

Anhang 4

**Verzeichnis der telemetrischen Meßstationen
des Landes Brandenburg (Stand 31.12.1992)**

Meßstelle	Komponenten								
	SO ₂	Schwabstaub	H ₂ S	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	Meteorologie
Brandenburg-Nord Guthenuthstraße	X								
Brandenburg-Zentrum Gertrud-Pieter-Platz 9	X	X	X	X	X	X	X	X	
*Burg ¹ Ringchaussee 156a	X	X		X	X	X		X	
Cottbus-City Karl-Liebknecht-Straße 136	X	X							
Cottbus-LUA Am Nordrand 45	X	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)		(X)	
*Cottbus-Süd ¹ Welzower Straße	X	X		X	X	X	X	X	X
*Eberwalde Bergerstraße	X								
*Eisenhüttenstadt Karl-Marx-Straße 35a	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*Elsterwerda ² Lauchhammerstraße	X	X							
Finstenwalde Rose-Luxemburg-Straße	X								
Forst Hermannstraße	X	X							
*Frankfurt/Oder Wieckestraße	X	X		X	X	X		X	
*Fürstenwalde Mozartstr./Marchlewskistraße	X	X							
*Guben ³ Gasstraße	X	X		X	X	X			
Hennigsdorf Walter-Rathenau-Straße 43	X								
*Herzberg ² Wilhelm-Pieck-Ring	X								
*Kleinmachnow Am Bannwald 1	X	X		X	X	X			
*Königswusterhausen Cottbuser Straße	X	X		X	X	X	X	X	X
Lübbenau Werner-Seelenbinder-Straße	X								
Luckau ⁴ Karl-Marx-Straße	X	(X)							
*Luckenwalde Am Feuerwehrhof	X	X							

* Station ist nicht in die Auswertung 1992 einbezogen worden.

¹ ab Dezember 1992 in Betrieb ² ab August 1992 in Betrieb ³ ab September 1992 in Betrieb

⁴ nicht fernabgefragte Meßstelle () manuell betriebene Meßstelle

Meßort	Komponenten								
	SO ₂	Schwefelstaub	H ₂ S	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	Meteorologie
*Ludwigsfelde Arthur-Ladwig-Straße	X			X	X	X			
*Merzdorf ^b Bahnhofstraße 21	X	X							X
Oranienburg Sachsenhausener Straße 2	X								
*Peitz ^b Mauerstraße 1	X								
*Prennitz Liebigstraße	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*Prenzlau Georg-Dreke-Ring 58a	X	X		X	X	X		X	
Potsdam-Hermannswerder An der Fähre	X	(X)		(X)	(X)	(X)			
Potsdam-Zentrum Hebelstraße 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*Rüdersdorf Hermannstraße	X	X		X	X	X	X		X
Schwarzheide Schillerplatz 1	X								
*Schwedt Helbigstraße	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Senftenberg Radojewskistraße	X								
*Senftenberg-Schule ¹ Reyersbachstraße	X	X		X	X	X	X	X	X
Spremberg Karl-Marx-Straße 80	X	(X)							
Spremberg-Süd Karl-Marx-Straße 47	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vetschau Pestalozzistraße 11	X								
*Wittenberge ¹ Packhofstraße/Rathausstraße	X			X	X	X		X	

* Station ist nicht in die Auswertung 1992 einbezogen worden.
¹ ab Dezember 1992 in Betrieb ^b ab November 1992 in Betrieb
 () manuell betriebene Meßstelle