



DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

BEITRÄGE ZUR STRUKTURFORSCHUNG

HEFT 102 · 1988

**Jochen Bethkenhagen, Rainer Hopf, Manfred Melzer,
Cord Schwartau und Doris Cornelsen (Projektleitung)**

**SO₂- und NO_x-Emissionen
in der DDR 1982**

DUNCKER & HUMBLOT · BERLIN

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

gegründet 1925 als INSTITUT FÜR KONJUNKTURFORSCHUNG von Prof. Dr. Ernst Wagemann

1000 Berlin 33 (–Dahlem), Königin-Luise-Straße 5

VORSTAND

Präsident Prof. Dr. Hans-Jürgen Krupp (Vorsitzender)
Lieselotte Berger · Dr. Siegfried Mann · Elmar Pieroth (stellvertr. Vorsitzender)
Wolfgang Roth · Dr. Otto Schlecht

Kollegium der Abteilungsleiter*

Dr. Oskar de la Chevallerie · Dr. Doris Cornelsen · Dr. Fritz Franzmeyer
Prof. Dr. Wolfgang Kirner · Dr. Frieder Meyer-Krahmer · Dr. Reinhard Pohl · Dr. Peter Ring
Prof. Dr. Werner Rothengatter · Dr. Horst Seidler · Dr. Hans-Joachim Ziesing

KURATORIUM

Vorsitzender: Dr. Dieter Hiss
Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Günter Braun

Mitglieder

Der Bundespräsident

Bundesrepublik Deutschland

Bundesministerium der Finanzen

Bundesministerium für Wirtschaft

Bundesministerium für Verkehr

Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit

Bundesministerium für Forschung und Technologie

Land Berlin

Senator für Wissenschaft und Forschung

Senator für Wirtschaft und Arbeit

Senator für Verkehr und Betriebe

Senator für Justiz und Bundesangelegenheiten

Freistaat Bayern, vertreten durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr

Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft

Land Niedersachsen, vertreten durch das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft und Verkehr

Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie

Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie

Deutsche Bundesbank

Deutsche Bundesbahn

Bundesanstalt für Arbeit

Wirtschaftsvereinigung Bergbau

Christlich-Demokratische Union Deutschlands

Sozialdemokratische Partei Deutschlands

Freie Demokratische Partei

Deutscher Gewerkschaftsbund, Düsseldorf

Industriegewerkschaft Metall, Frankfurt a.M.

Berliner Bank Aktiengesellschaft

Berliner Pfandbrief-Bank

Industriekreditbank Aktiengesellschaft — Deutsche Industriebank

Berliner Industriebank Aktiengesellschaft

Berliner Kraft- und Licht (Bewag)-Aktiengesellschaft

Elektrowerke Aktiengesellschaft

Vereinigung der Freunde des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung

Persönliche Mitglieder

Dr. Karl-Heinz Narjes

Werner Alfred Zehden

* Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

BEITRÄGE ZUR STRUKTURFORSCHUNG

HEFT 102 · 1988

**Jochen Bethkenhagen, Rainer Hopf, Manfred Melzer,
Cord Schwartau und Doris Cornelsen (Projektleitung)**

**SO₂- und NO_x-Emissionen
in der DDR 1982**



DUNCKER & HUMBLLOT · BERLIN

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Str. 5, D-1000 Berlin 33

Telefon (0 30) 82 99 10 — Telefax (0 30) 82 99 12 00

BTX-Systemnummer * 2 99 11 #

Schriftleitung: Dr. Hans-Joachim Ziesing

Verlag Duncker & Humblot GmbH, Dietrich-Schäfer-Weg 9, D-1000 Berlin 41. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: 1988 bei ZIPPEL-Druck, Oranienburger Str. 170, D-1000 Berlin 26.

Printed in Germany.

ISBN 3-428-06385-6

Tabellenverzeichnis	7
Schaubildverzeichnis	14
Anhangverzeichnis	16
1. Einleitung	17
Verzeichnis der Mitarbeiter	21
2. Aufkommen und Verwendung von Primärenergie	22
2.1. Das Primärenergieaufkommen	22
2.2. Emissionsrelevante Qualitätsparameter der eingesetzten Brennstoffe	27
2.2.1. Die Braunkohlenlagerstätten der DDR	28
2.2.1.1. Die westelbischen Lagerstätten	29
2.2.1.2. Die Lausitzer Lagerstätten	35
2.2.1.3. Die Verteilung der Produktion nach Förderrevieren	42
2.2.2. Qualitätsparameter für Braunkohlenbriketts und Braunkohlenkoks	44
2.2.3. Qualitätsparameter für Steinkohlen	49
2.2.4. Qualitätsparameter für Erdöl	50
2.2.5. Qualitätsparameter für Erdgas	51
2.3. Die Verwendung des Primärenergieaufkommens nach Hauptverbrauchssektoren	56
FUSSNOTEN zu Kapitel 2. auf den Seiten 62 bis 65	
3. Die Emission im Bereich der Kraft- und Heizwerke	66
3.1. Definition und statistische Erfassung der Kraftwerkskapazitäten	66
3.2. Emission aus Braunkohlenkraftwerken	70
3.2.1. Kapazität der öffentlichen Braunkohlenkraftwerke (einschl. Heizkraftwerke)	70
3.2.2. Kapazität der Industriekraftwerke	71
3.2.3. Brennstoffeinsatzmenge und -qualität	72
3.2.4. Die SO ₂ -Emission aus Braunkohlenkraftwerken	73
3.2.5. Die NO _x -Emission aus Braunkohlenkraftwerken	76
3.2.6. Die Regionalstruktur der SO ₂ - und NO _x -Emission	77
3.3. Emission aus Steinkohlenkraftwerken	98

3.4.	Emission aus Erdölkraftwerken	99
3.5.	Emission aus Erdgaskraftwerken	100
3.6.	Emission aus Heizwerken	108
3.7.	Zusammenfassung und Perspektiven	114
FUSSNOTEN zu Kapitel 3. auf den Seiten 118/119		

4.	Die Emissionen der Industrie	120
4.1.	Die Emissionen der chemischen Industrie	120
4.1.1.	Die Emissionen der Carbochemie	121
4.1.1.1.	Die Emission der Braunkohlen- schwelung und Ausbeute an flüssigen Kohlenwasserstoffen	125
4.1.1.2.	Die Emissionen der Braunkohlenhoch- temperaturverkokung und Ausbeute an flüssigen Kohlenwasserstoffen	130
4.1.1.3.	Die Emissionen der Vergasungspro- zesse und Ausbeute an flüssigen Kohlenwasserstoffen	135
4.1.1.4.	Die Verarbeitung der flüssigen Kohlenwasserstoffe	140
4.1.2.	Die Emissionen der Grundstoffchemie	145
4.1.2.1.	Die Leuna-Werke "Walter Ulbricht"	148
4.1.2.2.	Die Chemischen Werke Buna	159
4.1.2.3.	Das Chemiekombinat Bitterfeld	167
4.1.2.4.	Das Kombinat Agrochemie Piesteritz	172
4.1.3.	Die Kalichemie	180
4.1.4.	Das Kombinat Zellstoff und Papier	182
4.1.5.	Die Mineralölindustrie	186
4.1.5.1.	Petrolchemisches Kombinat Schwedt, Stammbetrieb	191
4.1.5.2.	Betriebe des Petrolchemischen Kom- binats im Raum Halle/Leipzig: Böhlen, Zeitz und Lützenkendorf	196
4.2.	Die Emissionen der Metallurgie	200
4.2.1.	Die Schwarzmetallurgie	200
4.2.1.1.	Roheisen	203
4.2.1.2.	Rohstahl	206
4.2.1.3.	Eisen- und Stahlguß	209
4.2.2.	Die NE-Metall-Industrie	213
4.2.2.1.	Kupfer	215
4.2.2.2.	Zinn und Blei	218
4.2.2.3.	Aluminium	220
4.2.2.4.	NE-Schmelzbetriebe und Verarbeitungskapazitäten	224

4.3.	Die Emissionen der Bindebaustoffindustrie und der Ziegelwerke (Grobkeramik)	225
4.3.1.	Bindebaustoffe: Gips, Kalk und Zement	225
4.3.2.	Ziegelwerke	231
4.4.	Die Emissionen der Glas- und Feinkeramikindustrie	234
4.4.1.	Die Glasindustrie	237
4.4.2.	Feinkeramik	240
4.5.	Zusammenfassung und Perspektiven	243

Standorte und Produktsortimente ausgewählter
Kombinate auf den Seiten 252 bis 274

FUSSNOTEN zu Kapitel 4. auf den Seiten 275 bis 296

5.	Hausbrand und Kleinverbrauch	297
5.1.	Hausbrand	297
5.1.1.	Methode der Ermittlung der Emissionsdaten	297
5.1.2.	Der DDR-Wohnungsbestand von 1982 nach Heizungsarten	298
5.1.3.	Art der Feuerstätten der Haushalte	304
5.1.4.	Klimatische regionale Unterschiede	308
5.1.5.	Emissionsfaktoren	310
5.1.6.	Brennstoffverbrauch und Wärmebedarf der Haushalte	314
5.1.7.	Die Bestimmung der SO ₂ -Emission	321
5.1.8.	Die Bestimmung der NO _x -Emission	331
5.2.	Kleinverbrauch	338
5.3.	Gesamtergebnis Hausbrand und Kleinverbrauch	344
5.4.	Exkurs: Ausgewählte verbrauchsbedingte Emissionen	348
5.4.1.	Lacke und Farben	348
5.4.2.	Druckereien	354
5.4.3.	Chemische Reinigungen	357
5.4.4.	Formaldehyd	361
5.4.5.	Asbest	370

FUSSNOTEN zu Kapitel 5. auf den Seiten 379 bis 389

6. Verkehr	390
6.1. Allgemeiner Überblick	390
6.1.1. Vorbemerkungen	390
6.1.2. Abgrenzung des Verkehrsbereiches	392
6.1.3. Abgrenzung des Schadstoffbereiches	394
6.1.4. Datenbasis und Ablauf der Untersuchung	396
6.1.5. Energie und Kraftstoffe im Verkehrsbereich	404
6.2. Emissionen im Verkehrsbereich	407
6.2.1. Straßenverkehr	407
6.2.1.1. Individualverkehr	407
6.2.1.1.1. PKW-Verkehr	407
6.2.1.1.2. Motorisierter Zweiradverkehr	419
6.2.1.2. Omnibusverkehr	431
6.2.1.3. Straßengüterverkehr	443
6.2.2. Schienenverkehr	463
6.2.3. Binnenschifffahrt	469
6.2.4. Seeschifffahrt, Seehäfen	475
6.2.5. Luftverkehr	479
6.3. Zusammenfassende Betrachtung und Ausblick	485
FUSSNOTEN zu Kapitel 6. auf den Seiten 490 bis 499	
7. Zusammenfassung	500

Tabellenverzeichnis

Tab.Nr.	Titel	Seite
P 1	Primärenergieaufkommen in der DDR 1982 (in jeweiligen Einheiten).	23
P 2	Primärenergieaufkommen in der DDR 1982 (in Mill. t SKE)	24
P 3	Entwicklung und Struktur des Verbrauchs von Primärenergie in der DDR von 1975 bis 1984	25
P 4	Qualitätsparameter der westelbischen Braunkohlenvorkommen der DDR	30
P 5	Übersichtskarte über die Lagerstättenbezirke von Leipzig-Halle-Bitterfeld-Magdeburg	31
P 6	Auswertung der Schlitzprobenergebnisse in den Tagebauen Espenhain und Zwenkau hinsichtlich der selektiven Rohkohlegewinnung	34
P 7	Qualitätsangaben zur Lausitzer Braunkohle	37
P 8	Heizwert und Schwefelgehalt ausgewählter Kohlen- sorten des 2. Niederlausitzer Flözhorizonts	41
P 9	Die Braunkohlenförderung der DDR nach Förderrevieren 1982	43
P 10	Brikettproduktion nach Kombinatn 1982	45
P 11	Qualitätsparameter der Braunkohlenbriketts der DDR nach Herstellern	46
P 12	Qualitätsparameter von Braunkohlenhochtemperatur-(BHT) und Braunkohlentiefemperaturkoks(BTT)	47
P 13	Die Steinkohlenimporte der DDR 1982	49
P 14	Daten für Brenngase	51
P 15	Gemessene Stickoxidkonzentrationen in der DDR	52/53
P 16	Richtwerte der DDR für die NO ₂ -Emission bei der Verbrennung von Stadtgas	55
P 17	Aufkommen und Verwendung von Braunkohle in der DDR 1982	58
P 18	Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in der DDR 1982	59

Tab.Nr.	Titel	Seite
P 19	Aufkommen und Verwendung von Erdöl in der DDR 1982	60
P 20	Aufkommen und Verwendung von Erdgas in der DDR 1982	61
KHW 1	Brutto-Engpaßleistung der Kraftwerke in der DDR 1982	67
KHW 2	Brutto-Engpaßleistung der Wärmekraftwerke in der DDR 1982	68
KHW 3	Elektroenergieerzeugung nach Energieträgern	68
KHW 4	Auslastung der Wärmekraftwerke in der DDR 1982	69
KHW 5	Braunkohlenkraftwerke der DDR 1982 (absolute Angaben)	74
KHW 6	Braunkohlenkraftwerke der DDR 1982 (vH-Anteile)	75
KHW 7	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Braunkohlenkraftwerken der DDR 1982	78
KHW 8	Regionale NO _x -Emissionen aus Braunkohlenkraftwerken der DDR 1982 ^x	79
Emissionsrelevante Daten für Braunkohlenkraftwerke der DDR 1982		
KHW 9	Boxberg	80
KHW 10	Hagenwerder	81
KHW 11	Lübbenau	82
KHW 12	Vetschau	83
KHW 13	Thierbach	84
KHW 14	Lippendorf	85
KHW 15	Vockerode	86
KHW 16	Jänschwalde	87
KHW 17	Trattendorf	88
KHW 18	Hirschfelde	89
KHW 19	Harbke	90
KHW 20	Lauta	91
KHW 21	Zschornowitz	92
KHW 22	Sonstige	93
KHW 23	Heizkraftwerke, insgesamt	94
KHW 24	Schwarze Pumpe	95
KHW 25	Espenhain	96
KHW 26	Regis (Borna)	97
KHW 27	SO ₂ - und NO _x -Emission aus Steinkohlenheiz- kraftwerken der DDR 1982	99
KHW 28	SO ₂ - und NO _x -Emission aus heizölbetriebenen Kraftwerken der DDR 1982	100

Tab.Nr.	Titel	Seite
KHW 29	Gasbetriebene Heizkraftwerke der DDR 1982 -Gaseinsatz und NO _x -Emission-	101
KHW 30	Regionale NO _x -Emissionen aus gasbetriebenen Kraftwerken der DDR 1982	102
KHW 31	SO ₂ - und NO _x -Emission aus nicht mit Braunkohle betriebenen Wärmekraftwerken der DDR 1982	103
KHW 32	Regionale SO ₂ -Emissionen aus nicht mit Braunkohle befeueten Kraftwerken der DDR 1982	104
KHW 33	Regionale NO _x -Emissionen aus nicht mit Braunkohle befeueten Kraftwerken der DDR 1982	105
KHW 34	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Kraftwerken der DDR 1982	106
KHW 35	Regionale NO _x -Emissionen aus Kraftwerken der DDR 1982 ^x	107
KHW 36	Heizwerke der DDR - Brennstoffeinsatz und Emission von SO ₂ und NO _x 1982	111
KHW 37	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Heizwerken der DDR 1982	112
KHW 38	Regionale NO _x -Emissionen aus Heizwerken der DDR 1982 ^x	113
KHW 39	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Kraft- und Heizwerken der DDR 1982	116
KHW 40	Regionale NO _x -Emissionen aus Kraft- und Heizwerken der DDR 1982	117
I 1	SO ₂ -Emission bei Produktion und Verwendung von BTT-Koks	128
I 2	SO ₂ -Emission bei Produktion und Verwendung von BHT-Koks	132
I 3	SO ₂ -Emission bei Vergasung	138
I 4	Betriebsergebnisse bei der Vergasung in Winkler-Generatoren	151
I 5	Daten zur Schwarzmetallurgie	201
I 6	Standorte und Emissionen im Bereich der Chemie	247
I 7	Standorte und Emissionen im Bereich Metallurgie	248
I 8	Standorte und Emissionen im Bereich Baustoffe, Glas und Keramik	249

Tab.Nr.	Titel	Seite
I 9	Regionale SO ₂ -Emissionen aus der gesamten Industrie der DDR 1982	250
I 10	Regionale NO _x -Emissionen aus der gesamten Industrie der DDR 1982	251
HUK 1	Der DDR-Wohnungsbestand am Jahresende 1982 nach Heizarten je Rasterfläche A) Ofenheizung B) Individuelle Zentralheizung C) Fernheizung	300 301 302
HUK 2	Ausstattung der Haushalte der DDR mit Feuerstätten für feste und gasförmige Brennstoffe (Stand 1976)	305
HUK 3	Auswirkungen der Brennstoffumstellung in vorhandenen Zentralheizungen in t/a	307
HUK 4	Auswirkungen der Brennstoff- und Heizungsumstellung in 428 Etagenwohnungen in t/a	307
HUK 5	Spezifische Schadstoffemission der Wärmeprozesse an SO ₂ und NO _x nach Brennstoffart in mg/MJ	310
HUK 6	Emission als Folge des Hausbrandes bei Einzelofenheizung	311
HUK 7	SO ₂ -Emissionsfaktoren fester Brennstoffe	312
HUK 8	Regionaler Wärmebedarf für Heizung ohne Fernheizung 1982 A) Ofenheizung B) Individuelle Heizung	317 318
HUK 9	Regionaler Wärmebedarf für Warmwasserbereitungsanlagen 1982 (feste Brennstoffe und Gas) A) Ofenheizung B) Individuelle Zentralheizung	319 320
HUK 10	Regionaler Wärmebedarf für Kochprozesse 1982 (mit festen Brennstoffen und Gas)	322
HUK 11	Brennstoffbilanz für Hausbrand mit festen Brennstoffen	324
HUK 12	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Heizungen 1982 A) Ofenheizung B) Individuelle Zentralheizung	326 327
HUK 13	Regionale SO ₂ -Emissionen aus der Warmwasserbereitung 1982 A) Wohnungen mit Ofenheizung B) Wohnungen mit individueller Zentralheizung	328 329
HUK 14	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Kochprozessen 1982 (feste Brennstoffe und Gas)	330

Tab.Nr.	Titel	Seite
HUK 15	Regionale NO _x -Emissionen aus Heizungen 1982 A) Ofenheizung B) Individuelle Zentralheizung	332 333
HUK 16	Regionale NO _x -Emissionen aus der Warmwasser- bereitung 1982 ^x (feste Brennstoffe und Gas) A) Wohnungen mit Ofenheizung B) Wohnungen mit individueller Zentralheizung	334 335
HUK 17	Regionale NO _x -Emissionen aus Kochprozessen 1982 (feste Brennstoffe und Gas)	336
HUK 18	Regionaler Wärmebedarf für Kleinverbrauch 1982 (feste Brennstoffe und Gas)	340
HUK 19	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Kleinverbrauch 1982 (feste Brennstoffe und Gas)	341
HUK 20	Regionale NO _x -Emissionen aus Kleinverbrauch 1982 (feste Brennstoffe und Gas)	342
HUK 21	Regionale SO ₂ -Emissionen aus Hausbrand und Kleinverbrauch 1982	345
HUK 22	Regionale NO _x -Emissionen aus Hausbrand und Kleinverbrauch 1982	346
HUK 23	Übersicht über wichtige Lösungsmittel	351
HUK 24	Die MAK-Werte im Druckgewerbe	356
HUK 25	Lösungsmiteleinsparung im Zeitraum 1981 bis 1983 im VEB Textilreinigung Neubrandenburg	358
HUK 26	MAK-Werte bezüglich des Lösungsmiteleinsatzes bei chemischen Reinigungen	360
HUK 27	Ausgewählte Einsatzgebiete für Formaldehyd	363
HUK 28	Verwendung formaldehydhaltiger Produkte in wichtigen Erzeugungsbereichen	364
HUK 29	Die MAK-Werte bei Produktionsvorgängen mit Formaldehyd-haltigen Stoffen	369
HUK 30	Wichtigste Asbesttypen	371
V 1	Entwicklung des Personenverkehrs in der DDR 1960 bis 1983	400
V 2	Entwicklung des Binnengüterverkehrs in der DDR 1960 bis 1983	401
V 3	Entwicklung des Bestandes an zugelassenen Kraftfahrzeugen in der DDR 1960 bis 1983	402

Tab.Nr.	Titel	Seite
V 4	Verkehrswege in der DDR 1960 bis 1983	403
V 5	Regionale Strukturdaten des Verkehrs: PKW - Bestand 1982	411
V 6	Regionale NO _x -Emissionen bei PKW (ohne Transitverkehr)	412
V 7	Regionale CO-Emissionen bei PKW (ohne Transitverkehr)	413
V 8	Regionale CH-Emissionen bei PKW (ohne Transitverkehr)	414
V 9	Transitverkehr mit PKW zwischen Berlin (West) und dem Bundesgebiet 1982	415
V 10	Regionale NO _x -Emissionen bei PKW (einschl. Transitverkehr)	416
V 11	Regionale CO-Emissionen bei PKW (einschl. Transitverkehr)	417
V 12	Regionale CH-Emissionen bei PKW (einschl. Transitverkehr)	418
V 13	Regionale Strukturdaten des Verkehrs: Bestand an Motorrädern und -rollern 1982	422
V 14	Regionale CO-Emissionen bei Motorrädern und -rollern (ohne Transitverkehr)	423
V 15	Regionale CH-Emissionen bei Motorrädern und -rollern (ohne Transitverkehr)	424
V 16	Transitverkehr mit Motorrädern zwischen Berlin (West) und dem Bundesgebiet 1982	425
V 17	Regionale CO-Emissionen bei Motorrädern und -rollern (einschl. Transitverkehr)	426
V 18	Regionale CH-Emissionen bei Motorrädern und -rollern (einschl. Transitverkehr)	427
V 19	Regionale Strukturdaten des Verkehrs: Bestand an Kleinkrafträdern 1982	428
V 20	Regionale CO-Emissionen bei Kleinkrafträdern	429
V 21	Regionale CH-Emissionen bei Kleinkrafträdern	430
V 22	Regionale Strukturdaten des Verkehrs: Verkehrsleistungen im Nahverkehr mit Omnibussen 1982	434
V 23	Verkehrsleistungen im Fernverkehr mit Omnibussen 1982	435
V 24	Verkehrsleistungen mit Omnibussen	436
V 25	Kraftstoffverbrauch bei Omnibussen	437
V 26	Regionale SO ₂ -Emissionen im Omnibusverkehr	438
V 27	Regionale NO _x -Emissionen im Omnibusverkehr	439
V 28	Regionale CO-Emissionen im Omnibusverkehr	440
V 29	Regionale CH-Emissionen im Omnibusverkehr	441
V 30	Regionale Emissionen von Rußpartikeln im Omnibus- verkehr	442

Tab.Nr.	Titel	Seite
	Regionale Strukturdaten des Verkehrs:	
V 31	Verkehrsleistungen im Straßengüterverkehr 1982 (ohne Transitverkehr)	448
V 32	Kraftstoffverbrauch im Straßengüterverkehr 1982 (ohne Transitverkehr)	449
V 33	Regionale SO ₂ -Emissionen im Straßengüterverkehr (ohne Transitverkehr)	450
V 34	Regionale NO _x -Emissionen im Straßengüterverkehr (ohne Transitverkehr)	451
V 35	Regionale CO-Emissionen im Straßengüterverkehr (ohne Transitverkehr)	452
V 36	Regionale CH-Emissionen im Straßengüterverkehr (ohne Transitverkehr)	453
V 37	Regionale Emissionen von Rußpartikeln im Straßengüterverkehr (ohne Transitverkehr)	454
V 38	Transitverkehr im Straßengüterverkehr zwischen Berlin (West) und dem Bundesgebiet 1982	455
V 39	Regionale SO ₂ -Emissionen im Straßengüterverkehr (einschl. Transitverkehr)	456
V 40	Regionale NO _x -Emissionen im Straßengüterverkehr (einschl. Transitverkehr)	457
V 41	Regionale CO-Emissionen im Straßengüterverkehr (einschl. Transitverkehr)	458
V 42	Regionale CH-Emissionen im Straßengüterverkehr (einschl. Transitverkehr)	459
V 43	Regionale Emissionen von Rußpartikeln im Straßengüterverkehr (einschl. Transitverkehr)	460
V 44	Regionale SO ₂ -Emissionen im Straßenverkehr (einschl. Transitverkehr)	461
V 45	Regionale NO _x -Emissionen im Straßenverkehr (einschl. Transitverkehr)	462
V 46	Regionale Strukturdaten des Verkehrs: Kraftstoffverbrauch im Schienenverkehr 1982	466
V 47	Regionale SO ₂ -Emissionen im Schienenverkehr	467
V 48	Regionale NO _x -Emissionen im Schienenverkehr	468
V 49	Regionale Emissionen in der Binnenschifffahrt (ohne Transitverkehr)	471
V 50	Regionale NO _x -Emissionen in der Binnenschifffahrt (ohne Transitverkehr)	472
V 51	Regionale SO ₂ -Emissionen in der Binnenschifffahrt (einschl. Transitverkehr)	473
V 52	Regionale NO _x -Emissionen in der Binnenschifffahrt (einschl. Transitverkehr)	474
V 53	Regionale SO ₂ -Emissionen in der Seeschifffahrt	477
V 54	Regionale NO _x -Emissionen in der Seeschifffahrt	478

Tab.Nr.	Titel	Seite
V 55	Emissionen im Luftverkehr	484
V 56	Regionale SO ₂ -Emissionen im Verkehr insgesamt	488
V 57	Regionale NO _x -Emissionen im Verkehr insgesamt	489
Z 1	Regionale SO ₂ -Emissionen insgesamt in der DDR 1982	509
Z 2	Regionale NO _x -Emissionen insgesamt in der DDR 1982	510

Schaubildverzeichnis

Abb.Nr.	Titel	Seite
P 1	Die westelbischen Braunkohlenbezirke der DDR	32
P 2	Schematischer Schnitt durch den Lagerstättenbezirk des Weißelsterbeckens	34
P 3	Regionale Verteilung des Gesamtschwefels und flüchtigen Schwefels im Flöz II und IV des Leipziger Braunkohlenreviers	35
P 4	Übersichtskarte über den Niederlausitzer Lagerstättenbezirk	36
P 5	Vertikale Gehaltsverteilung von Gesamtschwefel im 2. Lausitzer Flöz - Profiltyp 1	38
P 6	Trendkurven Gesamtschwefel (bezogen auf wasserfreie Substanz) des Horizontes 3 und des 2. Lausitzer Flözes	39
P 7	Trendkurven Gesamtschwefel (bezogen auf wasserfreie Substanz) der hangenden Infiltrationszone beim Profiltyp 1	40
P 8	Beurteilungskriterien der Braunkohleveredlungsverfahren	44
P 9	Einsatzstruktur des BHT-Koksens in der DDR	48
P 10	Vergleich der errechneten und gemessenen NO _x -Konzentrationen bei der Verbrennung von niederkalorischem Erdgas in der DR	54
P 11	Anwendungsbereiche des Erdgases in Abhängigkeit vom Stickstoffanteil	57
I 1	Die Möglichkeiten der stoffwirtschaftlichen Nutzung der Braunkohle	123

Abb.Nr.	Titel	Seite
I 2	Schwefel-Bilanz bei energo-chemischer Braunkohlenverwertung	127
I 3	Luftschadstoffe aus der BHT-Verkokung	131
I 4	Schwefelbilanz der BHT-Verkokung	133
I 5	Schwefelbilanz der Druckvergasung von Braunkohlenbriketts	136
I 6	SO ₂ -Emission aus industriellen Quellen im Bezirk Halle	146
I 7	Standortverteilung der kontrollpflichtigen SO ₂ -Emittenten im Bezirk Halle	147
I 8	Vereinfachtes Schema der Technologie der Erdölverarbeitung in Leuna nach Abschluß der Intensivierungsmaßnahmen zu Beginn der 80er Jahre	155
I 9	Energiebilanz eines Carbidofens	162
I 10	Entwicklung des Faserstoffetrags bei der Papiererzeugung der DDR	185
I 11	Verfahrenszug des konventionellen Deinking-Flotationsverfahrens; SD-Stoffdichte	186
I 12	Realisierte bzw. zur Realisierung vorgesehene Hochveredlung von Benzinen im PCK Schwedt	189
I 13	Technologie der Aromatenerzeugung des VEB PCK Schwedt 1982	190
I 14	Schema der Acrylnitrilerzeugung	193
I 15	Schema der thermischen Vernichtung toxischer Abgase und Abwässer der Acrylnitrilherstellung	194
I 16	Schema der Terephthalsäureerzeugung	195
I 17	Zusammensetzung des Schrottaufkommens in der DDR-Volkswirtschaft	203
I 18	Emissionen in den Verfahrensstufen der Aluminiumhütten	223
I 19	Schwefelfreisetzung aus dem Brenngut bzw. Schwefelaufnahme des Brenngutes in Abhängigkeit von der maximalen Prozeßtemperatur	232
I 20	Rohstoffe für die Glasherstellung	236

Abb.Nr.	Titel	Seite
I 21	Verfahrensstufen in der keramischen Industrie	241
HUK 1	Abweichung der mittleren Lufttemperatur in den Einzelregionen vom DDR-Durchschnitt	309
HUK 2	Gemessene HCHO-Konzentrationen in einer DDR-Schule während des Innenausbau und nach Inbetriebnahme	368
HUK 3	Baustellenhandwerker im Grenzbereich zwischen Arbeitswelt und Umwelt	374
HUK 4	Inzidenz asbestinduzierter Erkrankungen	376
V 1	Übersichtsschema zur Bildung der Abgaskomponenten	396
Z 1	Regionale SO ₂ -Emissionen in der DDR 1982	511
Z 2	Regionale NO _x -Emissionen in der DDR 1982	512

Anhangverzeichnis

Anlage 1	Betroffene Objekte des Lizenzangebots des Kombinates VEB Chemische Werke Buna	513
Anlage 2	Angebotsinformation des VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt	515
Anlage 3	Leuna-Lizenzverfahren zur Erdölverarbeitung	521
Anlage 4	Qualitätskennziffern Hexanschnitt	530

1. Einleitung

Gegenstand dieser Untersuchung sind die Emissionen von Schwefeldioxid (SO_2) und Stickoxid (NO_x) in der DDR. Berichtsjahr ist 1982. Die Ergebnisse werden einem Raster mit Feldgrößen von $1/4$ Längen- und $1/2$ Breitengrad - das sind etwa 30×35 km - zugeordnet. Die folgende Abbildung zeigt die Landkarte der DDR mit der entsprechenden Aufteilung des Rasters.

Neben den genannten beiden Stoffen werden weitere Schadstoffe dokumentiert. Es sind dies vor allem: Kohlenwasserstoffe wie Phenol, Methanol und Formaldehyd, Halogene und deren Verbindungen wie Salzsäure, Vinylchlorid und Chlorwasserstoff; Kohlenmonoxyd, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, chemische Lösungsmittel. Die entsprechenden Emissionen konnten aber nicht flächendeckend ermittelt werden; sie werden nachrichtlich mitgeteilt und nicht in ein Rastersystem überführt. Ausnahme ist der Verkehrsbereich, wo die Emissionen von CO und CH rastermäßig aufgeschlüsselt wurden.

Voraussetzung für die Emissionsschätzung sind zum einen die Emissionsfaktoren (spezifische Emission) und zum anderen die Produktionsmengen bzw. die Einsatzstoffe. Die größten Emissionen von SO_2 und NO_x resultieren aus Verbrennungsprozessen. Daher kommt der Abschätzung der DDR-spezifischen Emissionsfaktoren für die einzelnen Brennstoffe besondere Bedeutung zu. Da die Qualität der Brennstoffe sehr unterschiedlich ist, mußten hierüber detaillierte Analysen durchgeführt werden. Dies gilt insbesondere für die Braunkohle der DDR, die fast zwei Drittel des Primärenergiebedarfs deckt. Hier wurden die emissionsrelevanten Parameter nach einzelnen Lagerstätten, z.T. nach einzelnen Flözen ermittelt. Für die importierten Energieträger mußten die regionalspezifischen Parameter fest-

gestellt werden. Wurden bei der Materialauswertung unterschiedliche Angaben angetroffen, so sind, sofern nicht Plausibilitätsüberlegungen dagegen sprachen, den Emissionsberechnungen die Durchschnitte zugrunde gelegt worden.

Die Emissionsermittlung erfolgt nach den wichtigen Emittentengruppen. Es sind dies:

- Kraftwerke und Heizwerke
- industrielle Produzenten (einschl. sonstige Umwandlungsbereiche: Brikkett-, Koks-, Gasproduktion)
- Haushalte und Kleinverbraucher
- Verkehr.

Für die Bereiche Kraftwerke und Heizwerke, Haushalte und Kleinverbraucher sowie Verkehr wurde die Emission von SO_2 und NO_x vollständig berechnet. Für die Industrie wurde ein anderer Weg beschritten: Es wurden ausgewählte industrielle Produktionen detailliert untersucht, die den größten Teil der Emissionen verursachen. Es sind dies die chemische Industrie, die Metallurgie, die Baumaterialienindustrie sowie die Glas- und Keramikindustrie. Damit sind zwar die Emissionen der Industrie nicht total erfaßt, aber in den eigentlich relevanten Bereichen sehr detailliert nachgewiesen. Für den Bereich der chemischen Industrie wurde außerdem ein Produktraster erstellt. Im Bereich Haushalte und Kleinverbraucher wurde zusätzlich der Einsatz von Spanplatten, die Produktion der Druckereien, chemischen Reinigungen und der Verbrauch von Farben und Lacken analysiert.

Die Landwirtschaft (Traktoren und landwirtschaftliche Maschinen) wurde nicht analysiert. Lediglich der Werkverkehr der Landwirtschaft ist implizit im Verkehrsbereich erfaßt. 1980 verbrauchte die Landwirtschaft insgesamt 1,2 Mill. t Dieselkraftstoff.

Für die Ermittlung der emissionsrelevanten Parameter reicht die Berichterstattung im Statistischen Jahrbuch der DDR nicht aus. Vielmehr waren umfangreiche Literaturlauswertungen erforderlich. Das im DIW vor-