

Lehrerbedarf und Schulstandorte: Eine Vorausberechnung bis zum Jahr 2010	201
Umweltschutz in Rußland: Rückläufige Emissionen, aber zunehmende Störfallrisiken	209

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 13/96

Berlin *Stöglin* 28. März 1996 63. Jahrgang

Lehrerbedarf und Schulstandorte: Eine Vorausberechnung bis zum Jahr 2010

In der Bundesrepublik besuchten 1993 etwa 12 Mill. Kinder und Jugendliche die allgemeinbildenden und beruflichen Schulen, im Jahr 2010 werden es voraussichtlich rund 350 000 weniger sein. Bis zur Jahrhundertwende wird die Schülerzahl auf knapp 13 Mill. steigen und im folgenden Jahrzehnt erst allmählich, dann stärker fallen. Dabei wird es große Unterschiede zwischen den alten und den neuen Bundesländern geben. Die drastische Verringerung der Geburtenzahl und die hohe Abwanderung seit 1989 werden sich in den neuen Ländern bei den Schülerzahlen lange auswirken.

Datenbasis und Prognoseannahmen

Veränderungen bei Schülerzahlen wirken sich auf die Zahl und Größe von Schulklassen, die Schulstandorte und den Lehrerbedarf aus. Ein Anstieg muß zur Einrichtung zusätzlicher Klassen und zu einer höheren Zahl an Lehrkräften führen, wenn die Unterrichtssituation an Schulen nicht schlechter werden, also die Klassengröße nicht zunehmen, Stundentafeln nicht gekürzt oder die Arbeitszeit der Lehrer nicht erhöht werden soll. Umgekehrt kann eine Abnahme dazu führen, daß die Zahl der Klassen verringert wird oder sogar Schulstandorte wegfallen. Im extremen Fall ist es möglich, daß Schularten gefährdet sind, beispielsweise die Hauptschule im Wettbewerb mit den weiterführenden Schulen, und daß „Zwergschulen“ mit klassen- und jahrgangsübergreifendem Unterricht entstehen, wenn eine wohnortnahe Schulversorgung aufrechterhalten werden soll.

Mit der kürzlich vorgelegten Vorausberechnung der Kultusministerkonferenz¹ steht erstmalig eine amtliche Schülerprognose zur Verfügung, die differenzierte Informationen nach Schularten auch über die neuen Länder² enthält. Daran anknüpfend wird hier untersucht, welche Folgen sich aus der Entwicklung der Schülerzahlen für den

Lehrerbedarf an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen und für die durchschnittliche Schülerzahl je Schulstandort in West- und Ostdeutschland mittelfristig ergeben.

Mit der Verwendung der Schülerzahlen, die die Kultusministerkonferenz vorausberechnen ließ, werden auch die landesspezifischen Annahmen über die Geburtenentwicklung und das Bildungsverhalten der Schüler sowie die implizit enthaltene Voraussetzung eines ausreichenden Lehrstellenangebots übernommen; diese Vorgaben werden hier zunächst nicht problematisiert.

Ausgangsdaten für die Fortschreibung von Lehrerbedarf und Schulbesatz sind neben den Schülerzahlen auch die

¹ Vgl. Sekretariat der Kultusminister der Länder (Hrsg.): Vorausberechnung der Schüler- und Absolventenzahlen 1993 bis 2015. Dokumentation Nr. 132 und Prognoseergebnisse, Länderzahlen, Arbeitsmaterial, Bonn 1995.

² In der Vorausberechnung der Kultusministerkonferenz werden die Schülerzahlen ganz Berlins zu denen der neuen Länder gezählt. Dadurch fällt dort die Abnahme der Schülerzahlen wegen der stabileren Entwicklung der Schülerzahl in Westberlin geringer aus. Hier wurden die Schüler Berlins aufgeteilt und nur die von Ostberlin zu denen der neuen Länder addiert.

Zahl der Schulen und der Lehrerbstand in Vollzeitereinheiten im Jahr 1993³. Kriterien für Bedarfsberechnungen sind der wöchentliche Bedarf an Unterrichtsstunden je Klasse, die Schülerzahl je Klasse und die wöchentliche Stundenzahl je Lehrer. Diese Größen werden über die Schüler-Lehrer-Relationen miteinander verknüpft⁴. Der Lehrbedarf wird mit Hilfe der prognostizierten Schülerzahlen und der Schüler-Lehrer-Relationen berechnet. Unterschiedliche Zielvorstellungen in den Ländern bei der Personalausstattung der Schulen, die von pädagogischen, schulorganisatorischen, arbeitsmarkt- und finanzpolitischen Erwägungen geprägt sind, führen zu voneinander abweichenden Schüler-Lehrer-Relationen. Hier wurde die 1993 an den Schulen gegebene Ausstattung mit Lehrkräften fortge-

schrieben. Dabei wurde nicht untersucht, ob im Ausgangsjahr ein den pädagogischen Zielen entsprechender Bestand an Lehrern vorhanden war⁵. Es ist zu beachten, daß es bei einigen Schularten deutliche Unterschiede zwischen West- und Ostdeutschland gibt (Tabelle 1)⁶.

Allgemeinbildende Schulen

In den alten Ländern wird die Zahl der Schüler an allgemeinbildenden Schulen von 1993 bis 2005 um rund 1,2 Mill. auf rund 8,5 Mill. steigen und im Jahrfünft danach wieder fallen. Trotzdem wird sie im Jahr 2010 noch um 6 vH höher sein als im Ausgangsjahr. Anders verläuft die Entwicklung in den neuen Ländern. Hier wird sich die Zahl der Schüler an allgemeinbildenden Schulen im Zeitraum von 1993 bis 2010 von rund 2,2 Mill. auf knapp 1,2 Mill. nahezu halbieren (Tabelle 2). In den dünner besiedelten Ländern Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern wird die Schülerzahl noch etwas mehr abnehmen.

Von 1996 an wird sich in den neuen Ländern der Rückgang der Geburten bei den Einschulungszahlen auswirken. Für das Jahr 2000 sind in den ersten Klassen nur etwa 85 000 Schulanfänger zu erwarten, derzeit sind es noch rund 200 000. Die Zahl der Grundschüler wird sich bis zur Jahrtausendwende nahezu halbieren und danach voraussichtlich nur leicht steigen. In den alten Ländern dagegen wird die Zahl der Grundschüler bis zur Jahrtausendwende deutlich steigen und erst danach fallen.

³ Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Allgemeinbildende Schulen 1993 und Berufliche Schulen 1993, Reihe 2 und 3, Fachserie 11, Wiesbaden 1995 und Sekretariat der Kultusminister der Länder (Hrsg.): Schüler, Klassen, Lehrer und Absolventen der Schulen 1984 bis 1993. Dokumentation Nr. 129, Bonn 1994.

⁴ Die Schüler-Lehrer-Relation ist ein Produkt aus durchschnittlicher Klassenfrequenz und wöchentlicher Unterrichtszeit der Lehrer, dividiert durch den wöchentlichen Bedarf an Unterricht je Klasse.

⁵ Aus Fachkreisen wird häufig darauf hingewiesen, daß es aus pädagogischer Sicht heute bereits vermehrt Engpässe in der schulischen Versorgung gibt, die sich in hohen Schüler-Lehrer-Relationen niederschlagen. Dies gilt insbesondere für Grundschulen und Berufsschulen. An den Grundschulen lag der Bundesdurchschnitt mit 22 Schülern je Klasse 1993 recht hoch, vielfach wird ein Wert von 15 als optimal angesehen. Klassengröße und Schüler-Lehrer-Relationen sind seit Mitte der achtziger Jahre gestiegen. Pro Klasse wurden an Berufsschulen 1993 im Durchschnitt 11,6 Stunden je Woche unterrichtet, rund 100 000 Berufsschülern wurden sogar weniger als acht Wochenstunden Unterricht erteilt. Bei einem vollen zweiten Berufsschultag, der schon seit langem gefordert wird, wären 16 Wochenstunden erforderlich. Die Verwendung von Schüler-Lehrer-Relationen, in denen sich teilweise eine unzureichende Schulversorgung widerspiegelt, als Ausgangsgröße für Projektionen unterzeichnet in der Tendenz den künftigen Lehrbedarf.

⁶ In den alten und neuen Ländern nahmen die Schüler-Lehrer-Relationen von 1991 bis 1993 zu. Dabei näherten sie sich einander an. In den neuen Ländern wurde der hauptsächlich an allgemeinbildenden Schulen bestehende Lehrerüberhang abgebaut. Dies erfolgte zu einem beträchtlichen Teil über die verstärkte Teilzeitbeschäftigung von Lehrern.

Tabelle 1

Schüler-Lehrer-Relation 1993

	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer	Bundesrepublik
	Schüler je Lehrer ¹⁾		
Vorklassen	20,1	16,5	19,2
Schulkindergärten	11,7	14,1	11,7
Grundschulen	20,5	20,3	20,5
Orientierungsstufe	16,0	16,5	16,2
Hauptschulen	14,7	10,6	14,6
Integrierte Klassen ²⁾	15,4	14,7	14,7
Realschulen	17,3	15,2	16,9
Gymnasien	14,1	16,2	14,5
Gesamtschulen ³⁾	13,1	13,4	13,2
Sonderschulen	6,5	6,8	6,6
Abendschulen u. Kollegs	12,3	14,2	12,6
Allgemeinbildende Schulen insgesamt	15,7	15,7	15,7
Berufsschulen	36,5	34,9	36,2
Berufsvorbereitungsjahr	8,5	14,8	10,0
Berufsgrundbildungsjahr	17,5	15,1	17,4
Berufsaufbauschulen	12,6	—	12,6
Berufsfachschulen	12,9	12,7	12,8
Berufs- und techn. Obersch.	10,6	—	10,6
Fachgymnasien	12,0	11,1	11,8
Fachoberschulen	15,1	14,4	15,0
Fachschulen	15,2	14,3	15,1
Fach- u. Berufsakademien	8,1	—	8,1
Kollegschulen	24,3	—	24,3
Berufliche Schulen insgesamt	23,2	25,2	23,5
Vollzeitform	11,9	12,6	12,0
Teilzeitform	35,8	34,8	35,6
Schulen insgesamt	16,8	16,7	16,8

¹⁾ Vollzeitlehrer und in Vollzeitlehreereinheiten umgerechnete teilzeit- und stundenweise beschäftigte Lehrer. — ²⁾ Klassen für Haupt- und Realschüler. — ³⁾ Integrierte Gesamtschule und freie Waldorfschule.

Quellen: Kultusministerkonferenz; Berechnungen des DIW.

Tabelle 2

Schüler an allgemeinbildenden Schulen, Schüler pro Schule und Lehrerbedarf

	Alte Bundesländer				Neue Bundesländer				Bundesrepublik			
	1993	2000	2005	2010	1993	2000	2005	2010	1993	2000	2005	2010
	Schüler in 1 000											
Vorklassen	32,9	28,9	26,6	24,5	8,3	6,3	5,6	5,5	41,1	35,2	32,2	30,0
Schulkindergärten	42,0	43,7	40,9	36,8	1,7	0,7	0,5	1,1	43,7	44,4	41,4	37,9
Grundschulen	2 666,6	3 052,6	2 824,9	2 412,5	808,6	411,0	365,1	457,4	3 475,2	3 463,7	3 190,0	2 869,9
Orientierungsstufe	236,5	272,7	263,1	234,7	139,9	131,8	68,4	74,5	376,4	404,4	331,5	309,2
Hauptschulen	1 067,3	1 159,5	1 226,3	1 127,0	34,9	39,7	24,4	19,1	1 102,2	1 199,2	1 250,7	1 146,1
Integrierte Klassen ¹⁾	6,4	24,2	23,8	22,4	351,5	303,2	161,0	142,2	357,9	327,4	184,8	164,5
Realschulen	932,1	1 115,6	1 206,4	1 123,2	173,4	183,0	111,4	77,8	1 105,5	1 298,6	1 317,8	1 201,0
Gymnasien	1 629,3	1 878,5	2 032,4	1 945,5	486,5	552,4	378,0	252,1	2 115,8	2 431,0	2 410,4	2 197,6
Gesamtschulen ²⁾	377,5	499,6	529,7	497,8	146,3	140,4	96,6	72,2	523,8	640,0	626,3	570,0
Sonderschulen	274,4	320,9	324,6	293,9	96,9	75,0	48,8	48,4	371,3	395,9	373,4	342,2
Abendschulen u. Kollegs	38,7	38,1	38,6	38,9	6,9	7,9	7,7	6,9	45,6	46,1	46,3	45,8
Allgemeinbildende Schulen insgesamt	7 303,6	8 434,5	8 537,4	7 757,1	2 254,8	1 851,4	1 267,4	1 157,1	9 558,4	10 285,9	9 804,8	8 914,2
	Lehrerbedarf ³⁾											
Vorklassen	1 639	1 441	1 327	1 223	500	379	339	331	2 139	1 820	1 666	1 554
Schulkindergärten	3 602	3 749	3 511	3 160	121	53	35	77	3 723	3 802	3 547	3 237
Grundschulen	130 055	148 885	137 778	117 661	39 787	20 225	17 963	22 509	169 842	169 109	155 741	140 170
Orientierungsstufe	14 761	17 019	16 421	14 646	8 460	7 969	4 137	4 507	23 220	24 988	20 558	19 153
Hauptschulen	72 403	78 659	83 191	76 454	3 281	3 730	2 294	1 796	75 684	82 389	85 485	78 250
Integrierte Klassen ¹⁾	417	1 577	1 548	1 455	23 918	20 631	10 952	9 674	24 335	22 208	12 500	11 128
Realschulen	54 004	64 635	69 895	65 075	11 406	12 040	7 332	5 118	65 410	76 676	77 227	70 193
Gymnasien	115 452	133 115	144 019	137 860	30 100	34 180	23 387	15 595	145 552	167 295	167 405	153 455
Gesamtschulen ²⁾	28 769	38 077	40 367	37 935	10 918	10 479	7 209	5 391	39 687	48 556	47 576	43 326
Sonderschulen	42 166	49 311	49 885	45 159	14 265	11 036	7 184	7 119	56 431	60 347	57 068	52 278
Abendschulen u. Kollegs	3 139	3 095	3 133	3 155	486	558	541	486	3 625	3 653	3 675	3 641
Allgemeinbildende Schulen insgesamt	466 405	539 563	551 074	503 783	143 243	121 279	81 373	72 602	609 648	660 842	632 446	576 385
	Schüler pro Schule bei Konstanz der Schulstandorte											
Vorklassen	34	30	27	25	21	16	14	14	30	26	24	22
Schulkindergärten	16	17	16	14	14	6	4	9	16	17	15	14
Grundschulen	194	222	205	175	195	99	88	110	194	193	178	160
Orientierungsstufe	209	241	232	207	110	104	54	59	157	168	138	129
Hauptschulen	194	211	223	205	51	58	35	28	178	194	202	185
Integrierte Klassen ¹⁾	142	539	529	497	263	227	121	106	259	237	134	119
Realschulen	366	439	474	442	176	186	113	79	313	368	374	341
Gymnasien	665	766	829	794	703	798	546	364	673	773	767	699
Gesamtschulen ²⁾	637	844	894	840	402	386	266	199	548	669	655	596
Sonderschulen	103	120	122	110	135	105	68	67	110	117	110	101
Abendschulen u. Kollegs	169	166	168	170	94	108	105	94	151	152	153	151
Allgemeinbildende Schulen insgesamt	225	260	263	239	209	172	118	107	221	238	227	206

¹⁾ Klassen für Haupt- und Realschüler. — ²⁾ Integrierte Gesamtschule und freie Waldorfschule. — ³⁾ Vollzeitlehrer und in Vollzeitlehreinheiten umgerechnete teilzeit- und stundenweise beschäftigte Lehrer.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Kultusministerkonferenz; Berechnungen des DIW.

An den weiterführenden allgemeinbildenden Schulen der alten Länder, den Realschulen, Gymnasien und Gesamtschulen, werden die Schülerzahlen im Jahr 2010 noch um rund ein Fünftel höher sein als im Ausgangsjahr. In den neuen Ländern hingegen werden sie am Ende des Prognosezeitraums nur noch halb so groß sein. Unmittelbar nach der Jahrhundertwende wird sich hier der Geburtenrückgang auf die weiterführenden Schulen auswirken. Bei diesen Schularten wird die Situation noch ungünstiger sein als in der Primarstufe, denn in der Sekundarstufe werden mehrere Schularten um eine immer geringere Zahl von Kindern und Jugendlichen konkurrieren.

Der Lehrerberuf an den allgemeinbildenden Schulen lag 1993 in der Bundesrepublik bei rund 610 000 Vollzeitlehrern. Er wird bis zum Jahr 2000 um rund 50 000 Lehrer steigen und danach bis zum Jahr 2010 wieder um rund 85 000 Lehrer fallen. Der Bedarfsanstieg betrifft zu neun Zehnteln Lehrer für Realschulen, Gymnasien und Gesamtschulen, während der Bedarfsrückgang nur zu einem Drittel auf die Lehrkräfte an weiterführenden Schulen entfällt und überwiegend Lehrer an Grund- und Hauptschulen betrifft.

Der Lehrerberuf an allgemeinbildenden Schulen wird sich in den alten und neuen Ländern im Zeitraum von 1993 bis 2010 zunächst gegenläufig entwickeln. Er wird in den alten Ländern bis zum Jahr 2005 um rund 85 000 Vollzeitlehrer steigen und im folgenden Jahrfünft um fast 50 000 Lehrer zurückgehen. In den neuen Ländern hingegen wird der Lehrerberuf an allgemeinbildenden Schulen über den gesamten Zeitraum um insgesamt etwa 70 000 Vollzeitlehrer zurückgehen (–49 vH), besonders deutlich im Jahrfünft nach der Jahrhundertwende.

Im Zeitabschnitt von 1993 bis 2000 wird sich der Lehrerberuf in den neuen Ländern hauptsächlich an den Grundschulen verringern. Er wird um nahezu 20 000 Vollzeitlehrer abnehmen, sich also in nur sieben Jahren fast halbieren. An den Hauptschulen wird sich der Bedarf geringfügig — um etwa 400 Lehrer — erhöhen, an den Realschulen und Gymnasien dagegen wird er mit rund 4 700 Lehrern beträchtlich steigen. Im selben Zeitraum wird der Lehrerberuf in den alten Ländern bei allen Schularten deutlich zunehmen. Er wird sich an den Grundschulen um rund 19 000, an den Hauptschulen um etwa 6 300 und an den weiterführenden Schulen um knapp 38 000 Vollzeiteinheiten erhöhen.

Im auf die Jahrhundertwende folgenden Jahrfünft wird der Bedarf in den neuen Ländern an allen allgemeinbildenden Schularten — bei einigen erheblich — zurückgehen, in den alten Ländern wird er an den Schulen im Sekundarbereich dagegen noch weiter steigen. An den Hauptschulen wird der Bedarfsanstieg jedoch geringer ausfallen als an den weiterführenden Schulen. Im Zeitraum von 2005 bis 2010 wird sich der Lehrerberuf sowohl in West- als auch in Ostdeutschland bei nahezu allen allgemeinbildenden Schularten verringern. Nur an den Abendschulen und Kollegs in den alten Ländern wird es zu einem geringen, an

den Grundschulen und Orientierungsstufen in den neuen Ländern mit rund 5 000 Vollzeitlehrern zu einem ausgeprägten Bedarfsanstieg kommen.

Wenn die Zahl der Schulen unverändert bleibt, wird die Schülerzahl je Schule in den alten Ländern bei allen Schularten zumindest bis zur Jahrtausendwende zunehmen. Danach verläuft die Entwicklung uneinheitlich.

In den neuen Ländern dagegen würden unter dieser Annahme infolge geringerer Schülerzahlen im Jahr 2000 je Grundschule durchschnittlich nur noch 99 Schüler unterrichtet. Im Jahr 2010 würde es dort pro Hauptschule nur noch 28 Schüler, pro Realschule 79 Schüler, pro Gymnasium 364 Schüler und pro Gesamtschule 199 Schüler geben. Aus schulorganisatorischen und finanziellen Gründen ist es günstig, an Schulen mindestens zweizügig zu unterrichten. Infolgedessen ist die Untergrenze bei 25 Schülern je Klasse und bei vier Schuljahrgängen an Grundschulen mit 200 Schülern anzusetzen, bei sechs Schuljahrgängen an Haupt- und Realschulen mit 300 Schülern sowie bei acht bzw. neun Schuljahrgängen an Gymnasien und Gesamtschulen mit 400 bzw. 450 Schülern. An vielen Standorten in den neuen Ländern werden diese Größen bereits heute deutlich unterschritten. Die Lage spitzt sich aber in den nächsten Jahren mit dem Rückgang der Schülerzahlen noch dramatisch zu.

In den dünner besiedelten Landesteilen Mecklenburg-Vorpommerns, Brandenburgs und Sachsen-Anhalts werden zuerst vor allem Grundschulstandorte gefährdet sein. Die gegenwärtige politische Diskussion gibt zu der Vermutung Anlaß, daß kaum mehr als 80 vH der Grundschulen Bestand haben, und selbst dann wird es an vielen Standorten nur einzügige, kleine Grundschulen geben, in denen zum Teil Unterricht in jahrgangsübergreifenden Klassen erteilt wird. Das Prinzip einer möglichst wohnortnahen Schulversorgung gerät durch diese Entwicklung in Gefahr. Dies bedeutet, daß jüngere Schüler über lange Strecken zu den Schulen fahren müssen.

Unmittelbar nach der Jahrhundertwende werden in den neuen Ländern die Auswirkungen des Geburtenrückgangs die weiterführenden Schulen erreichen. Auf dieser Ebene wird die Situation bei den Schulstandorten noch ungünstiger als in der Primarstufe sein, wo für alle Schüler nur ein Bildungsweg in einem Schultyp angeboten wird. Eigenständige Hauptschulen werden in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt oft nicht weiter bestehen können, selbst wenn beabsichtigt wird, sie nur einzügig zu erhalten. Hauptschulstandorte werden wohl weitgehend, wie in anderen neuen Ländern⁷, mit denen von Realschulen zu „Mittel- oder Sekundarschulen“ zusammengefaßt werden müssen.

⁷ Eigenständige Hauptschulen gibt es nicht in Brandenburg, Thüringen und Sachsen. Auch im Saarland wird diese Schulform abgeschafft.

Sollen Realschulen, Gymnasien und Gesamtschulen in den neuen Ländern jeweils mindestens zweizügig geführt werden, wären nach der Jahrhundertwende auch hier viele Schulstandorte bedroht. Derzeit bieten die Gymnasien rund 65 000 Plätze je Anfängerjahrgang an. Bei der im Jahr 2000 in den neuen Ländern erwarteten Schulabgängerzahl von Grundschulen könnten Gymnasien von der Kapazität her mehr als drei Viertel eines Jahrgangs aufnehmen. Würde sich das Übergangsverhalten tatsächlich in diesem Ausmaß zugunsten der Gymnasien verändern⁸, wären Real- und Gesamtschulen noch stärker betroffen, als es ohnehin der Fall sein wird.

An nicht wenigen Standorten werden die verschiedenen weiterführenden Schularten infolge jeweils zu geringer Schülerzahlen kooperieren müssen, indem beispielsweise Schulräume, Labors und Lehrkräfte gemeinsam genutzt werden. Auch dann kann mit der Aufgabe von Schulstandorten im Sekundarbereich das Prinzip einer wohnortnahen Schulversorgung nicht mehr im vollen Umfang aufrechterhalten werden, so daß mehr Jugendliche zu Fahrschülern werden. Insgesamt wird die beträchtliche Abnahme der Schülerzahl das gerade erst mit viel Aufwand eingeführte Schulsystem auch im Sekundarbereich in den neuen Ländern in Frage stellen.

Würden mit Rücksicht auf eine wohnortnähere Schulversorgung weniger Schulen aufgegeben, als es die abnehmenden Schülerzahlen im Einzugsbereich bei zweizügigem Schulbetrieb nahelegen, dann hätte dies Auswirkungen auf den Lehrbedarf; der Abbau würde sich langsamer vollziehen und insgesamt geringer ausfallen.

Berufliche Schulen

An den beruflichen Schulen in der Bundesrepublik wurden 1993 fast 2,5 Mill. Schüler unterrichtet. Bis zum Jahr 2005 wird die Schülerzahl auf 2,8 Mill. steigen, im folgenden Jahr fünf jedoch wieder geringfügig fallen. Trotzdem wird sie im Jahr 2010 noch um 11 vH größer sein als im Ausgangsjahr der Prognose. Fast neun Zehntel der Schüler besuchten 1993 Schularten, an denen vorwiegend allein oder in Kooperation mit Betrieben und Ausbildungswerkstätten beruflich ausgebildet wird; an einer Schulart wird für einen Teil der Schüler nur eine berufliche Grundbildung vermittelt. Nur 7 vH der Schüler wurden an Schulen unterrichtet, an denen neben berufsorientierten Kenntnissen überwiegend allgemeinbildende oder diesen gleichgestellte Schulabschlüsse erreicht werden. Knapp 6 vH der Schüler befanden sich an Schulen, die auf eine Berufsausbildung vorbereiten. Eine Sonderrolle spielen Berufsfach- und Fachschulen, die Mischformen darstellen⁹. Nach der zeitlichen Form des Unterrichts lernten fast drei Viertel der Schüler an Schulen mit Teilzeitunterricht und reichlich ein Viertel an Schulen mit Vollzeitunterricht (Tabelle 3).

In den alten Ländern befanden sich 1993 rund 2 Mill. Schüler an beruflichen Schulen, in den neuen Ländern rund 410 000. Auch bei den beruflichen Schulen wird sich

die Schülerzahl in beiden Landesteilen unterschiedlich, aber anders als an den allgemeinbildenden Schulen entwickeln. So wird sie in den alten Ländern bis zum Jahr 2010 um rund 400 000 Schüler zunehmen, während sie in den neuen Ländern nur bis zur Jahrhundertwende — um rund 80 000 — steigen, danach sinken wird, weil dann die Jugendlichen der geburtenschwachen Jahrgänge die beruflichen Schulen erreichen. Deshalb werden im Jahr 2010 in den beruflichen Schulen der alten Länder 20 vH mehr Jugendliche unterrichtet und ausgebildet als im Ausgangsjahr, in den neuen Ländern aber 29 vH weniger.

Die meisten Schüler, die sich in einer beruflichen Ausbildung befinden, besuchen in den alten und neuen Ländern die Berufs-, Berufsfach- und Fachschulen. Im gesamten Zeitraum von 1993 bis 2010 nimmt die Schülerzahl in Westdeutschland an diesen drei Schularten insgesamt zu, jedoch in unterschiedlichem Ausmaß. Abgesehen von den Kollegschulen, die nur in Nordrhein-Westfalen bestehen, gibt es den stärksten Anstieg bei der Zahl der Berufsschüler (21 vH). Fast gleich stark nimmt die Zahl der Berufsfachschüler zu (18 vH), während die Schülerzahl an den Fachschulen leicht zurückgeht. Bis zur Jahrhundertwende erhöht sich die Schülerzahl auch in Ostdeutschland an allen drei Schularten, am stärksten an den Berufsfachschulen. Im folgenden Jahrzehnt wird sie jedoch beträchtlich sinken. Sie wird sich an den Berufsfachschulen um 44 vH und an den Fachschulen um 48 vH verringern. Auch an den Fachgymnasien und an den Fachoberschulen in den neuen Ländern, an denen hauptsächlich allgemeinbildende schulische Abschlüsse erzielt werden, wird sich die Schülerzahl nahezu halbieren.

⁸ Bereits gegenwärtig wechseln in den neuen Ländern anteilig etwas mehr Kinder eines Altersjahrgangs auf Gymnasien über als im Durchschnitt der alten Länder (32 vH). Es ist nicht vorherzusehen, wie sich die Übergangsquoten entwickeln werden, wenn weiterführende Schulen um die geringere Zahl von Grundschulabgängern konkurrieren. Viel wird von den Maßnahmen abhängen, die die Kultusminister dann ergreifen, damit nicht dafür ungeeignete Schüler auf Gymnasien wechseln und auch andere Schularten weiter bestehen.

⁹ An Berufsfachschulen werden neben beruflicher Ausbildung auch berufliche Grundbildung und allgemeine Schulabschlüsse angeboten. Im Jahr 1993 besuchten sie 285 000 Schüler. Davon befanden sich 41 vH in einer beruflichen Ausbildung und 59 vH in Ausbildungsgängen von überwiegend zweijähriger Dauer, in denen neben einer beruflichen Grundbildung oft auch ein allgemeinbildender Schulabschluß erreichbar ist. Werden die 24 600 Berufsfachschüler (9 vH), die sich überwiegend nur in einjährigen Ausbildungsgängen befinden, in denen nur eine berufliche Grundbildung angeboten wird, zu den Schülern gerechnet, die sich nur auf eine Berufsausbildung vorbereiten, dann erhöht sich deren Anteil von 6 auf 7 vH. Vereinfachend zur besseren Übersicht werden hier alle Schüler der Berufsfachschulen zu den Schülern gezählt, die sich an Schulen befinden, an denen allein oder in Zusammenarbeit beruflich ausgebildet wird. Gleiches geschieht mit den Schülern der Fachschulen, obwohl an ihnen neben einer beruflichen Erstausbildung auch berufliche Weiterbildung angeboten wird.

Tabelle 3

Schüler an beruflichen Schulen, Schüler pro Schule und Lehrerberdarf

	Alte Bundesländer				Neue Bundesländer				Bundesrepublik			
	1993	2000	2005	2010	1993	2000	2005	2010	1993	2000	2005	2010
	Schüler in 1 000											
Berufsschulen	1 297,3	1 354,2	1 485,7	1 563,2	316,7	366,4	353,0	225,0	1 614,0	1 720,6	1 838,7	1 788,2
Berufsvorbereitungsjahr	29,9	31,6	36,3	35,6	16,6	19,1	18,2	10,6	46,4	50,8	54,5	46,3
Berufgrundbildungsjahr	92,7	104,2	118,6	119,8	2,2	6,1	5,2	2,0	94,9	110,3	123,9	121,8
Berufsaufbauschulen	5,6	5,4	5,7	6,0	—	—	—	—	5,6	5,4	5,7	6,0
Berufsfachschulen	254,5	261,4	293,7	300,4	29,9	41,7	40,0	23,2	284,4	303,1	333,6	323,6
Berufs- und techn. Obersch.	4,5	3,8	4,1	4,5	—	—	—	—	4,5	3,8	4,1	4,5
Fachgymnasien	64,8	76,3	85,0	90,2	16,9	22,6	21,7	11,7	81,7	98,8	106,7	101,9
Fachoberschulen	68,6	68,6	75,4	78,7	8,3	11,5	10,9	6,4	76,9	80,1	86,2	85,1
Fachschulen	129,0	121,2	123,9	127,1	24,2	28,9	27,5	15,4	153,2	150,1	151,4	142,4
Fach- u. Berufsakademien	8,6	8,7	8,7	8,9	—	—	—	—	8,6	8,7	8,7	8,9
Kollegschulen	76,8	83,3	91,3	95,6	—	—	—	—	76,8	83,3	91,3	95,6
Berufliche Schulen insgesamt	2 032,2	2 118,6	2 328,3	2 429,9	414,7	496,3	476,5	294,2	2 447,0	2 614,9	2 804,8	2 724,1
Vollzeitform	551,4	568,9	628,4	646,4	89,3	117,9	112,0	63,0	640,7	686,7	740,4	709,4
Teilzeitform	1 480,8	1 549,8	1 700,0	1 783,5	325,4	378,4	364,4	231,2	1 806,2	1 928,2	2 064,4	2 014,7
	Lehrerberdarf ¹⁾											
Berufsschulen	35 529	37 087	40 687	42 812	9 069	10 492	10 108	6 443	44 598	47 579	50 796	49 255
Berufsvorbereitungsjahr	3 529	3 735	4 289	4 206	1 119	1 293	1 228	719	4 648	5 028	5 518	4 926
Berufgrundbildungsjahr	5 298	5 954	6 779	6 844	147	401	347	131	5 445	6 355	7 126	6 975
Berufsaufbauschulen	447	430	454	474	—	—	—	—	447	430	454	474
Berufsfachschulen	19 790	20 328	22 839	23 362	2 355	3 288	3 149	1 825	22 145	23 615	25 988	25 187
Berufs- und techn. Obersch.	419	356	382	423	—	—	—	—	419	356	382	423
Fachgymnasien	5 417	6 377	7 104	7 538	1 514	2 023	1 948	1 050	6 931	8 401	9 052	8 588
Fachoberschulen	4 558	4 559	5 007	5 231	575	797	754	442	5 133	5 356	5 761	5 673
Fachschulen	8 481	7 966	8 146	8 353	1 693	2 021	1 924	1 076	10 174	9 987	10 070	9 429
Fach- u. Berufsakademien	1 058	1 071	1 076	1 095	—	—	—	—	1 058	1 071	1 076	1 095
Kollegschulen	3 158	3 426	3 756	3 929	—	—	—	—	3 158	3 426	3 756	3 929
Berufliche Schulen insgesamt	87 684	91 289	100 519	104 268	16 472	20 315	19 459	11 686	104 156	111 605	119 977	115 954
Vollzeitform	46 295	47 762	52 755	54 270	7 108	9 379	8 916	5 017	53 403	57 140	61 671	59 287
Teilzeitform	41 389	43 527	47 764	49 998	9 364	10 936	10 543	6 669	50 753	54 465	58 306	56 667
	Schüler pro Schule bei Konstanz der Schulstandorte											
Berufsschulen	922	962	1 055	1 110	728	842	811	517	876	934	998	970
Berufsvorbereitungsjahr	55	58	66	65	71	82	77	45	59	65	70	59
Berufgrundbildungsjahr	152	170	194	196	24	67	58	22	135	157	176	173
Berufsaufbauschulen	27	26	27	28	—	—	—	—	27	26	27	28
Berufsfachschulen	108	110	124	127	115	160	153	89	108	115	127	123
Berufs- und techn. Obersch.	127	108	116	129	—	—	—	—	127	108	116	129
Fachgymnasien	182	214	239	253	109	145	140	75	160	193	209	199
Fachoberschulen	110	110	120	126	51	71	67	39	98	102	110	108
Fachschulen	101	95	97	100	138	165	157	88	106	104	105	98
Fach- u. Berufsakademien	101	102	102	104	—	—	—	—	101	102	102	104
Kollegschulen	1 969	2 136	2 342	2 450	—	—	—	—	1 969	2 136	2 342	2 450
Berufliche Schulen insgesamt	283	295	324	338	274	328	315	195	270	288	309	300

¹⁾ Vollzeitlehrer und in Vollzeitlehreereinheiten umgerechnete teilzeit- und stundenweise beschäftigte Lehrer.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Kultusministerkonferenz; Berechnungen des DIW.

Beim Vergleich der Schülerzahlen berufsvorbereitender Schulen zeigt sich, daß in den neuen Ländern anteilig mehr als doppelt so viele Jugendliche wie in den alten Ländern lediglich ein Berufsvorbereitungsjahr absolvieren. Dieser Unterschied bleibt infolge der amtlichen Vorgaben über den gesamten Untersuchungszeitraum bestehen. In Ostdeutschland wird außerdem Unterricht in der Form des Berufsgrundbildungsjahres kaum angeboten.

Der Lehrerberauf an den beruflichen Schulen lag in der Bundesrepublik 1993 bei 104 000 Vollzeitlehrern. Er wird bis zum Jahr 2005 um rund 16 000 Lehrer steigen und im Jahrfünft danach wieder um etwa 4 000 Vollzeitkräfte fallen. Auch bei den beruflichen Schulen wird sich der Lehrerberauf in den alten und neuen Ländern voneinander abweichend entwickeln. Während er in Westdeutschland über den gesamten Zeitraum von 1993 bis 2010 um etwa 16 600 Vollzeitkräfte zunehmen wird, wird er in Ostdeutschland nur im Zeitabschnitt von 1993 bis 2000 — um rund 3 800 — steigen, im folgenden Jahrzehnt jedoch deutlich — um 8 600 — fallen (—42 vH).

Im Jahr 1993 entfiel der Lehrerberauf hauptsächlich auf Schulen, an denen allein oder in Zusammenarbeit mit Betrieben vorwiegend beruflich ausgebildet wird. In beiden Landesteilen sind dies die Berufs-, die Berufsfach- und die Fachschulen; in den alten Ländern zählen dazu noch die Kollegsulen und die Berufs- und Fachakademien. In Westdeutschland lag der Anteil dieser Schulen am Lehrerberauf beruflicher Schulen bei 78 vH, in Ostdeutschland war er mit 80 vH geringfügig höher. Vom Bedarfsanstieg im Zeitraum von 1993 bis 2010 entfällt in den alten Ländern mit 67 vH, das sind 11 535 Vollzeitlehrer, jedoch ein geringerer Anteil auf diese Schularten, weil der Lehrerberauf an den Einrichtungen der Berufsvorbereitung und an den Schulen, an denen schulische Abschlüsse erzielt werden, überproportional steigen wird. In den neuen Ländern wird der Lehrerberauf der Schulen, an denen allein oder in Kooperation vorwiegend beruflich ausgebildet wird, sowohl beim Anstieg im Zeitabschnitt von 1993 bis 2000 als auch beim Rückgang im Zeitraum von 2000 bis 2010 anteilig fast genau so groß sein wie der Bedarf im Ausgangsjahr. Diese Entwicklung entspricht einer Zunahme des Bedarfs um 1 525 Vollzeitkräfte im ersten und einer Abnahme um 4 236 Vollzeitkräfte im zweiten Zeitabschnitt.

Bereits im Ausgangsjahr war die durchschnittliche Schülerzahl je Schule bei den beruflichen Schularten in den neuen Ländern oft kleiner als in den alten. Sie wird zwar auch in Ostdeutschland in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraums steigen, doch wird sie danach deutlich bis unter das Ausgangsniveau fallen. Je Berufsfach- und Fachschule wird es dann nur noch knapp neunzig Schüler geben. Auch an den Fachgymnasien und an den Fachoberschulen wird sich die Schülerzahl je Schule nahezu halbieren. Je Fachgymnasium werden dann nur noch 75 und je Fachoberschule 39 Schüler unterrichtet. Somit werden in den neuen Ländern sowohl Schulen, an denen beruflich ausgebildet wird, als auch Schulen, an denen hauptsächlich schulische Abschlüsse erzielt werden, gefährdet sein.

Werden weniger Schulen geschlossen als infolge zu geringer Schülerzahlen aus schulorganisatorischen und finanziellen Gründen angebracht wäre, um auch an diesen Standorten auszubilden, läge der Lehrerberauf über den errechneten Werten der Modellrechnung, weil es dann oft sehr kleine Fachklassen gäbe. An diesen Standorten müßten die verschiedenen beruflichen Schulen jedoch miteinander kooperieren, um eine qualifizierte Ausbildung zu gewährleisten und um die personellen und sächlichen Ressourcen besser zu nutzen.

Die Höhe des zukünftigen Lehrerberaufs an beruflichen Schulen hängt jedoch auch von einem ausreichenden Angebot an Lehrstellen ab. Diese Voraussetzung wird in den vorliegenden Berechnungen als gegeben betrachtet. Sind nicht genügend Lehrstellen vorhanden, müssen die nicht zum Zuge gekommenen Jugendlichen beruflich in Vollzeitschulen ausgebildet werden, und dies erhöht den Lehrerberauf beträchtlich. Eine Lehrstellenlücke führt somit zu einem höheren Personalbedarf an den — meistens öffentlichen — beruflichen Schulen oder an öffentlich finanzierten Ausbildungswerkstätten und trägt zu einer Verlagerung der Kosten beruflicher Erstausbildung von der Wirtschaft auf den Staat bei.

Ausblick

In den alten Ländern wird es infolge steigender Schülerzahlen an allgemeinbildenden Schulen bis zum Jahr 2005 und an beruflichen Schulen bis zum Jahr 2010 notwendig sein, neue Klassen einzurichten und Schulgebäude zu erweitern oder sogar neu zu bauen. Die höheren Schülerzahlen werden sich nicht allein durch größere Klassen auffangen lassen, soll die Qualität des Unterrichts nicht stark leiden. Schon heute werden die Klassen an allgemeinbildenden Schulen — vor allem an Grundschulen — vielfach als zu groß angesehen. Somit führen die höheren Schülerzahlen, aber auch die ungünstige Altersstruktur der beschäftigten Lehrkräfte zu einem hohen Einstellungsbedarf von jungen Lehrern an allen Schularten, insbesondere an Grundschulen, in den ersten Klassen der Gymnasien sowie Gesamtschulen und an Berufsschulen.

Die schwierige Haushaltslage hat bereits in einigen Ländern zur Begrenzung investiver und konsumtiver Ausgaben geführt. Auch in den Schuletats wurden Sach- und Investitionsausgaben gestreckt. Der Ansatz für den Lehrerberauf wurde verringert, indem bei verschiedenen Klassenstufen die Stundentafel gekürzt und die Arbeitszeit der Lehrer in nahezu allen Ländern erhöht wurde. Die Finanz- und Kultusminister diskutieren darüber hinaus, zukünftig nur die aus dem Schuldienst ausscheidenden Lehrer zu ersetzen und die Berechnungsgrundlage des Lehrerberaufs zu überprüfen. Derartige Maßnahmen wurden bereits in einigen Ländern durchgeführt. Deshalb steigen auch die Schüler-Lehrer-Relationen bei manchen Schularten wieder.

Solche Ausweichmanöver sind aber bei steigenden Schülerzahlen nicht beliebig wiederholbar. Es müssen auch zusätzlich junge Lehrkräfte eingestellt werden, schon allein, weil die Kollegien überaltern und die Versorgung der Kinder und Jugendlichen mit qualifiziertem Unterricht nicht mehr gewährleistet ist. Schüler-Lehrer-Relationen und Klassengrößen sollten dann nicht oder nur äußerst begrenzt steigen, wenn — wie gefordert — die Schule verstärkt Bildungs-, Erziehungs- und Ausbildungsaufgaben übernehmen soll, die anderswo kaum angeboten werden. Dazu zählen beispielsweise die Integration von jungen Ausländern und Aussiedlern sowie die Förderung lernschwächerer Kinder.

Noch komplizierter als in den alten Ländern wird die Lage im Schulsystem und auf dem Arbeitsmarkt für Lehrer in den neuen Bundesländern. Sie wird durch deutlich fallende Schülerzahlen an allgemeinbildenden Schulen und — nach dem Jahr 2000 — an beruflichen Schulen verursacht. Diese Entwicklung wird dazu führen, daß Schulen geschlossen werden; eine wohnortnahe Schulversorgung wird vielerorts nicht mehr gewährleistet sein. Vor allem die vergleichsweise dünn besiedelten Regionen Branden-

burgs, Mecklenburg-Vorpommerns und Sachsen-Anhalts werden betroffen sein.

Als Folge der zurückgehenden Schülerzahlen wird sich in den neuen Ländern auch der Bedarf an Vollzeitlehrern im Jahrzehnt nach der Jahrtausendwende deutlich verringern. Spätestens dann wird zu entscheiden sein, in welchem Ausmaß Lehrer dort aus dem Schuldienst ausscheiden sollen. Zu prüfen ist, inwieweit überzählige Lehrer vorübergehend nach Westdeutschland abgeordnet werden können. Ebenso kann mit vermehrter Teilzeitarbeit der Druck, Lehrer zu entlassen, vermindert werden.

Auch in den dünn besiedelten Flächenstaaten sollte die wohnortnahe Schulversorgung weitgehend aufrecht erhalten werden, um nicht zusätzliche Anreize zur Abwanderung aus ländlichen Regionen zu setzen. Sicherlich müßte es dann öfter sehr kleine und jahrgangsübergreifende Klassen geben. Mehr noch als in den alten Bundesländern gilt: Bei aller Vorsorge, das Humankapital bereits angestellter Lehrer durch Beschäftigung zu erhalten, müssen auch in Ostdeutschland junge Lehrer eingestellt werden, um die fortschreitende Überalterung des Lehrpersonals aufzuhalten.

Umweltschutz in Rußland: Rückläufige Emissionen, aber zunehmende Störfallrisiken

In Rußland ist es im bisherigen Verlauf des Transformationsprozesses noch nicht zu einer spürbaren Verbesserung des Umweltschutzes gekommen. Die Schadstoffemissionen stationärer Quellen in die Luft sind zwar in den letzten Jahren kontinuierlich gesunken, doch gingen die Emissionen deutlich schwächer zurück als die Industrieproduktion. Die Einleitung von stärker als zulässig verschmutzten Abwässern konnte nur in bescheidenem Maße reduziert werden. Die Verschmutzung von Gewässern und Grundwasser bleibt in vielen Regionen des Landes besorgniserregend. Im Ergebnis wird die Hälfte der russischen Bevölkerung mit Trinkwasser versorgt, dessen Qualität nicht den dortigen gesundheitsrechtlichen Anforderungen entspricht. Ein großer Teil der toxischen Industrieabfälle wird auf ungesicherten Deponien gelagert. Wegen der unzureichenden Ersatzinvestitionen und der mangelhaften Instandhaltung der Anlagen hat das Störfallrisiko zugenommen. Die Zahl der schweren Störfälle in der Industrie ist infolgedessen 1994 um 50 vH gestiegen. Die Umweltschutzinvestitionen sind 1994 um 25 vH gesunken. Die 1991 eingeführten Abgaben für Umweltverschmutzung reichen wegen der ungenügenden Anpassung der Abgabesätze an die Inflation bis jetzt nicht aus, dem Verursacherprinzip im Umweltschutz Geltung zu verschaffen. Auch das ordnungsrechtliche Instrumentarium ist nahezu unwirksam, da die für Umweltdelikte verhängten Strafen nur symbolischen Charakter haben. Eine Schließung von Betrieben oder eine Stilllegung von Produktionsanlagen bei einer Verletzung der Umweltschutzgesetze wird allenfalls für kleine Privatunternehmen verfügt.

Luftverschmutzung

Im Unterschied zu den meisten westlichen Industriestaaten, in denen der Kraftfahrzeugverkehr den größten Anteil an der Luftverschmutzung hat, werden die Schadstoffemissionen in Rußland in erster Linie durch stationäre Quellen verursacht, insbesondere durch die Industrie. Im Jahre 1994 entfielen 51 vH der von der Statistik ausgewiesenen Emissionen auf die Industrie, 6 vH auf andere stationäre Quellen, 35 vH auf den Kraftfahrzeugverkehr und 7 vH auf andere Verkehrsträger. In den letzten Jahren sind die Schadstoffemissionen aus stationären Quellen allerdings kontinuierlich zurückgegangen, allein 1994 um 12 vH auf knapp 22 Mill. t. Die SO₂-Emissionen sanken um 10 vH auf 6,5 Mill. t, die NO_x-Emissionen um 16 vH auf 2,1 Mill. t, die CO-Emissionen um 14 vH auf 5,1 Mill. t, die Emissionen von Schwebstoffen (Staub, Flugasche) um 19 vH auf 3,9 Mill. t und die Emissionen von Kohlenwasserstoffen (C_xH_x) um 7 vH auf 3,8 Mill. t (Tabelle 1).

An den Emissionen aus stationären Quellen waren 1994 vor allem die Stromwirtschaft (24 vH), die NE-Metallurgie (16 vH) und die Eisen- und Stahlindustrie (12,5 vH; Tabelle 2) beteiligt. Die Emissionen dieser Branchen werden in starkem Maße durch Großemittenten verursacht. In den Kraftwerken beliefen sich die summarischen Schadstoffemissionen in Nowotscherkassk (Oblast' Rostow) und in Asbest (Oblast' Swerdlowsk) 1994 jeweils auf 250 000 t, das Kraftwerk von Troizk (Oblast' Tscheljabinsk) emittierte 230 000 t. Landesweit die mit Abstand höchsten Emissionen — knapp 2 Mill. t — wies 1994 der zur NE-Metallurgie gehörende Nickelkonzern im ostsibirischen Norilsk auf. In der Eisen- und Stahlindustrie sind die in Tscherepowez

(Oblast' Wologda) und Nowolipezk (Oblast' Lipezk) ansässigen Unternehmen mit jeweils mehr als 360 000 t und das Hüttenkombinat von Magnitogorsk mit 300 000 t die größten Emittenten¹.

Die Verminderung der Emissionen aus stationären Quellen ist ausschließlich auf den Rückgang der Industrieproduktion zurückzuführen, wobei die Reduzierung der Emissionen von 1990 bis 1994 um 36 vH erheblich geringer ausfiel als der Produktionsrückgang (49 vH). Eine Verbesserung des Umweltschutzes kann auf dem Gebiet der Luftreinhaltung nicht konstatiert werden, der Anteil der durch Filteranlagen zurückgehaltenen Schadstoffe an der Gesamtmenge der anfallenden Schadstoffe ist sogar etwas zurückgegangen (1991: 78 vH; 1994: 76 vH). Lediglich bei den Emissionen von Schwebstoffen gibt es einigermaßen wirksame Luftreinhaltungsmaßnahmen. Gasförmige Schadstoffe und Dämpfe werden lediglich zu 25 vH durch Filteranlagen aufgefangen².

Die Werte für die Verkehrsemissionen sind vom russischen Umweltministerium über den Treibstoffverbrauch bei den einzelnen Verkehrsträgern geschätzt worden. Nach diesen Berechnungen werden die CO-Emissionen des Verkehrssektors 1994 auf 11,9 Mill. t beziffert, die NO₂-Emissionen auf 1,7 Mill. t, die Emissionen von Kohlenwasserstoffen auf 2,5 Mill. t und die Rußemissionen auf 400 000 t (Tabelle 3). Der Rückgang der Verkehrsemissio-

¹ Vgl. Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajuščej prirodnoj sredy Rossijskoj Federacii v 1994 godu, Moskau 1995, S. 183 ff.

² Vgl. Gosudarstvennyj doklad ... v 1994 godu, a.a.O., S. 183; Rossijskij statističeskij ežegodnik, Moskau 1995, S. 226.

Tabelle 1

Schadstoffemissionen aus stationären Quellen in Rußland von 1981 bis 1994
in Mill. t

	1981	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Insgesamt ¹⁾	41,0	42,4	39,3	39,4	38,1	36,3	34,3	31,8	28,2	24,8	21,9
SO ₂	12,1	11,8	11,2	11,1	10,5	9,9	9,4	9,2	8,2	7,2	6,5
NO _x	2,4	2,5	2,8	2,9	2,8	2,8	3,0	3,0	2,7	2,5	2,1
CO	9,1	8,5	8,8	9,2	8,9	8,4	.	7,6	6,8	5,9	5,1
Schwebstoffe ²⁾	9,1	9,1	8,8	8,7	8,4	7,9	7,1	6,4	5,6	4,8	3,9
C _x H _x ²⁾	6,8	6,7	7,0	7,6	6,8	6,7	.	5,2	4,2	4,1	3,8
Flüchtige organische Verbindungen ²⁾	1,7	1,6	1,6	1,2
Sonstige C _x H _x ²⁾	3,5	2,6	2,5	2,6

¹⁾ 1990 nach Angaben von Goskomstat Rossii. Laut Goskomstat SSSR 34,1 Mill. t. — ²⁾ 1991 nach Angaben des Umweltministeriums. Laut Goskomstat Schwebstoffe 6,5 Mill. t; Kohlenwasserstoffe 4,9 bzw. 1,8 und 3,1 Mill. t.

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

nen gegenüber 1993 um knapp 30 vH (Automobilverkehr: —29 vH; Eisenbahnverkehr: —34 vH; Binnen- und Hochseeschifffahrt: —35 vH; Flugverkehr: —5 vH) erscheint allerdings viel zu hoch. Zwar ist die Gütertransportleistung (in Tonnenkilometern) 1994 wegen der rückläufigen Produktion und der gestiegenen Verkehrstarife deutlich gesunken (Automobilverkehr: —24 vH; Eisenbahnverkehr: —26 vH; Binnen- und Hochseeschifffahrt: —16 vH), jedoch hat der Bestand an privaten Kraftfahrzeugen 1994 um 6 vH zugenommen. Da nach Angaben des Umweltministeriums knapp die Hälfte der Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs aus Personenkraftwagen und Autobussen stammt, dürfte sich der Rückgang der Verkehrsemissionen 1994 in einer Größenordnung von nur 10 bis 15 vH bewegt haben³.

Gemessen an der Fläche des Landes scheinen die Schadstoffemissionen in Rußland nicht besonders hoch zu sein. Für die Einschätzung der Emissionsbelastung in den Städten sind jedoch die Emissionen je Einwohner eine aussagekräftigere Größe. Ein Vergleich mit den Emissionswerten für die Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1992 zeigt, daß die SO₂-Emissionen in Rußland 1994 etwa dreimal so hoch wie in den alten Bundesländern waren, die Emissionen von Schwebstoffen viermal so hoch. Allerdings waren in Ostdeutschland die SO₂- und Schwebstoffemissionen je Einwohner 1992 noch weit höher als in Rußland. Sie hatten 1994 etwa das Niveau wie in der gesamten Bundesrepublik 1992, während die Schwebstoffemissionen je Einwohner für Rußland den Wert für Gesamtdeutschland um 80 vH übertrafen. Die CO-Emissionen je Einwohner waren in Rußland 1994 etwa so hoch wie in der Bundesrepublik Deutschland, während die NO_x-Emissionen je Einwohner in Deutschland 1992 um knapp 40 vH höher waren als in Rußland 1994 (Tabelle 4).

Gewässer- und Grundwasserverschmutzung

Bei der Gewässerverschmutzung war die mit dem Produktionsrückgang verbundene Umweltentlastung noch weniger spürbar als im Bereich der Luftverschmutzung, was darauf zurückzuführen ist, daß die Wasserverunreinigung zu einem großen Teil durch kommunale Abwässer verursacht wird, deren Umfang von der Produktionsentwicklung weitgehend unabhängig ist. 1994 wurden insgesamt 60,2 Mrd. m³ Abwasser (12 vH weniger als 1993) eingeleitet, von denen 33 Mrd. m³ auch ohne Reinigung als gering belastet eingestuft wurden. Hierbei handelte es sich größtenteils um Kühlwasser aus den Kraftwerken. Von den reinigungsbedürftigen Abwässern wurden nur 9,5 vH nach den geltenden Umweltschutzvorschriften geklärt, während 24,6 Mrd. m³ Abwasser als verschmutzt eingestuft wurden, d.h. sie waren bei der Einleitung stärker als zulässig mit Schadstoffen belastet (10 vH weniger als 1993). Knapp 30 vH dieser Abwässer wurden völlig ungeklärt in die Gewässer eingeleitet (Tabelle 5).

Zu den in den Abwässern enthaltenen Schadstoffen zählten 1994 u. a. fast 4 Mill. t Sulfate, knapp 9 Mill. t Chloride, 900 000 t Schwebstoffe, 14 000 t Erdölprodukte, 45 000 t Phosphate, 130 000 t Ammoniakstickstoff, 63 000 t Gesamtstickstoff, 137 000 t Nitrate, 35 000 t Fette und Öle, 40 000 t Eisen sowie 5 000 t Tenside (Tabelle 6). Im Jahre 1995 ist das Volumen der als verschmutzt klassifizierten Abwässer um 2,5 vH gesunken, die Einleitung ungeklärter Abwässer ging um 6 vH zurück. Nähere Angaben über die Schadstoffeinträge liegen nicht vor⁴.

³ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., Moskau 1995, S. 201 f.; Rosijskij ..., Moskau 1995, S. 217 und 394.

⁴ Vgl. Social'no-ekonomičeskoe položenie Rossii 1995 g., Moskau 1996, S. 282.

Tabelle 2

Schadstoffemissionen in die Luft nach Bereichen und Industriezweigen in Rußland von 1991 bis 1994
in 1000 t

	1991	1992	1993	1994
Verkehr	.	.	23 400	16 552
davon:				
Automobilverkehr	17 300	22 000	19 000	13 530
Eisenbahnverkehr	.	.	3 600	2 388
Binnen- und Hochseeschifffahrt	.	.	420	274
Luftverkehr	308	280	380	360
Stationäre Quellen	31 801	28 127	24 788	21 929
dar.:				
Kommunalwirtschaft	.	560	580	625
Industrie	28 544	25 237	22 168	19 528
dar.:				
Stromwirtschaft	7 571	6 645	5 898	5 267
Erdgasindustrie	1 195	1 037	880	863
Erdölförderung	2 346	2 318	1 863	1 687
Erdölverarbeitung	1 436	1 360	1 191	1 004
Kohlenindustrie	236	269	384	687
Eisen- und Stahlindustrie	4 037	3 572	3 227	2 730
NE-Metallurgie	5 089	4 648	3 795	3 502
Maschinenbau	1 918	1 594	1 075	769
Chemische und petrochemische Industrie	1 183	1 000	729	549
Holz-, Zellstoff- und Papierindustrie	855	751	638	523
Baustoffindustrie	1 763	1 386	1 064	772
Leichtindustrie	170	151	130	95
Nahrungsmittelindustrie	463	448	419	338

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

Mehr als die Hälfte der verschmutzten Abwässer wurden 1994 von der Kommunalwirtschaft eingeleitet (1993: 45 vH), wo lediglich 8 vH der reinigungsbedürftigen Abwässer vorschriftsgemäß geklärt wurden. Aus der Industrie stammten 35 vH (1993: 37 vH) der belasteten Abwässer, hier wurden 15 vH des zu behandelnden Abwassers entsprechend den Grenzwerten gereinigt. Extrem vernachlässigt wird der Gewässerschutz in der Landwirtschaft. Weniger als 1 vH des zu reinigenden Abwassers wurde hier einer vorschriftsgemäßen Reinigung unterzogen, über 90 vH wurden überhaupt nicht geklärt. Der Anteil der Landwirtschaft an der Einleitung verschmutzter Abwässer lag 1994 bei 13 vH (1993: 17 vH; Tabelle 7). Unter den Schadstoffeinleitungen dieses Wirtschaftszweigs haben Ammoniakstickstoff, organische Schadstoffe, Pestizide und Erdölprodukte ein besonderes Gewicht.

Den größten Anteil an der Einleitung verschmutzter industrieller Abwässer hatte 1994 die Holzverarbeitungs-,

Zellstoff- und Papierindustrie (20 vH). Die Gewässer werden durch die Einleitungen aus diesem Industriezweig insbesondere mit Sulfiden, Schwefelwasserstoff, Phenolen, Erdölprodukten und Lignin belastet. 18 vH der belasteten Industrieabwässer stammten aus der chemischen und petrochemischen Industrie, zu deren eingeleiteten Schadstoffen auch stark toxische Stoffe wie Quecksilber, Chrom, Kobalt, Phenole und Pestizide zählten, darunter DDT. Ein erhebliches Gewicht an der industriellen Gewässerverschmutzung hatten ferner die Stromwirtschaft (14,5 vH), der Maschinenbau (10 vH), die Eisen- und Stahlindustrie (8 vH), die Kohlenindustrie (7,5 vH) und die NE-Metallurgie (6 vH; Tabelle 7), wobei die Abwässer des Maschinenbaus, der Eisen- und Stahlindustrie und der NE-Metallurgie vielfach toxische Schwermetalle enthalten⁵.

⁵ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 32 ff. und 183 ff.

Tabelle 3

Schadstoffemissionen nach Verkehrsbereichen in Rußland im Jahre 1994
in 1000 t

	CO	NO ₂	C _x H _x	SO ₂	Ruß	Blei
Automobilverkehr	10 049	1 387	1 801	55	234	5
Eisenbahnverkehr	1 654	147	506	15	66	—
Binnenschifffahrt	23	16	61	5	22	—
Hochseeschifffahrt	20	15	53	5	55	—
Luftverkehr	164	104	61	5	25	—
Insgesamt	11 910	1 669	2 482	85	401	5

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

45 vH der als verschmutzt klassifizierten Abwässer wurden 1994 im Einzugsgebiet des Kaspischen Meeres eingeleitet, darunter knapp 40 vH in die Wolga und ihre Nebenflüsse (Tabelle 8). Allein 12 vH der Einleitungen verschmutzter Abwässer entfielen auf das Gebiet von Moskau. Unter den Schadstoffeinträgen im Einzugsgebiet der Wolga befanden sich 1,3 Mill. t Sulfate, 257 000 t Schwebstoffe, 176 000 t organische Schadstoffe (BSB₅)⁶, 12 000 t Gesamtstickstoff, 70 000 t Nitrate, 4 700 t Nitrite, 6 800 t Erdölprodukte, 35 000 t Eisen, 600 t Zink, 5 500 t Aluminium, 10 700 t Mangan. Hinzu kamen erhebliche Mengen stark toxischer Schadstoffe wie Quecksilber, Benzol, Vanadium, Dichloräthan und Silber. Im Einzugsgebiet

der Wolga sind insbesondere die Kama und ihre Nebenflüsse stark mit Schwermetallen (Kupfer, Chrom, Zink), Erdölprodukten und Phenolen belastet, bei Ufa wurden zudem erhöhte Dioxinkonzentrationen nachgewiesen. 20 vH der Einleitungen verschmutzter Abwässer, die primär aus den sibirischen Industriegebieten stammten, gelangten über den Ob und den Jenissej in die Karasee. Unter den Nebenflüssen des Ob ist der Tom extrem mit Schadstoffen belastet, die Verschmutzung mit Anilin überstieg 1994 den Grenzwert stellenweise um das 360fache.

⁶ BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf; die Menge Sauerstoff, die von Mikroorganismen im Abwasser innerhalb von 5 Tagen verbraucht wird.

Tabelle 4

Emissionen von Luftschadstoffen in Rußland und Deutschland

	Russische Föderation (1994)	Bundesrepublik Deutschland (1992)		
		Insgesamt	Westdeutschland	Ostdeutschland
Kohlenmonoxid (CO)				
Emissionen, Mill. t	17,0	9,1	6,6	2,6
Emissionen je Einwohner, kg	115	113	101	160
Schwefeldioxid (SO ₂)				
Emissionen, Mill. t	6,6	3,9	0,9	3,0
Emissionen je Einwohner, kg	45	48	14	192
Stickoxide (NO _x)				
Emissionen, Mill. t	3,8	2,9	2,4	0,5
Emissionen je Einwohner, kg	26	36	37	30
Schwebstoffe				
Emissionen, Mill. t	4,3	1,3	0,4	0,9
Emissionen je Einwohner, kg	29	16	7	58

Abweichungen in den Summen durch Rundungen.

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

Tabelle 5

Abwassereinleitung in Rußland von 1985 bis 1995
in Mrd. m³

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gesamte Abwassermenge ¹⁾	74,7	.	75,3	72,8	76,4	75,2	73,2	70,6	68,2	60,2	.
gering belastet ¹⁾	48,7	.	49,0	44,9	45,8	44,2	42,3	40,6	38,4	33,0	.
vorschriftsgemäß gereinigt	14,0	14,3	9,6	4,6	3,5	3,2	2,9	2,8	2,6	2,6	.
unzulässig verschmutzt	12,0	11,3	16,7	23,3	27,1	27,8	28,0	27,1	27,2	24,6	24,0
darunter: ungeklärte Abwässer	5,3	.	5,2	5,3	8,5	8,5	8,4	8,2	8,5	6,9	6,5

¹⁾ 1991 nach Angaben des Umweltministeriums. Laut Goskomstat 76,0 bzw. 45,1 Mrd. m³.

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

Der Jenissej ist durch außerordentlich hohe Konzentrationen von Schwermetallen gekennzeichnet. Die Spitzenbelastung durch Kupfer erreichte 1994 mehr als das 600fache des Grenzwerts, bei Zink war es fast das 100fache⁷.

Eine erhebliche Gesundheitsgefährdung stellt die Kontamination zahlreicher Grundwasservorkommen dar, da das Grundwasser angesichts der Schadstoffbelastung vie-

ler Oberflächengewässer für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung von entscheidender Bedeutung ist. Eine Bestandsaufnahme dieser Altlasten wurde bis jetzt noch nicht abgeschlossen, jedoch wurde bis 1994 an 1 200 Stellen — von denen sich 80 vH im europäischen Teil Rußlands

⁷ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 25 ff.

Tabelle 6

Schadstoffeinleitungen in die Gewässer in Rußland von 1989 bis 1994

	Einheit	1989	1991	1992	1993	1994
Sulfate	Mill. t	11,5	13,6	5,4	5,7	3,7
Chloride	Mill. t	8,5	13,0	8,0	8,4	8,8
Schwebstoffe	Mill. t	1,6	1,2	1,1	0,9	0,9
BSB ₅	Mill. t	1,1	.	.	.	.
Erdölprodukte	1000 t	28,8	30,3	39,4	19,7	14,4
Phosphate	1000 t	52,4	57,4	59,8	55,6	44,9
Gesamtstickstoff	1000 t	142,0	128,3	96,6	76,6	62,6
Ammoniakstickstoff	1000 t	175,7	190,7	187,0	161,0	129,9
Nitrate	1000 t	76,0	98,1	.	140,7	137,1
Fette und Öle	1000 t	45,0	60,9	.	30,9	35,2
Tenside	1000 t	12,6	11,0	8,9	6,5	4,9
Phenole	1000 t	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
Eisen	1000 t	34,0	49,2	51,2	48,7	40,9
Kupfer	1000 t	0,8	0,8	0,9	0,8	0,3
Zink	1000 t	2,0	2,1	1,6	1,2	1,1
Blei	1000 t	.	0,2	.	0,1	0,1
Nickel	1000 t	0,7	.	.	.	.
Chrom	1000 t	0,8	.	.	.	.
Quecksilber	t	1,7	10,7	.	12,4	.

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

Tabelle 7

Abwassereinleitung nach Verursachern in Rußland von 1991 bis 1994
in Mill. m³

	1991		1992		1993		1994	
	Insge- samt	Unzu- lässig ver- schmutzt	Insge- samt	Unzu- lässig ver- schmutzt	Ins- gesamt	Unzu- lässig ver- schmutzt	Ins- gesamt	Unzu- lässig ver- schmutzt
Insgesamt	75 972	28 018	70 631	27 139	68 200	27 241	60 200	24 642
Industrie	48 115	12 149	43 386	11 308	.	10 168	.	8 619
Stromwirtschaft	32 507	1 839	29 308	1 518	28 500	1 318	.	1 246
Brennstoffindustrie	1 914	964	1 690	1 023	.	.	.	.
Erdgasindustrie	.	5	.	4	.	4	.	5
Erdölförderung	158	24	45	21	40	25	.	30
Erdölverarbeitung	619	325	587	325	544	279	.	225
Kohlenindustrie	1 027	552	947	596	.	664	.	649
Eisen- und Stahlindustrie	1 372	775	1 180	751	1 134	855	.	720
NE-Metallurgie	1 157	617	1 175	582	1 124	538	.	514
Chemie und Petrochemie	3 088	2 429	2 804	2 364	2 468	2 068	1 900	1 524
Maschinenbau und Metallverarbeitung	2 537	1 439	2 438	1 279	2 030	952	1 900	843
Holz-, Zellstoff- und Papierindustrie	2 992	2 584	2 673	2 358	.	2 019	.	1 691
Baustoffindustrie	312	171	.	175	250	157	219	137
Leichtindustrie	364	313	.	274	296	251	.	201
Nahrungsmittelindustrie	754	243	536	219	465	208	.	174
Mikrobiologische Industrie	187	102	157	128	145	116	120	98
Rüstungsindustrie	.	579	.	800	388	288	.	192
Streitkräfte	.	.	.	.	680	470	500	.
Landwirtschaft	13 559	3 257	13 557	3 499	13 200	4 500	9 500	3 200
Transport	344	164	229	158	.	115	207	135
Kommunalwirtschaft	13 569	12 305	13 131	12 045	13 300	12 236	13 700	12 592

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

befinden — eine Verschmutzung des Grundwassers nachgewiesen. Die am häufigsten festgestellten Schadstoffe im Grundwasser sind Sulfate, Chloride, Stickstoffverbindungen, Erdölprodukte, Phenole, Eisenverbindungen und Schwermetalle. Bei 27 vH der belasteten Grundwasservorkommen liegt der Verschmutzungsgrad bei mindestens einem Schadstoff beim 10- bis 100fachen des Grenzwerts, in 11 vH aller Fälle sind Grenzwertüberschreitungen um mehr als das 100fache zu verzeichnen. Zu den Verschmutzungsquellen zählen insbesondere ungesicherte Depo- nien von industriellem Giftmüll, Klärschläm- men und Haushaltsabfällen, die Nutzung stark belasteter Abwässer von Viehzucht- komplexen für die Bewässerung sowie ungesichert gelagerte Düngemittel und giftige Chemikalien in der Landwirtschaft. Wegen der Verschmutzung der Oberflächengewässer und des Grundwassers wird etwa die Hälfte der russischen Bevölkerung mit Trinkwasser versorgt, des-

sen Qualität nicht den gesundheitsrechtlichen Vorschriften entspricht⁸.

Abfallbeseitigung

Das Aufkommen an toxischen Abfällen wird für 1994 mit 75 Mill. t (Bundesrepublik Deutschland 1990: 16 Mill. t) angegeben, dies bedeutet gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme um 11 vH⁹. Besonders hoch war die Menge des

⁸ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 38 f. und 205.

⁹ Im Umweltbericht für das Jahr 1993 war das Aufkommen an toxischen Industrieabfällen noch mit 122 Mill. t angegeben worden. Das Statistische Jahrbuch für 1994 korrigierte das Aufkommen an toxischen Abfällen für 1993 auf 67,5 Mill. t. Vgl. Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajuščej prirodnoj sredy Rossijskoj Federacii v 1993 godu, Moskau 1994, S. 134; Rossijskij ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 217.

Tabelle 8

Einleitung verschmutzter Abwässer nach Einzugsgebieten in Rußland 1991 bis 1994
in Mrd. m³

	1991	1992	1993	1994
Russische Föderation insgesamt	28,0	27,1	27,2	24,6
Ostsee	2,7	2,6	2,5	2,3
Newa mit Zuflüssen	1,6	1,6	0,6	0,6
Schwarzes Meer	0,5	0,4	0,4	0,4
Asowsches Meer	4,2	4,3	4,3	3,2
Don mit Zuflüssen	1,1	1,1	1,4	1,2
Kuban mit Zuflüssen	1,7	1,8	1,6	1,3
Kaspisches Meer	12,0	11,6	12,1	11,0
Wolga mit Zuflüssen	11,2	10,7	10,2	9,6
Karasee	5,9	5,5	5,3	5,0
Jenissej mit Zuflüssen	2,7	2,3	2,0	1,8
Ob mit Zuflüssen	2,9	2,9	3,0	2,9
Weißes Meer	1,1	1,1	1,0	0,9
Barenssee	.	0,2		
Laptewsee	.	0,1		
Ochotskisches Meer	.	0,7		
Japanisches Meer	.	0,3		

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

anfallenden Giftmülls in den Industriegebieten des Urals und Sibiriens, darunter in den Gebieten von Tscheljabinsk (15 Mill. t), Krasnojarsk (10 Mill. t) und Swerdlowsk (7 Mill. t). Etwas mehr als die Hälfte dieser Abfälle wird wiederverwertet oder unschädlich gemacht, der Rest wird deponiert, wobei ein großer Teil dieser Deponien weder für die Lagerung von Giftmüll geeignet ist, noch den geltenden Umweltvorschriften entspricht. Der Grad der Wiederverwertung oder Unschädlichmachung ist vor allem bei den am stärksten toxischen Stoffen der ersten und zweiten Gefahrenklasse gering¹⁰. So werden die chrom- und quecksilberhaltigen Abfälle der Chemieindustrie nahezu vollständig deponiert.

Die Vernachlässigung der Sicherheitsstandards bei der Deponierung toxischer Abfälle wird besonders deutlich beim Umgang mit Dioxinen. In der baschkirischen Hauptstadt Ufa wurden zum Beispiel dioxinhaltige Abfälle eines Chemieunternehmens auf die städtische Hausmülldeponie verbracht. Eine 1994 durchgeführte Untersuchung ergab, daß die Deponie bis zu einer Tiefe von 10 Metern mit Dioxinen belastet war. Da die Dioxine in das Grundwasser und durch Auswaschung in die Gewässer gelangt sind, ist die Trinkwasserversorgung der Stadt erheblich betroffen¹¹.

Probleme bereitet auch eine umweltverträgliche Beseitigung der in den privaten Haushalten anfallenden Abfälle. Im Jahre 1994 betrug die Menge an festen Haushaltsabfällen 120 Mill. m³; nur etwa 5 vH wurden verbrannt oder verwertet, der Rest wurde deponiert. In einigen Großstädten, darunter auch in Moskau, werden bis zu 70 vH des Hausmülls auf nicht genehmigte Deponien verbracht. Eine große Umweltbelastung geht außerdem von den Klärschlammern der kommunalen Kläranlagen aus, von denen jährlich etwa 200 Mill. t anfallen¹².

Steigende Störfallrisiken

Die Umweltverschmutzung wird in zunehmenden Maße durch technische Störfälle und Katastrophen verursacht. Die ohnehin chronischen Sicherheitsdefizite haben sich in

¹⁰ Insgesamt werden die toxischen Abfälle in vier Gefahrenklassen eingeteilt.

¹¹ Zur Abfallbeseitigung vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 95 f., 124 f. und 194.

¹² Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 206; S. Davydova: Groznyj musor. In: Zelenyj mir, Nr. 27, 1995, S. 12.

den letzten Jahren sogar noch verschärft. Trotz sinkender Produktion ist die Zahl der schweren Störfälle in der Industrie 1994 von 238 auf 356 gestiegen. Die Anzahl störfallbedingter Verschmutzungen der Umwelt blieb 1994 mit 1 800 im Vergleich zum Vorjahr konstant. Hiervon entfielen 1 039 Fälle auf eine störfallbedingte Verschmutzung der Gewässer und 231 Fälle auf störfallbedingte Schadstoffemissionen in die Luft¹³.

Für das hohe Störfallrisiko lassen sich zahlreiche Gründe anführen:

- Die Sicherheitsmaßnahmen werden in den Betrieben in der Regel vernachlässigt, insbesondere die Brandschutzvorkehrungen sind unzureichend.
- Die technischen Anlagen weisen häufig Konstruktionsmängel auf, durch welche Störfälle begünstigt werden.
- Es fehlt an Kontrollgeräten, mit denen Funktionsstörungen rechtzeitig festgestellt werden können.
- Die Ausbildung des Personals in Sicherheitsfragen und die Vorbereitung auf Störfälle werden als unzureichend angesehen.
- Durch die vernachlässigten Ersatzinvestitionen hat sich der technische Zustand des Anlagevermögens in den letzten Jahren verschlechtert.
- Die Unternehmen werden nur mangelhaft mit Ersatzteilen beliefert, wodurch die notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten häufig nicht durchgeführt werden können¹⁴.

Zu den störfallanfälligsten Sektoren zählt die Erdöl- und Erdgasindustrie. In diesem Industriezweig zeigt sich besonders deutlich der Kausalzusammenhang zwischen einer zunehmenden Überalterung des Kapitalstocks und einem steigenden Störfallrisiko. Der größte Teil der technischen Mittel zur Erdölförderung weist einen Verschleißgrad von über 50 vH auf. 70 vH der Bohranlagen sind überaltert und ersatzbedürftig¹⁵. Ein erhebliches Gefährdungspotential geht auch von dem schlechten Zustand des Pipeline-netzes aus, wobei wegen der großen Länge des Leitungs-netzes und des daraus resultierenden Investitionsbedarfs kurzfristige Verbesserungen nicht möglich sind. Allein das Fernleitungsnetz hat eine Länge von über 200 000 km (Erdgaspipelines: 143 000 km; Erdölpipelines: 63 000 km). Die Länge des Feldleitungsnetzes wird mit 350 000 km angegeben¹⁶. 10 vH des gesamten Pipeline-netzes sind älter als 35 Jahre, 32 vH älter als 20 Jahre, 30 vH sind 15 bis 20 Jahre alt. Bei den Erdgaspipelines ist ein Drittel älter als 20 Jahre, etwa 30 000 km befinden sich 30 und mehr Jahre in Betrieb. Mehr als ein Viertel aller elektrisch betriebenen Gaspumpvorrichtungen und über die Hälfte der Druckkolben haben ihre normale Nutzungszeit überschritten. Besonders stark verschlissen ist das Gasleitungsnetz in den Städten Moskau und Sankt Petersburg, das zu einem großen Teil über 40 Jahre alt ist¹⁷. Von den Öltanklagern wurden 90 vor 1917 errichtet, 283 in den fünfziger Jahren. Von den 26 Werken der Gasverarbeitung sind 11 älter als 20 Jahre, in der Erdölverarbeitung sind 75 vH der Industrieobjekte seit mehr als 20 Jahren in Betrieb¹⁸.

Das Gefährdungspotential umfaßt sowohl den Förderprozeß als auch den Transport von Erdgas, Erdöl und Erdölprodukten über das Pipelinennetz. Bei der Förderung verursacht vor allem der unkontrollierte offene Ausbruch von Erdöl, Erdgas und Gaskondensat große Verschmutzungen von Luft, Gewässern und Böden. In den Jahren 1992 und 1993 wurden jeweils neun und 1994 sieben unkontrollierte offene Ausbrüche in der Erdöl- und Erdgasindustrie verzeichnet. Oft werden in diesen Fällen Erdöl oder Gas über einen Zeitraum von mehreren Monaten unkontrolliert in die Umwelt freigesetzt, so daß die austretenden Mengen außerordentlich groß sein können. Zurückgeführt werden diese unkontrollierten Ausbrüche in erster Linie auf Defekte an der eingesetzten Technik, auf Mängel im organisatorischen Bereich und auf die unzureichende Qualifikation des Personals. Außerordentlich große Defizite beim Schutz gegen Störfälle weist der Erdgaskomplex von Astrachan auf. Eine weitverbreitete Praxis bleibt das Abfackeln von Begleitgas bei der Erdölförderung (1993: 7,1 Mrd. m³; 1994: 5,5 Mrd. m³), das mit einer erheblichen Luftverschmutzung verbunden ist¹⁹.

Nach Angaben des Ministeriums für Brennstoff und Energie ereignen sich bei den Feldleitungen der Erdölindustrie monatlich insgesamt mehr als 2 000 Störfälle aller Art, von denen 85 vH auf Korrosion zurückgeführt werden²⁰. In den Jahren 1989 bis 1993 kam es am Feldleitungsnetz der Erdöl- und Erdgasindustrie zu etwa 40 000 Störfällen, die von Bränden begleitet waren, am Fernleitungsnetz wurden 182 derartige Störfälle registriert²¹. Die Gesamtzahl der Havarien am Pipelinennetz (einschließlich Feldleitungen) beziffert das Umweltministerium 1994 auf 36 000, von

¹³ Vgl. Rossijskij statističeskij ežegodnik. Moskau 1994, S. 225 und Moskau 1995, S. 228; Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 219; Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 255.

¹⁴ Vgl. Ekologičeskaja bezopasnost' Rossii, vypusk 1, Moskau 1994, S. 37.

¹⁵ Vgl. Investicii i investicionnaja politika v Rossii. Moskau 1995, S. 26. Verschleißgrad: Relation zwischen dem bereits abgeschriebenen Anlagevermögen und seinem Anschaffungswert.

¹⁶ Rossijskij statističeskij ežegodnik. Moskau 1995, S. 409; V. Karasev: O vlijanii promyšlennyh avarij i katastrof na ekologičeskiju obstanovku v strane. In: Zelenyj mir Nr. 12/1995, S. 12.

¹⁷ Vgl. D.A. Krylov; V.E. Putinceva: Toplivo-energetičeskij kompleks i ekologija. In: Energija: Ekonomika, tehnika, ekologija, Nr. 1/1995, S. 9; V. Karasev: O vlijanii ... In: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 13.

¹⁸ Vgl. V. Karasev: O vlijanii ... In: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 13.

¹⁹ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1994, S. 114 und 138, sowie Moskau 1995, S. 188 und 219; Ekologičeskaja ..., a.a.O., S. 42 f. und 185.

²⁰ Vgl. Ministerstvo topliva i energetiki Rossijskoj Federacii: Predvaritel'nye itogi raboty toplivo-energetičeskij kompleksa v 1994 godu i osnovnye napravlenija ego dejatel'nosti po stabilizacii proizvodstva i finansovogo položenija v 1995 godu, Moskau 1995, S. 2.

²¹ Vgl. Ekologičeskaja bezopasnost' ..., a.a.O., S. 43.

denen 21 300 auf das Erdölpipelinennetz entfielen. Die Zahl der Brüche am Hauptleitungsnetz der Pipelines wurde mit 79 angegeben. An den Erdgaspipelines wurden 31 schwere Störfälle verzeichnet, bei denen 57 Mill. m³ Gas in die Umwelt freigesetzt wurden. Über 90 vH der Störfälle an den Pipelines sind auf Korrosion zurückzuführen²². Charakteristisch für die Störfallanfälligkeit des Pipelinennetzes war der große Ölunfall, der sich im August und September 1994 in der Komi-Republik ereignete. Dabei flossen bei einem Rohrleitungsbruch nach Schätzungen des russischen Umweltministeriums etwa 80 000 t Erdöl aus, andere Schätzungen nennen sogar 125 000 t. Eine Fläche von rund 70 Hektar wurde durch den Unfall verschmutzt. In den Flüssen der Region überstieg die Konzentration von Erdöl im Wasser die zulässigen Werte bis um das 50fache²³.

Umweltschutzmaßnahmen

Im Jahre 1994 wurden insgesamt 1,8 Bill. Rubel (in laufenden Preisen) in den Umweltschutz investiert, dies waren 2,2 vH der gesamten Investitionen. Die Umweltinvestitionen in konstanten Preisen gingen im Vergleich zum Vorjahr um 25 vH zurück. Ein Viertel der Umweltinvestitionen wurde im staatlichen Bereich getätigt, knapp ein Fünftel im kommunalen Bereich, die Unternehmen mit gemischter Eigentumsform (in Aktiengesellschaften umgewandelte ehemalige Staatsbetriebe) finanzierten etwa die Hälfte aller Umweltinvestitionen, der Privatsektor lediglich 4 vH. Auf den Gewässerschutz entfielen 56 vH der Umweltinvestitionen, auf die Luftreinhaltung 18 vH und auf den Bodenschutz 19 vH (Tabelle 9).

Die Durchführung der Umweltinvestitionen krankte auch 1994 an den großen Verzögerungen bei der Fertigstellung umweltschützender Anlagen. Die Inbetriebnahme von Anlagen zur Abwasserreinigung entsprach 1994 lediglich 45 vH des durchschnittlichen Wertes in den Jahren 1986 bis 1990, bei den Anlagen zur Wasserkreislaufführung waren es 15 vH und bei den Vorrichtungen zur Luftreinhaltung 26 vH. Im Vergleich zum Vorjahr ist 1994 die Inbetriebnahme von Kläranlagen allerdings um 7 vH und diejenigen von Filteranlagen für Luftschadstoffe um 38 vH gestiegen, während die Fertigstellung von Anlagen zur Wasserkreislaufführung um 70 vH zurückging. 1995 sank sowohl die Fertigstellung von Kläranlagen (–14 vH) als auch die von Anlagen zur Luftreinhaltung (–24 vH; Tabelle 9)²⁴.

Die Umweltinvestitionen machen nur einen Teil der gesamten Aufwendungen für den Umweltschutz aus. Die laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz hatten 1994 eine Größenordnung von etwa 8 Bill. Rubel (Gewässerschutz: 5,4 Bill. Rubel; Luftreinhaltung: 2,1 Bill. Rubel; Abfallbeseitigung: 0,6 Bill. Rubel), die Aufwendungen für die Generalüberholung von Umweltschutzanlagen beliefen sich auf 4,3 Bill. Rubel (Gewässerschutz: 3,5 Bill. Rubel; Luftreinhaltung: 0,7 Bill. Rubel), für die Forstwirtschaft wurden 825 Mrd. Rubel ausgegeben sowie für

²² Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., Moskau 1995, S. 188, 191, 219.

²³ Vgl. Social'no-ekonomičeskoe položenie Rossii 1994 g., Moskau 1995, S. 165. In Zelenyj mir, Nr. 2/1995, S. 4; Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 219.

²⁴ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 243 ff.; Social'no-ekonomičeskoe položenie ..., a.a.O., Moskau 1996, S. 283.

Tabelle 9

Umweltinvestitionen und Inbetriebnahme umweltschützender Anlagen in Rußland von 1976 bis 1995

	<1976-1980 ¹⁾	1981-1985 ¹⁾	1986-1990 ¹⁾	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Umweltinvestitionen (Mill. Rubel, Preise 1991)	1 885	1 914	2 613	2 831	2 999	2 399	2 375	1 781	.
— Gewässerschutz	1 493	1 424	1 815	1 862	2 032	1 492	1 378	997	.
— Luftreinhaltung	178	175	330	416	406	417	456	319	.
— Bodenschutz	114	132	254	366	390	320	414	342	.
Inbetriebnahme von:									
Abwasserreinigungsanlagen (Mill. m ³ /Tag)	6,0	3,7	3,1	2,0	1,3	0,8	1,3	1,4	1,2
Systemen der Wasserkreislaufführung (Mill. m ³ /Tag)	8,5	12,2	11,8	8,4	3,9	1,4	5,9	1,8	.
Filteranlagen für Luftschadstoffe (Mill. m ³ Gas/Stunde)	20,4	20,0	22,5	16,4	8,2	5,6	4,3	5,9	4,5

¹⁾ Jahresdurchschnitt.

Quellen: Staatskomitee für Statistik und Russisches Umweltministerium.

Naturschutzgebiete und Artenschutz 57 Mrd. Rubel, so daß sich die Aufwendungen für den Umweltschutz insgesamt (einschließlich Umweltinvestitionen) auf knapp 16 Bill. Rubel (2,6 vH des Bruttoinlandsprodukts) beliefen²⁵.

Die Umweltpolitik war in den letzten Jahren bestrebt, mit Hilfe ökonomischer Instrumente Druck auf die Unternehmen auszuüben, ihre Umweltschutzmaßnahmen zu verbessern. So wurden 1991 Abgaben für Umweltverschmutzung eingeführt, mit denen dem Verursacherprinzip im Umweltschutz Geltung verschafft werden sollte. Die Abgaben sind für die Emissionen von über 200 Schadstoffen in die Luft, für die Einleitung von 125 Schadstoffen in die Gewässer und für die Deponierung von Abfällen in Abhängigkeit von ihrer Toxizität zu entrichten. Das Aufkommen aus den Abgaben für Umweltverschmutzung fließt in zweckgebundene „ökologische Fonds“, die bei allen Gebietskörperschaften zur Finanzierung vordringlicher Umweltschutzaufgaben eingerichtet wurden. Das Aufkommen der ökologischen Fonds blieb allerdings auch 1994 unbedeutend und reichte nur zur Finanzierung eines Bruchteils der Ausgaben für den Umweltschutz aus (in Mrd. Rubel)²⁶:

	1991	1992	1993	1994
Gesamte Aufwendungen für den Umweltschutz	18,2	299,6	2 803	15 649
Aufkommen der Umweltschutzfonds	1,1	4,4	79,8	403,1
Aufkommen der Umweltschutzfonds in vH zu den Aufwendungen für den Umweltschutz	6,0	1,5	2,8	2,6

Die Ursache für die geringe Wirksamkeit der Abgaben für Umweltverschmutzung liegt in der unzureichenden Anpassung der Abgabesätze an die Inflation. Obwohl die Verkaufspreise in der Industrie 1991 um 240 vH und 1992 um 3 300 vH gestiegen waren, wurden die Abgabesätze erstmals mit Beginn des Jahres 1993 um 400 vH erhöht. Seit Anfang 1994 haben die regionalen Gebietskörperschaften zwar das Recht, die Abgaben für Umweltverschmutzung zu indexieren, jedoch blieb die Erhöhung der Abgabesätze auch nach Einführung der Indexierung etwa um die Hälfte hinter der Inflationsentwicklung zurück²⁷. Einen adäquaten Beitrag zur Durchsetzung des Verursacherprinzips können die Abgaben für Umweltverschmutzung unter diesen Bedingungen nicht leisten.

Auch das ordnungsrechtliche Instrumentarium ist offenkundig wenig geeignet, die Durchsetzung der geltenden Umweltgesetze zu gewährleisten. Die Schließung von Betrieben oder die Stilllegung von Produktionsanlagen bei einer Verletzung der Umweltgesetze wird nach Aussagen des russischen Umweltministeriums in der Regel nur

gegenüber kleinen Privatunternehmen verfügt. Die bei Umweltvergehen verhängten Strafen und zu leistenden Schadenersatzzahlungen decken meist nur einen Bruchteil der in diesen Fällen verursachten Schäden. Die Summe der Strafen und Schadenersatzleistungen für Gewässerverschmutzung machte 1994 z.B. nur knapp 6 vH des verursachten Schadens aus. Zudem konnten nur 20 vH der für Umweltvergehen verhängten Strafen auch tatsächlich eingetrieben werden, da die betreffenden Unternehmen bzw. Einzelpersonen zahlungsunfähig waren²⁸.

Gesamteinschätzung

Eine Verbesserung des Umweltschutzes konnte in Rußland seit dem Beginn des Transformationsprozesses noch nicht erreicht werden. Zwar hat sich die Luftverschmutzung bedeutend verringert, dies ist jedoch nur auf den Produktionsrückgang und das gesunkene Güterverkehrsaufkommen zurückzuführen. Der Anteil der durch Filteranlagen aufgefangenen Schadstoffe an der gesamten Schadstoffmenge ist sogar etwas zurückgegangen. Auch die relativ bescheidene Reduzierung der Einleitung belasteter Abwässer war lediglich produktionsbedingt. Nach wie vor werden nur knapp 10 vH der reinigungsbedürftigen Abwässer den Grenzwerten entsprechend geklärt. Es ist bezeichnend, daß der relative Verbrauch von Rohstoffen und Energie in stark umweltbelastenden Branchen wie der Metallurgie in den letzten Jahren sogar noch gestiegen ist. So lag 1994 in der Walzstahlproduktion der Stromverbrauch je Tonne um 11 vH über dem Verbrauch von 1991, der Primärenergieverbrauch sogar um 18,5 vH. In der Stahlproduktion erhöhte sich der Roheisenverbrauch je Tonne von 1990 bis 1995 um 17 vH²⁹. Nachhaltige Verbesserungen in der Luftreinhaltung und im Gewässerschutz sind nur bei einer grundlegenden Modernisierung des Kapitalstocks mit integrierten Umweltschutzmaßnahmen zu erreichen. Sie müssen darüber hinaus von einer Stilllegung überalterter Produktionskapazitäten mit hohem Energieverbrauch und starker Umweltbelastung flankiert werden. Wegen des Rückgangs der Investitionen in den Jahren 1991 bis 1995 um insgesamt 70 vH hat sich das

²⁵ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 243.

²⁶ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1994, S. 162 und 165; Ochrana okružajuščej sredy v Rossijskoj Federacii, Moskau 1992, S. 5. Ochrana okružajuščej sredy v Rossijskoj Federacii v 1992 godu, Moskau 1993, S. 5; Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 240 und 243. Die Gesamtausgaben für den Umweltschutz 1994 sind aus den Teilsummen errechnet worden.

²⁷ Vgl. A. Golub, E. Strukova: Prirodoochranaja dejatel'nost' v perechodnoj ekonomike. In: Voprosy ekonomiki, Nr. 2/1995, S. 139.

²⁸ Vgl. Gosudarstvennyj doklad ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 229, 251 und 255.

²⁹ Vgl. Rossijskij ..., a.a.O., Moskau 1995, S. 347; Finansovye izvestija vom 1. Februar 1996.

Problem der Überalterung des Kapitalstocks jedoch verschärft. Die geringen Ersatzinvestitionen und die mangelhafte Instandhaltung der Produktionsanlagen sind die entscheidenden Ursachen dafür, daß die schweren Störfälle in der Industrie 1994 um 50 vH höher waren als im Vorjahr.

Die derzeitigen Aufwendungen für den Umweltschutz reichen angesichts der Dimension der Umweltprobleme nicht einmal aus, eine hinreichende Gefahrenabwehr zu gewährleisten. Um die Unternehmen zu veranlassen, den Umweltschutz stärker als bisher zu berücksichtigen, ist die Implementierung eines wirksamen ökonomischen und ord-

nungsrechtlichen Instrumentariums erforderlich. Die 1991 eingeführten Abgaben für Umweltverschmutzung haben ihren Zweck bislang nicht erfüllt. Um dem Verursacherprinzip Geltung zu verschaffen, wäre eine Orientierung der Abgaben an den Kosten der Vermeidung der Umweltverschmutzung notwendig, wobei die Abgabesätze an die Entwicklung der Preise für Umweltschutztechnik laufend angepaßt werden müßten. Auch das ordnungsrechtliche Instrumentarium muß so ausgestaltet werden, daß die für Umweltdelikte zu zahlenden Strafen nicht länger nur einen Bruchteil der externen Kosten der Umweltverschmutzung ausmachen.

Aus den Veröffentlichungen des DIW Beiträge zur Strukturforschung

Erscheinen seit 1967.

- Heft 143 **Untersuchungen zur Einkommensverteilung und -umverteilung in der DDR 1988 nach Haushaltsgruppen und Einkommensgrößenklassen auf der methodischen Grundlage der Verteilungsrechnung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung.** Von Klaus-Dietrich Bedau, Jürgen Boje, Dietmar Dathe, Ruth Grunert, Volker Meinhardt, Jochen Schmidt, Heinz Vortmann. 193 S. 1993. (3-428-07833-0). DM 106,— / öS 827,— / sFr 106,—.
- Heft 144 **Modellrechnung zu den steuerlichen Effekten des Wohnungsbaus mit Bezug auf globale Ergebnisse der Einkommenssteuerstatistik.** Von Bernd Bartholmai. 95 S. 1993. (3-428-07838-1). DM 82,— / öS 640,— / sFr 82,—.
- Heft 145 **Die Bedeutung des internationalen Dienstleistungshandels für die Bundesrepublik Deutschland.** Von Hans J. Petersen, Fritz Franzmeyer, Herbert Lahmann, Siegfried Schultz und Christian Weise. 311 S. 1993. (3-428-07841-1). DM 158,— / öS 1.233,— / sFr 158,—.
- Heft 146 **Analyse der direkten und indirekten Förderungseffekte für einen Wohnungsbaujahrgang am Beispiel Hamburgs.** Von Bernd Bartholmai. 110 S. 1993. (3-428-07862-4). DM 88,— / öS 687,— / sFr 88,—.
- Heft 147 **Finanzielle und finanzpolitische Konsequenzen eines gemeinsamen Bundeslandes Berlin-Brandenburg.** Von Dieter Vesper. 138 S. 1993. (3-428-07897-7). DM 96,— / öS 749,— / sFr 96,—.
- Heft 148 **Die Weltbevölkerung von den Anfängen des anatomisch modernen Menschen bis zu den Problemen seiner Überlebensfähigkeit im 21. Jahrhundert.** Von Rolf Krenzel. 124 S. 1994. (3-428-07993-0). DM 98,— / öS 765,— / sFr 98,—.
- Heft 149 **Berechnung und Bewertung der Verkehrsinfrastruktur in den neuen Bundesländern.** Von Heinz Enderlein, Uwe Kunert und Heike Link. 178 S. 1994. (3-428-07992-2). DM 114,— / öS 890,— / sFr 114,—.
- Heft 150 **Quantitative Szenarien zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung in Deutschland bis zum Jahr 2000.** Von Bernd Görzig, Martin Gornig und Erika Schulz. 114 S. 1994. (3-428-08001-7). DM 98,— / öS 765,— / sFr 98,—.
- Heft 151 **Wechselwirkungen zwischen Infrastrukturausstattung, strukturellem Wandel und Wirtschaftswachstum.** Von Stefan Bach, Martin Gornig, Frank Stille und Ulrich Voigt. 249 S. 1994. (3-428-08188-9). DM 138,— / öS 1077,— / sFr 138,—.
- Heft 152 **Arbeitslosenstruktur und Bewegungen bei Arbeitslosigkeit und Beschäftigung in Berlin.** Von Klaus-Peter Gaulke. 179 S. 1994. (3-428-08187-0). DM 118,— / öS 921,— / sFr 118,—.
- Heft 153 **Gesamtwirtschaftliche Position der Medien in Deutschland 1982-1992.** Von Wolfgang Seufert. 263 S. 1994. (3-428-08255-9). DM 142,— / öS 1108,— / sFr 142,—.
- Heft 154 **Zeitreihen für das Bauvolumen in der Bundesrepublik Deutschland.** Von Bernd Bartholmai unter Mitarbeit von Jochen A. Hübener, Manfred Melzer, Joachim Schintke und Nicolai Mynter. 115 S. 1994. (3-428-08256-7). DM 98,— / öS 765,— / sFr 98,—.
- Heft 155 **Technologische Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland — Theoretische und empirische Aspekte einer international vergleichenden Analyse.** Von Dieter Schumacher, Heike Belitz, Alfred Haid, Kurt Hornschild, Hans J. Petersen, Florian Straßberger, Harald Trabold unter Mitarbeit von Marian Beise. 369 S. 1995. (3-428-08360-1). DM 178,— / öS 1.389,— / sFr 178,—.
- Heft 156 **Aufbau des industriellen Mittelstands in den neuen Bundesländern.** Von Heike Belitz, Dietmar Edler, Frank Fleischer, Kurt Hornschild, Angela Scherzinger und Florian Straßberger. 191 S. 1995. (3-428-08372-5). DM 122,— / öS 952,— / sFr 122,—.
- Heft 157 **Wirtschaftliche Aspekte einer Vereinigung der Länder Brandenburg und Berlin.** Von Thomas Döring, Kurt Geppert, Manfred Horn, Eckhard Kutter und Dieter Vesper. 304 S. 1995. (3-428-08373-3). DM 158,— / öS 1.233,— / sFr 158,—.
- Heft 158 **Industriegüterimporte der EG aus Lateinamerika — Rahmenbedingungen und Perspektiven —.** Von Hans J. Petersen, Uta Möbius, Katharina Müller, Siegfried Schultz und Christian Weise. 218 S. 1995. (3-428-08393-8). DM 132,— / öS 1.030,— / sFr 132,—.
- Heft 159 **Ein System von Input-Output-Tabellen für die Bundesrepublik Deutschland — Konzeption, Erstellung, Auswertung.** Von Utz-Peter Reich, Reiner Stäglin, Carsten Stahmer unter Mitarbeit von Joachim Schintke und Wolfgang Eichmann. 324 S. 1995. (3-428-08394-6). DM 164,— / öS 1.280,— / sFr 164,—.
- Heft 160 **Auslandsinvestitionen ostasiatischer Länder in Europa und in der Bundesrepublik Deutschland.** Von Siegfried Schultz. 225 S. 1995. (3-428-08408-X). DM 132,— / öS 1.030,— / sFr 132,—.
- Heft 161 **Bisherige und künftige Versorgung der osteuropäischen Länder mit den Stahlveredlern Mangan, Chrom, Nickel und Molybdän.** Von Peter Eggert, Eberhard Wettig, Ilse Häusser, Aribert Kampe, Manfred Kraft, Jochen Parchmann, Helmut Schmidt und Gerhard Winkler. 364 S. 1995. (3-428-08609-0). DM 178,— / öS 1.389,— / sFr 178,—.

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Str. 5, D-14195 Berlin
Telefon (0 30) 89 789-0 — Telefax (0 30) 89 789-200

Präsident: Prof. Dr. Lutz Hoffmann.

Abteilungsleiterkollegium: Dr. Heiner Flassbeck, Dr. Fritz Franzmeyer, Dr. Kurt Hornschild,
Prof. Dr. Wolfgang Kirner, Prof. Dr. Eckhard Kutter, Dr. Rolf-Dieter Postlep, Dr. Wolfram Schrettl, Dr. Bernhard Seidel, Dr. Hans-Joachim Ziesing.

Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

Schriftleitung: Dr. Klaus Henkner, in Vertretung Kurt Geppert und Dieter Teichmann.

Lehrerbedarf und Schulstandorte: Eine Vorausberechnung bis zum Jahr 2010. Bearbeitet von Wolfgang Jeschek. —
Umweltschutz in Rußland:

Rückläufige Emissionen, aber zunehmende Störfallrisiken. Bearbeitet von Ulrich Weibenburger.

Verlag Duncker & Humblot GmbH, Carl-Heinrich-Becker-Weg 9, D-12165 Berlin, Telefon (0 30) 7 90 00 60.

Nachdruck und sonstige Verbreitung — auch auszugsweise — nur mit Quellenangabe zulässig.

Druck: ZIPPEL-Druck, Oranienburger Str. 170, D-13437 Berlin.

Bezugspreis für den Jahrgang DM 150,—, vierteljährlich DM 45,—, Einzelnummer DM 5,—.

Zuzüglich Versandkosten

ISSN 0012-1304