

Forschung und Entwicklung in Ostdeutschland	143
Die osteuropäischen Länder als Produzenten, Verbraucher und Exporteure von Mangan, Chrom, Nickel und Molybdän	154

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 6/95

Berlin

Stöglin

9. Februar 1995

62. Jahrgang

Forschung und Entwicklung in Ostdeutschland

Die ostdeutsche Wirtschaft befindet sich in einer kräftigen Aufwärtsentwicklung. Mit jährlichen Zuwachsraten des Sozialprodukts von annähernd 10 vH zählen die neuen Bundesländer (NBL) zu den Regionen mit dem größten Wirtschaftswachstum in Europa. Allerdings vollzieht sich die Expansion auf einer vergleichsweise niedrigen Basis und wird zu einem großen Teil über Transfers aus den alten Bundesländern finanziert. Voraussetzung dafür, daß Ostdeutschland sich zu einer leistungsfähigen Wirtschaftsregion entwickelt, ist eine wettbewerbsfähige Industrie und ein adäquates Forschungspotential.

Vor einem Jahr berichtete das DIW über die Forschung in den neuen Bundesländern¹ und kam zu dem Ergebnis, daß im institutionellen Bereich der Forschung die Transformation zwar schon sehr weit vorangekommen ist, die Entwicklung der industriellen Forschung aber zu wünschen übrig läßt. Nur wenn diese Schwäche behoben wird, sind Wissenstransfer aus dem Hochschulbereich in die Wirtschaft, Innovationen und qualitatives Wachstum zu erwarten. Über Situation und Perspektiven insbesondere der industriellen Forschung in den neuen Bundesländern informiert der vorliegende Bericht.

In der Bundesrepublik Deutschland ist die direkt auf Innovationen ausgerichtete angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE) weitgehend Aufgabe der Unternehmen. An den im Jahre 1992 dafür aufgewendeten Mitteln in Höhe von 80,7 Mrd. DM waren die Unternehmen mit zwei Dritteln beteiligt. Gemessen am Volumen sind die nächst wichtigen Forschungsbereiche die Universitäten sowie die außeruniversitären Forschungseinrichtungen, in denen 16 vH bzw. 15 vH des gesamten Forschungsbudgets verwendet werden². Diese Zahlen verdeutlichen, daß die Aktivitäten in der Unternehmensforschung vorrangig über den Markt gesteuert werden: Der größte Teil der FuE-Aufwendungen wird von Unternehmen vorgenommen und von diesen finanziert.

Westdeutschland

In Westdeutschland, das häufig als Maßstab für Ostdeutschland herangezogen wird, ist die privatwirtschaftliche Forschung vorwiegend in Großunternehmen und in nur

wenigen Branchen konzentriert. Nach den jüngsten Erhebungen des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft³ hatten 1991 im verarbeitenden Gewerbe

- kleine und mittlere Unternehmen (bis unter 500 Beschäftigte) an den gesamten FuE-Aufwendungen einen Anteil von 11 vH, bei den Beschäftigten in FuE 14 vH;
- die fünf Branchen Chemie, Maschinenbau, Straßenfahrzeugbau, Elektrotechnik, Feinmechanik/Optik einen Anteil bei den Aufwendungen von 78 vH und beim FuE-Personal 81 vH.

¹ Vgl. Zur Situation der außeruniversitären und industriellen Forschung in den neuen Bundesländern. Bearb.: Kurt Hornschild. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 44/93.

² Bundesbericht Forschung 1993, Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.), Bonn Juli 1993, S. 57 ff.

³ Vgl. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 1991, 1992, 1993. In: SV-Gemeinnützige Gesellschaft für Wirtschaftsstatistik mbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Hrsg.), Essen 1994.

Allein vier Fünftel des industriellen FuE-Personals sind in Unternehmen mit 1 000 und mehr Beschäftigten konzentriert. Die FuE-Intensität — gemessen an den FuE-Aufwendungen, am Umsatz oder dem FuE-Personal an der Gesamtbeschäftigung der Unternehmen, die selbst FuE-Aktivitäten haben — ist bei den kleinen (Unternehmen mit bis zu 50 Beschäftigten) und den Großunternehmen (Unter-

nehmen mit 1 000 und mehr Beschäftigte) am höchsten. Vor allem in der Chemie und der Elektrotechnik dominieren die Großunternehmen im Bereich FuE weit stärker als beispielsweise im Maschinenbau oder der Feinmechanik/Optik.

Insgesamt nehmen die Großunternehmen im Bereich der Forschung die zentrale Rolle ein. Diese sind nicht zu-

Tabelle 1

FuE-Personal und FuE-Gesamtaufwendungen im verarbeitenden Gewerbe in den alten und neuen Bundesländern

Neue Bundesländer	FuE-Personal ¹⁾				FuE-Aufwendungen				FuE-Intensität 1992	
	Beschäftigte		Struktur in vH		Mill. DM		Struktur in vH		Personal ²⁾	Aufwand ³⁾
	1991	1992	1991	1992	1991	1992	1991	1992		
Verarbeitendes Gewerbe	27 565	18 728	100,0	100,0	1 568	1 304	100,0	100,0	6,1	4,6
darunter:										
Chemische Industrie	4 646	2 190	16,9	11,7	283	171	18,0	13,1	5,8	3,5
Steine, Erden	880	630	3,2	3,4	46	39	2,9	3,0	3,7	1,7
Maschinenbau	8 438	5 819	30,6	31,1	464	369	29,6	28,3	6,9	5,8
H. v. Kraftwagen u. deren Teilen	656	434	2,4	2,3	35	28	2,2	2,1	6,2	4,0
Elektrotechnik	5 148	4 077	18,7	21,8	282	334	18,0	25,6	8,5	8,7
Feinmechanik, Optik	1 024	595	3,7	3,2	62	48	4,0	3,7	11,9	16,6
Holz-, Papier- u. Druckgewerbe	810	960	2,9	5,1	49	28	3,1	2,1	8,0	3,2
Leder-, Textil- u. Bekleidungsgew.	1 439	791	5,2	4,2	79	39	5,0	3,0	4,7	3,9
Ernährungsgewerbe, Tabakverarb.	125	107	0,5	0,6	8	4	0,5	0,3	3,6	0,9
Alle FuE-treibenden Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen:										
Unternehmen mit ...										
bis ... Beschäftigten:										
unter 100	4 341	6 774	12,8	30,7	249	418	12,9	26,2	18,3	14,3
100 - 499	10 659	8 178	31,5	37,0	634	552	32,9	34,7	6,3	5,2
500 - 999	5 102	2 914	15,1	13,2	288	239	14,9	15,0	4,5	4,4
1000 u. mehr	13 784	4 227	40,7	19,1	757	384	39,3	24,1	2,8	1,7
insgesamt	33 885	22 092	100,0	100,0	1 927	1 593	100,0	100,0	5,8	3,9
Alte Bundesländer	FuE-Personal ¹⁾				FuE-Aufwendungen				FuE-Intensität 1991	
	Beschäftigte		Struktur in vH		Mill. DM		Struktur in vH		Personal ²⁾	Aufwand ³⁾
	1991	1992	1991	1992	1991	1992	1991	1992		
Verarbeitendes Gewerbe	275 224	.	100,0	.	52 455	.	100,0	.	6,4	4,6
darunter:										
Chemische Industrie	56 603	.	20,6	.	10 660	.	20,3	.	10,7	6,4
Steine, Erden	2 986	.	1,1	.	473	.	0,9	.	2,5	2,0
Maschinenbau	33 771	.	12,3	.	5 180	.	9,9	.	4,4	3,1
H. v. Kraftwagen u. deren Teilen	46 722	.	17,0	.	10 335	.	19,7	.	6,2	4,8
Elektrotechnik	79 665	.	28,9	.	13 630	.	26,0	.	9,0	7,3
Feinmechanik, Optik	5 301	.	1,9	.	812	.	1,5	.	6,1	5,2
Holz-, Papier- u. Druckgewerbe	1 720	.	0,6	.	262	.	0,5	.	1,7	0,9
Leder-, Textil- u. Bekleidungsgew.	841	.	0,3	.	115	.	0,2	.	1,6	1,0
Ernährungsgewerbe, Tabakverarb.	2 228	.	0,8	.	337	.	0,6	.	2,0	0,7
Alle FuE-treibenden Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen:										
Unternehmen mit ...										
bis ... Beschäftigten:										
unter 100	13 843	.	4,9	.	1 929	.	3,5	.	7,3	4,8
100 - 499	27 530	.	9,7	.	4 107	.	7,5	.	3,8	2,6
500 - 999	14 218	.	5,0	.	2 311	.	4,2	.	3,8	2,1
1000 u. mehr	227 298	.	80,3	.	46 067	.	84,7	.	5,6	4,1
insgesamt	282 889	.	100,0	.	54 415	.	100,0	.	5,3	3,8

¹⁾ FuE-Beschäftigte (Vollzeitäquivalent). — ²⁾ FuE-Beschäftigte bezogen auf die Beschäftigten insgesamt der Unternehmen mit FuE. — ³⁾ FuE-Aufwendungen bezogen auf den Umsatz der Unternehmen mit FuE.

Quellen: SV-Gemeinnützige Gesellschaft für Wirtschaftsstatistik GmbH 1991-1993; Berechnungen des DIW.

letzt auch wegen ihrer Kapitalausstattung eher als kleine in der Lage, kostenaufwendige Forschungsprojekte über einen längeren Zeitraum vorzufinanzieren und die Ergebnisse international zu vermarkten. Demgegenüber haben kleine und mittlere Unternehmen (KMU) häufig Vorteile im Bereich der sehr marktnahen Forschung, indem sie Technologien flexibel zur Lösung bestimmter, meist kleinerer Nachfragesegmente variieren, weiterentwickeln und einsetzen. Daraus wird verschiedentlich die Schlußfolgerung gezogen, KMU seien innovativer als große. Solche Vergleiche sind indes wenig hilfreich. Eine technologisch leistungsfähige Wirtschaft braucht eine differenzierte Branchenstruktur sowie einen guten Mix von großen, mittelgroßen und kleinen forschenden Unternehmen. Insofern bietet die Struktur in Westdeutschland gute Voraussetzungen für den Technologietransfer aus der Grundlagenforschung in die Anwendung sowie für ein arbeitsteiliges Produzieren auf hohem Niveau⁴. Einschätzungen zu Situation und Perspektiven der industriellen Entwicklung in Ostdeutschland und deren innovativer Leistungskraft sind mithin nur aussagekräftig, wenn auch diese strukturellen Aspekte berücksichtigt werden.

Industrielle FuE in Ostdeutschland

Konzentration

bei kleinen und mittleren Unternehmen

Mit einem Gesamtvolumen von 1,3 Mrd. DM entfielen 1992 etwa 2,5 vH der FuE-Aufwendungen im verarbeitenden Gewerbe in der Bundesrepublik auf Ostdeutschland. Beim Personal — gemessen in Vollzeitäquivalenten — ergibt sich mit rund 6 vH eine wesentlich günstigere Relation⁵.

Tabelle 2

FuE-Aufwendungen in den neuen und alten Bundesländern im verarbeitenden Gewerbe

	Alte Bundesländer 1991 ¹⁾	Neue Bundesländer 1992	Neue Bundesländer an insgesamt
	1 000 DM		in vH
Verarbeitendes Gewerbe	52 455 285	1 303 894	2,4
darunter:			
Chemische Industrie	10 660 050	171 067	1,6
Maschinenbau	5 180 320	368 597	6,6
Straßenfahrzeugbau	10 334 857	27 752	0,3
Elektrotechnik	13 629 965	333 596	2,4
Feinmechanik, Optik	812 073	47 934	5,6
¹⁾ Für die alten Bundesländer sind aktuellere Daten nicht verfügbar. Quellen: SV-Wissenschaftsstatistik GmbH; Berechnungen des DIW.			

Der vergleichsweise hohe Anteil beim FuE-Personal dürfte auf die wesentlich niedrigeren Gehälter und möglicherweise auch geringeren Investitionen im FuE-Bereich zurückzuführen sein. Die FuE-Intensitäten sind bei den FuE betreibenden Unternehmen in Ost- und Westdeutschland etwa gleich: Der Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz macht in beiden Regionen knapp 4 vH aus, der Anteil der FuE-Beschäftigten an der jeweiligen Gesamtbeschäftigung beträgt in den neuen Bundesländern 5,8 vH und in Westdeutschland 5,3 vH. Die überraschend hohe und im Vergleich zu 1992 gestiegene FuE-Intensität der in Ostdeutschland forschenden Betriebe erklärt sich vor allem daraus, daß die Unternehmen ihr Gesamtpersonal stärker reduziert haben als das FuE-Personal. Voraussetzung dafür war die intensive FuE-Förderung.

Deutliche Unterschiede zwischen beiden Regionen zeigen sich bei der Analyse nach der Unternehmensgröße: In Ostdeutschland sind die FuE-Aktivitäten in den kleineren Unternehmen konzentriert; ein Viertel der 1992 für FuE getätigten Aufwendungen im Wirtschaftssektor entfielen auf Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten, der Anteil der Großunternehmen (1 000 und mehr Beschäftigte) beträgt ebenfalls knapp ein Viertel. Beim FuE-Personal betragen die Relationen in der Größengruppe bis 100 Beschäftigte 30 vH und bei den Großunternehmen knapp 20 vH (vgl. Tabelle 1). Mit 73 vH im Jahr 1992 ist der Anteil der FuE-Aufwendungen der fünf Branchen Chemie, Maschinenbau, Straßenfahrzeugbau, Elektrotechnik und Feinmechanik/Optik an den FuE-Gesamtaufwendungen um 5 vH-Punkte niedriger als derjenige im verarbeitenden Gewerbe Westdeutschlands. Dabei fällt auf, daß der Maschinenbau und die Feinmechanik/Optik in Ostdeutschland vergleichsweise viel für FuE aufwenden. Gemessen an ihrem jeweiligen Anteil an der Produktion der Branche in Deutschland sind die Ausgaben für FuE sogar höher als in Westdeutschland (vgl. Tabelle 2).

Branchen, die in Westdeutschland nur wenig FuE betreiben, wie Steine und Erden, Metallherzeugung und -bearbeitung, Holz/Papier/Druck, Leder/Textil/Bekleidung, wenden den Informationen des Stifterverbandes zufolge in Ostdeutschland vergleichsweise viel für Forschung auf.

⁴ Vgl. Hornschild, K.: The Role of Small and Medium-Sized Enterprises in the Framework of Technology Conditioned Structural Changes. In: Technological Innovation, Competitiveness, and Economic Growth, Volkswirtschaftliche Schriften Heft 427, Duncker & Humblot Verlag, Berlin 1992.

⁵ Der Betrachtung liegen die jüngsten Befragungsergebnisse des Stifterverbandes für die deutsche Wissenschaft zugrunde. Da in Westdeutschland die jährlichen Veränderungen beim FuE-Personal, den Aufwendungen und in den Strukturen relativ gering sind, in Ostdeutschland der Anpassungsprozeß aber noch nicht zum Stillstand gekommen ist, ist es sinnvoll, für Ostdeutschland die aktuellen Werte für das Jahr 1992 zugrunde zu legen und diese mit Westdeutschland im Jahr 1991 zu vergleichen, den aktuellsten disaggregierten Informationen, die für diese Region zur Verfügung stehen.

Strukturelle Schwächen

Gemessen an der Zahl der im Bereich FuE tätigen Personen ist die FuE-Orientierung der ostdeutschen Industrie auf den ersten Blick zufriedenstellend. Zwar ist diese im Wirtschaftssektor von 85 700 (1989) auf 16 000 zum Jahresende 1993 zurückgegangen, doch muß dieser Abbau vor dem Hintergrund eines noch weit stärkeren Produktionsrückgangs gesehen werden, bei dem es zu einer Entkopplung von Produktion und Forschung gekommen ist. Die Erhaltung von Forschungskapazitäten ist in einer solchen Situation äußerst schwer, da diese neuen, meist noch unbekannten Aufgaben zugeführt werden müssen⁶. Insgesamt ist das FuE-Potential in Ostdeutschland aber noch sehr gering: Einem Anteil der ostdeutschen Industrieproduktion an der Produktion des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland von 5 vH steht lediglich ein Anteil von 2,4 vH an den industriellen FuE-Aufwendungen gegenüber.

Besonders gut entwickelt haben sich in Ostdeutschland Produktionen, die vorwiegend der Versorgung des regionalen Marktes dienen. Forschungsintensiv sind aber traditionell vor allem Industrien, die sich im internationalen Wettbewerb behaupten müssen. In einer Untersuchung, in der nach den Handelsintensitäten unterschieden wurde, kam das Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (IfW) zu dem Ergebnis, daß in Ostdeutschland die Produktion international leichter handelbarer Güter stark geschrumpft und die Produktion schwerer handelbarer Güter expandiert ist (vgl. Tabelle 3)⁷. Insgesamt gesehen müsse die Deindustrialisierung zumindest von ihren Ausmaßen her als Fehlentwicklung angesehen werden.

Tabelle 3

Anteile von unter- und überdurchschnittlich gehandelten Gütern¹⁾ an der industriellen Nettoproduktion des verarbeitenden Gewerbes in den neuen Bundesländern

	1990 2. Hj.	1991	1992	1993
Unterdurchschnittlich gehandelte Güter	35,4	48,5	57,2	59,6
Überdurchschnittlich gehandelte Güter	64,6	51,5	42,8	40,4

¹⁾ Der Grad der Handelbarkeit von Gütern wird daran gemessen, wie hoch die Summe aus Exporten und Importen in Relation zum Produktionswert in Westdeutschland ist.

Quelle: Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel (IfW), 1994.

Die gegenüber Westdeutschland vergleichsweise starke Ausrichtung auf im allgemeinen weniger forschungsintensive Bereiche zeigt auch die Analyse nach den Produktionsanteilen einzelner Branchen. Gemessen an der jeweiligen Produktion in der Bundesrepublik sind die Produktionsanteile der ostdeutschen Industrie besonders hoch in den folgenden Branchen:

Branche	Produktionsanteil Ostdeutschlands an Gesamtdeutschland in vH (Oktober 1994)
Steine u. Erden	17,7
Stahl- u. Leichtmetallbau	21,7
Druckerei, Vervielfältigung	10,3
Ernährung	8,9

Quelle: Statistisches Bundesamt, Berechnungen des DIW.

Bei einem Anteil der industriellen Produktion Ostdeutschlands an der Gesamtproduktion von 5 vH sind die forschungsintensiven Branchen unterdurchschnittlich repräsentiert:

Branche	Produktionsanteil Ostdeutschlands an Gesamtdeutschland in vH (Oktober 1994)
Chemie	2,5
Maschinenbau	4,6
Straßenfahrzeugbau	2,8
Elektrotechnik	3,9
Feinmechanik/Optik	2,1

Quelle: Statistisches Bundesamt, Berechnungen des DIW.

Berücksichtigt man außerdem, daß es sich bei dem Engagement westdeutscher Unternehmen häufig um den Erhalt oder Ausbau von Produktionskapazitäten handelt, Forschungsaktivitäten aber nur selten in Ostdeutschland durchgeführt werden, dann erfährt die FuE-Schwäche der ostdeutschen Industrie eine zusätzliche Akzentuierung. Recherchen haben ergeben, daß FuE bei Großvorhaben der Chemie, des Fahrzeugbaus, der Elektrotechnik/ADV eine häufig untergeordnete oder gar keine Rolle spielt⁸.

Die industrielle Forschung in Ostdeutschland ruht mithin auf den Schultern der kleineren Unternehmen. Auch wenn die Zahl der Liquidationen derzeit gering ist, so darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, daß ein großer Teil der Unternehmen noch ums Überleben kämpft und die Forschungsaktivitäten in erheblichem Umfang subventioniert

⁶ Vgl. Zur Situation der außeruniversitären und industriellen Forschung in den neuen Bundesländern. Bearb.: Kurt Hornschild. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 44/93.

⁷ Klodt, H.; Stehn, J. et al.: Standort Deutschland — Strukturelle Herausforderungen im neuen Europa. In: 5. Hauptbericht zur Strukturberichterstattung, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, September 1994, S. 137.

⁸ So weist z.B. die Opel AG in ihrem Geschäftsbericht darauf hin, daß sich das Engagement in den neuen Bundesländern ausschließlich auf die Produktion erstreckt, Forschungsaktivitäten nicht durchgeführt werden.

werden. Demgegenüber ist die Zahl der innovierenden, dynamisch wachsenden Unternehmen noch sehr klein.

Alles in allem muß die Situation der industriellen Forschung in Ostdeutschland als sehr labil angesehen werden. Dies hat Rückwirkungen auf die Innovationskraft der Region: Das Engagement großer Unternehmen im Bereich FuE ist nach wie vor gering, die Innovationsaktivitäten der KMU sind zu einem großen Teil nur möglich, weil diese

erheblich gefördert werden. Damit fehlen aber auch wichtige Voraussetzungen für ein leistungsfähiges Technologietransfersystem, das neben einem breiten Technologiespektrum auch auf eine Unternehmensstruktur angewiesen ist, in der sowohl große als auch mittelgroße und kleine FuE treibende Unternehmen vorhanden sind, damit Wissen aus den Hochschulen in die Wirtschaft gelangen und sich dort ausbreiten kann.

Tabelle 4

Ausgewählte FuE-Förderprogramme des Bundes für Unternehmen in den neuen Bundesländern

Programm	Haushaltsmittel (Mill. DM)		Zahl der geförderten Unternehmen
	Ist 1994	Seit Beginn der Förder- programme	
Personalförderung			
FuE-Personalförderung Ost ³⁾ des BMWi	67,1	206,8	2 142
FuE-Personal-Zuwachsförderung ³⁾ des BMFT	17,9	63,0	1 279
Projektförderung			
Marktvorbereitende Industrieforschung (Forschungs-GmbH) des BMWi ¹⁾	149,5	404,7	.
Innovationsförderprogramm Ost des BMWi ³⁾	80,0	139,0	.
Technologiebezogene Projektförderung des BMFT ⁴⁾	240,0	729,0	.
Forschungsaufträge, -kooperation			
Industrielle Gemeinschaftsforschung (BMWi)	40,2	225,6	.
Auftragsforschung-Ost (BMWi) ³⁾	56,2	166,6	1 185
Auftragsforschung West-Ost (BMFT) ⁴⁾	56,1	136,9	656
Forschungskooperation (BMFT) ²⁾		37,8	262
davon:			
Teil „Vorhaben“		34,4	194
Teil „FuE-Aufträge“		1,9	26
Teil „Personalaustausch“		1,5	42
Existenzgründungen			
Technologieorientierte Unternehmens- gründung (BMFT)	31,4	164,0	235
Technologietransferstellen			
Agenturen für Technologietransfer und Innovationsförderung	31,6	76,7	.
CIM-Transferstellen	.	30,0	.
Technologie- und Gründerzentren	.	41,4	.
Insgesamt	770,0	2 421,5	.

¹⁾ Beschäftigungsobergrenze bis 250 Personen, — ²⁾ ... bis 500, — ³⁾ ... bis 1000, — ⁴⁾ ... ohne Obergrenze. — Anmerkung: Alle BMWi-Programme einschließlich Projektträgerkosten.

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi), Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), VDI/VDE, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF).

Forschungsförderung

Für Ostdeutschland gibt es ein breitgefächertes Spektrum von Maßnahmen zur Förderung von FuE der Europäischen Union (EU), des Bundes und der Länder. Auch ist das für FuE aufgewendete Fördervolumen nicht unerheblich. Durch die Forschungsförderung konnten wichtige Teile der Industrieforschung erhalten und neue Potentiale, überwiegend im Rahmen von Existenzgründungen, aufgebaut werden. Der Anteil der Bundesförderung an den internen FuE-Aufwendungen der Unternehmen betrug 1993 ca. 40 vH (im Vergleich dazu in den alten Bundesländern 5 vH bezogen auf die zivile Forschung⁹). Tabelle 4 dokumentiert ausgewählte Förderprogramme der ca. 60 Programme des Bundes für die neuen Bundesländer. Das Fördervolumen allein des Bundes dürfte somit die hier ausge-

wiesene Summe von 770 Mill. DM (1994) noch überschreiten. Die meisten Programme gelten zwar für Unternehmen mit bis zu 1 000 Beschäftigten, aufgrund der besonderen Betriebsgrößenstruktur wurden die Programme schwerpunktmäßig aber von Unternehmen mit bis zu 250 Beschäftigten in Anspruch genommen. Die Programme haben eine unterschiedliche Zielrichtung.

Besonders groß ist das Fördervolumen der Programme: „technologiebezogene Projektförderung“¹⁰, „marktvor-

⁹ Vgl. Bericht der Bundesregierung zur Industrieforschung in den neuen Ländern vom Mai 1994.

¹⁰ Dieses wird überproportional von großen Unternehmen in Anspruch genommen, der Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen lag zuletzt bei 60 vH.

Kurzbeschreibung ausgewählter FuE-Förderprogramme des Bundes

FuE-Personalförderung Ost (PFO)	Förderung von Personalaufwendungen für FuE in Höhe von 40 vH der Bruttolöhne und -gehälter.
FuE-Personal-Zuwachsförderung (ZFO)	Förderung <i>zusätzlicher</i> Einstellungen von Wissenschaftlern und Ingenieuren in Höhe von 50 vH der Bruttogehälter für 15 Monate.
Marktvorbereitende Industrieforschung	Förderung von Forschungs-GmbH und anderen FuE-Dienstleistungsunternehmen als Anbieter von FuE-Ergebnissen für eine marktrelevante Verwertung in kleinen und mittleren Unternehmen.
Innovationsförderprogramm Ost (IFP)	Projektförderung für Produkt- oder Verfahrensentwicklungen, die den internationalen Stand der Technik erreichen, mindestens den des Unternehmens übertreffen, in Höhe von 35 vH der Kosten des Entwicklungsvorhabens bis zur Fertigungsreife.
Industrielle Gemeinschaftsforschung	Bearbeitung unternehmensübergreifender industrierelevanter FuE-Projekte im vorwettbewerblichen Bereich, sofern diese für kleine und mittlere Unternehmen verwertbar sind (Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, AiF).
Auftragsforschung-Ost (AFO)	Förderung von FuE-Aufträgen, die kleine und mittlere ostdeutsche Unternehmen zur Lösung eigener technologischer Aufgaben an <i>externe</i> Auftragnehmer vergeben (FuE-Institute, Hochschulen, Unternehmen) ohne regionale Beschränkung bei den Auftragnehmern. Zuwendungen erhalten die ostdeutschen <i>Auftraggeber</i> .
Auftragsforschung-West-Ost (AWO)	Förderung von FuE-Aufträgen, die von Unternehmen der ABL oder des Auslandes an Forschungseinrichtungen oder Unternehmen der neuen Bundesländer oder Ost-Berlin erteilt werden. Antragsberechtigt sind die <i>Auftragnehmer</i> in den NBL, die auch die Zuwendung erhalten.
Forschungskooperation mit Programnteilen Teil: „Vorhaben“: Teil: „Aufträge“: Teil: „Personalaustausch“:	Förderung von FuE-Vorhaben als Kooperationsprojekte zwischen deutschen oder ausländischen Unternehmen gegebenenfalls ergänzt durch Unteraufträge an Forschungseinrichtungen. Förderung von Aufträgen, die deutsche Unternehmen an externe Forschungseinrichtungen vergeben. Förderung von zeitweisigem Austausch von Forschungspersonal zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zur Verbesserung des Technologietransfers. Kein spezifisch ostdeutsches Programm, förderberechtigt sind ost- und westdeutsche Unternehmen.
Technologieorientierte Unternehmensgründungen (TOU)	Förderungen für die Planungsphase, FuE-Phase und Markteinführungsphase von Innovationsvorhaben von TOU mit weniger als 10 Beschäftigten (Zuwendungen in Höhe von 75 vH bis 80 vH in der Phase I und II).

bereitende Industrieforschung" (Forschungs-GmbH u.a.) sowie der FuE-Personalförderung in Ostdeutschland. Letztere hat die größte Breitenwirkung. Es handelt sich hier um ausgesprochene KMU-Programme nach dem Konzept der „indirekten Förderung": Mit dem Programm FuE-Personalförderung Ost (PFO) wurden 10 000 Personen (Vollzeitäquivalente), zwei Drittel des FuE-Personals der neuen Bundesländer, mit der FuE-Personal-Zuwachsförderung wurde bis Ende 1994 die Einstellung von 3 600 Wissenschaftlern und Ingenieuren gefördert. Eine größere Breitenwirkung dürften auch die neuen Programme „Produkterneuerung" (Fördervolumen 150 Mill. DM) und das „KfW-Innovationsdarlehensprogramm" (Kreditvolumen 2 Mrd. DM) erlangen. Diese Förderungen haben zum Ziel, die Innovationskraft der KMU zu stärken und die Kapitalschwäche zu mindern.

Außerindustrielle Forschung und Technologietransfer

Für die technologische Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen ist neben der unternehmensinternen Forschung das Forschungsumfeld von entscheidender Bedeutung. Zu dem FuE-Transfersystem gehören vor allem die Hochschulen, die außeruniversitären öffentlich finanzierten FuE-Einrichtungen, wirtschaftsnahe FuE-Einrichtungen (in den neuen Bundesländern: die Forschungs-GmbH), Technologie- und Gründerzentren, Technologievermittlungsagenturen und -einrichtungen.

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Die Umstrukturierung der ehemaligen ostdeutschen Akademieeinrichtungen analog der Trägerorganisationen in den alten Bundesländern ist inzwischen abgeschlossen. Dadurch wurden bisher in den neuen Bundesländern folgende Strukturen geschaffen: 3 Großforschungseinrichtungen und 8 Außenstellen von westdeutschen Großforschungseinrichtungen, 24 Blaue-Liste-Einrichtungen und mehrere Außenstellen, 22 Institute, Einrichtungen und Außenstellen der Fraunhofer-Gesellschaft, 8 Institute und 27 Arbeitsgruppen der Max-Planck-Gesellschaft sowie zahlreiche Landesforschungseinrichtungen. Mit der Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates sind die regionalen Disparitäten (Nord-Süd-Gefälle) hier wenig verändert worden, lediglich das Gewicht von Ostberlin hat gegenüber dem Jahr 1989 um ein Drittel abgenommen, gleichwohl sind auch heute noch 30 vH des Personals der außeruniversitären Forschungseinrichtungen der neuen Bundesländer dort konzentriert. Weitere Konzentrationen existieren im Raum Dresden, gefolgt von Halle/Leipzig und Jena.

Die Dichte dieser außeruniversitären institutionell geförderten Einrichtungen entspricht der in den alten Bundesländern, auch die Ausstattung mit modernen Geräten ist inzwischen vergleichbar. Von den 12 600 Beschäftigten stammen rund 90 vH aus den neuen Bundesländern¹¹.

Hochschulen

Die Umstrukturierung und der Ausbau der traditionellen Universitäten¹² ist weit fortgeschritten: Neuorientierungen wurden vorgenommen in den Geistes-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Erweiterungen in den naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen. In einigen strukturschwachen Regionen gab es Neugründungen¹³: die Europa-Universität Frankfurt/Oder, TU Cottbus, Universität Potsdam.

Die Universitäten haben noch mit zahlreichen Übergangsproblemen zu kämpfen. Dazu zählen das Berufungsgeschehen¹⁴ und die Integration der Wissenschaftler aus dem sogenannten Wissenschaftler-Integrations-Programm¹⁵. Die Reduzierung des Hochschulpersonals entsprechend dem westdeutschen Stellenplanschlüssel führte zu einem Rückgang im „Mittelbau" (wissenschaftliche Mitarbeiter) um knapp die Hälfte und zu einer Verringerung des Dauerstellenanteils von 80 vH auf 30 vH.

Der große Investitionsbedarf der Hochschulen in den neuen Bundesländern kann nur langsam gedeckt werden. Es wird noch einige Zeit dauern, bis der Weststandard bei Gebäuden, Geräten, Bibliotheken erreicht ist. Das von Bund und Ländern im Verhältnis von 75 zu 25 vH finanzierte Hochschulerneuerungsprogramm (HEP), mit 2,4 Mrd. DM (1991-96) ausgestattet, bildet nur einen Anfang, weitere Investitionen in Milliardenhöhe sind notwendig und stellen hohe Anforderungen an die Finanzkraft der Länder: Der Bund beteiligt sich zu 50 vH an den Investitionskosten der Hochschulen und das nur in dem Ausmaß, in dem die Länder Mittel zur Verfügung stellen. Experten fordern dabei ein stärkeres Engagement des Bundes¹⁶.

¹¹ Vgl. Pressemitteilungen des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, Nr. 40, 32, 81, 112/1994.

¹² Im Unterschied dazu wurden zahlreiche fachspezifisch ausgerichtete Ingenieurhochschulen, die Ende der 60er Jahre in den Rang von Technischen Universitäten erhoben wurden, zu Fachhochschulen umgewandelt.

¹³ Entscheidungen des Landes Brandenburg zur Gründung von drei neuen Universitäten wurden vom Wissenschaftsrat, der sich für eine Konzentration auf Frankfurt/Oder ausgesprochen hatte, als bedenklich kommentiert, da das Land sich hier finanziell übernehmen könnte. Vgl. dazu Hans-Joachim Bieber: Die Empfehlungen des Wissenschaftsrates für die Hochschulen in den neuen Ländern. In: Das Hochschulwesen, Heft 2/1994, S. 62 ff. sowie ebenda, Heft 5/1994, S. 214.

¹⁴ Mitte 1993 waren erst 40 vH und im 2. Quartal 1994 erst 70 vH der Professorenstellen besetzt, 40 vH der Professoren der Universitäten stammen aus den alten Bundesländern. Vgl. dazu: Anke Burkhardt, Doris Scherer: Hochschulpersonal-Ost im Wandel. In: Das Hochschulwesen 1994, Heft 6, S. 276 ff.

¹⁵ Bekanntlich waren bis 1989 die Hochschulen eher Ausbildungsstätten und die Forschung in der Akademie der Wissenschaften konzentriert. Durch das sogenannte Wissenschaftler-Integrations-Programm (WIP) konnten bis Ende 1993 ca. 1 400 Personen der Akademien, dar. 1 000 Wissenschaftler von den Hochschulen, befristet übernommen werden.

¹⁶ Vgl. Hans-Joachim Bieber, ebenda, S. 69.

Gerade im Hinblick auf den investiven Nachholbedarf ist die Forschung der Universitäten finanziell weit stärker als in Westdeutschland auf Drittmittel angewiesen. Diese sind aber wegen der Schwierigkeiten einer stark geschrumpften Wirtschaft vor Ort nur schwer einzuwerben. Gegenwärtig erhalten die Universitäten Drittmittel vor allem von Großunternehmen aus den alten Bundesländern. Erschwerend kommt hinzu, daß der für die Forschung notwendige Mittelbau dem Stellenplanschlüssel westdeutscher Universitäten unterliegt. In Anbetracht der noch schwachen ostdeutschen Industrieforschung wäre ein stärkerer Mittelbau — vor allem im Hinblick auf die „Produktionsreife“ von Neuerungen — von Nutzen. Nahezu alle ostdeutschen Hochschulen haben Transferbüros eingerichtet, um verstärkt Drittmittel zu akquirieren.

Wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen (Forschungs-GmbH)

Bei den wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen dominiert das Angebot von FuE-Ergebnissen (Produkt- und Verfahrensinnovationen) als Dienstleistung für andere Unternehmen. Die „Forschungs-GmbH“ sind eine spezifisch ostdeutsche, aus der Transformationsphase entstandene Einrichtung als Folge des von der Treuhandanstalt (THA) 1991 gefaßten Beschlusses, FuE-Potentiale aus den Kombinatens auszugründen. Im Jahre 1992 hatte die Treuhandanstalt diese evaluiert, ein kleiner Teil wurde liquidiert, die anderen wurden privatisiert. Die meisten Forschungs-GmbH sind noch immer in erheblichem Umfang auf öffentliche Förderungen angewiesen. Sie finanzieren sich

- aus Aufträgen von Unternehmen in sehr unterschiedlichem Ausmaß von 10 vH bis zu 30 vH,
- aus vielfältigen öffentlichen Förderprogrammen überwiegend des Bundesministeriums für Wirtschaft¹⁷,
- aus FuE-Fördermitteln der Länder.

Zu diesen 61 Forschungs-GmbH (1994) im engeren Sinne kommen noch ca. 160 (1994) weitere Firmen, die alle aus dem genannten Programm finanziert werden¹⁸. Dabei handelt es sich überwiegend um Ausgründungen aus den Akademien und Hochschulen, aber auch um Neugründungen von Forschergruppen, zum Teil auch aus privatisierten Unternehmen. Die Forschungs-GmbH und die anderen geförderten FuE-Dienstleistungsunternehmen erfüllen nach Auffassung des Bundesministeriums für Wirtschaft mittelfristig noch wichtige FuE-Dienstleistungsfunktionen für kleine und mittlere ostdeutsche Betriebe, die aufgrund von Finanzierungsproblemen keine nennenswerte eigene FuE durchführen können. Von den insgesamt ca. 220 Forschungsunternehmen entfallen ca. 30 vH auf Sachsen und knapp 20 vH auf Thüringen. Schwerpunkte in der Produkt- und Verfahrensentwicklung nach Technologiebereichen sind (gemessen an der Anzahl der Unternehmen nach Bereichen¹⁹): Meß- und Automatisierungstechnik, Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik, Sensorik (22 vH); Recyc-

ling, Beseitigung von Schadstoffen, Abfall- und Deponietechnik, schadstoffarme Verarbeitungsverfahren (14 vH); Maschinenbau (13 vH); Informations- und Kommunikationstechnik; Bearbeitungsverfahren, Prüftechnologien; Pharmazie, Biotechnologie, Biomedizin (jeweils ca. 6 vH).

Technologie- und Gründerzentren

Für den Aufbau eines innovativen Mittelstandes in den neuen Bundesländern haben Technologie- und Gründerzentren einen im Vergleich zu den alten Bundesländern größeren Stellenwert. Kleinen innovativen Betrieben bieten sich aufgrund ihrer Flexibilität in Umbruchphasen besondere Chancen. Sie schaffen ein Gegengewicht zu den schrumpfenden ehemaligen Großbetrieben und den „verlängerten Werkbänken“ westdeutscher und internationaler Investoren. Sowohl das Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) als auch die neuen Länder und Kommunen haben für die Technologie- und Gründerzentren²⁰ besondere Förderprogramme aufgelegt.

Unter *Technologie- und Gründerzentren* werden hier Standortgemeinschaften von relativ jungen Unternehmen und Existenzgründern verstanden, die hauptsächlich Entwicklung, Produktion und Vermarktung von neuen Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen betreiben. Technologie- und Gründerzentren sollen Gründungsdefizite bei technologieorientierten Unternehmen beheben helfen, kleinen Betrieben eine raschere Umsetzung von FuE in marktfähige Produkte erleichtern, den Know-how-Transfer durch den Informationsaustausch von Forschungseinrichtungen und Unternehmen anbahnen.

Vom Bundesministerium für Forschung und Technologie wurden als „Initialzündung“ 15 Technologie- und Gründerzentren an ostdeutschen Standorten gefördert sowie für 10 Zentren Finanzierungshilfen in geringerem Umfang für die Planungsphase bereitgestellt. Eine breitere Förderung war von Anfang an nicht vorgesehen, sie wurde aber inzwi-

¹⁷ Das vom Umfang her bedeutendste Programm ist das Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft: „Förderung von FuE-Projekten zum Aufbau einer marktvorbereitenden Industrieforschung und zur Erleichterung des wirtschaftlichen Strukturwandels“. Das Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft legt nach Auskunft des Ministeriums und den Ausführungsbestimmungen zufolge strenge Maßstäbe an die Förderung in Bezug auf marktrelevante und zukunftsweisende Forschungsfelder der GmbH. Planung für 1995: 180 Mill. DM gegenüber 149,5 Mill. DM im Jahre 1994.

¹⁸ Die tatsächliche Zahl dieser Forschungsunternehmen liegt noch über 220, da nicht alle aus diesem Programm gefördert werden. Man schätzt die Zahl der Beschäftigten in allen Unternehmen auf circa 4 000 Personen.

¹⁹ Vgl. Innovationskatalog 1994. Hrsg. GEWIPLAN.

²⁰ Mit dem Begriff der Technologie- und Gründerzentren werden z.T. ganz verschiedene Zentren bezeichnet: Das Spektrum reicht von Gründerzentren, Technologiezentren, Technologieparks, Forschungsparks bis hin zu Zentren, bei denen der Anteil innovativer Unternehmen gering ist und die eher dem Begriff von Gewerkeparks nahekommen.

schen durch Initiativen und Fördermittel der Länder und Kommunen erreicht. Inzwischen sind 60 Technologie- und Gründerzentren entstanden, davon entfallen die meisten auf Sachsen (16) und Brandenburg (13). In Sachsen dienen die Zentren vorwiegend als Instrument zur Erhaltung und Erneuerung von FuE-Potentialen, in Brandenburg dem Neuaufbau in strukturschwachen Regionen. Je nach der Nähe zu Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen haben Forschungsnetzwerke für die Firmen in den Technologie- und Gründerzentren eine unterschiedliche Bedeutung²¹. In den 60 Zentren sind 1 230 Firmen, die insgesamt 7 750 Personen beschäftigen, angesiedelt (1994)²². In den alten Bundesländern gibt es derzeit 115 Zentren mit 2 350 Firmen, die insgesamt 20 000 Personen beschäftigen. Damit ist die Dichte der Technologie- und Gründerzentren in Ostdeutschland vergleichsweise hoch.

Bei den Unternehmensgründungen in den Technologie- und Gründerzentren in den neuen Bundesländern dominieren Team-Gründungen aus entlassenen Personal von Universitäten, Akademieinstituten und Forschungsbereichen ehemaliger Kombinate unter Verwendung von vorhandenen, noch nicht marktwirksamen FuE-Ergebnissen, zum Teil auch von Patenten. An der Weiterentwicklung dieser Neuerungen wird gearbeitet, um ausreichende Qualitäts- und Preisstandards zu erreichen und Marktnischen zu finden. Inzwischen ist die aus diesen Quellen resultierende Gründerwelle abgeebbt.

Neben der relativ preisgünstigen Bereitstellung von Gewerbeflächen, einer „Büro-Infrastruktur“ und zahlreicher weiterer Serviceleistungen haben für die Existenzgründer in den neuen Bundesländern vor allem die vielfältigen Beratungsangebote²³, die Anbahnung von Geschäftskontakten sowie die Vermittlung von Kontakten zu Behörden und Banken eine im Vergleich zu den alten Bundesländern höhere Bedeutung²⁴.

Technologietransfereinrichtungen

Unter Wissens- oder Technologietransfer wird allgemein die Übertragung von FuE-Ergebnissen in die Wirtschaft²⁵ verstanden, und zwar überwiegend aus den Hochschulen, den öffentlich finanzierten FuE-Einrichtungen, aber auch aus den anderen wirtschaftsnahen Einrichtungen bis hin zu FuE-orientierten Unternehmen. Dabei wird die Transferstruktur durch bestimmte organisatorische und finanzielle (Förder-)Instrumente beeinflusst, welche die politischen Akteure mit dem Ziel einer effizienten Nutzung des technologischen Wissens durch die Wirtschaft einsetzen (Beispiel: Notwendigkeit zur zusätzlichen Drittmittel-Einwerbung seitens der Hochschulen und anderer öffentlich-finanzierter Einrichtungen).

Das Transfersystem läßt sich wie folgt gliedern:

— *Transferbüros der Hoch- und Fachhochschulen*

— *Technologie- oder branchenspezifische Einrichtungen*
Insgesamt existieren 12 vom Bundesministerium für Wirtschaft geförderte Zentren²⁶ als ein Netz von Anlaufstellen, davon 10 in den neuen Bundesländern mit Beratungsangeboten für neue Technologien, Produktstrategien, Management, Marktdaten, Forschungs Kooperationen. Außerdem gibt es 9 vom Bundesministerium für Forschung und Technologie geförderte Einrichtungen in den neuen Bundesländern²⁷, darunter 6 Computer Integrated Manufacturing (CIM)-Technologie-Transferzentren.

— *Branchenübergreifende Einrichtungen*

Dazu zählen die Industrie- und Handelskammern, Wirtschaftsfördergesellschaften, das Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft (RKW) und die „Agenturen für Technologietransfer und Innovationsförderung“ (ATI).

Die 21 Agenturen für Technologietransfer und Innovationsförderungs-Einrichtungen, vom Bundesministerium für Wirtschaft als flächendeckendes Beratungsnetz 1992 in relativ kurzer Zeit in den neuen Bundesländern installiert, werden noch bis Ende 1996 von diesem voll finanziert. Danach soll ihre Finanzierung möglichst zu einem Drittel durch die Länder sowie zu zwei Dritteln über Aufträge und Erlöse aus Beratungen erfolgen. Das derzeitige Tätigkeitsfeld erstreckt sich auf die Betreuung und Begleitung der mittelständischen Unternehmen im Hinblick auf Produkt- und Verfahrensinnovationen, Qualitätssicherung, Marketing, Verbundprojekte, Technologietransfer, Fördermittel,

²¹ Beispiel: Die Technologie- und Gründerzentren in Jena, Dresden, Leipzig und in Berlin-Adlershof u.a. sind eingebettet in ein dichtes Umfeld von Hochschul- und außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

²² Vgl. Bernd Groß (Hrsg.), Innovationszentren der 90er Jahre, Erfahrungen und Perspektiven der Technologie- und Gründerzentren in den neuen Bundesländern, Berlin 1994. Vgl. auch: Innovationszentren in Deutschland 1994/1995, hrsg. von Guido Baranowski, Bernd Groß, Berlin 1994.

²³ Unternehmenskonzepte, Technologieberatung, Finanzberatung, Marketing u.a.

²⁴ Vgl. dazu auch: Ergebnisse des Modellversuchs „Förderung des Auf- und Ausbaus von Technologie- und Gründerzentren in den neuen Bundesländern“, 4. Analysebericht des Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) und des Geographischen Instituts Hannover, Karlsruhe/Dresden 1994.

²⁵ Im weiteren Sinne auch Kooperationen zwischen verschiedenen FuE-Einrichtungen, FuE-Einrichtungen und Hochschulen sowie FuE-Kunden und Herstellern.

²⁶ Auf den Gebieten Biotechnologie, Faserverbundkunststoffe, Keramik, Laser-Materialbearbeitung, Lebensmittel- und Verarbeitungswirtschaft, Mikroelektronik, Fuzzy-Technologien und Neuronale Netze, Automatisierung im Maschinenbau, Produktionstechnik im Maschinenbau, Papiertechnologie, Textiltechnologie, Werkzeuge und Werkstoffe.

²⁷ Die anderen drei Zentren arbeiten auf den Gebieten Lasertechnologie und Kunststoffe.

Anbahnung von Kontakten zu regionalen Instanzen. Dazu werden auch externe Experten auf technologischen Gebieten als Berater eingesetzt²⁸.

Fazit

Mit einer Vielfalt von Förderungen und erheblichem Mittelaufwand ist es gelungen, den Zusammenbruch der ostdeutschen Industrieforschung zu verhindern. Die — auf den Arbeitsplatz bezogen — noch immer vergleichsweise hohe FuE-Förderung, die strukturellen Defizite, die nicht kurzfristig zu beheben sind, sowie die Schwierigkeiten, die viele innovierende kleine und mittlere Unternehmen im Markt noch haben, lassen erwarten, daß die vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft für Ende 1993 geschätzte Zahl von 16 000 in FuE beschäftigten Personen eher noch zurückgeht. In welchem Umfang dies der Fall sein wird und ob dieser Prozeß des weiteren Schrumpfens angehalten werden kann, hängt von der weiteren Entwicklung der ostdeutschen Industrie und hier vor allem der innovierenden Unternehmen ab. Entscheidend wird aber auch sein, in welchem Umfang auswärtige Investoren ihr Engagement auf die Forschung ausdehnen. Nicht zuletzt wird die Entwicklung im FuE-Bereich von der Attraktivität des Fördersystems bestimmt.

Es ist heute schwer zu beurteilen, ob die strukturellen Schwächen in der industriellen Forschung mit einer anderen Politik hätten vermieden werden können. Die Treuhandanstalt hat bei ihrer Privatisierung zwar versucht, industrielle Forschungskapazitäten über die Einrichtung der Forschungs-GmbH zu erhalten, doch hat sie bei der Privatisierung von Unternehmen und deren Übernahme durch westliche Investoren nur selten Anstrengungen unternommen, auch Arbeitsplätze in der Forschung zu sichern. Dies ist ein grundlegender Mangel in der Privatisierungspolitik. Selbst wenn die meisten Investoren bereits über Forschungsaktivitäten an anderen Standorten verfügen und bekanntlich Forschungsabteilungen selten verlegt werden, so hätte doch eine Privatisierungspolitik, die auch die Durchführung von FuE am ostdeutschen Standort zur Auflage gemacht hätte, dem erheblichen Abbau der industriellen FuE-Aktivitäten entgegengewirkt. Demgegenüber ist die Konstruktion der Forschungs-GmbH ein Kunstschnitt mit dem Zweck, Zeit zu gewinnen, um den FuE-Potentialen die Chance zu geben, sich an den Markt anzupassen. Nach den vorliegenden Informationen sind die Entwicklungsperspektiven der Forschungs-GmbH noch immer nicht als eindeutig günstig einzuschätzen.

Folgerungen für die Politik

Es wäre aber falsch, bei der gegenwärtigen Situation der industriellen Forschung ein Mehr an Förderung zu verlangen. Der Ausbau von Transfereinrichtungen und der außerindustriellen Forschung ist zügig vorangekommen²⁹. Man wird allerdings insbesondere im Hochschulbereich noch

viel investieren müssen, um die Lehr- und Forschungsbedingungen attraktiver zu gestalten.

Heute wird verschiedentlich eine Ausdünnung des „Förderdschungels“ und ein degressiver Abbau von Förderungen gefordert. Die entstandene Fördervielfalt erklärt sich einerseits aus dem Einigungsvertrag³⁰, wonach die Fördermaßnahmen der Bundesrepublik auf die neuen Bundesländer zu übertragen waren. Andererseits kann es nicht verwundern, daß die gravierenden Umstrukturierungsprozesse und die daraus resultierenden Probleme die Politik zu weiteren Maßnahmen zwingen. In einem föderalen Staatswesen, das in die Europäische Union (EU) eingebettet ist, geschieht dies auf vielen Ebenen mit Zuständigkeiten bei der EU, dem Bund und den Ländern bei jeweils unterschiedlichen Ministerien. Die Forderung, den „Förderdschungel“ zu lichten, hat schon deshalb in den alten Bundesländern Tradition³¹.

Es ist heute dennoch dringend geboten, die innovationsorientierte Politik für Ostdeutschland im Rahmen eines Konzepts für die gesamte Volkswirtschaft zu überdenken. Zum einen führt die Fördervielfalt zu Intransparenz und hemmt die Unternehmen bei ihrer Entscheidungsfindung, Wirkungsverluste sind die Folge. Zum anderen — und das ist wichtiger — hat sich die Problemstellung geändert. Der Prozeß der Transformation ist weitgehend abgeschlossen, jetzt geht es vor allem um Weichenstellungen für längerfristige Entwicklungen. Es wird noch einige Zeit vergehen, bis die strukturellen Schwächen der Wirtschaftsregion Ostdeutschland beseitigt sind. Dies erfordert eine entsprechend mittel- bis längerfristig ausgerichtete Förderpolitik mit dem Ziel, eine wirtschaftliche Entwicklung einzuleiten, die sich später aus eigener Kraft fortsetzt. Oft wird die Gefahr gesehen, daß eine solche Politik zu einer Perpetuierung der Förderung führe. Das Gegenteil ist der Fall: In Anbetracht der noch immer besonderen Situation in den neuen Bundesländern müssen die Standortbedingungen für die Forschung attraktiv gestaltet werden. Dies gelingt am besten mit einem Fördersystem, das über einen längeren, klar definierten Zeitraum von beispielsweise zehn Jahren gilt. Dieses schafft transparente, kalkulierbare Investitionsbedingungen und damit eine wesentliche Voraussetzung, daß sich seine Wirkungen entfalten können. Demgegenüber ist die bislang verfolgte Politik, bei der Förderungen zunächst relativ kurz befristet sind und dann doch verlängert werden, nur wenig effizient. Man sollte

²⁸ Vgl. ausführlich: Wirkungsanalyse der Fördermaßnahme „Aufbau von ATI in den NBL“, Fraunhofer-Management GmbH, München 1994 (unveröffentlichtes Manuskript).

²⁹ Vgl. Zur Situation der außeruniversitären und industriellen Forschung in den neuen Bundesländern. Bearb.: Kurt Hornschild. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 44/93.

³⁰ Vgl. Einigungsvertrag, Artikel 28 „Wirtschaftsförderung“.

³¹ Vgl. Hohe Subventionen in Ostdeutschland — wenig Abbau in Westdeutschland. Bearb.: Frank Stille und Dieter Teichmann. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 4/95.

sich deshalb darauf einstellen, daß insbesondere im Bereich der industriellen FuE noch über einen längeren Zeitraum ein Fördergefälle zu gunsten der neuen Bundesländer bestehen muß.

Dabei sollte aber überlegt werden, ob sich zwischen den Programmen bessere Abstimmungen erzielen lassen, um über gewünschte Kumulierungen Mittelkonzentrationen zu ermöglichen, wodurch die Wirkungen erhöht und das Fördersystem vereinfacht würde. Eine höhere Transparenz schafft auch bessere Bedingungen für die Analyse der Wirkungsmechanismen sowie Voraussetzungen, damit das Fördersystem überprüft, den Gegebenheiten angepaßt und somit effizienter gestaltet werden kann.

Es ist also das Fördersystem in seiner Gesamtheit zu durchleuchten, und es sind Entscheidungen zu treffen, welche Maßnahmen noch längerfristig notwendig erscheinen, um den Strukturwandel voranzubringen, welche kurz- bis mittelfristig gelten sollten, um dann abgeschafft zu werden, und welche bereits heute als obsolet anzusehen sind.

Bei der zu gestaltenden Förderpolitik sind grundsätzlich zwei Ansatzpunkte zu berücksichtigen: Einmal muß sie bei den in der Region bereits vorhandenen Unternehmen ansetzen, um über Maßnahmen wie Existenzgründungshilfen, Zuschüsse für kleine und mittlere Unternehmen für innovatorische Aktivitäten das endogene Potential zu stärken. Mindestens ebenso wichtig ist andererseits, daß Ostdeutschland als Standort für auswärtige Investoren, die sich im Bereich der Forschung engagieren wollen, attraktiv ist. Dabei muß es gelingen, Großunternehmen auch zur Aufnahme von Forschungsaktivitäten in den neuen Bundesländern zu bewegen. Voraussetzungen dafür sind eine gute Forschungsinfrastruktur und die Verfügbarkeit von entsprechend qualifiziertem Personal am Standort. Hier erweisen sich auch die Wohnqualität und andere „weiche“ Standortfaktoren, die für den Zuzug von Experten eine wichtige Rolle spielen, in bestimmten Regionen noch häufig als ein Investitionshemmnis. Vor allem aber muß Ostdeutschland unter Kostenaspekten für die Forschung der Unternehmen attraktiv sein.

Zweckmäßig wäre deshalb ein über etwa zehn Jahre laufendes Förderprogramm, bei dem Unternehmen nach dem Anspruchsprinzip — und zwar unabhängig von ihrer Größe — einen Zuschuß von beispielsweise 30 vH zu den Lohnkosten des FuE-Personals sowie eine für den Bereich der Forschung erhöhte Investitionszulage erhalten³². Für kleine und mittlere Unternehmen mit beispielsweise bis zu 1 000 Beschäftigten könnten erhöhte Fördersätze gelten. Letztendlich handelt es sich bei diesem Vorschlag darum, die bisherige FuE-Personalförderung auf große Unternehmen auszudehnen und zu verlängern. Eine solche Basisförderung für Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes einschließlich produktionsnaher Dienste wäre transparent und wirkungsvoll, indem durch sie die Attraktivität Ostdeutschlands für alle Investoren, sich in FuE zu engagieren, erhöht würde. Dabei würde insbesondere die FuE-Personalförderung auch ein Gegengewicht schaffen zu der bisherigen Förderung, die vorrangig den Faktor Kapital begünstigt.

Auf jeden Fall sind solche Programme, die das endogene Potential stärken, noch über einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten. Dabei sind Maßnahmen, die die Eigenkapitalbildung fördern, die Existenzgründung und die Markteinführung der neu entwickelten Produkte erleichtern, besonders wichtig.

Das inzwischen aufgebaute System der FuE-Transferleistungen ist ausreichend und sollte nicht durch weitere Transferstellen erweitert werden, zumal sich eine Vielzahl weiterer öffentlich finanzierter, wirtschaftsnaher und marktwirtschaftlich agierender Einrichtungen auf diesem Feld bewegen. Netzwerkstrukturen können sich erst voll entfalten, wenn auch in den Unternehmen wieder genügend FuE betrieben wird, um diese Ergebnisse zu nutzen.

³² Zur Förderpolitik in Ostdeutschland vgl. auch: Gesamtwirtschaftliche und unternehmerische Anpassungsfortschritte in Ostdeutschland. Zwölfter Bericht, S. 97 ff. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 3/95. Perspektiven der Forschung in der chemischen Industrie im Raum Halle. Bearb.: Heike Belitz, Frank Fleischer, Kurt Hornschild, Angela Scherzinger. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 15/93.

Die osteuropäischen Länder als Produzenten, Verbraucher und Exporteure von Mangan, Chrom, Nickel und Molybdän.

Die im gesamten Ostblock vor allem rüstungsbedingt hohe Nachfrage nach Spezialstählen und den hierfür erforderlichen Stahlveredlern sowie die großen Lagerstätten insbesondere in der UdSSR waren in der Vergangenheit die Grundlagen für den vorrangigen Aufbau einer bedeutenden Legierungsmittelindustrie. Durch den Zusammenbruch des früheren Systems und den wirtschaftlichen Niedergang verloren die Rohstoffproduzenten in Osteuropa wesentliche Teile ihrer Inlandsmärkte; nach 1990 drängten sie mit unerwartet großen Rohstoffmengen in westliche Märkte, die als Folge der Rezession ohnehin durch Überangebote gekennzeichnet waren. Die gravierenden Auswirkungen auch auf deutsche Produzenten veranlaßten den Bundesminister für Wirtschaft, die Legierungsmittelwirtschaft in Osteuropa und ihre künftigen Aussichten untersuchen zu lassen. Die Ergebnisse der Analyse¹ zeigen, daß auch im weltweiten Vergleich bedeutende Lagerstätten und Verarbeitungskapazitäten sowie ein weiter schrumpfender Inlandsmarkt weiterhin künftig hohe Exporte zumindest von Chrom und Nickel in die westliche Welt wahrscheinlich machen.

Bis zur politischen Wende waren Daten über Produktion, Außenhandel und Verbrauch der rüstungsrelevanten und daher „strategischen“ Stahlveredler in Osteuropa geheim, so daß hierüber nur Schätzungen sowie Außenhandelsdaten aus westlichen Quellen verfügbar waren. Inzwischen werden statistische Informationen zunehmend veröffentlicht oder zugänglich gemacht, doch fehlt noch ein den westlichen Ländern vergleichbares Berichtssystem.

Untersucht wurde die bisherige Entwicklung des Legierungsmittelmarktes in Osteuropa², wobei insbesondere über die jüngsten Entwicklungen noch statistische Lücken bestehen. Mit erheblichen Unsicherheiten ist zwangsläufig auch eine Prognose behaftet, da ein Ende des wirtschaftlichen Niederganges insbesondere in der GUS noch immer nicht abzusehen ist³.

Vorräte

Osteuropa ist mit gut 40 vH an den *Mangan*vorräten der Welt (1992: 876 Mill. t Mn) beteiligt — insbesondere die Ukraine (29 vH) sowie Georgien und Kasachstan (5 bzw. 4 vH). Die wichtigsten Lagerstätten und Bergwerke befinden sich bei Nikopol in der Südukraine. Die Manganerze werden überwiegend in der Ukraine und in Rußland zu Ferromangan und Silicomangan verarbeitet.

Bei den Welt-*Chromerz*vorräten (1992: 1496 Mill. t brutto) liegt Kasachstan mit einem Anteil von 17 vH hinter der Republik Südafrika (64 vH) an zweiter Stelle. Albanien, Rußland und die Nachfolgestaaten Jugoslawiens als weitere Chromerzlieferanten Osteuropas verfügen insgesamt nur über 1 vH der Weltvorräte. Nach dem Zerfall der UdSSR ist Rußland weitgehend von den kasachischen Chromerzvorkommen in Chromtau bei Aktjubinsk/Südural abhängig. Hieran wird sich wegen der geringen Eigenvorräte auch künftig wenig ändern.

An den Welt-*Nickel*vorräten (1992: 36 Mill. t Nickel-Inhalt) ist Osteuropa mit einem Fünftel beteiligt. Die weltweit größten Vorräte befinden sich in Rußland (18 vH), Kanada und

Kuba (je 17 vH) sowie Neukaledonien (13 vH). Rund 85 vH der russischen Nickelvorräte sind als Sulfiderze im Gebiet von Norilsk/Sibirien sowie untergeordnet auf der Kola-Halbinsel (Petschenga und Montschegorsk) konzentriert, während etwa 13 vH als Lateriterze in Ural-Lagerstätten (Tscheljabinsk, Jekaterinburg, Orenburg) verteilt sind.

Verglichen mit den vorgenannten Legierungsmetallen ist der Anteil Osteuropas an den Welt-*Molybdän*vorräten (1992: knapp 6 Mill. t Molybdän-Inhalt) mit rund 8 vH nur gering. Die wesentlichen Lagerstätten liegen in den USA (48 vH) und in Chile (20 vH). In der Vergangenheit war die UdSSR auf Molybdäneinfuhren angewiesen. Die größten osteuropäischen Lagerstättenvorräte befinden sich in Rußland (82 vH in Sorsk und Shireken/ Ostsibirien und 18 vH in Tyrny Aus/Nordkaukasus), in Kasachstan (Kombinate Balchasch und Aktschatau), Armenien (Sangesur) und Usbekistan (Kalmakyr/ Almaljk).

Bergwerksförderung

Die Produktion von *Manganerzen* erreichte weltweit mit 10,4 Mill. t (Mangan-Inhalt) 1980 ihr Maximum; sie verzeichnete mit nur noch 7,8 Mill. t im Jahre 1992 ihr niedrigstes Ergebnis. Den höchsten Anteil an der Weltförderung hatte die UdSSR im Jahre 1983 mit rund 36 vH vor der Republik

¹ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Bisherige und künftige Versorgung der osteuropäischen Länder mit den Stahlveredlern Mangan, Chrom, Nickel und Molybdän. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft. Hannover/Berlin, Juni 1994. Für die Datenbeschaffung aus der GUS war das Osteuropa Consulting Center, Berlin, im Rahmen eines Unterauftrages eingebunden.

² Die Untersuchung umfaßt die heutigen Staaten Albanien, Bulgarien, Polen, Rumänien, Ungarn sowie die Nachfolgestaaten Jugoslawiens, der Tschechoslowakei und der UdSSR.

³ Vgl. Die wirtschaftliche Lage Rußlands. In: Wochenberichte des DIW, Nr. 47-48/94 und 2/95. Die wirtschaftliche Lage Weißrußlands. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 50/94.

Weltvorräte von Mangan, Chrom, Nickel und Molybdän im Jahre 1992

Mangan Mill. t (Mn-Inhalt)		Chrom Mill. t (Bruttogewicht)		Nickel 1000 t (Ni-Inhalt)		Molybdän 1000 t (Mo-Inhalt)	
Welt	876	Welt	1 496	Welt	35 814	Welt	5 645
Osteuropa	355	Osteuropa	266	Osteuropa	7 141	Osteuropa	455
dav.: Ukraine	255	dav.: Kasachstan	255	dav.: Rußland	6 600	dav.: Rußland	184
Georgien	40	Albanien	6	Albanien	181	Kasachstan	122
Kasachstan	35	Rußland	5	Kasachstan	100	Armenien	104
Bulgarien	15			Ukraine	100	Usbekistan	40
Rußland	10			Makedonien	80	Bulgarien	5
				Serbien/ Montenegro	80		
Übrige Länder	521	Übrige Länder	1 230	Übrige Länder	28 673	Übrige Länder	5 190
dar.: Rep. Südafrika	369	dar.: Rep. Südafrika	959	dar.: Kanada	6 169	dar.: USA	2 720
Gabun	53	Simbabwe	141	Kuba	6 100	Chile	1 130
Australien	40	Indien	59	Neukaledonien	4 536	China	500
Brasilien	19	Finnland	29	Indonesien	3 202	Kanada	450
Indien	18			Rep. Südafrika	2 540	Peru	140
China	14			Australien	2 177		

Südafrika (15 vH) und Brasilien (14 vH); er betrug 1988 noch gut 31 vH. Nach der Auflösung der UdSSR übernahm die Ukraine die Rolle als führender Manganproduzent der Welt (Anteil an der Weltförderung 1992: gut 22 vH) vor China (knapp 22 vH) und Brasilien (13 vH). Im Jahre 1992 wurde ein Viertel der Weltförderung von osteuropäischen Ländern erbracht (1980: 30 vH).

Die Welterzeugung von *Chromerz* wurde von 10,8 Mill. t im Jahre 1980 auf 13,7 Mill. t (1989) gesteigert und fiel bis 1993 wieder auf das frühere Niveau. Die größten Produzenten sind Kasachstan (1992: 33 vH) und die Republik Südafrika (31 vH). Einschließlich Albaniens (3 vH) und Rußlands (1 vH) stammten 1992 rund 37 vH der Chromerze aus Osteuropa — zwei Prozentpunkte weniger als im Jahre 1980.

Die Welterzeugung von *Nickelerz* blieb in der ersten Hälfte der 80er Jahre unter jährlich 0,8 Mill. t (Nickel-Inhalt), wurde dann aber mit der steigenden Edelstahlproduktion bis auf knapp 1 Mill. t ausgeweitet (1989 und 1990). Rezessionsbedingt ging die Produktion 1992 auf gut 0,9 Mill. t zurück. Die UdSSR war der größte Produzent von Nickelerz (1991: 28 vH), gefolgt von Kanada (20 vH) sowie Neukaledonien (11 vH). Im Jahre 1992 erbrachte Osteuropa insgesamt ein Viertel der Weltförderung; Rußland blieb mit einem Anteil von 23 vH der größte Produzent.

Im Unterschied zu Chrom- und Nickelerzen ist Osteuropa bei *Molybdänerzen* mit einem Anteil an der Weltförderung von weniger als 10 vH nur ein untergeordneter Produzent. Die wesentlichen Produzenten waren 1992 die USA (44 vH), China (15 vH), Chile (14 vH) und Kanada (9 vH). Die osteuropäische Produktion stammte in der Vergangenheit fast ausschließlich aus der UdSSR; seit deren Auflösung sind Rußland (1992: 5 vH), Armenien (gut 2 vH) und Kasachstan (gut 1 vH) die wichtigsten Erzeuger.

Exporte

Für die westlichen Märkte waren in der Vergangenheit nur die osteuropäischen Chrom- und Nickelexporte von Bedeutung, während hochwertige Manganerze zeitweilig und Molybdän stets importiert werden mußten. Der wirtschaftliche Niedergang mit stark schrumpfenden rüstungsbezogenen Märkten sowie der hohe Devisenbedarf der Bergbau- und Hüttenbetriebe in Osteuropa haben nach 1990 zu drastisch gesteigerten Exporten insbesondere von Zwischenprodukten (Rohmetalle, Ferrolegierungen) geführt. Diese — statistisch allerdings nur unvollständig erfaßten — Exporte drängten in westliche Märkte, die rezessionsbedingt ohnehin durch Überangebote und niedrige Preise gekenn-

Produktion von Rohstahl sowie ausgewählten Stahlveredlern in der Welt und in Osteuropa von 1980 bis 2000

	Ist-Werte						Prognose	
	1980	1988	1990	1992	1993	1994*	1996	2000
	in Mill. t							
Rohstahl								
Welt insgesamt	719	781	772	724	728	723		
Osteuropa	206	221	202	149	126	112	92	87
UdSSR ¹⁾	148	163	154	118	96	79	62	55
Tschechoslowakei ¹⁾	15	15	15	11	11	11	10	9
Polen	19	17	14	10	10	11	10	10
Rumänien	13	14	10	5	5	6	6	6
Bulgarien	3	3	2	2	2	2	2	2
Jugoslawien ¹⁾	4	4	4	2	1	1	1	2
Ungarn	4	4	3	2	2	2	2	3
	in 1 000 t							
Manganerz (Mn-Inhalt)								
Welt insgesamt	10 415	8 674	8 913	7 799				
Osteuropa	3 102	2 783	2 559	1 964			1 025	855
UdSSR ¹⁾	3 040	2 721	2 500	1 928			1 000	840
Bulgarien	15	10	12	11			8	6
Rumänien	12	14	12	10			8	5
Ungarn	25	24	18	10			5	0
Jugoslawien ¹⁾	10	14	17	5			4	4
Chromerz (Bruttogew.)								
Welt insgesamt	10 807	12 403	12 957	10 845				
Osteuropa	4 161	4 422	4 729	4 032			3 653	4 098
UdSSR ¹⁾	3 400	3 700	3 800	3 710			3 153	3 398
Albanien	760	710	917	322			500	700
Nickelerz (Ni-Inhalt)								
Welt insgesamt	741	855	973	905				
Osteuropa	149	221	314	223			170	170
UdSSR ¹⁾	143	205	300	220			170	170
Molybdänerz (Mo-Inh.)								
Welt insgesamt ¹¹⁾	108	123	103					
Osteuropa	11	12	11	10			6	6
UdSSR ¹⁾	10	12	11	10			6	6

*) Vorläufige Zahlen. — 1) Bzw. Nachfolgestaaten.

zeichnet waren; erhebliche Produktionseinschränkungen westlicher Produzenten wurden unvermeidlich⁴.

Die UdSSR als größter Manganproduzent der Welt war Nettoexporteur von Mangan und Hauptversorger der osteuropäischen Länder mit *Manganerzen*. Insgesamt wurden jedoch in den achtziger Jahren nur 15 vH (1987) bis 20 vH (1981) des inländischen Manganaufkommens (Mangan-Inhalt) — vor allem als Erzkonzentrate — exportiert. Hauptabnehmer waren Polen (jährlich bis zu 0,6 Mill. t brutto) und die Tschechoslowakei (bis zu 0,4 Mill. t). Weiterhin führte die UdSSR *Ferromangan* aus, in den 80er Jahren meist deutlich mehr als 0,2 Mill. t pro Jahr, vor allem in die Tschechoslowakei und Rumänien. Zu Beginn der 90er Jahre nahmen die Lieferungen in westliche Länder zu; dies trifft auch auf Ferrosilicomangan zu, dessen Exportvolu-

men sich von gut 23 000 t (1991) auf über 64 000 t im Jahre 1992 — hauptsächlich aus der Ukraine — fast verdreifachte. Rußland versorgt seine Hüttenindustrie mangels entsprechender Vorkommen ebenfalls mit Mangan aus der Ukraine. Von den anderen Ländern Osteuropas exportierte — soweit bekannt — nur Jugoslawien größere Mengen von Mangan-Ferrolegerungen (1990: 69 400 t), insbesondere in die USA.

Chromerze werden von Albanien sowie der UdSSR bzw. Kasachstan in erheblichem Umfang exportiert. Die albanischen Exporte von jährlich bis über 0,76 Mill. t (1985 und

⁴ Vgl. Die Stellung der UdSSR und ihrer Nachfolgestaaten auf den Weltmärkten ausgewählter Stahlveredler. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 28/94.

1986) verringerten sich bereits 1990 auf weniger als 0,47 Mill. t und erreichen inzwischen noch nicht einmal mehr 0,10 Mill. t. Dagegen wurden die Ausfuhren der UdSSR bis 1989 auf 0,74 Mill. t ausgeweitet, und der Nachfolgestaat Kasachstan liefert weiterhin jährlich mehr als 0,5 Mill. t. Gravierender für westliche Märkte war die Entwicklung der osteuropäischen *Ferrochromexporte*. Während die UdSSR 1988 erstmalig rund 0,10 Mill. t lieferte, wurden 1993 bereits 0,25 Mill. t aus der GUS exportiert. Polen und die Tschechoslowakei als zuvor unbedeutende Exporteure kamen 1992 mit 25 000 bzw. sogar 40 000 t hinzu. Demgegenüber schrumpften die albanischen Ausfuhren von knapp 39 000 t (1988/89) auf 22 000 t (1992).

Die GUS und Kanada sind weltweit die größten Exporteure von *Hüttennickel*. Die Statistiken der UdSSR bzw. der GUS unterlagen bis vor kurzem der Geheimhaltung. Nach ersten offiziellen Mitteilungen wurden 1989 rund 84 000 t Rohnickel exportiert, 1992 aber 133 000 t zuzüglich etwa 50 000 t z.T. illegal exportierter Nickelwaren. Im Jahre 1993 sollen die Exporte nach amtlichen Angaben der GUS auf 110 000 t zurückgegangen sein. Die Nickelexporte der übrigen osteuropäischen Länder waren nur gering.

Wegen der unzureichenden Selbstversorgung war den Staaten Osteuropas bis 1990 kein nennenswerter Export von *Molybdän* möglich. Durch die stark geschrumpfte Inlandsnachfrage in der GUS sind nun Erze aus der inländischen Förderung sowie aus der Mongolei zunehmend für den Export frei geworden. Für 1993 werden Erzexporte von 1 000 t (Mo-Inhalt) aus Rußland gemeldet.

Verbrauch

Die Eisen- und Stahlindustrie ist das weitaus wichtigste Einsatzgebiet der untersuchten Legierungsmetalle. Aufgrund politischer Vorgaben wurde der Stahlindustrie in Osteuropa eine vorrangige Stellung beigemessen, so daß deren Rohstahlerzeugung in den achtziger Jahren mit beinahe einem Drittel an der Welterzeugung beteiligt war. Probleme bei der Planerfüllung dokumentieren sich darin, daß trotz der Produktionssteigerung bis 1988 (221 Mill. t) mit der Entwicklung in der Welt immer weniger Schritt gehalten werden konnte und der Anteil zurückging; 1993 betrug er nur noch 17 vH (1988: 28 vH). Wesentliche Ursachen waren die veraltete und unwirtschaftliche Technologie (hoher Anteil des Siemens-Martin-Verfahrens sowie geringer Stranggußanteil, z.B. Rußland 1993: 48 bzw. knapp 20 vH, dagegen Japan 0 bzw. 96 vH). Auch der niedrige Anteil legierter Edelmärkte an der Rohstahlerzeugung ist ein Kennzeichen der qualitativ rückständigen Stahlindustrien Osteuropas. Bei dem vor allem mengenbezogenen Ausbau der Rohstahlproduktion wurde der Qualitätsaspekt offenbar weitgehend vernachlässigt, so daß ein erheblicher Mangel an hochwertigen Stählen bestand.

Erze von Stahlveredlern werden zwar überwiegend zur Produktion von metallischen Zwischenprodukten (Ferrolegierungen, Rohmetalle) für die Edelstahlherstellung verwendet, doch bestehen auch mehr oder weniger große Einsatzgebiete außerhalb der Eisenmetallurgie (z.B. Hochtemperaturmetalle, chemische Verbindungen, Feuerfestmaterialien). Da auch diese Erzeugnisse gehandelt werden, weicht der Gesamtverbrauch der einzelnen Länder meist erheblich von deren Erzverbrauch ab. Die nachfolgend angeführten Verbrauchsdaten sind insbesondere für die Jahre nach 1990 infolge sehr lückenhafter Außenhandelsstatistiken mit Unsicherheiten behaftet.

Mangan ist das mengenmäßig bedeutendste Legierungsmetall für die Eisen- und Stahlindustrie. Insbesondere bei diesem Stahlveredler wurde der hohe Verbrauch der osteuropäischen Länder durch die technologische Rückständigkeit der Hüttenindustrien bestimmt. Im Jahre 1980 verbrauchte Osteuropa gut 3,2 Mill. t Mangan, entsprechend 31 vH der Weltförderung. Bei kaum veränderter Rohstahlproduktion ließ die langsam beginnende Modernisierung der osteuropäischen Hüttenindustrien die Nachfrage bis 1990 auf 2,7 Mill. t sinken; sie ging bis 1992 aufgrund der zusammenbrechenden Inlandsmärkte für Stahlerzeugnisse drastisch um fast 28 vH auf nur noch knapp 2,0 Mill. t zurück.

Die UdSSR/GUS war nicht nur größter Produzent von Mangan, sondern auch der größte Verbraucher. Auf sie entfielen 1980 rund 78 vH des Gesamtverbrauchs der osteuropäischen Länder; im Jahre 1992 waren es wegen der besonders starken Nachfrageeinbrüche in Polen und der Tschechoslowakei sogar 83 vH.

Rund drei Viertel der *Chromerze* werden weltweit zu Chromlegierungen (einschließlich Chrommetall) und der Rest zu chemischen Verbindungen sowie Feuerfestmaterial verarbeitet. Daher ist eine Verbrauchsberechnung für den Chromgehalt kaum möglich. Der Chromerzverbrauch (in Bruttogewicht) stieg in Osteuropa von 3,6 Mill. t (1980) bis auf über 4,0 Mill. t im Jahre 1990, schrumpfte aber bereits 1992 auf nur 3,4 Mill. t. Rund 80 vH hiervon entfielen auf die UdSSR bzw. die GUS und der Rest insbesondere auf Jugoslawien, Polen, die Tschechoslowakei und Rumänien. Nach Schätzungen dürften vom Erzverbrauch der UdSSR über 60 vH auf die Metallurgie und ein gutes Viertel auf die Feuerfestindustrie entfallen sein; Angaben zur derzeitigen Verbrauchsstruktur sind mangels entsprechender Anhaltspunkte nicht möglich.

Die von westlichen Institutionen seit längerer Zeit erstellten Berechnungen über den osteuropäischen Verbrauch von *Hüttennickel* müssen nach Freigabe jüngster amtlicher Zahlen aus diesen Ländern teilweise erheblich revidiert werden, wobei noch Diskontinuitäten insbesondere in den Zeitreihen für die UdSSR bestehen. Unter diesen Einschränkungen hat sich der Nickelverbrauch in Osteuropa

Verbrauch ausgewählter Stahlveredler in Osteuropa von 1980 bis 2000

	Ist-Werte				Prognose	
	1980	1988	1990	1992	1996	2000
	in 1 000 t					
Mangan						
Osteuropa	3 240	2 932	2 719	1 968	1 075	830
UdSSR ¹⁾	2 536	2 281	2 226	1 640	806	605
Polen	227	213	162	122	100	80
Tschechoslowakei ¹⁾	201	153	143	106	78	54
Rumänien	136	152	96	51	50	42
Jugoslawien ¹⁾	41	33	26	13	6	12
Ungarn	65	69	43	20	24	24
Bulgarien	34	31	23	16	12	13
Chromerz (Bruttogew.)						
Osteuropa	3 627	3 958	4 033	3 431	2 288	2 345
UdSSR ¹⁾	2 833	3 079	3 213	2 901	1 953	1 898
Jugoslawien ¹⁾	268	299	294	150	60	100
Polen	198	168	147	132	64	100
Tschechoslowakei ¹⁾	182	171	165	108	102	97
Rumänien	98	116	140	80	27	40
Albanien	33	105	62	58	81	108
Hüttennickel						
Osteuropa	161	164	215	135	79	83
UdSSR ¹⁾	130 ²⁾	130 ²⁾	190 ³⁾	129 ³⁾	68	66
Tschechoslowakei ¹⁾	10	12	10	3	4	4
Rumänien	6	5	6	0	2	4
Polen	8	8	3	0	1	3
Ungarn	3	4	3	2	3	3
Molybdän						
Osteuropa	11	15	15	9	6	6
UdSSR ¹⁾	11	14	13	9	5	5

1) Bzw. Nachfolgestaaten. — 2) Nach Metallgesellschaft AG. — 3) Nach russischen Angaben gegenüber der International Nickel Study Group.

von etwa 160 000 t am Anfang der 80er Jahre auf 215 000 t im Jahre 1990 erhöht; der wirtschaftliche Niedergang führte 1992 zu einem rapiden Rückgang auf 135 000 t. Etwa 90 vH entfielen auf die UdSSR bzw. die GUS und der Rest insbesondere auf die Tschechoslowakei, Polen und Rumänien.

Daten zur Berechnung des Molybdänverbrauchs in Osteuropa sind besonders lückenhaft. Bis 1990 dürfte er eine jährliche Größenordnung von 15 000 t erreicht haben und seitdem unter 10 000 t gefallen sein. Der Anteil der UdSSR/GUS betrug rund 90 vH, der Rest entfiel im wesentlichen auf die Tschechoslowakei, auf Polen und Rumänien.

Ausblick

Die weitere Entwicklung von Produktion und Verbrauch von Mangan, Chrom, Nickel und Molybdän in Osteuropa

sowie die Exportpotentiale in diesen Ländern werden maßgeblich von deren künftiger wirtschaftlicher Situation geprägt. Hierbei kommt der Entwicklung der Stahlindustrie als dominierendem Nachfrager eine Schlüsselrolle zu. Nach der politischen Wende verläuft die wirtschaftliche Umgestaltung in den einzelnen Ländern Osteuropas je nach Einfluß restaurativer Kräfte, der Schaffung günstiger marktwirtschaftlicher Rahmenbedingungen und der wirtschaftlichen Ausgangssituation mit unterschiedlicher Intensität.

In den für Rohstoffexporte in westliche Märkte wichtigen Nachfolgestaaten der UdSSR (im wesentlichen GUS) wird die Stabilisierung der schrumpfenden Wirtschaft durch den Zerfall des bisher einheitlichen Wirtschaftsgebietes, unsichere politische Aussichten, mangelnde Fortschritte bei der marktwirtschaftlichen Umgestaltung und der Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen sowie

durch anhaltende Nationalitätenkonflikte entscheidend behindert, so daß allenfalls eine allmähliche Konsolidierung einzelner Wirtschaftsbereiche erwartet werden kann.

In diesem Zusammenhang sind auch die Zukunftsaussichten der *Massen- und Edlstahlindustrien* Osteuropas als Legierungsmittelnachfrager zu sehen, wobei neben den Inlandsmärkten auch die Exportmöglichkeiten von Bedeutung sind. Ungünstige Ausgangsfaktoren sind die weitgehend veralteten Anlagen und deren Ausrichtung auf die Rüstungsproduktion. Die Stahlindustrie in der GUS ist durch weiter sinkende Nachfrage sowie erschwerte und verteuerte Versorgung mit Rohstoffen und Energie konfrontiert. Da nur wenigen Werken die Modernisierung ihrer Anlagen möglich und bisher keine Besserung der Absatzlage absehbar ist, hält der Produktionsrückgang an. Gegenwärtig ist nicht einschätzbar, ob in absehbarer Zeit eine marktwirtschaftliche Umstrukturierung der Wirtschaft mit der Entwicklung größerer Konsumgütermärkte gelingen wird. Die Rüstungsindustrie soll ein bedeutender Absatzmarkt für Stahlerzeugnisse bleiben. Für die nähere Zukunft muß aber noch mit einem weiteren Rückgang von Rohstahlerzeugung und -verbrauch gerechnet werden, zumal eine größere Zahl von Anlagen keine Überlebenschancen haben dürfte. Als Basis für die Prognosen des Legierungsmittelverbrauchs wurde eine im Vergleich zur Rohstahlerzeugung überproportionale Steigerung des Edlstahlanteils angenommen. Es wurde ferner unterstellt, daß sich das z.T. hohe Exportniveau nicht halten läßt.

Der osteuropäische *Manganmarkt* ist vor allem von der künftigen Entwicklung der Rohstahlproduktion sowie davon abhängig, in welchem Zeitraum die dringend notwendige technologische Modernisierung der Hüttenindustrien und die Stilllegung unrentabler Werke geschieht. Durch die überwiegend veralteten Anlagen sind die spezifischen Einsatzgewichte von Mangan z.T. um ein Mehrfaches höher als in westlichen Eisen- und Stahlwerken. Unter Berücksichtigung der genannten Kriterien wird erwartet, daß im Jahre 2000 in Osteuropa nur noch 0,83 Mill. t Mangan verbraucht werden, die damit um fast drei Fünftel unter dem Niveau von 1992 (1,97 Mill. t) bleiben. Die Manganerzförderung wird auf rund 0,85 Mill. t Mangan sinken (1992: 1,96 Mill. t). Es wird weiterhin angenommen, daß die Exporte osteuropäischer Erzeuger im Jahr 2000 nur noch 0,22 Mill. t betragen werden (1992: 0,23 Mill. t). Die Ukraine als größter Manganproduzent der UdSSR/GUS wird hinter die VR China, die Republik Südafrika und auch Brasilien zurückfallen.

Für die Entwicklung des *Chrommarktes* wird unterstellt, daß die Chromerzförderung bis zum Jahre 2000 gegenüber 1992 nur geringfügig, auf knapp 4,1 Mill. t, steigen und damit deutlich unter dem Stand von 1990 (4,7 Mill. t) bleiben wird. Der inländische Verbrauch dürfte von 3,4 (1992) auf gut 2,3 Mill. t (2000) fallen, so daß eine Verdoppelung der Exporte auf rund 2,0 Mill. t möglich wird. Es ist zu erwarten, daß die VR China sowie Japan einen wesentlichen Teil der

Erze aufnehmen. Die Republik Südafrika wird ihre führende Position als Chromerzexporteur künftig mit Kasachstan teilen müssen, was preisdämpfend wirken dürfte.

Die künftige Entwicklung des *Nickelverbrauchs* in Osteuropa wurde insbesondere auf der Basis eigener Edlstahlprognosen berechnet. Gegenüber 1992 wird eine Bedarfsabnahme von 135 000 t auf rund 83 000 t (2000) erwartet, wobei für einige Länder nach 1996 bereits ein leichter Nachfrageanstieg unterstellt wird. Produktion und Exporte der russischen Nickelindustrie dürften künftig unter dem Volumen der Jahre bis 1993 bleiben. Insgesamt wird bis zum Jahr 2000 ein Rückgang der russischen Erzeugung auf 180 000 t und der Exporte auf 110 000 t angenommen. Die Bergwerksförderung könnte dann etwa 170 000 t Nickel erreichen.

Die Prognose des *Molybdänverbrauchs* basiert ebenfalls auf eigenen Vorausschätzungen der Edlstahlproduktion. Bereits von 1990 bis 1992 ist der Verbrauch in Osteuropa von 15 000 auf 9 000 t gefallen; er wird sich bis zum Jahr 2000 auf eine Größenordnung von gut 6 000 t verringern. Die Produktion von Ferromolybdän, Metall und Molybdänchemikalien in der GUS wird auch in Zukunft Exporte zulassen. Hinsichtlich der erforderlichen Molybdän-erze ist nicht mit Versorgungsengpässen zu rechnen, ja sogar eine Ausweitung der Exporte ist wahrscheinlich. Das Erzangebot wird dabei auch von der Entwicklung auf dem Kupfermarkt bestimmt.

Nach dem Zerfall der UdSSR haben sich zwischen den Nachfolgestaaten neue Abhängigkeiten bei der Versorgung mit Stahlveredlern herausgebildet. So ist Rußland inzwischen in erheblichem Maße auf Manganerze aus der Ukraine und auf Chromerze aus Kasachstan angewiesen. Umgekehrt wird Rußland der wichtigste Nickelversorger für andere Nachfolgestaaten bleiben.

Insgesamt kann aber erwartet werden, daß vor allem die Exporte von Chrom und Nickel in westliche Märkte — bedingt durch große Lagerstätten und Verarbeitungskapazitäten sowie einen hohen Devisenbedarf — weiter auf hohem Niveau bleiben werden. Durch Konkurrenz auf dem Chrommarkt könnte die Versorgung der Edlstahlindustrie in der Bundesrepublik Deutschland künftig preisgünstiger werden. Ähnliches gilt für Nickel. Die ungewöhnlich hohen Exporte Rußlands in den letzten Jahren und die daraus resultierenden sehr hohen Lagerbestände an der London Metal Exchange sowie eine in der westlichen Welt weiter steigende Produktion dürften die Preisentwicklung bei wieder zunehmender Nachfrage tendenziell dämpfen.

Die Veränderungen auf dem osteuropäischen Markt werden den Weltmarkt für Molybdän nur insofern berühren, als für die westlichen Produzenten auch längerfristig ein nicht unbedeutender Absatzmarkt verlorengegangen ist. Dies wird sich erst dann ändern, wenn in Osteuropa neue zivile Märkte für Molybdän entstehen. Für die Wirtschaft der Bundesrepublik Deutschland sind hinsichtlich ihrer Molybdänversorgung und der Exportmöglichkeiten zumindest kurzfristig keine Veränderungen absehbar.

Aus den Veröffentlichungen des DIW Beiträge zur Strukturforchung

Erscheinen seit 1967. Format DIN A 4.

- Heft 135 **Produktion und Produktionsfaktoren für Ostdeutschland. Kennziffern 1980-1991.** Von Bernd Görzig. 131 S. 1992. (3 428 07461 0). DM 74,— / öS 578,— / sFr 74,—.
- Heft 136 **Strukturwandel im Prozeß der deutschen Vereinigung — Analyse der strukturellen Entwicklung.** Von Frank Stille u. a. 270 S. 1992. (3 428 07660 5). DM 104,— / öS 812,— / sFr 104,—.
- Heft 137 **Die Entwicklung des Straßenverkehrs in der Volksrepublik China bis zum Jahr 2000 — Chinesisch-deutsche Forschungsarbeit.** Teil I: Von Gerd Bahm u. a. Teil II: Von Hartmut Kuhfeld, Werner Rothengatter, Ulrich Voigt u. a. 593 S. 1992. (3 428 07661 3). DM 164,— / öS 1.280,— / sFr 164,—.
- Heft 138 **Beschäftigungswirkungen von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen — Eine sektorale und gesamtwirtschaftliche Untersuchung.** Von Gustav A. Horn. 204 S. 1993. (3 428 07459 9). DM 88,— / öS 687,— / sFr 88,—.
- Heft 139 **Zugang zu Bildung, Bildungsbeteiligung und Ausgaben für Bildung — Entwicklungen im Bildungssystem der Bundesrepublik Deutschland.** Von Friederike Behringer und Wolfgang Jeschek. 214 S. 1993. (3 428 07758 X). DM 92,— / öS 718,— / sFr 92,—.
- Heft 140 **Wirkungen der arbeitsmarktpolitischen Instrumente auf die wirtschaftliche Entwicklung in Ostdeutschland.** Von Kornelia Hagen, Volker Meinhardt, Wolfgang Scheremet, Angela Scherzinger. 170 S. 1993. (3 428 07759 8). DM 84,— / öS 656,— / sFr 84,—.
- Heft 141 **Die Reform der EG-Strukturfonds von 1988 — Konzeption, Umsetzung, Weiterentwicklung aus deutscher Sicht.** Von Fritz Franzmeyer, Bernhard Seidel, Christian Weise. 140 S. 1993. (3 428 07796 2). DM 78,— / öS 609,— / sFr 78,—.
- Heft 142 **Strukturelle Anpassungsprozesse in der Region Berlin-Brandenburg.** Von Kurt Geppert, Thomas Seidel, und Kathleen Toepel. 351 S. 1993. (3 428 07816 0). DM 152,— / öS 1.186,— / sFr 152,—.
- Heft 143 **Untersuchungen zur Einkommensverteilung und -umverteilung in der DDR 1988 nach Haushaltsgruppen und Einkommensgrößtenklassen 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 Krengel. 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 Kurnert 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 GauIke. 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 A. Hübener, Manfred Melzer, Joachim Schintke und Nicolai Mynter. 369 S. 1994. (3-428-08256-7). DM 98,— / öS 765,— / sFr 98,—.

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 Kimer, Prof. Dr. Eckhard Kutter, Dr. Rolf-Dieter Postlep, Dr. Wolfram Schreittl, Dr. Bernhard Seidel, Dr. Hans-Joachim Ziesing.

Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

Schriftleitung: Dr. Klaus Henkner.

Forschung und Entwicklung in Ostdeutschland. Bearbeitet von Kurt Hornschild und Angela Scherzinger. —
Die osteuropäischen Länder als Produzenten, Verbraucher und Exporteure von Mangan, Chrom, Nickel und Molybdän. Bearbeitet von Peter Eggert und Eberhard Wettig.

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