

Arbeitnehmerverdienste im verarbeitenden Gewerbe von Berlin (West). Ein interregionaler Vergleich.....	347
Norwegens Metallindustrie auf Wachstumskurs.....	351

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 31/85

Berlin

1. August 1985

52. Jahrgang

Arbeitnehmerverdienste im verarbeitenden Gewerbe von Berlin (West) Ein interregionaler Vergleich

Das Einkommensniveau ist einerseits Indikator regionaler Wirtschaftskraft, andererseits wichtiges Kriterium für die Beurteilung der Attraktivität von Regionen — für die Wohnortentscheidung der Arbeitnehmer ebenso wie für die Standortwahl von Unternehmen. Das DIW hat für das Jahr 1983 die Arbeitnehmerverdienste in Berlin (West) und in ausgewählten Regionen analysiert¹. Ziel der Untersuchung war die Ermittlung der Einkommensposition der Arbeitnehmer Berlins im interregionalen Vergleich und die Erklärung wesentlicher Verdienstdifferenzen zwischen Berlin und anderen Regionen. Untersucht wurden — nach Wirtschaftszweigen und Arbeitnehmergruppen gegliedert — die Bruttoverdienste, d.h. die Einkommen vor Abzug von Steuern und Sozialversicherungsbeiträgen der Arbeitnehmer und vor Zuschlag von Transfers; die Arbeitnehmerzulage nach § 28 Berlinförderungsgesetz in Höhe von 8 vH des Bruttoverdienstes ist also nicht einbezogen.

Der vorliegende Bericht informiert über das Kernstück der Untersuchung, die Verdienstsituation im verarbeitenden Gewerbe. Vergleichsgebiete sind dabei die Bundesrepublik Deutschland einschließlich Berlin (West), neun Großstädte und neun Stadtregionen.

Durchschnittsverdienste in Berlin geringer als in den Vergleichsgebieten

Das Bruttojahreseinkommen der Arbeitnehmer im verarbeitenden Gewerbe² war 1983 in Berlin mit 38 615 DM fast ebenso hoch wie in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt (38 661 DM). In den neun ausgewählten Großstädten³ lagen die Verdienste durchschnittlich um rund 16 vH über dem Berliner Niveau.

Der Vergleich Berlins mit anderen Großstädten ist allerdings problematisch. Im Bundesgebiet sind in der Vergangenheit in erheblichem Umfang Produktionsstätten in das Umland der Städte verlagert bzw. in Form von Zweigbetrieben dort aufgebaut worden. Der Verwaltungs- und Planungsbereich der Unternehmen sowie hochwertige Arbeitsplätze in der Produktion verblieben aber meist innerhalb der Stadtgrenzen⁴. In Berlin hat dagegen ein umgekehrter Prozeß stattgefunden. Wegen der politisch-geographischen Lage der Stadt sind viele Unterneh-

menszentralen nach Westdeutschland verlegt worden. Neu angesiedelt wurden hingegen vor allem Zweigbetriebe auswärtiger Unternehmen.

Folge dieser unterschiedlichen Entwicklungen sind einmal höhere Anteile von Facharbeitern und Angestellten in den Großstädten des Bundesgebietes, zum anderen aber auch günstigere Strukturen innerhalb dieser

¹ Kurt Geppert: Die Arbeitnehmerinkommen in Berlin (West) im interregionalen Vergleich. Eine Analyse für das Jahr 1983. Gutachten des DIW im Auftrage des Senators für Arbeit und Betriebe. Berlin 1984.

² Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten.

³ Hamburg, Bremen, Hannover, Essen, Köln, Frankfurt, Stuttgart, München, Nürnberg/Fürth/Erlangen.

⁴ Vgl. dazu K. Schliebe: Industrieansiedlungen. Das Standortverhalten der Industriebetriebe in den Jahren von 1955 – 1979. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Forschungen zur Raumentwicklung, Band 11. Bonn 1982, S. 75 ff.

Tabelle 1

Bruttoverdienste im verarbeitenden Gewerbe¹ im Jahr 1983

	Bundes- republik	Berlin	Ins- gesamt	Ausgewählte Stadtregionen								
				Ham- burg	Bremen	Hanno- ver	Ruhr Nord	Ruhr Süd	Frank- furt	Stutt- gart	Mün- chen	Nürn- berg
Betrag in DM Berlin = 100 unbereinigt strukturbereinigt	Arbeitnehmer											
	38 661	38 615	41 687	42 926	38 409	38 606	39 729	42 611	42 603	43 441	44 521	38 163
	100,1 98,2	100 100	108,0 101,3	111,2 99,9	99,5 94,2	100,0 98,5	102,9 99,5	110,3 103,1	110,3 98,3	112,5 103,4	115,3 99,9	98,8 91,6
Betrag in DM Berlin = 100 unbereinigt strukturbereinigt	Arbeiter											
	32 446	31 948	34 180	34 875	32 222	33 077	34 333	35 059	34 240	35 768	32 825	29 394
	101,6 97,7	100 100	107,0 100,6	109,2 99,4	100,9 95,1	103,5 98,3	107,5 99,9	109,7 101,8	107,2 97,4	112,0 103,9	102,7 97,0	92,0 89,5
Betrag in DM Berlin = 100 unbereinigt strukturbereinigt	Angestellte											
	52 339	51 699	55 030	54 982	51 045	51 631	53 231	56 592	54 743	56 850	57 116	51 574
	101,2 98,9	100 100	106,4 102,3	106,3 100,5	98,7 92,8	99,9 98,6	103,0 99,0	109,5 105,0	105,9 99,6	110,0 102,8	110,5 104,1	99,8 94,4
Betrag in DM Berlin = 100 unbereinigt strukturbereinigt	Bruttolohn je geleistete Arbeiterstunde											
	19,41	19,57	20,46	20,82	18,80	20,19	20,57	20,75	20,51	21,51	19,94	17,89
	99,2 96,0	100 100	104,6 98,7	106,4 97,7	96,1 91,8	103,2 96,5	105,2 96,0	106,1 98,7	104,8 95,6	109,9 101,0	101,9 95,7	91,5 88,5
¹ Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten.												
Quellen: Statistisches Bundesamt; Statistische Landesämter; DIW.												

¹ Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Statistische Landesämter; DIW.

Arbeitnehmergruppen. So ist der Akademikeranteil an den Angestellten in Berlin deutlich geringer als im Durchschnitt der Vergleichsstädte. Im Bereich der Spitzenmanagements dürften die Unterschiede noch stärker sein. Diese gruppeninternen Strukturdifferenzen sind in ihrer Wirkung auf die regionalen Durchschnittseinkommen nicht quantifizierbar; sie können damit auch nicht in eine Strukturbereinigung einbezogen werden. Um dennoch Einflüsse der Funktionenteilung zwischen Städten und Stadtumland auf die regionalen Durchschnittseinkommen zu eliminieren, wurde Berlin mit den entsprechenden Stadtregionen verglichen. Für die vorliegende Untersuchung wurden Stadtregionen aus den Kernstädten und den umliegenden Landkreisen in einem Radius bis zu etwa 50 km gebildet. In den meisten Fällen wird diese Entfernung bei der Produktionsverlagerung von den Städten in das Umland nicht überschritten⁵.

In den neun ausgewählten Stadtregionen war der Jahresverdienst der Arbeitnehmer im verarbeitenden Gewerbe 1983 durchschnittlich um 8 vH höher als in Berlin. In den Regionen Bremen, Hannover und Nürnberg verdienen die Arbeitnehmer etwa ebensoviel, in allen anderen Regionen deutlich mehr als in Berlin. Am höchsten war das Durchschnittseinkommen in der Region München; es lag dort um 15 vH über dem Berliner Niveau.

Verdienst differenzen bei Arbeitern und Angestellten unterschiedlich

Gründe für die Einkommensdifferenzen zwischen Berlin und den Vergleichsregionen werden ersichtlich, wenn man die Verdienstrelationen bei Arbeitern und Angestellten getrennt betrachtet. In der chemischen Industrie z.B. ist der Durchschnittsverdienst der Arbeitnehmer in Berlin deutlich geringer als im Bundesgebiet und in den Stadtregionen. Dabei verdienen die Angestellten fast ebensoviel wie in den Vergleichsregionen, die Arbeiterverdienste sind dagegen im Bundesgebiet um 19 vH, in den Stadtregionen um 24 vH höher als in Berlin. Diese Diskrepanz ist zu einem erheblichen Teil durch die großen Unterschiede in den Produktionsstrukturen bedingt. In der chemischen Industrie Berlins sind drei Viertel der Arbeiter in den Sparten Pharmazeutika und Kosmetika tätig. Der Anteil der Frauen ist mit knapp 50 vH sehr hoch; sie verdienen generell wesentlich weniger als Männer⁶. Im Bundesgebiet dominiert dagegen

⁵ Vgl. K. Schliebe, a.a.O., S. 114 ff., D. Bullinger: Tendenzen betrieblichen Standortwechsels in Ballungsräumen. In: Raumforschung und Raumordnung, Heft 3/1983, S. 82 ff.

⁶ Frauen verdienen nicht nur im Durchschnitt, sondern auch auf den einzelnen Stufen der Stellung im Betrieb wesentlich we-

die Produktion von chemischen Grundstoffen. In diesem Bereich liegen die Arbeitnehmerverdienste deutlich über dem Branchendurchschnitt.

In der elektrotechnischen Industrie und im Nahrungs- und Genußmittelgewerbe sind dagegen die Verdienste der Arbeiter in Berlin etwa ebenso hoch wie in den Vergleichsregionen. Die Durchschnittsgehälter der Angestellten sind aber — vor allem im Nahrungs- und Genußmittelgewerbe — in Berlin deutlich geringer. Hierin kommt das Fehlen von Zentralen großer überregionaler Unternehmen in dieser Branche in Berlin zum Ausdruck. Das gleiche gilt für den Straßenfahrzeugbau. Die Durchschnittsgehälter der Angestellten sind in diesem Zweig in Berlin um 12 vH niedriger als im Bundesgebiet und um 18 vH geringer als in den Stadtregionen. Aufgrund stark abweichender Strukturen im Fertigungsprozeß liegen aber auch die Arbeiterverdienste im Straßenfahrzeugbau in Berlin — wenngleich weniger deutlich als die Gehälter der Angestellten — unter denen im Bundesgebiet.

Berücksichtigung regionaler Unterschiede in den Arbeitsplatzstrukturen

Regionale Einkommensunterschiede ergeben sich einmal aus unterschiedlicher Entlohnung vergleichbarer Arbeit, zum anderen aus differierenden Arbeitnehmerstrukturen, die wiederum entscheidend durch die jeweilige Struktur der angebotenen Arbeitsplätze geprägt werden. Soweit sich die Strukturunterschiede statistisch in regional abweichenden Branchenstrukturen, Facharbeiterquoten, Angestelltenanteilen und Männer-/Frauen-Relationen niederschlagen, können ihre Einflüsse auf den Einkommensvergleich rechnerisch eliminiert werden⁷.

Die Arbeitsplatzstruktur im verarbeitenden Gewerbe ist in Berlin vergleichsweise ungünstig. Gegenüber den Stadtregionen sind die Diskrepanzen zwar geringer als gegenüber den Großstädten, aber immer noch beträchtlich. Selbst im Bundesdurchschnitt ist die Arbeitsplatzstruktur günstiger als in Berlin.

Bereinigt um die statistisch meßbaren regionalen Strukturunterschiede war der Verdienst der Arbeitnehmer 1983 im Bundesgebiet um 2 vH niedriger, im Durchschnitt der Stadtregionen um gut 1 vH höher als in Berlin. Deutlich höher als in Berlin waren die strukturbereinigten Durchschnittsverdienste in den Regionen Ruhrgebiet Süd und Stuttgart (jeweils 3 vH), wo der Automobilbau, ein Bereich mit stark überdurchschnittlichem Lohnniveau, ein großes Gewicht hat. Das gilt zwar auch für die Regionen Ruhrgebiet Nord, Frankfurt und München. Dort wirken aber die vergleichsweise niedrigen Verdienste in einigen anderen Branchen kompensierend.

Die Einkommensposition Berlins wird in einigen großen Industriezweigen durch weitere — nicht quantifizierbare — Struktureffekte negativ beeinflusst:

Tabelle 2

Arbeitnehmer im verarbeitenden Gewerbe¹ nach Stellung im Beruf und Geschlecht im Jahr 1983

	Bundes- republik	Berlin (West)	Groß- städte ²	Stadt- regionen ³
Arbeitnehmer (1000 Pers.) davon in vH:	6 654,1	158,5	994,3	2 918,9
Arbeiter	68,8	66,2	56,8	64,0
davon in vH:				
Nichtfacharbeiter	58,1	65,3	52,5	56,6
Facharbeiter	41,9	34,7	47,5	43,4
Angestellte	31,2	33,8	43,2	36,0
Anteil der Frauen in vH				
Arbeitnehmer	27,3	35,4	24,6	24,9
Nichtfacharbeiter	35,9	46,5	32,5	32,3
Facharbeiter	6,8	7,4	4,4	4,7
Angestellte	35,2	40,1	31,7	33,0

¹ Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten. — ²Hamburg, Bremen, Hannover, Essen, Köln, Frankfurt, Stuttgart, München, Nürnberg/Erlangen/Fürth. — ³Hamburg, Bremen, Hannover, Ruhrgebiet Nord, Ruhrgebiet Süd, Frankfurt, Stuttgart, München, Nürnberg.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Statistische Landesämter; DIW.

- Im Berliner Straßenfahrzeugbau werden vorwiegend Teile für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren hergestellt und Kraftfahrzeuge repariert — Bereiche, in denen die Einkommen aller Arbeitnehmergruppen deutlich unter dem Branchendurchschnitt liegen. Im Bundesgebiet dagegen dominiert die Produktion von Automobilen; hier werden — nicht zuletzt aufgrund anderer Produktionsabläufe und Lohnformen — überdurchschnittliche Einkommen erzielt.
- Vor allem im Straßenfahrzeugbau und im Nahrungs- und Genußmittelgewerbe sind zentrale Unternehmensbereiche mit entsprechend hoch bezahlten Angestellten in Berlin unterrepräsentiert. Die strukturbereinigten Verdienstrelationen für die Angestellten in diesen Branchen wären für Berlin sicher günstiger, wenn die Strukturunterschiede innerhalb des Angestelltenbereichs in die Bereinigung einbezogen werden könnten.

niger als Männer. Zu den Verdienstunterschieden zwischen Männern und Frauen vgl. Herr, A., Die Hauptursachen für die unterschiedlichen Durchschnittsverdienste der Männer und Frauen. In: Zeitschrift des Bayerischen Statistischen Landesamtes, 109. Jg. 1977, S. 76 – 83.

Zum Problem geschlechtsspezifischer Einkommensdiskriminierung vgl. Langkau, J., Einkommens- und Diskriminierungseffekte des Strukturwandels in der Bundesrepublik Deutschland — das Beispiel weiblicher Beschäftigter. In: Heidermann, H., (Hrsg.) Wirtschaftsstruktur und Beschäftigung, Bonn – Bad Godesberg 1976, S. 116 ff.

⁷ Als Referenzstruktur für die Strukturbereinigung wurde die Arbeitnehmerstruktur der Bundesrepublik insgesamt gewählt. Zum Verfahren vgl. W. Schöning: Einige Überlegungen zur Berücksichtigung struktureller Unterschiede bei interregionalen Vergleichen. In: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Heft 3/1982, S. 320 – 332.

... und den Arbeitszeiten

Ein weiterer wichtiger einkommensbestimmender Faktor ist die Arbeitszeit. Statistische Angaben darüber sind allerdings nur für die Arbeiter verfügbar. Die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden pro Arbeiter war 1983 in Berlin um 1,5 vH geringer als im Durchschnitt der Stadtregionen und um 2,5 vH niedriger als im Bundesgebiet. Vor allem die Arbeitszeit der Frauen war in Berlin kürzer als im Bundesgebiet.

Der Lohn pro geleistete Arbeiterstunde war 1983 im Bundesgebiet geringfügig niedriger, im Durchschnitt der Stadtregionen dagegen um 4,5 vH höher als in Berlin. In strukturbereinigter Betrachtung ist die Verdienstposition Berlins deutlich günstiger. Auch wenn die statistischen Angaben über die geleisteten Arbeiterstunden — insbesondere in den einzelnen Industriezweigen — weniger zuverlässig sein dürften als jene über die Zahl der Beschäftigten und der Einkommen, kann als Tendenz Aussage festgehalten werden, daß die Verdienste der Industriearbeiter in Berlin struktur- und arbeitszeitbereinigt zumindest nicht niedriger sind als in anderen Ballungsgebieten und um einige Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt liegen.

Fazit

Der Durchschnittsverdienst der Arbeitnehmer im verarbeitenden Gewerbe ist in Berlin etwa ebenso hoch wie in

der Bundesrepublik insgesamt, aber erheblich geringer als in westdeutschen Ballungsgebieten. Dieser Abstand ist allerdings nicht auf eine geringere Entlohnung vergleichbarer Arbeit zurückzuführen, sondern allein auf Strukturunterschiede. Die Qualifikationsstruktur der Arbeitnehmer ist in Berlin — bedingt durch die Qualitätsstruktur der Arbeitsplätze — ungünstiger als in anderen Ballungsgebieten. Berlin ist vorwiegend Produktionsstandort; zentrale Funktionen überregionaler Unternehmen (Verwaltung, Forschung, Entwicklung, Werbung, Vertrieb) sind dagegen vorwiegend in westdeutschen Ballungsgebieten angesiedelt. Folge davon ist nicht nur eine im Vergleich zu anderen Ballungsgebieten geringe Angestelltenquote, sondern auch eine ungünstigere Angestelltenstruktur. In der Produktion der Berliner Industrie haben kapitalintensive Massenfertigungen — Bereiche mit geringen Qualifikationsanforderungen — ein hohes Gewicht. Daraus resultiert ein vergleichsweise niedriger Anteil von Facharbeitern⁸. Bereinigt um Strukturnachteile und Arbeitszeitunterschiede ist der Arbeitnehmerverdienst im verarbeitenden Gewerbe Berlins — ohne die Arbeitnehmerzulage nach dem Berlinförderungsgesetz — um rund 3 vH höher als im Bundesdurchschnitt und ebenso hoch wie in anderen Ballungsgebieten.

⁸ Vgl. Zur Arbeitsplatzstruktur der Berliner Wirtschaft. Ein interregionaler Vergleich. Bearb.: Kurt Geppert, Peter Ring. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 40/1983.

Norwegens Metallindustrie auf Wachstumskurs

In den sechziger Jahren wurden auch im norwegischen Teil der Nordsee große Vorkommen an Erdöl und Erdgas nachgewiesen. Der starke Anstieg der Energiepreise im folgenden Jahrzehnt ermöglichte eine wirtschaftliche und rasch wachsende Förderung. Auf die Wirtschaftsentwicklung in Norwegen hat die Erdöl- und Erdgasgewinnung inzwischen einen überragenden Einfluß. Alles deutet daraufhin, daß der gegenwärtige Käufermarkt bei den Primärenergieträgern zumindest mittelfristig Bestand haben wird. Bei vermutlich weiterhin nachgebenden Erdölpreisen¹ und gleichzeitig sinkendem Dollarkurs dürfte sich die Bedeutung der Erdöl- und Erdgasindustrie in den nächsten Jahren tendenziell eher vermindern. Damit erhalten diejenigen Wirtschaftsbereiche wieder ein stärkeres Gewicht, die vor der Entwicklung Norwegens zum Erdöl- und Erdgasproduzenten die Industriestruktur des Landes vorwiegend geprägt haben. Hierzu zählen hauptsächlich die elektrochemischen und elektrometallurgischen Produktionszweige.

Wasserkraft: Basis von Chemie und Metallerzeugung

Auf der Basis des seinerzeit noch im Überfluß verfügbaren Potentials an Wasserkraft hat sich die zu Beginn dieses Jahrhunderts verstärkte Industrialisierung Norwegens — trotz teilweise fehlender eigener Rohstoffvorkommen — besonders auf den Aufbau energieintensiver Fertigungen in der Chemie und Metallindustrie konzentriert. Diese Ausrichtung besteht im Grunde auch heute noch. Im Verlauf des über ein halbes Jahrhundert betriebenen Industrialisierungsprozesses wurde Norwegen zum Land mit dem pro Einwohner weltweit höchsten Stromverbrauch² (20 000 kWh; z. Vgl. Bundesrepublik Deutschland rd. 6 500 kWh). Er wird fast ausschließlich (99,9 vH) durch Wasserkraftwerke gedeckt.

Das schafft erhebliche Vorteile: Wasserkraft ist eine erneuerbare Energiequelle, deren Nutzung infolge fehlender Schadstoffemissionen mit vergleichsweise geringen Umweltbelastungen verbunden ist. Vor allem aber ermöglicht sie eine kostengünstige Stromerzeugung, zumal dann, wenn — wie in Norwegen — ein großer Teil der Anlagen bereits lange abgeschrieben ist. Dies gilt besonders für die industrieeigenen Wasserkraftwerke mit ihrem Anteil von etwa zwei Fünfteln an der gesamten Elektrizitätserzeugung des Landes. Am Verbrauch elektrischer Energie sind Betriebe der chemischen Industrie, der Eisen- und Stahl- sowie der Ferrolegierungsindustrie und der NE-Metallindustrie zusammen mit etwa einem Drittel beteiligt.

In der elektrochemischen und elektrometallurgischen Industrie sind z. Zt. 19 Unternehmen tätig, die insgesamt 34 Produktionsstätten betreiben und in denen etwa ein Fünftel des Nettoproduktionswertes der norwegischen Industrie erbracht wird. Wichtigste Erzeugnisse sind Aluminium, Ferrosilizium und Ferromangan. Nur bei Ferrosilizium kann Norwegen weitgehend auf inländische Vorstoffe zurückgreifen. Bei einzelnen Erzeugnissen ist das Land an den Produktionskapazitäten der westlichen Welt in erheblichem Umfang beteiligt: Dies gilt vor allem für Ferrosilizium (32 vH), Siliziummetall (26 vH) und für Magnesium (20 vH). Von der Produktion an NE-Metallen und Ferrolegierungen werden über 90 vH exportiert. Norwegen ist der weltgrößte Exporteur von Magnesium, Fer-

Tabelle 1

Norwegische Kapazitäten¹ zur Produktion von Ferrolegierungen und NE-Metallen

	1000 t pro Jahr (jato)	Anteile in vH	
		West- europa	westliche Welt
Ferrolegierungen			
Ferrosilizium	700	60	32
Ferromangan und Siliziummangan	850	18	16
NE-Metalle			
Aluminium	770	20	6
Magnesium	50	70	20
Siliziummetall	170	31	26
Nickel	40	30	6
Zink	90	5	2

¹ Einschließlich Kapazitäten von Tochtergesellschaften im Ausland, Stand 1985.
Quelle: Landesforeningen for Elektrokjemist og Elektrometallurgisk Industry, Oslo 1985.

rosilizium, Siliziummetall, Silizium- und Kalziumkarbid sowie der zweitgrößte von Aluminium, Ferromangan und Siliziummangan. Von den Gesamtexporten entfielen im langjährigen Durchschnitt auf EG-Länder 60 vH, auf EFTA-Länder 15 vH, auf Nordamerika 10 vH, auf Japan 5 vH und auf andere Länder insgesamt 10 vH.

Trotz der unbefriedigenden Ertragsentwicklung bei den NE-Metallen konnte diese Industrie in den vergangenen Jahren in erheblichem Umfang Modernisierungs- und Erweiterungsinvestitionen zur Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit durchführen. Dies wäre allerdings ohne gleichzeitige Aktivitäten dieser Unternehmen im Erdölsektor nicht möglich gewesen: Überschüsse aus dem Erdöl- und Erdgasgeschäft wurden im Metallbereich eingesetzt, Konzessionen für die Ausbeutung der Energievorräte wurden u.a. von der industriellen und technologischen Zusammenarbeit abhängig gemacht. Nachhaltige

¹ Vgl. Perspektiven der Ölpreisentwicklung. Bearb.: Manfred Horn. In: Wochenbericht des DIW 28/85, S. 321.

² The Export Council of Norway (ed.): Norway Exports: Metals and other energy intensive products. Oslo 1984.

Tabelle 2

**Norwegens Produktion und Ausfuhr energieintensiver
NE-Metalle und Ferrolegierungen 1979 bis 1984**

in 1000 t

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Produktion						
Aluminium	664	653	634	638	711	758
Magnesium	44	44	48	36	30	49
Nickel	31	37	37	26	28	36
Zink	78	79	80	72	91	94
Ferromangan	380	296	233	203	224	228
Ferrosilizium	337	320	314	296	345	410
Siliziumkarbid	64	60	55	52	58	70
Siliziummetall	59	63	59	65	75	91
Ausfuhr						
Aluminium	597	559	565	587	699	639
Magnesium ¹	41	42	45	33	26	45
Nickel	33	31	37	30	30	38
Zink	62	66	66	64	80	82
Ferromangan	294	246	209	196	198	205
Ferrosilizium	305	269	271	287	348	428
Siliziumkarbid	—	—	52	51	56	70
Siliziummetall	56	61	53	53	75	81

¹ Berechnungen des DIW.

Quelle: Landesforeningen for Elektrokjemist og Elektrometallurgisk Industry. Oslo 1985.

Wirkungen dürften jedoch langfristig auch von den Ergebnissen der stark erweiterten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich der Metallindustrie ausgehen.

Magnesiumgewinnung im Aufwärtstrend

Als exemplarisch für Umfang und Qualität der Forschungsaktivitäten kann ein neues Verfahren zur Magnesiumgewinnung gelten. Grundlagenforschung und Verfahrensentwicklung sind in eigener Regie über 15 Jahre lang mit für norwegische Verhältnisse ungewöhnlich hohem Aufwand (ca. 150 Mill. Kronen) betrieben worden³. Investitionen von rund 1 Mrd. Kronen — das entspricht dem Jahresumsatz der gesamten Magnesiumindustrie — wurden für eine 1983 von einem führenden norwegischen Unternehmen gebaute Elektrolyse vorgenommen. Ohne die Einkünfte des auch in der Erdöl- und Erdgasgewinnung tätigen Unternehmens wäre dieses Vorhaben nicht zu realisieren gewesen.

Mit dem neuen Verfahren werden der spezifische Energieverbrauch bei der Magnesiumherstellung um 15 vH gesenkt sowie Ausstoß und Lebensdauer der Elektrolysezellen jeweils verfünffacht. Der spezifische Stromverbrauch von 12 bis 14 kWh/kg Magnesium ist genauso groß wie derjenige der Aluminiumgewinnung in modernen Hütten. Magnesium ist aber um 35 vH leichter als Aluminium und hat bessere Werkstoffeigenschaften. Im Vergleich zur Produktion von Hüttenaluminium (rund

14,3 Mill t) ist die Magnesiumherstellung weltweit gegenwärtig allerdings noch sehr gering (0,26 Mill. t).

Unter den Produzentenländern von Magnesium rangiert Norwegen nach den USA und der UdSSR an dritter Stelle. Standortvorteile ergeben sich einmal aus der Verfügbarkeit preiswerter Hydroenergie und zum anderen aus der Nähe zu den Vorstofflieferanten und Hauptabnehmern. Hierbei handelt es sich vor allem um die Bundesrepublik Deutschland, die der größte Bezieher von norwegischem Magnesium ist; im Jahre 1984 wurden die Bezüge deutlich gesteigert (14 900 t gegenüber 12 000 t im Jahre 1983). Vorstoffe für die Magnesiumgewinnung werden von der deutschen Kaliindustrie in Form von Abfallprodukten (Magnesiumchloridlauge) geliefert.

Norwegen verfügt mit 50 000 jato derzeit über fast drei Viertel der westeuropäischen Kapazität zur Magnesiumherstellung. Es ist geplant, sie 1986 auf 60 000 jato und bis Anfang der neunziger Jahre auf 80 000 jato zu erweitern⁴. Das würde z.B. der heutigen, geschätzten Kapazität in der UdSSR entsprechen. Gleichzeitig wird erwogen, nach dem neuen Verfahren arbeitende Anlagen auch im Ausland zu errichten, insbesondere in größerer Nähe zu den USA als dem gegenwärtig bedeutendsten Verbraucher von Magnesium. Die norwegischen Magnesiumexporte in die USA haben sich 1984 (4 200 t) gegenüber dem Vorjahr (1 200 t) mehr als verdreifacht.

Im Gegensatz zu den meisten anderen NE-Metallen werden für Magnesium die weltweiten Verbrauchsaussichten überwiegend positiv beurteilt. Dabei wird weniger an eine erhebliche Mehrnachfrage bei der Verwendung als Bestandteil von Aluminiumlegierungen gedacht, dem mit mehr als der Hälfte vom Gesamtverbrauch wichtigsten gegenwärtigen Einsatzgebiet. Vielmehr erwartet man insbesondere von der Zusammenarbeit mit der Kraftfahrzeugzulieferindustrie und einzelnen Automobilherstellern einen expandierenden Magnesiumverbrauch durch Erschließen neuer Anwendungsbereiche. Für durchaus realistisch werden beispielsweise preisinduzierte Werkstoffsubstitutionen von Aluminium durch Magnesium bei Strangpreßerzeugnissen angesehen. Der Einsatz derartiger Aluminiumprodukte im Straßenfahrzeugbau Westeuropas wird zusammen auf mindestens jährlich 50 000 t, derjenige im Automobilbau der USA auf jährlich 125 000 t veranschlagt⁵. Die Jahresverbrauchsmengen an verarbeitetem Magnesiummetall von zur Zeit 2 000 t in Westeuropa und von etwa 9 000 t in den USA würden schon dann deutlich überschritten, wenn man lediglich ein Zehntel der Aluminiumprodukte durch Magnesium ersetzte. Weltweit wird für die nächsten zehn Jahre⁶ mit einem durchschnittlichen Verbrauchszuwachs

³ More than industry. In: Norsk Hydro Nr. 2/1985, S. 51.⁴ L. Zeise: Expansionsstrategien bei Norsk Hydro. In: Aluminium, Heft 6/1985, S. 459.⁵ Metal Bulletin, May 24, 1985, p. 17.⁶ a.a.O., S. 17.

bei Magnesium von etwa 4 vH p.a. gerechnet. Hiervon dürfte Norwegen überproportional profitieren.

Weiter Ausbau der Hüttenkapazitäten bei Aluminium

Beim Verbrauch vieler NE-Metalle steht Westeuropa an erster Stelle. Lediglich bei Aluminium wird es von Amerika übertroffen; im Zeitraum von 1980 betrug der Anteil gut 35 vH am Weltverbrauch. Europa ist dagegen am Weltaluminiumverbrauch seit den fünfziger Jahren — relativ konstant — mit rund einem Viertel beteiligt.

Während sich die Produktion von Hüttenaluminium von 1950 bis 1984 weltweit verzehnfacht hat und sie in Europa um das reichlich vierzehnfache zunahm, ist sie in Norwegen um knapp das siebzehnfache gesteigert worden. Mit dem vorgesehenen Ausbau der Hüttenkapazität wird Norwegen noch in den achtziger Jahren die Bundesrepublik Deutschland als größten europäischen Produzenten ablösen; an den voraussichtlichen Hüttenaluminiumkapazitäten im Jahr 1990 der westlichen Welt (16,7 Mill. t/a) wird es mit reichlich 5 vH beteiligt sein⁷.

Gegenwärtig hat in Europa vorwiegend Norwegen energiebedingte Standortvorteile. Länder wie Brasilien, Kanada und Zaire verfügen ebenfalls über ein großes, teils bereits erschlossenes Potential von noch preiswerterer Wasserkraft. Bereits Anfang der siebziger Jahre wurde daher bei der norwegischen Aluminiumindustrie die „strategische Vorwärtsintegration“ Teil der Absatzpolitik zur Sicherung von Marktanteilen in anderen Ländern: Inzwischen hat sie sich in einer Vielzahl von Ländern durch Gründung von Tochterunternehmen und joint-ventures engagiert.

Unbestrittener Marktführer bei wichtigen Ferrolegierungen

Das von der Aluminiumindustrie erst seit relativ kurzer Zeit übernommene Konzept der Vorwärtsintegration wird von den Ferrolegierungsproduzenten schon jahrzehntelang praktiziert. Norwegen zählt vor allem bei Ferrosilizium, Ferromangan und Ferrosiliziummangan zu den führenden Weltproduzenten und gleichzeitig zu den wichtigsten Exportländern. Größter Nachfragebereich ist — neben der Chemie und Kunststoffindustrie — die Stahlindustrie.

Die Auslandsaktivitäten der norwegischen Ferrolegierungsindustrie konzentrieren sich auf die USA, auf Kanada und auf Brasilien. Sie betreffen nicht nur Ferrolegierungen selbst. Norwegen ist der weltgrößte und technisch führende Hersteller von Anlagen der Elektrometallurgie. Zu den vielversprechenden neuen Märkten zählt die VR China, mit der bereits über die Lieferung von Anlagen verhandelt wird⁸. Auch die wieder zunehmende Investitionsbereitschaft in der Schmelzhüttenindustrie westli-

cher Industrieländer verstärkt die Absatzerwartungen. Gute Marktaussichten verspricht man sich außerdem für die Modernisierung von Altanlagen. Hierfür wurde ein spezielles Konzept entwickelt.

Wie das Beispiel der Produktion von Ferrosilizium und Siliziummetall in Norwegen im übrigen demonstriert, können Bemühungen um besseren Umweltschutz gewinnträchtige Forschungsergebnisse zur Folge haben: Bei der Suche nach Verwendungsmöglichkeiten für das bei der Produktion aus den Abgasen gefilterte Siliziumdioxid ergaben sich überraschende Erkenntnisse. Wurde das aufgrund seiner Teilchengröße als Mikrosilizium bezeichnete Abfallprodukt anderen Materialien zugesetzt, so veränderten sich deren mechanische und chemische Eigenschaften. Beton erreichte eine bis dahin unbekannte Festigkeit und Widerstandsfähigkeit, verschiedene Kunststoffe und Polymere eine erhebliche Verbesserung ihrer mechanischen Werkstoffeigenschaften. Asbestzusätze in Beton ließen sich durch das nicht toxische Mikrosilizium ersetzen. Systematische Materialanalysen führten zu der Erkenntnis, daß Mikrosilizium die Grundlage für eine völlig neue und revolutionäre Materialtechnologie darstellt, zumal sich durch Zugabe anderer Substanzen zum Mikrosilizium erwünschte Materialeigenschaften herbeiführen ließen. Die Konsequenzen dieser Entdeckung für die Entwicklung auch der Metallwirtschaft sind noch nicht abzusehen.

Erhebliche Verbesserungen der Materialeigenschaften von Beton haben zwangsläufig Auswirkungen auf das künftige Mengenwachstum auch anderer Produkte. Der vorgesehene Bau von Explorations- und Produktionsplattformen aus Beton für die Erdöl- und Erdgasindustrie im offshore-Bereich würde z.B. den Stahlverbrauch weiter reduzieren. Norwegische Produzenten von Ferrosilizium und Siliziummetall praktizieren bereits die Kommerzialisierung der Mikrosilizium enthaltenden Abgase, ohne daß die vorhandene Nachfrage gedeckt werden kann. Deren Umfang würde angeblich bereits eine eigene industrielle Produktion von Mikrosilizium rechtfertigen. In jedem Falle dürften sich hier für die Zukunft interessante neue Absatzfelder für die norwegische Industrie erschließen lassen.

⁷ Survey of yearend primary Aluminum capacity expansion 1984 — 1990. In: The Spector Report — Aluminum Industry Service. Nr. 4/85, S. 10. — Norsk Hydro a.s. (ed.): Annual Report and Accounts 1984, Oslo, March 1985. — Årdal og Sunndal Verk a.s. (ed.): Annual Report and Financial Statements 1984, Oslo May 1985.

⁸ ES Elkem a.s. (ed.): Annual Report 1984. Oslo April 1985.

⁹ 20 Years in the North Sea. In: Norsk Hydro Nr. 1/1985.

¹⁰ A. Festvoll: Die Elektrochemische und Metallurgische Industrie (EuM) in Norwegen. In: Metall, Heft 2/1984, S. 151.

Ausblick

Die insgesamt günstigen Absatzchancen der norwegischen Metallindustrie werden sich nur dann realisieren lassen, wenn auch künftig preiswerte elektrische Energie zur Verfügung steht. In Norwegen ist das zusätzliche Potential zur Nutzung von Hydroenergie freilich so begrenzt, daß eine Steigerung des Elektrizitätsverbrauchs durch die weitere Erschließung von Wasserkraft nur bedingt möglich ist. So gibt es starke Widerstände im Interesse des Naturschutzes. Von staatlicher Seite wird der elektrochemischen und elektrometallurgischen Industrie aus neuen Wasserkraftwerken ein zusätzlicher Ver-

brauch an elektrischer Energie von etwa 10 vH ihrer gegenwärtigen Verbrauchsmengen zugestanden. Mitunter wird daher in norwegischen Industriekreisen bedauert, daß die seinerzeitigen Pläne zum Aufbau einer Kernkraftindustrie nicht weiter verfolgt wurden⁹. Doch sollten für das Wachstum der norwegischen Metallindustrie auch in Zukunft seitens der Energieversorgung keine Begrenzungen zu erwarten sein. Dafür sprechen weitere Rationalisierungsreserven bei den bestehenden Wasserkraftwerken und weitere Senkungen des spezifischen Energieverbrauchs in der Metallindustrie. Von der Metallindustrie selbst wird eine Steigerung ihrer Produktion um etwa 25 vH in den nächsten zehn Jahren für möglich gehalten¹⁰.

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Straße 5, D - 1000 Berlin 33
Telefon (030) 82 99 10 — Telefax (030) 82 99 12 00
BTX-Systemnummer : 2 99 11 #

Präsident: Prof. Dr. Hans-Jürgen Krupp

Abteilungsleiterkollegium: Dr. Oskar de la Chevalerie, Dr. Doris Cornelsen, Dr. Fritz Franzmeyer,
Prof. Dr. Wolfgang Kirner, Dr. Reinhard Pohl, Peter Ring (kommissarisch), Dr. Horst Seidler, Dr. Hans-Joachim Ziesing

Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

Schriftleitung: Dr. Klaus Henkner, Dr. Jochen Bethkenhagen

Arbeitnehmerverdienste im verarbeitenden Gewerbe von Berlin (West). Ein interregionaler Vergleich. Bearbeitet von Kurt Geppert. —
Norwegens Metallindustrie auf Wachstumskurs. Bearbeitet von Dieter Kamphausen.

Verlag: Duncker & Humblot, Dietrich-Schäfer-Weg 9, D - 1000 Berlin 41. Nachdruck und sonstige Verbreitung — auch auszugsweise — nur mit Quellenangabe zulässig.
Druck: Zippel-Druck, Oranienburger Str. 170, D - 1000 Berlin 26.
Bezugspreis für den Jahrgang DM 100,—, vierteljährlich DM 30,—, Einzelnummer DM 4,—.
Zuzüglich Versandkosten.