

Erdöl und Erdgas im RGW-Intrablockhandel...	625
Rauchgasentschwefelung: Rückstandsverwertung nicht gesichert	632

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 51-52/83

Berlin

22. Dezember 1983

50. Jahrgang

Erdöl und Erdgas im RGW-Intrablockhandel

Stiglin

Mit Ausnahme von Rumänien sind die kleineren RGW-Staaten in ihrer Erdöl- und Erdgasversorgung in großem Umfang von der UdSSR abhängig. Bisher waren diese osteuropäischen Länder nicht in der Lage, die Verteuerung der Energieimporte durch Warenexporte auszugleichen; vielmehr stieg der sowjetische Exportüberschuß ständig. Dies dürfte die UdSSR bewogen haben, die Erdöllieferungen in die RGW-Staaten von 1982 an um 10 vH zu kürzen.

Das Finanzierungsproblem wurde noch durch eine offensichtliche Änderung der Preisbildung für Erdöl und Erdgas verschärft. Infolge der Verkürzung der Referenzperiode von fünf auf drei Jahre ist der Abstand zwischen den sowjetischen Verrechnungspreisen für Erdöl und Erdgas zu den Weltmarktpreisen vermindert worden. Dies entspricht einer zusätzlichen Preissteigerung um 20 vH.

Die Vergrößerung des Anteils von Energierohstoffen an den sowjetischen Lieferungen nach Osteuropa ist einer „Qualitätsverbesserung“ der sowjetischen Exportwarenstruktur gleichzusetzen. Da im RGW-Intrablockhandel weltmarktfähige Waren grundsätzlich nur im bilateralen Ausgleich getauscht werden, wird eine stärkere Ausweitung qualitativ höherwertiger Warenexporte in die UdSSR notwendig.

Die Zusammenarbeit der Mitgliedsstaaten des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe¹ ist auf dem Gebiet der Energiewirtschaft relativ weit vorangeschritten. Unter Beteiligung der Mitgliedsländer an den Investitionen wurde in der UdSSR in den sechziger und siebziger Jahren ein grenzüberschreitendes Netz von Erdöl- und Erdgasleitungen errichtet; es erlaubt den kostengünstigen Transport von Energieträgern aus der UdSSR. Das Vereinigte Energieverbundsystem MIR der RGW-Länder ist für den Ausgleich von Spitzenbelastungen beim Stromverbrauch durch Bezüge aus Partnerstaaten geschaffen worden; auch hier gab es Investitionsbeteiligungen. Der Ausbau der Kernenergie soll sowohl durch Spezialisierung und Kooperation bei der Produktion von Ausrüstungsgütern als auch durch Investitionsbeteiligungen bei der Errichtung von zwei Werken in der UdSSR² beschleunigt werden.

Gegenwärtig ist im RGW die Zusammenarbeit auf dem Energiesektor Gegenstand von Auseinandersetzungen.

Den osteuropäischen Ländern fehlen die Mittel für weitere Investitionsbeteiligungen in der UdSSR, beim Kernenergieprogramm gibt es beträchtliche Verzögerungen³, und die Preis- und Mengenpolitik der UdSSR bei ihren Energielieferungen bereitet

¹ In dieser Untersuchung werden die europäischen Mitgliedsstaaten des RGW behandelt. Aus Gründen der Darstellung wird zwischen der UdSSR und den osteuropäischen Mitgliedsstaaten (Bulgarien, CSSR, DDR, Polen, Rumänien und Ungarn) unterschieden.

² Das Werk in Chmelnizki wird unter Beteiligung von Polen, Ungarn und der CSSR errichtet. In Konstantinowska entsteht (vermutlich erst nach 1985) ein weiteres Werk, an dem sich u.a. Rumänien beteiligt. Die Hälfte der jeweiligen Gesamtkapazität von 4 000 MW ist für die Belieferung der RGW-Staaten vorgesehen. An der Produktion von Ausrüstungsgütern für Kernkraftwerke beteiligen sich 50 Großbetriebe der RGW-Länder und Jugoslawiens.

³ Bis 1990 sollten gemäß den Planungen in den osteuropäischen Ländern Kernkraftwerkskapazitäten von 37 000 MW errichtet werden. Derzeit sind jedoch erst 4 900 MW am Netz.

den osteuropäischen Ländern beträchtliche Probleme. Die gegensätzlichen Standpunkte wurden auf der 37. Ratstagung des RGW in Berlin (Ost) deutlich. Während der sowjetische Ministerpräsident Tichonow darauf verwies, daß die Möglichkeiten für weitere Energielieferungen „in vieler Hinsicht davon abhängen, in welchem Maße die anderen RGW-Länder die für die Volkswirtschaft der Sowjetunion notwendigen Erzeugnisse liefern können“⁴, stellte der rumänische Ministerpräsident fest, daß die ausreichende Versorgung der Mitgliedsstaaten mit Energie nicht gewährleistet sei⁵. Aus wirtschaftlichen Gründen sind die osteuropäischen Länder aber auf die Lieferungen von Erdöl und Erdgas aus der Sowjetunion angewiesen.

Energieproduktion in der UdSSR: Verlangsamtes Wachstum bei ungebremstem Verbrauch

Die Energieressourcen des RGW befinden sich überwiegend in der UdSSR: Auf ihr Territorium entfallen 80 vH aller erkundeten und abbaubaren Energievorkommen. Bei den Erdöl- und Erdgasvorräten beträgt ihr Anteil sogar 97 vH. Im vergangenen Jahr wurden fünf Sechstel der Gemeinschaftsproduktion von Energie in der UdSSR erzeugt, bei Erdöl und Erdgas 97 bzw. 90 vH.

Im internationalen Vergleich konnte die Sowjetunion ihre Position als Produzent von Energierohstoffen in den letzten Jahren ständig verbessern: 1982 stammte fast ein Viertel der Weltenergieproduktion aus der UdSSR (1973: 19 vH). Bei Erdgas — hier ist sie hinter den USA noch der zweitgrößte Produzent — betrug ihr Anteil 32 vH (19 vH), bei Erdöl — hier steht sie seit 1974 an der Spitze der Förderländer — stellte sie 22 vH (15 vH) der Weltproduktion.

Auf der Grundlage der Resultate in den ersten zehn Monaten zeichnen sich für 1983 und bis zum Ende des Fünfjahrplans (1985) für die sowjetische Energieproduktion folgende Ergebnisse ab:

- Die Erdgasförderung steigt um 6,4 vH — das ist die niedrigste Zuwachsrate seit zehn Jahren — auf 533 Mrd. m³ (Plan: 529 Mrd. m³). Dennoch dürfte die UdSSR 1983 zum größten Erdgasproduzenten der Welt werden. Erdgas ist — auch wenn mit einer geringen Untererfüllung des Fünfjahrplanziels (Anstieg der Förderung bis 1985 auf 610 Mrd. statt 630 Mrd. m³) gerechnet werden muß — der entscheidende Wachstumsträger des Energieangebots der UdSSR.
- Die Erdölförderung wird plangemäß auf 619 Mill. t (+ 1 vH) zunehmen und damit einen neuen Höchstwert erreichen. Mit einer Erfüllung des Fünfjahrplanziels (630 Mill. t) ist zu rechnen.
- Die Kohleförderung wird auf dem Vorjahresniveau von 718 Mill. t stagnieren (Planziel: 723 Mill. t). Die

für 1985 vorgegebene Fördermenge von 775 Mill. t ist nicht realisierbar.

- Chronische Planrückstände kennzeichnen den Ausbau der Kernenergie. Der bis 1985 geplante Kapazitätswachstums von 22 000 MW wird allenfalls zur Hälfte erreicht werden können. Derzeit sind in der UdSSR 18 000 MW am Netz (1980: 13 500 MW).

Insgesamt schwächte sich das Wachstum der Energieproduktion in den ersten drei Jahren des 11. Fünfjahrplans (1981 bis 1985) ab. Die gesamte Primärenergieproduktion stieg um durchschnittlich 2,6 vH pro Jahr; im 10. Fünfjahrplan hatte das Aufkommen noch mit einer Jahresdurchschnittsrate von 4,2 vH zugenommen.

Die sowjetische Energiepolitik befindet sich gegenwärtig in einer Phase des Umbruchs. Nicht mehr die Angebotsausweitung, sondern die Nachfragedrosselung hat jetzt Priorität. Bisher ist allerdings noch nicht zu erkennen, daß es in der UdSSR schon zu einer Senkung des spezifischen Energieverbrauchs gekommen ist. Vielmehr blieb das relative Verbrauchswachstum ungebremst:

Jahresdurchschnittlicher Zuwachs von Primärenergieverbrauch (PEV) und produziertem Nationaleinkommen (PNE) in der UdSSR (in vH)

	PEV	PNE	Elastizität ¹
1980/1975	3,5	4,1	0,85
1982/1980	3,1	3,4	0,91

¹Prozentualer Zuwachs des PEV bezogen auf den prozentualen Zuwachs des PNE.

Der Rückgang des Produktionswachstums von Energie ging zu Lasten des Energieexports. Dieser nahm der Menge nach 1981 und 1982 nicht mehr zu.

Bedeutung der sowjetischen Erdöl- und Erdgaslieferungen für Osteuropa

Von der relativen Verknappung des Exportpotentials wurden bisher in erster Linie die osteuropäischen Staaten betroffen⁶. Bereits 1980 kündigte die UdSSR den übrigen RGW-Staaten an, daß sie im Fünfjahrplanzeitraum 1981 bis 1985 ihre Lieferungen von Erdöl, Erdgas und Kohle auf dem Niveau des Jahres 1980 einfrieren werde. Entgegen den ursprünglichen

⁴ Vgl. *Isvestija* vom 20. Oktober 1983.

⁵ Vgl. *Neuer Weg* (Bukarest) vom 21. Oktober 1983.

⁶ Zum entsprechenden Westhandel der UdSSR. Vgl. Jochen Bethkenhagen: Erdöl und Erdgas im Ost-West-Handel. In: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung des DIW. Heft 4/1983 (in Vorbereitung).

**Mineralöllieferungen¹⁾ der UdSSR
in die osteuropäischen Länder**

Land	1973	1975	1980	1981	1982
in Mill. t					
Bulgarien	9,32	11,55	13,90	14,00	12,60
CSSR	14,34	15,97	19,52	18,48	16,63
DDR	12,99	14,95	19,21	19,24	17,31
Polen	12,34	13,27	16,08	16,00	14,40
Ungarn	6,29	7,54	9,25	8,76	7,68
RGW (5)	55,28	63,28	77,96	76,48	68,62
Rumänien	-	-	1,40	3,00	0,30
RGW (6)	55,28	63,28	79,36	79,48	68,92
in Mrd. Transfer-Rubel ²⁾					
Bulgarien	0,14	0,40	1,06	1,31	1,55
CSSR	0,24	0,49	1,16	1,62	2,07
DDR	0,19	0,42	1,42	1,75	2,41
Polen	0,21	0,52	1,28	1,61	1,89
Ungarn	0,11	0,31	0,76	0,91	1,12
RGW (5)	0,88	2,14	5,68	7,20	9,04
Rumänien	-	-	0,21	0,52	0,07
RGW (6)	0,88	2,14	5,89	7,73	9,10
Durchschnittswert in TRbl. je Tonne					
Bulgarien	14,59	34,28	76,33	93,64	122,70
CSSR	16,39	30,88	59,57	87,55	124,34
DDR	14,25	28,16	73,97	90,72	139,44
Polen	17,35	39,48	79,46	100,81	131,18
Ungarn	17,95	41,01	81,66	104,35	145,89
RGW (5)	15,97	33,87	72,83	94,16	131,69
Rumänien	-	-	150,71	174,67	220,00
RGW (6)	15,97	33,87	74,20	97,20	132,08

1)Erdöl und Erdölprodukte.-2)Der Transfer-Rubel ist die Außenwährungseinheit der RGW-Länder. Sein rechnerischer Wert betrug 1973: 1,20 US- $\text{\$}$; 1975: 1,39 US- $\text{\$}$; 1980: 1,53 US- $\text{\$}$; 1981: 1,39 US- $\text{\$}$ und 1982: 1,38 US- $\text{\$}$.

Quellen: Datenbank RGW-Energie des DIW.

**Erdgaslieferungen der UdSSR
in die osteuropäischen Länder**

Land	1973	1975	1980	1981	1982
in Mrd. m ³					
Bulgarien	-	1,19	4,00	4,50	4,83
CSSR	2,36	3,69	8,32	8,54	8,93
DDR	-	3,30	6,43	6,27	6,60
Polen	1,71	2,51	5,32	5,26	5,62
Ungarn	-	0,60	3,85	3,80	3,73
RGW (5)	4,07	11,29	27,92	28,37	29,72
Rumänien	-	-	1,50	1,50	1,50
RGW (6)	4,07	11,29	29,42	29,87	31,22
in Mrd. Transfer-Rubel ¹⁾					
Bulgarien	-	0,04	0,23	0,33	0,44
CSSR	0,04	0,09	0,45	0,59	0,77
DDR	-	0,05	0,36	0,48	0,60
Polen	0,02	0,07	0,31	0,39	0,52
Ungarn	-	0,02	0,23	0,29	0,36
RGW (5)	0,06	0,27	1,57	2,08	2,70
Rumänien	-	-	0,09	0,11	0,14
RGW (6)	0,06	0,27	1,66	2,19	2,83
Durchschnittswert in TRbl. je 1000 m ³					
Bulgarien	-	29,54	57,50	72,44	91,89
CSSR	14,81	25,45	53,59	69,05	86,41
DDR	-	15,14	55,36	77,25	90,30
Polen	14,04	27,90	57,70	74,32	92,69
Ungarn	-	29,95	59,01	76,28	96,95
RGW (5)	14,49	23,65	56,09	73,35	90,68
Rumänien	-	-	62,00	74,67	92,67
RGW (6)	14,49	23,65	56,39	73,41	90,77

1)Vgl. Anmerkung 2) der vorangegangenen Tabelle.

Quellen: Datenbank RGW-Energie des DIW.

Vereinbarungen nahm sie 1982 zudem noch eine Kürzung der Erdöllieferungen um rund 10 vH auf knapp 70 Mill. t vor. Damit veränderte sich die Regionalstruktur des sowjetischen Erdölexports: Wurden in den Jahren 1975 bis 1981 stets knapp 50 vH der Exporte in die RGW-Staaten geliefert, so waren es 1982 nur noch 42 vH.

Die Erdgasexporte entwickelten sich etwa entsprechend den längerfristigen Vereinbarungen. Rund 30 Mrd. m³ wurden seit 1980 jährlich in die osteuropäischen Länder exportiert, das war gut die Hälfte der sowjetischen Gesamtausfuhren.

Die Erdöl- und Erdgasversorgung der osteuropäischen Länder basiert — sieht man von Rumänien ab — überwiegend auf Importen. 1981 wurden im Durchschnitt 4 vH des Mineralölbedarfs und 36 vH des Erdgasverbrauchs aus eigener Förderung gedeckt. Rumänien produziert zwar in größerem Umfang Erdöl (1982: 11,7 Mill. t) und Erdgas (32,5 Mrd. m³), mußte aber in den letzten Jahren rund ein Drittel des Inlandsbedarfs an Öl durch Importe decken (Erdgas: 4 vH).

Im Gegensatz zu den übrigen RGW-Ländern importiert Rumänien nur einen geringen Teil des Bedarfs aus der Sowjetunion. Während es bis Mitte der siebziger Jahre aus politischen Gründen an Rohstoffimporten aus der UdSSR nicht interessiert war, zeigt nun die Sowjetunion kein Interesse, Rumänien zu den im RGW gültigen Verrechnungspreisen zu beliefern. Lediglich zu Weltmarktpreisen und bei Zahlung in konvertibler Währung wurde Erdöl von 1979 an verkauft. Allerdings lieferte auch Rumänien in den Jahren 1979 bis 1981 Waren gegen konvertible Währung an die UdSSR. Per Saldo waren diese Lieferungen sogar um 200 Mill. US-Dollar höher. Am gesamten bilateralen Warenumsatz (Einfuhr plus Ausfuhr) hatte der Handel in konvertibler Währung immerhin einen Anteil von 20 vH. Er hat aber wieder an Bedeutung verloren, denn 1982 wurden die Erdölimporte aus der UdSSR von zuvor 3 Mill. t auf 0,3 Mill. t reduziert. Die Erdgaslieferungen im Umfang von 1,5 Mrd. m³ erhält Rumänien zwar zu den im RGW allgemein geltenden Verrechnungspreisen. Bei den Lieferungen handelt es sich aber um die Tilgung eines Kredits, den Rumänien der UdSSR für die Erschließung des Erdgasfeldes in Orenburg in konvertibler Währung gewährt hatte. Daß es darüber hinaus keine Lieferungen gibt, spricht dafür, daß die UdSSR auch auf dem Erdgassektor nicht bereit ist,

Die Bedeutung der UdSSR als Energielieferant der osteuropäischen Länder

Anteile in vH

Land	am jeweiligen Import					am jeweiligen Verbrauch				
	1973	1975	1980	1981	1982 ¹⁾	1973	1975	1980	1981	1982 ¹⁾
Mineralöl ²⁾										
Bulgarien	77,3	93,9	93,3	100,0	100,0	76,2	93,0	91,7	97,9	97,7
CSSR	92,9	94,4	97,0	95,4	94,5	97,8	97,9	105,1	101,4	97,6
DDR	80,4	87,2	86,4	83,3	83,8	93,1	103,1	99,7	100,9	98,3
Polen	86,8	80,7	77,7	91,7	88,1	93,0	86,2	82,6	94,5	89,8
Ungarn	83,3	80,4	89,9	93,7	75,4	75,1	75,4	87,5	88,5	72,4
RGW (5)	84,5	87,7	88,3	91,8	88,7	88,5	92,2	93,9	97,5	92,5
Rumänien	-	-	9,0	23,7	2,4	-	-	7,7	18,8	1,9
RGW (6)	79,5	82,0	76,4	82,9	76,7	73,1	77,4	78,4	84,2	76,3
Erdgas										
Bulgarien	-	100,0	100,0	100,0	100,0	-	91,4	95,4	97,0	97,6
CSSR	99,1	96,7	99,9	100,0	100,0	71,9	78,4	93,7	93,4	93,8
DDR	-	100,0	100,0	100,0	100,0	-	50,6	67,9	65,1	51,2
Polen	99,7	99,7	100,0	99,8	100,0	22,4	29,9	46,8	47,3	50,4
Ungarn	-	74,6	95,1	95,0	94,9	-	10,0	37,6	37,9	35,4
RGW (5)	80,5	97,1	99,3	99,3	99,3	20,7	41,9	63,2	63,7	60,6
Rumänien	-	-	100,0	100,0	100,0	-	-	3,8	3,6	4,4
RGW (6)	80,5	97,1	99,3	99,3	99,4	7,9	17,9	35,2	34,8	37,7
Energie ³⁾ , insgesamt										
Bulgarien	82,9	95,7	93,5	97,8	94,9	59,4	71,1	72,4	76,8	74,6
CSSR	82,9	86,5	92,4	93,1	92,4	29,9	32,0	39,2	38,7	36,4
DDR	62,1	78,8	79,5	80,1	81,3	20,6	27,1	33,3	32,9	31,4
Polen	88,4	83,5	81,6	92,7	89,8	15,6	15,6	16,7	18,1	16,1
Ungarn	74,0	74,6	84,7	87,5	74,7	31,6	36,2	46,8	46,6	40,7
RGW (5)	77,0	84,0	86,1	89,6	87,0	25,1	28,8	33,5	34,6	32,0
Rumänien	16,7	12,1	17,0	26,6	13,0	2,3	1,7	5,1	7,2	3,4
RGW (6)	72,7	78,8	77,0	81,8	78,3	21,6	24,5	28,9	30,0	27,5

1) Vorläufige Angaben.-2) Erdöl und Erdölprodukte.-3) Kohle, Mineralöl, Erdgas, Strom, Kernenergie.

Quelle: Datenbank RGW-Energie des DIW.

Rumänien zu Verrechnungspreisen zu beliefern. Vor diesem Hintergrund überrascht es nicht, daß die Bedeutung der Sowjetunion für die Energieversorgung Rumäniens gering ist. Der Anteil ihrer Lieferungen am rumänischen Primärenergieverbrauch betrug 1982 nur rund 3 vH.

Dagegen kommt die UdSSR bei den übrigen osteuropäischen Ländern für rund ein Drittel des Primärenergieverbrauchs durch Exporte auf. Sehr stark abhängig von sowjetischen Lieferungen sind Bulgarien (75 vH) und Ungarn (41 vH). Die vergleichsweise geringe Abhängigkeit Polens (16 vH) und der DDR (31 vH) ist das Ergebnis der intensiven Nutzung der eigenen Stein- bzw. Braunkohlevorkommen.

Trotz Stagnation bzw. Rückgangs ihrer Lieferungen hat sich die Position der UdSSR als Erdöllieferant zu Beginn der achtziger Jahre nicht verschlechtert, weil die osteuropäischen Länder aus Gründen der Devisenknappheit gezwungen waren, auch ihre Importe aus OPEC-Staaten zu drosseln. 1982 deckten die kleineren RGW-Länder (ohne Rumänien) 90 vH ihres Importbedarfs in der Sowjetunion. Vom Weltmarkt bezogen sie vermutlich nur noch knapp 10 Mill. t.

Die These, die osteuropäischen Länder würden das zu günstigen Verrechnungspreisen aus der Sowjetunion importierte Rohöl zu höheren Weltmarktpreisen in Form von Mineralöl reexportieren, läßt sich für die letzten drei Jahre grundsätzlich nicht aufrechterhalten⁷. Lediglich die CSSR und Ungarn haben 1980 und 1981 Erdölmengen aus der Sowjetunion importiert, die höher waren als der Nettoimportbedarf⁸; dieser ergibt sich aus der Differenz von Inlandsverbrauch und Eigenproduktion. Im Falle der CSSR haben sich die über den Nettoimportbedarf hinausgehenden Mengen jedoch deutlich vermindert (1980: 1 Mill. t, 1981: 0,3 Mill. t). Bei Ungarn ist zudem zu berücksichtigen, daß bis 1981 Mineralölimporte aus der UdSSR gegen konvertible Währung und zu Weltmarktpreisen getätigt

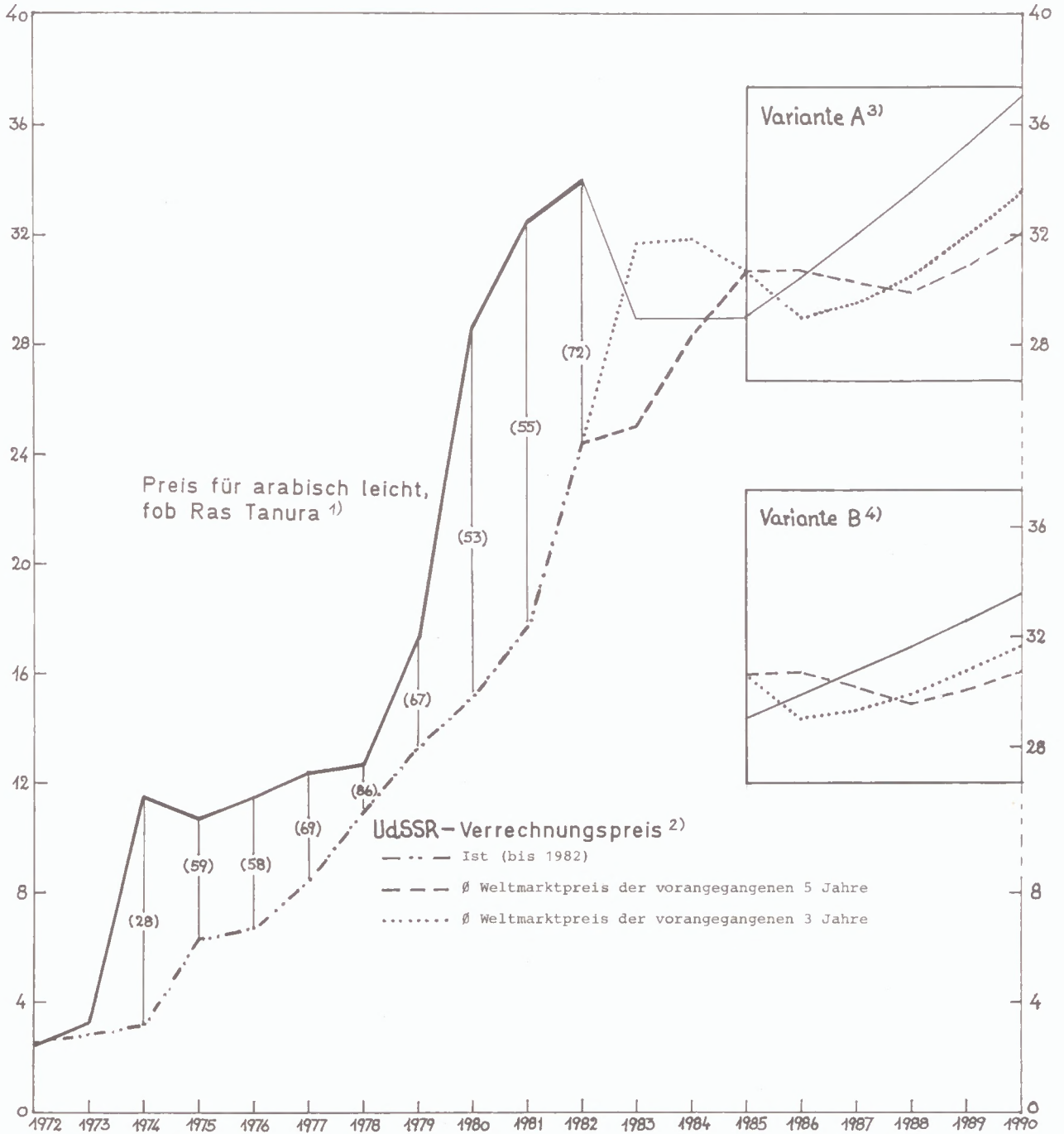
⁷ 1981 erzielten die osteuropäischen Länder (einschließlich Rumänien) aus dem Export von 17 Mill. t Mineralöl 20 vH ihrer Devisenerlöse im Handel mit den OECD-Ländern (einschließlich innerdeutscher Handel).

⁸ Die Angaben für Bulgarien sind widersprüchlich. Weder in den eigenen Statistiken noch in den Meldungen an die ECE werden Mineralölexporte angegeben. Aus der OECD-Statistik lassen sich jedoch für 1980 und 1981 Exporte im Umfang von etwa 3 Mill. bzw. 2 Mill. t schätzen.

ENTWICKLUNG DES ROHÖLPREISES AUF DEM WELTMARKT UND IM RGW 1972 BIS 1990

US-\$ je Barrel

US-\$ je Barrel



1) 1983 bis 1990 geschätzt.- 2) 1972 bis 1976 Durchschnittserlös für Erdöl und Erdölprodukte entsprechend den Angaben des Außenhandelsjahrbuchs der UdSSR; 1977 bis 1982 Schätzung der tatsächlichen Durchschnittswerte; 1983 bis 1990 Modellrechnung.- 3) Annahme: 1983 bis 1985: konstanter Weltmarktpreis; 1986 bis 1990: jahresdurchschnittlicher Anstieg um 5 vH.- 4) Annahme: 1983 bis 1985: konstanter Weltmarktpreis; 1986 bis 1990: jahresdurchschnittlicher Anstieg um 3 vH.

() = UdSSR-Verrechnungspreis in vH des Weltmarktpreises.

wurden; sie dürften etwa den Mengen entsprochen haben (0,5 Mill. bis 1 Mill. t), die aus der UdSSR über den Eigenbedarf hinausgehend importiert wurden⁹.

Die Reexporte sind somit als Veredelungsgeschäfte von Rohöl aus Drittländern — und nicht aus der UdSSR — zu charakterisieren. U.a. dürfte der Rückgang der Preisspanne zwischen Erdöl und Erdölprodukten aber dazu beigetragen haben, daß die Mineralölexporte Osteuropas in die OECD-Staaten 1982 um rund 5 Mill. t geringer waren als zwei Jahre zuvor (1980: 20 Mill. t).

Preisbildungssystem für Öl und Gas geändert

Die einseitige Ausrichtung der Öleinfuhren auf die UdSSR war für die osteuropäischen Länder ökonomisch von Vorteil. 1975 akzeptierte die UdSSR ein Preisbildungsprinzip, das ihr zwar beträchtliche Terms of Trade-Gewinne brachte (1975 bis 1982: + 50 vH), das aber auch zu einer indirekten Subventionierung der kleineren RGW-Länder führte. Nach diesem Prinzip wurden die Verrechnungspreise grundsätzlich jährlich aus dem Durchschnitt der Weltmarktpreise der vorangegangenen fünf Jahre berechnet¹⁰. Diesem Prinzip wurde von der UdSSR vermutlich aus politisch-ökonomischen Gründen zugestimmt. Hätten die osteuropäischen Länder die jeweiligen Weltmarktpreise bezahlen müssen, wären sie in noch größere Finanzierungsschwierigkeiten geraten. Die sich aus den Preisdifferenzen ergebenden Einsparungen der osteuropäischen Länder (ohne Rumänien) betrugen für den Zeitraum 1975 bis 1982 knapp 25 Mrd. TRbl, das entspricht dem Wert der sowjetischen Exporte in diese Länder im Jahre 1982. Hierbei handelt es sich jedoch um einen Bruttoeffekt, von dem die — allerdings deutlich geringeren — Erlösverzichte der RGW-Länder aus den auch zu Durchschnittspreisen der vorangegangenen fünf Jahre bewerteten Exporten in die UdSSR abgezogen werden mußten.

Es ist anzunehmen, daß man 1975 diesem Preisystem in der Hoffnung zustimmte, bis 1980 eine allmähliche Anpassung an das Weltmarktpreisniveau zu erreichen. Die erneute drastische Anhebung der Ölpreise durch die OPEC in den Jahren 1979/80 machte jedoch dieses Konzept zunichte; Weltmarktpreis und sowjetischer Verrechnungspreis für die RGW-Länder wichen wieder stärker — nämlich um fast 50 vH — voneinander ab.

Eine ähnliche Entwicklung ist auch für den Erdgaspreis zu konstatieren, der mit Verzögerung dem Mineralölpreis folgt. Auch hier öffnete sich 1980 wieder die Schere zwischen Weltmarkt- und Verrechnungspreis. Dies dürfte die UdSSR veranlaßt haben, von 1981 an das Preisbildungsprinzip für Erdöl und Erdgas zu verändern. Diese Verrechnungspreise werden nun nicht mehr auf der Basis der Weltmarktpreise der vorange-

RGW-Verrechnungspreise der UdSSR für Erdöl und Erdgas

Jahr	Erdölpreis in TRbl je t			Erdgaspreis in TRbl je 1000 m ³		
	Ist- ¹⁾ Preis	Weltmarktpreis ²⁾ der vorangegangenen		Ist- ³⁾ Preis	Weltmarktpreis ⁴⁾ der vorangegangenen	
		3 Jahre	5 Jahre		3 Jahre	5 Jahre
1980	73	72	67	56	58	53
1981	94	95	83	73	69	62
1982	132	131	105	91	86	74
1983	-	171	135	-	101	84
1984	-	172	153	-	103	92

1) Geschätzt, ohne Rumänien.-2) Durchschnitt für Arabisch leicht, fob Ras Tanura.-3) Geschätzt, einschließlich Rumänien.-4) Durchschnitt für Groningen, Tarif Nr. III.

Quellen: Datenbank RGW-Energie des DIW; Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Hrsg.); Statistik des Auslandes, Reihe 5, Preise und Preisindizes im Ausland.

gangenen fünf Jahre sondern der vorangegangenen drei Jahre — wie bereits 1975 — festgelegt.

Offiziell ist eine solche Änderung der Preispolitik nicht bestätigt worden¹¹, Anhaltspunkte gibt aber ein Vergleich zwischen den — geschätzten — Durchschnittswerten für sowjetische Öl- und Erdgaslieferungen in die RGW-Länder und den ermittelten durchschnittlichen Weltmarktpreisen der drei bzw. fünf vorangegangenen Jahre. Die auf Dreijahresbasis ermittelten Werte weisen eine deutlich bessere Übereinstimmung mit den Verrechnungspreisen auf als die Fünfjahresdurchschnitte. Wird der Dreijahresdurchschnitt beibehalten, dann sind 1983 die Verrechnungspreise für sowjetisches Rohöl um 10 vH höher als die Weltmarktpreise; die Erdgaspreise könnten etwa dem internationalen Preisniveau entsprechen. Der offensichtliche Übergang zum Dreijahresdurchschnitt hatte bereits in den beiden letzten Jahren deutlich höhere Verrechnungspreise zur Folge. Damit erhöhte sich für die osteuropäischen Länder allein infolge der Änderung im Preisbildungsmechanismus der Aufwand für ihre Energieimporte aus der UdSSR. Die Mehrkosten aufgrund dieses Effekts können für die Jahre 1981 und 1982 auf insgesamt 3 Mrd. TRbl. geschätzt werden, das entspricht einer zusätzlichen Aufwandssteigerung um 20 vH. Bei den übrigen Produkten ist das alte Preisbildungsprinzip grundsätzlich beibehalten worden; eine entsprechende partielle Kompensation für diesen Preiseffekt ist bei den Exporten der kleineren RGW-Staaten in die UdSSR mit hin nicht gegeben.

⁹ Für 1979 läßt sich ein Schätzwert von 1 Mill. t für den Import aus der UdSSR gegen konvertierbare Währung ermitteln. Er ergibt sich indirekt aus den Angaben bei S. Richter: Hungary's Foreign Trade with CMEA Partners in Convertible Currency. In: Acta Oeconomica. Vol. 25 (3-4/1980, S. 332 ff.

¹⁰ Für 1975 wurde ein Dreijahresdurchschnitt vereinbart.

¹¹ In den Publikationen der RGW-Länder heißt es, daß die Verrechnungspreise grundsätzlich auf der Basis der durchschnittlichen Weltmarktpreise der vorangegangenen fünf Jahre festgelegt werden.

Finanzierungsschwierigkeiten der osteuropäischen Länder führten zur Kürzung der sowjetischen Ölexporte

Angesichts des geringen Wachstums der Erdölförderung in der UdSSR liegt die Vermutung nahe, die mangelnde Verfügbarkeit von Öl könnte 1982 für die Kürzung der Lieferungen nach Osteuropa um 11 Mill. t verantwortlich gewesen sein. Dagegen spricht jedoch die Umlenkung dieser Mengen in die OECD-Länder. Hier wurden die Exporte auf einen neuen Höchststand von 66 Mill. t gesteigert (1981: 54 Mill. t)¹². Zwar dürfte der UdSSR eine solche mengenmäßige Erweiterung ihres Westexportpotentials — angesichts des Rückgangs der Ölpreise — höchst willkommen gewesen sein. Letztlich sind die bereits 1981 angekündigten Lieferkürzungen jedoch auf die Finanzierungsschwierigkeiten der kleineren RGW-Staaten zurückzuführen.

Kumulierter Handelsbilanzüberschuß¹⁾ der UdSSR gegenüber den osteuropäischen Ländern

Land	1979	1980	1981	1982	1983 ²⁾
in Mrd. TRbl					
Bulgarien	0,7	0,9	1,6	2,2	2,6
CSSR	0,6	0,7	1,0	1,3	1,5
DDR	1,9	2,5	2,9	3,5	3,6
Polen	0,6	1,4	3,1	3,8	4,2
Ungarn	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
RGW (5)	4,3	6,2	9,2	11,5	12,6
Rumänien	-0,2	-0,3	-0,2	-0,4	-0,5
RGW (6)	4,1	5,9	9,1	11,0	12,1

1) Kumuliert von 1975 an.—2) Januar bis September.

Quellen: Außenhandelsjahrbücher der UdSSR; Beilage zur Zeitschrift "Außenhandel", Heft 11/1983.

Bereits im Zeitraum 1975 bis 1980 waren die osteuropäischen Länder (ohne Rumänien) nicht in der Lage, die Verteuerung des sowjetischen Erdöls durch zusätzliche Warenexporte auszugleichen. In diesen Jahren erreichte der kumulierte Handelsbilanzüberschuß der UdSSR einen Wert von 6 Mrd. TRbl. Wegen der bilateralen Verrechnung entsprechen derartige Überschüsse — sofern sie nicht durch andere Zahlungsbilanzposten ausgeglichen werden — faktisch einer Kreditgewährung an das Defizitland.

Auch die Entwicklung nach 1980 spricht für die „Finanzierungsthese“: Obwohl die UdSSR die Lieferungen von Öl und Gas nicht mehr erhöhte und die Verrechnungspreise zunächst noch deutlich unter den Weltmarktpreisen blieben, stieg der sowjetische Lieferüberschuß kräftig. Bis Ende September 1983 erreichte er 13 Mrd. TRbl., das entsprach 50 vH der 1982 von der UdSSR in diesen Ländern erzielten Exporterlöse.

Dieses Handelsbilanzungleichgewicht weist auf die geringe Anpassungsfähigkeit der osteuropäischen Länder hin, die im übrigen auch ein Ergebnis des Wirtschaftssystems in diesen Ländern ist. Bis zuletzt haben sie den zur Finanzierung ihrer Energieeinführen erforderlichen Realtransfer zugunsten der UdSSR in die Zukunft verschoben. Im Gegensatz zu den westlichen Industrieländern brauchten sie bis 1980 auch kein Öl einzusparen; vielmehr wurden die Bezüge aus der Sowjetunion entsprechend den 1975 vereinbarten Handelsabkommen jährlich gesteigert.

Anteil der Energielieferungen¹⁾ am Gesamtexport der UdSSR in die osteuropäischen Länder

Land	1973	1975	1980	1981	1982
in vH					
Bulgarien	20,2	31,8	44,3	46,6	49,9
CSSR	45,4	33,8	47,9	54,3	60,0
DDR	14,2	21,7	39,7	44,1	50,7
Polen	19,3	26,1	37,2	41,8	51,3
Ungarn	18,1	26,3	40,8	44,5	47,6
RGW (5)	23,0	27,4	41,7	46,1	52,1
Rumänien	7,7	9,4	28,4	40,3	20,0
RGW (6)	22,0	26,3	40,8	45,7	50,3

1) Steinkohle und Steinkohlenkoks, Erdöl und Erdölprodukte, Erdgas, Strom.

Quellen: Außenhandelsjahrbücher der UdSSR.

Ausblick

Vor diesem Hintergrund können sowohl die Mengenkürzungen als auch die Änderungen im Preisbildungsmechanismus als ein für die osteuropäischen Länder zwar schmerzlicher, aber letztlich doch notwendiger Druck zur Anpassung an die veränderten weltwirtschaftlichen Bedingungen — von denen sich auch der RGW nicht abkoppeln kann — interpretiert werden. Ein weiterer, ungebremster Anstieg der sowjetischen Lieferüberschüsse würde die Anpassungsprobleme lediglich weiter in die Zukunft verlagern und zudem noch vergrößern.

Somit werden die RGW-Länder auch auf mittlere Frist ihre Energieimporte aus der UdSSR kaum erhöhen können. Angesichts der nur geringen Unterschiede von Weltmarkt- und Verrechnungspreisen werden zwar Importe aus Drittstaaten wieder relativ attraktiv; für solche Käufe fehlt es aber an Devisen. Nur eine drastische Senkung des spezifischen Energiever-

¹² Der von der OECD für 1982 ausgewiesene Anstieg der sowjetischen Ölexporte in den Westen um 33 vH gegenüber dem Vorjahr (52 Mill. t) auf 69 Mill. t widerspricht den sowjetischen Angaben in Transfer-Rubeln. Legt man diese Angaben zugrunde, ergeben sich Schätzwerte von 54 Mill. t (1981) und 66 Mill. t (1982).

brauchs kann eine weitere, energiebedingte Wachstumsabschwächung verhindern. Damit ändern sich aber die Rahmenbedingungen für die Zusammenarbeit im RGW. Investitionsbeteiligungen zur Erweiterung des Energieangebots verlieren an Bedeutung. Die Spezialisierung und Kooperation sowie die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit dem Ziel der Energieeinsparung müßten statt dessen intensiviert werden. Angesichts der bestehenden institutionellen Hemmnisse — u.a. fehlt es an einheitlichen Wechselkursen und damit Entscheidungskriterien — sind die Möglichkeiten zur Zusammenarbeit in diesen Bereichen kaum gegeben. Die erforderlichen strukturpolitischen Maßnahmen werden daher primär auf nationaler Basis durchgeführt.

Der Anstieg des Energiepreises bewirkte auch eine deutliche Strukturveränderung im Intradblockhandel

der UdSSR. Entfiel 1973 erst gut ein Fünftel des sowjetischen Exportwertes auf Energierohstoffe, so waren es 1982 bereits 50 vH. Diese Anteilssteigerung ist in den Wirkungen mit einer „Qualitätsverbesserung“ des sowjetischen Exportsortiments gleichzusetzen, denn Energierohstoffe zählen im RGW-Intradblockhandel zu den sogenannten harten (= weltmarktfähigen) Waren. Weil diese Waren in der Regel nur gegen gleichwertige Produkte ausgetauscht werden, müssen die osteuropäischen Länder nicht nur den Umfang, sondern auch die Qualität ihrer Exporte in die UdSSR erhöhen. Außerdem müssen die Kredite an die Sowjetunion zurückgezahlt werden, was zusätzlich „harte Exportgüter“ bindet, die zum Teil auch in den Westen geliefert werden könnten. Somit hat also der Anstieg der Preise für sowjetische Energielieferungen auch negative Rückwirkungen auf die künftigen Westhandelsmöglichkeiten der osteuropäischen Länder.

Rauchgasentschwefelung: Rückstandsverwertung nicht gesichert

Fast jede Bereitstellung und Nutzung von Energie beeinträchtigt die Umwelt. Die Luft wird durch Schadstoffe verschmutzt; Lärm, Abwasser und Abwärme sind eine erhebliche Belastung; und die Landschaft wird durch Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen geschädigt. Einschneidende Gegenmaßnahmen sind deshalb erforderlich: Die Energienachfrage muß durch Minderung und rationelle Deckung des Energiebedarfs reduziert, der Energieeinsatz zugunsten schadstoffarmer Brennstoffe umgeschichtet werden, Techniken zur Schadstoffrückhaltung sollten genutzt werden.

Im Vordergrund der umweltpolitischen Diskussion steht die Beeinträchtigung der Umwelt durch fossil gefeuerte Kraftwerke. Die alarmierenden Nachrichten über das Waldsterben, dessen Ursache vor allem in den Schwefeldioxid- und Stickoxidabgaben — an denen die Kraftwerke in hohem Maße beteiligt sind — gesehen wird, machen Maßnahmen zur Senkung der zulässigen Emissionswerte immer dringlicher. Eine besondere Bedeutung hat die am 1. März 1983 in Kraft getretene Novellierung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) sowie die zum 1. Juli 1983 verabschiedete Verordnung über Großfeuerungsanlagen (GFA-VO): Für eine Reihe von Luftschadstoffen werden die zulässigen Emissionsgrenzwerte — abhängig von der Feuerungsleistung und dem eingesetzten Brennstoff — für Alt- und Neuanlagen geregelt und auf ein gegenüber den heute zulässigen Werten deutlich geringeres Niveau herabgesetzt.

Diese Verordnung mag unzureichend sein; immerhin wird sie, strikt eingehalten, nach Ablauf der Übergangsfristen schon zu einer nennenswerten Reduzierung insbesondere der SO₂-Emissionen führen.

Nach der Großfeuerungsanlagen-Verordnung müssen bis spätestens 1993 fossil gefeuerte Kraftwerke mit Schadstoffrückhaltetechniken ausgerüstet sein. Ausgenommen sind hiervon nur Anlagen, die Erdgas oder andere schwefelarme Energieträger einsetzen. Dies wird aber nicht zu einer entsprechenden Verringerung des Anfalls der Schadstoffe selbst führen. Vielmehr verändert sich deren Erscheinungsform, da die sonst an die Luft abgegebenen Stoffe nun — wenn auch in veränderter Form — bei den Kraftwerken selbst anfallen.

In der Diskussion über die Großfeuerungsanlagen-Verordnung wird zumeist die Frage vernachlässigt, welchen Umfang die mit einem umfassenden Einsatz von Rückhaltetechniken zur Schwefeldioxid-Verminderung (SO₂) im Kraftwerksbereich anfallenden ‚Abfallprodukte‘ haben und wie sie verwertet werden können. Bei Braunkohlenkraftwerken können die angestrebten Emissionsreduzierungen durch feuerungstechnische Maßnahmen erzielt werden; die dabei entstehenden Abfallprodukte werden zum Verfüllen ausgekohelter Tagebaue verwendet. Größere Probleme weist dagegen der Einsatz von Rauchgasentschwefelungsanlagen in Steinkohlenkraftwerken auf.

Schwefeldioxid-Emissionsgrenzwerte für Großfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe (13. BImSchV)

Angaben in mg Schwefeldioxid/m³ Rauchgas

Kraftwerkskapazität	Neuanlagen	Altanlagen d) e)
> 300 MW _{th}	400 und 15 vH ^{a)} max.Emissionsgrad	Restnutzung > 30 000 h ^{f)} : wie Neuanlagen Restnutzung ≤ 30 000 h: 2 500 (3 200) ^{c)}
100 bis 300 MW _{th}	2 000 und 40 vH max.Emissionsgrad ^{b)} (nur Rost-/Staubfeuerung für Kohle)	Restnutzung > 10 000 h: ^{f)} 2 500 (3 200) ^{c)}
≤ 100 MW _{th}	2 000 ^{b)} (2 500) ^{c)}	

a) Bei Brennstoffen mit hohen oder stark schwankenden Schwefelgehalten: 650 mg/m³ und max.Abscheideleistung.-
b) Wirbelschichtfeuerung: 400 mg/m³ oder 25 vH max.Emissionsgrad.- c) Vorschriften müssen spätestens 5 Jahre nach Inkrafttreten der Großfeuerungsverordnung eingehalten werden.-
d) Die SO₂-Emissionsbegrenzungen gelten nur für den Übergangszeitraum bis zum 1.4.1993, danach gelten die gleichen Anforderungen wie bei Neuanlagen.- e) Bei Versorgungsengpässen für schwefelarme Kohle (1 Jahr).- f) Restnutzung ≤ 10 000 h: wie Genehmigung.

Quelle: Umweltbundesamt (Hrg.): Jahresbericht 1982, Berlin 1983.

Rauchgasentschwefelungsanlagen sollen den Schwefeldioxidanteil in den Abgasen herabsetzen — bei Neuanlagen mit einer Feuerungsleistung von über 300 MW beispielsweise auf 400 mg/m³ — und damit die SO₂-Emissionen verringern. Eine Verminderung der Emission entlastet vor allem entferntere Gebiete, kaum dagegen den Nahbereich von Kraftwerken mit ihren häufig über 200 m hohen Schornsteinen.

REA-Produkte: Mengen und Märkte

Je nach Verfahren fallen beim Einsatz von Rauchgasentschwefelungsanlagen unterschiedliche (Abfall-) Produkte an. Bei den drei derzeit wichtigsten Verfahren sind es vor allem *Gips*, *Ammoniumsulfat* und *Sulfitschlamm*. Andere Verfahren, mit denen z.B. Schwefelsäure oder elementarer Schwefel erzeugt wird, gibt es schon; sie werden aber auf dem deutschen Markt noch nicht eingesetzt.

Die Wahl des Rauchgasentschwefelungsverfahrens steht den Kraftwerksbetreibern frei. Es wäre wünschenswert, wenn die Entscheidung hierüber an umweltpolitische Bedingungen geknüpft würde. Dabei sollten als Alternative zu einer reinen und umweltschonenden Deponierung stets auch die Möglichkeiten einer wirtschaftlichen Verwertbarkeit geprüft werden.

Einen Eindruck darüber, in welchem Umfang künftig die verschiedenen Rückstände aus Rauchgasentschwefelungsanlagen bei jeweils alleiniger Anwen-

dung eines der genannten Verfahren anfallen, vermittelt die Tabelle. Die Berechnung der ausgewiesenen Höchstmengen basiert auf dem Einsatz inländischer Steinkohle in Kraftwerken in Höhe von 45 Mill. t — dies entspricht der im März 1980 zwischen der Elektrizitätswirtschaft und dem deutschen Steinkohlenbergbau vertraglich vereinbarten Mindestmenge im Jahre 1990 —, einem durchschnittlichen Schwefelgehalt von 1,5 vH, einer Schwefeleinbindung in der Asche von 5 vH und einem Emissionsgrenzwert von 400 mg/m³ für sämtliche Anlagen.

Mengenanfall unterschiedlicher Produkte aus Rauchgasentschwefelungsanlagen
in 1000 t

Verfahren	Produkt	Mengen
Bergbau-Forschung	Schwefel	550
Wellmann Lord	Schwefeldioxid	1100
Sumitomo	Schwefelsäure (100 vH H ₂ SO ₄)	1690
Walther & Cie.	Ammoniumsulfat (NH ₄) ₂ SO ₄	2270
Wellmann Lord	Natriumsulfat Na ₂ SO ₄	2450
Saarberg-Hölter, Bischoff, Chemico, Mitsubishi, Kobe-Steel, Hitachi, Kawasaki, Research Cottrell	Gips (Dihydrat) CaSO ₄ · 2 H ₂ O	2950
Bischoff, Combustion Eng., Chemico	Schlamm z.B. 70 vH CaSO ₃ · 1/2 H ₂ O 15 vH CaSO ₄ · 2 H ₂ O 15 vH CaCO ₃	2800

Quellen: Pietrzeniuk, H.-J.: Beispiele für die stoffliche Verwertung einzelner Abfallarten, Informationschriften zur Abfallwirtschaft, Teil 7, Umweltbundesamt, Berlin, Juni und August 1980; Berechnungen der Mengen durch das DIW.

Mit Ausnahme des Schlammes bestehen für die anderen genannten Abgasentschwefelungsprodukte bereits Märkte. Es ist jedoch fraglich, ob sie die bei den Kraftwerken zusätzlich anfallenden Mengen aufnehmen können. Wie die Übersicht zeigt, dominieren in der Bundesrepublik Deutschland bei den bereits in Betrieb und in Bau befindlichen Entschwefelungsanlagen die Verfahren mit dem Nebenprodukt Gips. Dieser läßt sich nicht nur vergleichsweise einfach deponieren, sondern kann auch wirtschaftlich am besten verwertet werden.

Gips

Gips aus Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA-Gips) ist dem Naturgips weitgehend vergleichbar; in-

**In Betrieb und in Bau befindliche sowie geplante Rauchgasentschwefelungsanlagen
in Steinkohlenkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland**

Betreiber/Standort	Kraftwerks- leistung (MW)	Rauchgasentschwefelung:		
		Jahr der Inbe- triebnahme	Kapazität (MW)	Hersteller Verfahren/Produkt
NWK/Wilhelmshaven	700	1977	140	Bischoff
		1982	450	Kalkwäsche/Schlamm/Gips
Saarbergwerke/Weiher III	700	1979	170	Saarberg-Hölter
		1983	170	Kalkwäsche/Gips
VKR/Scholven F	740	1979	185	Thyssen-Mitsubishi
		1982	370	Kalkwäsche/Gips
Preag/Mehrum	700	1981	230	Babcock-Kawasaki
		1984	230	Kalkwäsche/Gips
Steag/VEW/Bergkamen A	750	1981	400	Steinmüller-Chemico
		1984	200	Kalkwäsche/Gips
Saarbergwerke/Völklingen	230	1982	230	Saarberg-Hölter Kalkwäsche/Gips
Steag/RWE/Voerde A	700	1982	260	Steinmüller-Chemico
		1985	260	Kalkwäsche/Gips
Steag/RWE/Voerde B	700	1985	260	Steinmüller-Chemico
		.	260	Kalkwäsche/Gips
GKW Mannheim	470	1983	235	Walther
		.	235	Ammoniak/Ammoniumsulfat
Saarbergwerke/BAG/Badenwerk/ EVS Bexbach	750	1983	260	Saarberg-Hölter
		1984	260	Kalkwäsche/Gips
RWE/Preussag Ibbenbüren	770	1985	260	Thyssen-Mitsubishi
		1988	260	Kalkwäsche/Gips
VEW/Gersteinerwerk K	760	1985	570	Steinmüller-Chemico Kalkwäsche/Gips
Preag/Heyden	800	1985	800	Saarberg-Hölter Hybridsystem/Gips
GK Franken AG/Frauenaurach	750	1986	300	Knauf-Research
		.	300	Cottrell/EVT Kalkstein/Gips
Isar-Amperwerke AG Zolling/München	450	1985	365	Bischoff
				Kalkwäsche/Gips
Badenwerk/Karlsruhe	550	1985	200	Knauf-Research
		1988	200	Cottrell/EVT Kalkstein/Gips
Neckarwerke/Altbach/Deizisau	460	1985	160	Knauf-Research
		1988	160	Cottrell/EVT Kalkstein/Gips
BEWAG/Berlin-Ruhleben	600	1986	300	Lurgi/SHU
		1987	300	Kalkstein/Gips
EVS/Heilbronn	720	1985	320	Babcock-Kawasaki
		1988	320	Kalkstein/Gips

Quelle: Umweltbundesamt (Hrg.): Jahresbericht 1982, Berlin 1983.

soweit kann er auch fast ebenso verwendet werden¹. Er hat allerdings einen höheren Wassergehalt, eine andere kristalline Struktur und eine pulverige Konsistenz. Deshalb werden zusätzliche verfahrenstechnische Schritte — in erster Linie Trocknung und Kompaktierung — erforderlich, wenn der REA-Gips in den für die Verarbeitung von Naturgips ausgelegten Anlagen eingesetzt werden soll. Dieser Weg wird bereits

heute in der Bundesrepublik Deutschland in Zusammenarbeit zwischen Kraftwerksbetreibern und Unternehmen der Gipsindustrie beschritten. Die Unterbrin-

¹ Vgl. Wirsching, F. u. Hüller, R.: Entwicklung eines Verfahrens zur Verwertung von feinteiligen Chemiegipsen aus der Rauchgasentschwefelung als Spezialbaugips in der Gipsindustrie. BMFT Bericht T 81-044, Februar 1981.

gung von jährlich 1 bis 2 Mill. t REA-Gips bei einem jährlichen Gipsverbrauch auf dem Inlandsmarkt von gegenwärtig insgesamt rund 5 Mill. t dürfte aus heutiger Sicht auch kein unüberwindbares mengenmäßiges Problem darstellen. Da jedoch der Transport von Gips sehr teuer ist, wird eine wirtschaftliche Weiterverarbeitung und Verwendung dann schwierig, wenn Kraftwerke und Gipsverarbeiter zu weit voneinander entfernt sind. Letztlich wird die ökonomische Verwertbarkeit von REA-Gips davon abhängen, ob er in der Substitutionskonkurrenz zum Naturgips bestehen kann. Dabei wäre allerdings auch zu berücksichtigen, daß der zwangsläufig anfallende REA-Gips nur mit den Kosten belastet werden darf, die bei der Aufbereitung (Trocknen, Verfestigen) anfallen. Gips aus der Rauchgasentschwefelung dürfte überdies zu einer Schonung der Naturgipsvorkommen beitragen².

Ammoniumsulfat

Derzeit wird in der Bundesrepublik Deutschland nur von einem Kraftwerksbetreiber eine Rauchgasentschwefelungsanlage eingesetzt, die Ammoniak als Waschflüssigkeit bei der Rauchgasreinigung verwendet und Ammoniumsulfat produziert³. Dieses Produkt kann als Einnährstoffdünger direkt auf dem Düngemittelmarkt abgesetzt oder in der Düngemittelindustrie zu Mehrnährstoffdüngern weiterverarbeitet werden. Die Absatzchancen zumindest größerer Mengen aus Rauchgasentschwefelungsanlagen müssen eher kritisch beurteilt werden. Denn Ammoniumsulfat fällt heute schon in erheblichem Umfang auch bei der Kunstfaserherstellung und bei der Kokereigasreinigung als Nebenprodukt an und muß zu einem großen Teil exportiert werden (1981: mehr als 420 000 t).

Nach den vorliegenden Informationen sehen die Kraftwerksbetreiber bisher keine Gewinnung von elementarem Schwefel, Schwefeldioxid, Schwefelsäure und Natriumsulfat aus der Rauchgasentschwefelung vor.

Fazit

Nimmt man an, daß bei der künftigen Ausrüstung neuer bzw. der Umrüstung bestehender Steinkohlenkraftwerke entsprechend den bisherigen Planungen überwiegend Rauchgasentschwefelungsanlagen mit dem Abfallprodukt Gips installiert werden, so muß von 1988 an mit einem jährlichen REA-Gipsanfall in einer Größenordnung von gut 1 Mill. t gerechnet werden. Trotz vergleichsweise günstiger Absatzchancen dieses Produktes können die Probleme im Zusammenhang mit der Beseitigung von Abfallprodukten aus dem Kraftwerksbereich nicht als gelöst betrachtet werden.

Die Betreiber von Steinkohlenkraftwerken sind heute technisch in der Lage, marktfähige Nebenprodukte herzustellen. Einer vollständigen Verwendung dieser Abfallprodukte stehen jedoch — abgesehen von standortbedingten Kostenfragen — eine Reihe von Problemen entgegen. In erster Linie müssen Märkte erschlossen werden, die die REA-Produkte aufnehmen; hierfür kommen vor allem die Bauwirtschaft und die Landwirtschaft in Betracht. In beiden potentiellen Abnahmebereichen müssen Lagerhaltungsprobleme gelöst werden, da zwischen dem höchsten Produktanfall im Kraftwerk und dem Spitzenbedarf der Verwender rund ein halbes Jahr liegt. Außerdem sind Vorbehalte, die bei den Verarbeitern hinsichtlich der Qualität der REA-Produkte bestehen, auszuräumen. Will man vermeiden, daß der Ausweg letztlich nur in einer — umweltschutzpolitisch oft nicht unbedenklichen — Deponierung der Abfallstoffe gefunden wird, müssen rechtzeitig die Voraussetzungen für ein bundesweit koordiniertes Verwertungskonzept geschaffen werden.

² Hierbei ist auch zu bedenken, daß die Naturgipsvorkommen begrenzt sind und daher langfristig preisgünstige Substitutionschancen durch REA-Gips erwartet werden können.

³ Vgl. Fischer, H. J. und Kremer, G.: Verfahren zur Entfernung von Schwefeloxiden aus Gasen unter direkter Erzeugung eines nutzbaren Reaktionsendproduktes. BMFT Bericht T81-102, Juli 1981.

Aus den Veröffentlichungen des DIW

Sonderhefte

Erscheinen als neue Folge wieder seit 1948. Format DIN A 5.

- Nr. 118 **Kriterien wirtschaftsfördernder Maßnahmen für die verarbeitende Industrie in Berlin.** Von Burkhard Dreher. 60 S. 1977. DM 22,60.
- Nr. 119 **Der Handel der Deutschen Demokratischen Republik mit der Bundesrepublik Deutschland und den übrigen OECD-Ländern.** Eine vergleichende Betrachtung des Westhandels der DDR in den Jahren 1965 bis 1975. Von Horst Lambrecht. 98 S. 1977. DM 28,60.
- Nr. 120 **Untersuchung zu Fragen der Gaspreisbildung als Folge der Interdependenz zwischen dem internationalen Erdgasbeschaffungs- und Erdgasabsatzmarkt in der Bundesrepublik Deutschland.** Von Urs Dolinski. 110 S. 1978. DM 49,80.
- Nr. 121 **Die Entwicklung des Arbeitsplatzangebotes in den Arbeitsmarktregionen.** Daten für 1961 und 1970, Prognoseergebnisse für 1980 und Kontrollrechnungen zur Überprüfung des Prognoseverfahrens. Von Herwig Birg. 152 S. 1978. DM 54,80.
- Nr. 122 **Konzeption einer Strukturberichterstattung für die Bundesrepublik Deutschland.** Möglichkeiten und Grenzen der Analyse sektoraler Strukturentwicklungen. Von Bernd Görzig und Wolfgang Kirner, unter Mitarbeit von Reiner Stäglin. 68 S. 1978. DM 28,60.
- Nr. 123 **Zweimal deutsche Sozialpolitik.** Von Peter Mitzscherling. 136 S. 1978. DM 26,-.
- Nr. 124 **Forschung und Entwicklung in der Berliner Industrie.** Ergebnisse einer Befragung. Von Burkhard Dreher. 112 S. 1978. DM 36,-.
- Nr. 125 **Maßnahmen für eine sichere und umweltverträgliche Energieversorgung.** Von Urs Dolinski und Hans-Joachim Ziesing unter Mitarbeit von Klaus-Dieter Labahn. 379 S. 1978. DM 148,-.
- Nr. 126 **Zur Lage und Entwicklung der deutschen Filmwirtschaft.** Von Burkhard Dreher. 93 S. 1978. DM 32,80.
- Nr. 127 **Neuberechnung der Wegekosten im Verkehr für das Jahr 1975.** Von Heinz Enderlein. 48 S. 1978. DM 18,60.
- Nr. 128 **Regionalplanung und regionale Wirtschaftsstruktur in der Deutschen Demokratischen Republik.** Von Angela Scherzinger und Herbert Wilkens. 89 S. 1979. DM 33,60.
- Nr. 129 **Das Kaufkraftverhältnis zwischen D-Mark und Mark (DDR). Eine Neuberechnung.** Von Charlotte Otto-Arnold. 76 S. 1979. DM 24,60.
- Nr. 130 **Industrielle Strukturprobleme und sektorale Strukturpolitik in der Europäischen Gemeinschaft.** Von Fritz Franzmeyer. 160 S. 1979. DM 59,60.
- Nr. 131 **Zur Interdependenz der Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung.** Grundlagen eines simultanen interregionalen Modells für die Bundesrepublik Deutschland. Von Herwig Birg. 290 S. 1979. DM 118,-.
- Nr. 132 **Zum Problem der Substitutionsmöglichkeit von Mineralölprodukten durch andere Energieträger – dargestellt am Beispiel eines Bundeslandes.** Von Urs Dolinski und Klaus-Dieter Labahn. 106 S. 1980. DM 44,60.
- Nr. 133 **Möglichkeiten der künftigen Strombedarfsdeckung in der Bundesrepublik Deutschland.** Von Eckhard Casser, Jörg-Peter Weiß und Hans-Joachim Ziesing. 131 S. 1980. DM 55,30.
- Nr. 134 **Lohnentwicklung und Lohnpolitik als Bestimmungsgründe konjunktureller Verläufe und struktureller Verschiebungen.** Von Hans-Peter Basler. 102 S. 1981. DM 44,80.
- Nr. 135 **Elemente regionaler Wohnungsmarkmodelle und offene Fragen der Wohnungsmarktanalyse.** Von Bernd Bartholmai. 43 S. 1982. DM 22,60.
- Nr. 136 **Entwicklung und Struktur des deutsch-sowjetischen Handels. – Seine Bedeutung für die Volkswirtschaften der Bundesrepublik Deutschland und der Sowjetunion.** Von Jochen Bethkenhagen und Heinrich Machowski. 83 S. 1982. DM 44,-.

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

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

BTX-Systemnummer * 880 #

Präsident: Prof. Dr. Hans-Jürgen Krupp

Abteilungsleiterkollegium: Dr. Oskar de la Chevalerie, Dr. Doris Cornelsen, Dr. Fritz Franzmeyer,

Prof. Dr. Wolfgang Kirner, Dr. Jürgen Müller, Dr. Reinhard Pohl, Dr. Horst Seidler,

Prof. Dr. Reiner Stäglin (kommissarisch), Dr. Wolfgang Watter, Hans-Joachim Ziesing.

Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

Schriftleitung: Dr. Klaus Henkner

Erdöl und Erdgas im RGW-Intrablockhandel. Bearbeitet von Jochen Bethkenhagen. –

Rauchgasentschwefelung: Rückstandsverwertung nicht gesichert. Bearbeitet von Franz Wittke.

Verlag: Duncker & Humblot, Dietrich-Schäfer-Weg 9, D-1000 Berlin 41. Nachdruck und sonstige Verbreitung – auch auszugsweise – nur mit

Quellenangabe zulässig. Druck: Zippel-Druck Berlin, Oranienburger Str. 170, D-1000 Berlin 26.

Bezugspreis für den Jahrgang DM 100,-, vierteljährlich DM 30,-, Einzelnummer DM 4,-.

Zuzüglich Versandkosten.