

### Modell einer »Gesellschaft für ökologische Regionalentwicklung« (GÖRE)

*Aufgabe:* Bündelung der wissenschaftlichen, wirtschaftlichen, arbeitsmarktpolitischen und finanziellen Ressourcen für die ökologische Erneuerung der Wirtschaftsstruktur in Bremen/Bremerhaven; Initiierung und Unterstützung entsprechender Projekte; Erschließen neuer Beschäftigungsfelder im Bereich Umweltökonomie.

*Jahresetat:* Beginnend mit 25 Mio in 1988, schrittweise steigend bis 40 Mio in 1991 (= 130 Mio 1988/91 oder ø 32,5 Mio p.a.)

GÖRE soll sich in 4 Zweige aufteilen:

#### 1. *Forschung und Entwicklung*

Bremer Zentrum für ökologische Technik und alternative Produktion (ZÖTAP): Mittelfristig sollen folgende Abteilungen/Institute aufgebaut werden:

Energie / Verkehr / Wohnen & Bauen / Wasser- und Abwassertechnik / Recycling / ökologische Werkstoffe / Landwirtschaft & Ernährung / Arbeitsplatzgestaltung.

Vorhandene Ansätze an den Hochschulen und wiss. Instituten sollen mit dem ZÖTAP kooperieren oder ganz integriert werden. Ziel ist die Umsetzung von Grundlagenforschung in praktikable Alternativen für Technik, Produktion und Stadtentwicklung.

#### 2. *Qualifikation*

Aus- und Weiterbildung für neue, umweltfreundliche Arbeitsfelder in Kooperation mit dem ZÖTAP, Betrieben und freien Trägern. Herstellung von Prototypen und Pilotanlagen für Entwicklungen des ZÖTAP.

#### 3. *Information und Beratung*

Betriebs- und Verbraucherberatung in Sachen umweltfreundlicher Techniken, Materialien und Produkte; Aufbau einer entsprechenden Datenbank.

#### 4. *Finanzierungshilfen* (Bremer Ökologie-Fonds)

Zuschüsse / günstige Darlehen / Kapitalbeteiligungen für

- Entwicklung umweltschonender Techniken und Verfahren
- Umstellung auf umweltfreundliche Produkte
- Gründung von (vorzugsweise genossenschaftlichen) Betrieben im Bereich ökologischer Produktion und Dienstleistung.

GÖRE soll *keine Behörde* sein, sondern eine gemeinnützige GmbH, evtl. eine Stiftung, kontrolliert von einem Beirat mit Vertretern/Vertreterinnen von Deputationen, Gewerkschaften, Arbeitgebern, Umweltverbänden, Netzwerk und Hochschulen.

Evtl. ist aus haushaltsrechtlichen Gründen ein Haushaltsvorbehalt des Parlaments notwendig.

## Lutz Mez Mit einem dichten Netz von elektrischen Kraftwerken ... den Kommunismus aufbauen oder Die Energiepolitik der UdSSR

### Vorbemerkung

Als die Sowjets 1917 die Macht übernahmen, hatten sie wohl eine Menge revolutionärer Vorstellungen und Ideale; es mangelte aber an konkreten Konzepten für Technik, Volkswirtschaft und Nutzung der Naturressourcen. Zwischen betrieblicher Selbstverwaltung (Arbeiterkontrolle) und straff organisierter Planwirtschaft (Kriegskommunismus) schlingerte der Kurs.

Von Lenin (Bd. III, 587 ff.) stammt die Formel »Kommunismus = Sowjetmacht + Elektrifizierung«. Diese eindimensionale Kommunismus-Vision lautete weiter: »Wenn Rußland sich mit einem dichten Netz von elektrischen Anlagen bedeckt haben wird, dann wird unser kommunistischer Wirtschaftsaufbau zum Vorbild für das kommende sozialistische Europa und Asien werden«.

Zunächst richtete sich die Sowjetunion selbst aber nach anderen Vorbildern und orientierte sich an der Entwicklung der Technik in kapitalistischen Industriegesellschaften. Die Energiepolitik wurde zum Mittelpunkt der sowjetischen Wirtschaftspolitik. Der Elektrizität als industriell am besten zu handhabende Energieform kam von Anfang an besondere Bedeutung zu. Hauptaufgabe wurde die Elektrifizierung des rückständigen Landes. In die erste Phase der Entwicklung gehört der Plan-Goelro (Staatliche Elektrifizierung Rußlands) von 1920, nach dem in 10 bis 15 Jahren 30 Kraftwerke mit einer Kapazität von insgesamt 1 500 MW gebaut werden sollten. Nach Lenins Tod (1924) begann die »Industrialisierungsdebatte«. Die Tendenzen, die bis dahin eher aufgezwungen waren, wurden nun zum Programm. In der Kontroverse exponierten sich Bucharin und Preobraschenski. Am Ende siegte Stalin: Er setzte voll auf die Schwerindustrie und unterdrückte alle Debatten über qualitative Entwicklungen. Die Unterjochung der Natur wurde unter Stalin zur Emanzipation uminterpretiert. Die Steigerung der Stromerzeugung galt als eine der wichtigsten Voraussetzungen dafür, »daß die technische Umgestaltung der sowjetischen Volkswirtschaft im großen und ganzen zum Abschluß gebracht werden konnte«. Angeblich »überholte« die UdSSR mit einem Brennstoffverbrauch von 0,62 kg pro erzeugte kWh im Jahr 1937 gar die in industrieller Hinsicht führenden Länder. Im Zweiten Weltkrieg wurde der sowjetischen Industrie ein ungeheurer Schaden zugefügt. Die deutsche Besatzungsmacht zerstörte auf dem Gebiet der UdSSR über 30 000 Industriebetriebe, plünderte und zerstörte die Kohleindustrie des Donez-Beckens und des Moskauer Kohlebeckens, sprengte 61 der größten und eine beträchtliche Anzahl kleinere Elektrizitätswerke. Der Fünfjahresplan für 1946-1950 nannte als Ziele bei der Kohleförderung 500 Mio t und bei der Erdölgewinnung 60 Mio t, beim Ausbau der Kraftwerkkapazität 11 700 MW im Jahr 1950. Das Gesetz über diesen Fünfjahresplan hob besonders hervor, daß es gilt, »den weiteren technischen Fortschritt in allen Zweigen der

Volkswirtschaft der UdSSR zu sichern als Voraussetzung für einen tatkräftigen Aufschwung der Produktion und eine Steigerung der Arbeitsproduktivität, wozu es nötig ist, die Errungenschaften der Wissenschaft außerhalb der UdSSR in der nächsten Zeit nicht nur einzuholen, sondern zu überholen.«<sup>1</sup> Nicht nur in der UdSSR, auch im realsozialistischen Industrialisierungsprozeß feierte die sowjetische Tonnenideologie fröhliche Urständ. Der XX. Parteitag der KPdSU (1956) beschloß ein ehrgeiziges Programm zum Ausbau der Elektroindustrie. Mit der Devise Chruschtschows, den Westen überholen, gewann das technokratische Element in der UdSSR weiter an Einfluß. Diese Entwicklung wurde vor allem im Energiesektor deutlich.

Nach den Atombombenabwürfen auf Hiroshima und Nagasaki durch die USA beschleunigte die UdSSR die militärische Atomkraftnutzung und seit 1953 bestand ein »nukleares Patt« zwischen den Supermächten. Für die Sowjetbürger begann das Atomzeitalter am 27. 6. 1954. »An diesem strahlenden Sonnentag wurde in der UdSSR das erste Atomkraftwerk der Welt in Betrieb genommen und die freigesetzte Atomenergie begann durch die Stromleitungen im Dienst friedlicher Arbeit zu fließen. 'Atome sollen dem Frieden dienen', verkündete das Sowjetvolk. Großartige unerschöpfliche Möglichkeiten eröffnen sich in diesem neuen Zeitalter« (Sowjetunion heute, 1958, H. 26, S. 6). Die Entscheidung für den Einsatz von Atomkraftwerken ist insofern nur eine folgerichtige Fortführung des schon unter Lenin eingeschlagenen Weges. Die »systemische Intelligenz« hielt den Einsatz von Atomenergie allerdings nicht für unumgänglich, denn die Reserven an fossilen Brennstoffen schienen noch für Jahrzehnte zu reichen und die Investitionskosten für Atomkraftwerke lagen weit über denen von Wärmekraftwerken. Es blieb Zeit für Experimente, welcher Reaktortyp am günstigsten und am wirtschaftlichsten einzusetzen sei. Bis heute sind alle Atom-Pläne der UdSSR gescheitert. Sie wurden verändert, zeitlich gestreckt bzw. nur teilweise erfüllt. Bereits 1970 war für den 9. Fünfjahresplan die Zeit nicht mehr vorhanden, die man noch zehn Jahre zuvor glaubte in die Erforschung neuer Atomkraftwerkstechnologien stecken zu können. Zwei Typen wurden in Serienproduktion übernommen, die Entwicklung Schneller Brutreaktoren und die Forschung auf dem Gebiet der Kernfusion kamen hinzu. Noch 1977 vertrat der Vorsitzende der sowjetischen Atomenergiekommission, A. Petrossjanz, die Meinung: »Wenn auch nur die geringste Gefahr für die Bevölkerung bestanden hätte, so hätte man weder in unserem Land noch in anderen sozialistischen Ländern auch nur ein einziges Kernkraftwerk gebaut, wie wirtschaftlich es auch sein mochte.« (Sowjetunion heute, 1977, H. 112).

Der XXV. Parteitag der KPdSU (1976) wies der Energetik abermals eine führende Rolle in der Volkswirtschaft zu, »um den wissenschaftlich-technischen Fortschritt zu beschleunigen, insbesondere um die bekannten Verfahren zur Energieumwandlung zu vervollkommen und neue zu schaffen, eine prinzipiell neue Technik zu entwickeln und im großen Umfang einzusetzen« (XXV. Parteitag der KPdSU, Dokumente, Berlin 1976, S. 75). Wegen der beschränkten Ressourcen bei Erdöl und Erdgas wurde die »rasche Entwicklung der Kernenergetik« im großen Maßstab — neben erweiterter Kohlenutzung — »der einzige Weg zur Lösung des Energieproblems« (Alexandrow 1979, S. 745). Anfang der 80er Jahre häuften sich Berichte über den mangelhaften Zustand sowjetischer Nuklearanlagen und über Fehlverhalten des Reaktorpersonals.<sup>2</sup> Ernsthaftige Bedenken an der Kerntechnik wurde aber nur vereinzelt geäußert, Alarm nicht ausgelöst.

Es stellt sich die Frage, woran es liegt, daß in der UdSSR die Probleme im Energiebereich und in anderen Wirtschaftssektoren derartige Ausmaße annehmen konnten. Die angebotenen technokratischen Lösungswege der sowjetischen Atomkraftbefürworter sind in ihrer Plattheit kaum noch zu überbieten. Einerseits spielt sicher die historisch mit dem sowjetischen Industrialisierungsmodell gewachsene vorbehaltlose Technik- und Fortschrittsgläubigkeit eine Rolle. Sowjetischen Ingenieuren und Wissenschaftlern wird vom Präsidenten der Akademie der Wissenschaften der UdSSR zugetraut, »beliebigen wissenschaftlichen Aufgaben gewachsen« zu sein (Alexandrow 1979, S. 743). Es ist zwar nicht zu verkennen, daß auch im Energiebereich viele Ansätze zu technisch besseren Lösungen bestanden. Aber angesichts der zunehmenden Zeitrestriktionen, der Ressourcenverknappung — und der insbesondere auf dem Atomsektor durch die militärische Nutzung determinierten Technikentwicklung — erwies sich nicht nur der Allmachtsglaube der Techniker als verfehlt. Wer es nicht schon vorher wußte, der weiß spätestens seit Tschernobyl, daß der »kommunistische Wirtschaftsaufbau« im Zeichen des roten Atoms für sozialistische Technik ein negatives Vorbild ist.

### Zur Struktur des sowjetischen Energiesystems

Die UdSSR ist der einzige Industriestaat der Welt, der auf dem Energiesektor völlig autark ist und dies in absehbarer Zukunft auch bleiben wird. Derzeit stammt ein Viertel der Weltenergieproduktion aus der Sowjetunion. Die Energieressourcen und das Energiesystem der UdSSR bestimmen nicht nur innerhalb des RGW die Energiepolitik sondern haben auch auf dem Weltmarkt bei den verschiedenen Energieträgern einen starken Einfluß. Gemessen an den Gesamtreserven bei fossilen Energiequellen und am Wasserkraftpotential wird die UdSSR von keinem anderen Land der Welt übertroffen. Die sowjetischen Kohlereserven gelten als ein in absehbarer Zeit unausschöpflicher Brennstoffvorrat — beim gegenwärtigen Förderniveau wären die Gesamtreserven erst in 6 000 Jahren erschöpft (Bethkenhagen 1986b, S. 50). Die Erdgasvorräte von etwa 41 000 Mrd. m<sup>3</sup> entsprechen einem Drittel der bekannten Weltvorräte. Über den Umfang der Erdölreserven — schon unter Stalin ein Staatsgeheimnis — schweigt sich die UdSSR aus. Westliche Experten schätzen die sowjetischen Erdölvorräte auf 10 bis 11 Mrd. Tonnen (Dienes/Shabad 1979, S. 253). Die Sowjetunion ist der größte Energieproduzent der Welt. Bei der Erdöl- und Erdgasförderung liegt sie auf dem ersten Rang. Im Jahr 1985 hatte sie bei Erdgas 35 % und bei Erdöl 21,5 % Anteil an der Weltförderung. Bei der Kohleförderung nimmt sie hinter den USA bzw. der DDR den zweiten Rang ein: 1985 wurden in der UdSSR rund 495 Mio. t Steinkohle und etwa 153 Mio. t Braunkohle gefördert.

Seit Ende der 70er Jahre stagniert die Förderung bei allen fossilen Energieträgern außer bei Erdgas oder ging sogar zurück (siehe Tabelle 1). Ursächlich sind nicht die Ressourcen, sondern der Mangel an Investitionsmitteln und die schlechte territoriale Verteilung. Etwa 90 % befinden sich in östlichen Regionen und nur 10 % im europäischen Teil der UdSSR — wo aber die Hauptverbraucher von Kohle, Erdöl, Gas und Strom konzentriert sind. Dazu kommen klimatische Probleme, die die Kosten für Förderung und Transport wachsen lassen. Gegenwärtig stammen etwa 60 % der Erdöl- und Erdgasförderung aus West-Sibirien.

Tabelle 1: Produktion von Primärenergie in der UdSSR 1980-1985 in Mio. t bzw. Mrd. m<sup>3</sup>

Energieträger	1980	1982	1983	1984	1985
Steinkohle	492,9	488,0	486,8	483,3	494,4
Braunkohle	159,9	159,3	154,8	152,3	153,3
Mineralöl	603	613	619	620	595
Erdgas	435	501	536	587	643

Quelle: United Nations (ECE): Annual Bulletin of Coal Statistics for Europe, New York 1986; Datenbank RGW-Energie des DIW

Der Fünfjahrplan 1986/90 sieht bei der Produktion von Primärenergie eine durchschnittliche Steigerungsrate von 3,8% pro Jahr vor. Der Zuwachs ist vor allem bei der Atomenergie bemerkenswert: Die Atomstromproduktion soll sich bis 1990 von 166 TWh (1985) auf 390 TWh mehr als verdoppeln (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Primärenergieproduktion in der UdSSR 1980 bis 1990

Energieträger	Einheit	Produktion			Zunahme in %**	
		1980	1985	1990*	1985/80	1990/85
Erdöl	Mio. t	603	595	635	-0,3	1,3
Erdgas	Mrd. m <sup>3</sup>	435	643	850	8,1	5,7
Steinkohle	Mio. t	493	494		0,0	
Braunkohle	Mio. t	160	153		-0,8	
Kohle***	Mio. t			710		1,8
Kernkraft	Mrd. kWh	73	166	390	18,0	18,1
Insgesamt	PJ	54526	62610	75393	2,8	3,8

\* Geplant

\*\* Jahresdurchschnitt

\*\*\* Nettoförderung

Quelle: Datenbank RGW-Energie des DIW; Fünfjahresplan der UdSSR 1986/90; United Nations (ECE): Annual Bulletin of Coal Statistics for Europe, New York 1985

Die Primärenergiestruktur der UdSSR unterscheidet sich von der westlicher Industriestaaten vor allem durch den hohen Erdgasanteil und den geringen Mineralölanteil.

Zur Entwicklung des Verbrauchs bei den einzelnen Energieträgern siehe Tabelle 3:

Tabelle 3: Verbrauch von Primärenergie in der UdSSR (Entwicklung und Struktur 1970-1984)

Jahr	Insgesamt	Anteile in %					
		Erdöl	Erdgas	Kohle	Kernkraft	Wasserkraft	Sonstige
1970	32 092	34,2	21,5	34,8	0,2	4,4	4,9
1975	41 119	37,5	24,0	30,8	0,6	3,3	3,9
1980	48 769	38,3	27,2	26,3	1,7	3,9	2,5
1981	50 263	38,2	28,2	24,9	2,1	3,9	2,8
1982	51 699	37,3	29,9	24,8	2,2	3,5	2,4
1983	53 135	36,4	31,3	24,1	2,4	3,4	2,3
1984	54 777	34,9	33,3	23,3	2,9	3,3	2,2

Quelle: Datenbank RGW-Energie des DIW

1970 machten Mineralöl und Kohle etwa ein Drittel des sowjetischen Primärenergieverbrauchs aus. Den höchsten Anteil hatte Öl mit 38,3 bzw. 38,2% in den Jahren 1980 und 1981. Der Anteil der Kohle verringerte sich seit 1970 stetig und lag 1985 bei 23,3%. Absolut betrachtet stieg die Erdölförderung bis 1983 an, bei Steinkohle bzw. Braunkohle wurde die höchste Fördermenge 1978 bzw. 1977 erreicht (vgl. Bethkenhagen 1986b, S. 51). Weil die sowjetische Ölindustrie die Planziele nicht erreichte — allein 1985 blieb die Förderung um 18,7 Mio. t hinter dem Planziel zurück (Tagesspiegel, 15. 12. 1985) — wurde der zuständige Minister entlassen und durch den Genossen Dinkow — der davor für die Erdgasindustrie zuständig war — ersetzt. 1986 konnte die Fördermenge um 3% auf 613 Mio. t Erdöl gesteigert werden (Handelsblatt, 29. 1. 1987). Skeptisch bewerten westliche Energie-Experten allerdings die Realisierbarkeit des Planziels von 635 Mio. t Öl für 1990. Erdgas ist im Jahr 1985 zur Hauptenergiequelle in der UdSSR geworden. Im Jahr 1970 betrug die Erdgasförderung 198 Mrd. m<sup>3</sup> und der Anteil am Primärenergieverbrauch nur gut 21,5%. Bis Ende der 70er Jahre konnte die Erdgasförderung verdoppelt werden; der Anteil kletterte auf rund 27%. Das Programm zur Forcierung der Erdgasproduktion rangierte bereits im Fünfjahresplan 1981/85 mit an vorderster Stelle in der sowjetischen Wirtschaftspolitik. Seit Beginn der 80er Jahre nahm die Gasförderung jährlich um rund 40 bis 50 Mrd. m<sup>3</sup> zu. 1985 wurden 643 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas gefördert, mehr als im Plan vorgesehen war. In den nächsten fünf Jahren soll die Ausbeutung der Gasvorkommen bis auf 850 Mrd. m<sup>3</sup> pro Jahr gesteigert werden (Tagesspiegel, 15. 12. 1985).

### Handel mit Primärenergie

Die UdSSR ist zugleich einer der größten Energieexporteure der Welt. Seit vielen Jahren wird etwa ein Sechstel der gesamten Energieproduktion ins Ausland exportiert. Der Handel mit Energieträgern umfaßt wertmäßig etwa die Hälfte der sowjetischen Exporterlöse.

Die Exporte in RGW-Länder hat bei fossilen Energieträgern zu starken Abhängigkeiten geführt. Die Sowjetunion ist nicht nur politische Hegemonialmacht im RGW, sondern insbesondere im Energiebereich die wirtschaftliche Führungsmacht der realsozialistischen Länder. Lediglich aus Polen erhielt die UdSSR in den vergangenen Jahren nennenswerte Energielieferungen, die in Tabelle 4 als Import ausgewiesen sind. Im vergangenen Jahrzehnt hat sich die Energiesituation in der UdSSR und im RGW völlig verändert. Noch auf der 33. RGW-Tagung im Juni 1979 glaubte Kossygin erklären zu können: »Die RGW-Länder sind die einzige industriell entwickelte Zone der Welt, der die schweren Schläge erspart worden sind, die die Energiekrise der kapitalistischen Welt versetzt« (Neues Deutschland, 27. 6. 1979). Diese optimistische Einschätzung traf aber schon damals beispielsweise für die DDR nicht zu. Auf der 1. ZK-Tagung der SED Mitte Dezember 1979 beklagte Erich Honecker die Preisexplosion für Brennstoffe und hier besonders für Erdöl auf dem Weltmarkt: »Wir haben es nicht nur mit einer weiteren Verschärfung der ohnehin schon komplizierten Situation zu tun. Es entsteht für uns eine neue Lage« (Neues Deutschland, 14. 12. 1979). Diese neue Lage bedeutete für die DDR, daß die sowjetischen Erdöllieferungen zunächst auf der Höhe von 19 Mio. t/Jahr eingefroren und seit 1983 auf 17 Mio. t reduziert wurden.

Tabelle 4: Energie-Handel der UdSSR 1984 und 1985 mit ausgewählten Ländern

Land	Steinkohle in 1 000 t		Koks in 1 000 t		Braunkohle in 1 000 t		Mineralöl in 1 000 t		Erdgas in Mio. m <sup>3</sup>	
	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
Belgien	144	73					7 327	4 920		
BRD	246	529					11 960	10 543	13 630	13 730
Bulgarien	7 038	7 041	263	143			12 600	12 800	5 536	5 455
CSSR	3 115	3 252					16 600	16 400	10 485	10 790
Dänemark	186	247					1 225	1 062		
DDR							17 068	17 075	6 167	6 201
Finnland	836	776	704	717			10 324	9 900	751	949
Frankreich	284						7 975	6 358	4 940	7 470
Griechenland	264	29					2 563	2 636		
Großbritannien	11						3 428	2 350		
Irland							135	97		
Island							301	291		
Italien	257	210					12 098	8 706	8 400	6 650
Jugoslawien	1 500	3 135			115		5 840	4 156	3 900	3 900
Niederlande							13 390	11 743		
Norwegen							901	581	75	17
Österreich	471						1 309	786	4 025	4 109
Polen	735	770					15 145	14 800	6 015	5 898
Portugal							779	249		
Rumänien	3 672	3 411	1 995	2 087			1 600	2 000	1 800	1 800
Schweden	310	409					2 522	2 402		
Schweiz							1 817	1 915		
Spanien	83	91	59				2 149	1 099		
Türkei							109	214		
Ungarn	812	937	17	29			7 976	8 000	3 798	4 000
Zypern	52	27								
Rest									4	36
Gesamt	20 016	20 937	3 038	2 976		115	157 141	141 083	69 526	71 005
! Import	12 834	10 373	787	714						

Quelle: United Nations (ECE): Annual Bulletin of Coal Statistics for Europe, New York 1986; OECD oil and gas statistics; Datenbank RGW-Energie des DIW; eigene Schätzung

Für die DDR bestand zudem der Zwang, den Export zur Bezahlung der Energieimporte ständig zu steigern. Inzwischen ist die Energielage im gesamten RGW permanent angespannt. Ein Bündel von Gründen trägt dazu bei: die Energieproduktion in der UdSSR ist wesentlich kostspieliger als bei anderen Hauptenergieproduzenten. Im internationalen Vergleich ist der Brennstoff- und Stromverbrauch in der UdSSR und im RGW sehr hoch. Ursachen sind die Betonung der material- und energieintensiven Industriezweige, das ressourcenvergeudende System der administrativen Planwirtschaft und der Mangel an Investitionsmitteln für Strukturveränderungen (Dietz 1987, S. 12). Die Energieknappheit wird durch den Mangel an Devisen verstärkt, so daß die sowjetischen Energieexporte die fehlende Absetzbarkeit von Fertigprodukten auf westlichen Märkten kompensieren müssen. Mit dieser Politik verfolgt die UdSSR neben wirtschaftlichen Zielen eine Fortsetzung der Ent-

spannungspolitik in Europa und kann gleichzeitig eine Verstärkung energie- und außenhandelspolitischer Abhängigkeit der westeuropäischen Länder herbeiführen. Das hat wieder Rückwirkungen auf den RGW-Bereich, denn der forcierte Absatz der Erdöl- und Erdgaslieferungen nach Westeuropa führt im RGW zu einer zunehmenden Verknappung. Da die UdSSR aber auch daran interessiert ist, ihren Einfluß auf die Energiepolitik der RGW-Partner zu wahren, bietet sie als »Ersatzenergie« den Kauf sowjetischer Atomkraftwerke an. Infolge der Ressourcenverknappung forderte die UdSSR z.B. auch von der DDR den beschleunigten Ausbau der Kernenergie.

Mit Ländern der 3. Welt wird ähnlich verfahren, wobei realsozialistische Entwicklungsländer wie Vietnam und Kuba einen Rückgang bei den sowjetischen Erdöllieferungen akzeptieren müssen, während der Handel mit anderen Schwellenländern wie Indien und Brasilien erweitert wurde. In den 80er Jahren kamen Nuklearabkommen mit Afghanistan, Kuba, Bangladesch, Irak, Syrien, die Lieferangebote für sowjetische Atomkraftwerke umfassen, zustande.

Der Energie-Westhandel der UdSSR besteht vorwiegend im Export von Erdöl, Erdölprodukten und Erdgas. Im Jahr 1985 erzielte die UdSSR aus dem Export von knapp 70 Mio. t Erdöl und Erdölprodukten sowie von rund 35 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas etwa 80% ihrer Exporterlöse (vgl. Bethkenhagen 1986b, S. 55) aus dem Westhandel. In der Phase steigender Erdöl- bzw. Energiepreise waren die Energieexporte der ausschlaggebende Faktor im Außenhandel der UdSSR. Als »Trittbrettfahrer« der Kartellpolitik der OPEC profitierte sie während dieser Phase und mußte folglich beim Preisverfall 1985 erhebliche Mindereinnahmen verbuchen: »Bei einem Preisrückgang von 27 auf 15 \$/Barrel hätte dies einen Einnahmefall von 6 Mrd. US-Dollar zur Folge, das entspricht knapp 30 v.H. der sowjetischen Exporte in die OECD-Länder im Jahre 1985« (ebenda). Der Erdgaspreis ist an den Heizölpreis gebunden und führt mit zeitlichen Verzögerungen zu weiteren Einnahmefällen von etwa 1 Mrd. Dollar. Außerdem hat der Preisverfall des Dollars Rückwirkungen, da die UdSSR ihre Ölexporte in Dollar fakturiert. Der entsprechende Kaufkraftverlust wird auf 1,5 Mrd. Dollar geschätzt (vgl. Bethkenhagen 1986a). Kompensiert werden können diese Einnahmefälle nur durch deutliche Exportsteigerungen bei Erdgas. Die Erdgasexporte sollen bis 1990 auf etwa 70 Mrd. m<sup>3</sup> gesteigert werden. Ein entscheidender Durchbruch war das Erdgas-Röhrengeschäft mit Westeuropa. Das Lieferabkommen gilt bis zum Jahr 2010 und sieht Lieferungen von jährlich bis zu 40 Mrd. m<sup>3</sup> vor, davon über 10 Mrd. m<sup>3</sup> an die Ruhrgas AG (vgl. Senator... 1984). Das Erdgas für Westeuropa wird auf der Halbinsel Jamal im Nordwesten Sibiriens gefördert. Für den Transport wurde in 14 Monaten eigens eine neue Pipeline gebaut, die über 4 600 km lang ist. Dabei ist dieses Projekt nur eine von sechs 56-Inch-Pipelines mit insgesamt 20 000 km Länge, die im Fünfjahresplan 1981/85 vorgesehen waren (vgl. Pipe Line Industry, Jan. 1984, S. 40). Für die Bundesrepublik ging es um die kreditierte Lieferung von Erdgasröhren und von Verdichter-Stationen für die Pipeline im Wert von etwa 10 Mrd. DM. Auch die von Belgien, Frankreich, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz gewährten Kredite belaufen sich auf rund 10 Mrd. DM. Das Vorhaben löste zunächst erhebliche Meinungsverschiedenheiten insbesondere zwischen der Bundesrepublik und den USA aus. Von US-Seite wurde argumentiert, das Geschäft würde die Bundesrepublik und die anderen beteiligten westeuropäischen Ländern abhängig und da-

mit politisch erpreßbar machen. Auch gegen den Technologietransfer in die UdSSR wandte man sich. Inzwischen haben sich die Gemüter aber beruhigt und es werden mit der Aufnahme zusätzlicher Erdgaslieferungen die sowjetischen Schulden nach und nach getilgt.

### Stellenwert der Elektrizität

Strom spielt in der sowjetischen Energiepolitik von Anbeginn eine zentrale Rolle, obwohl der Primärenergieeinsatz zur Stromerzeugung noch deutlich hinter westlichen Industriestaaten liegt. Mitte der 70er Jahre wurden in den RGW-Ländern nur 21 % des Primärenergieverbrauchs in Elektrizität umgewandelt. Wie in allen Industrieländern ist dieser Anteil überproportional im Steigen begriffen und soll 1990 etwa 30 % erreichen.

Im Jahr 1975 waren in der UdSSR Kraftwerke mit einer installierten Kapazität von insgesamt 217 500 MW in Betrieb, die 1 036,6 TWh Strom produzierten. Davon waren 162 900 MW thermische Kraftwerke, 40 500 MW Wasserkraftwerke, 4 700 MW Atomkraftwerke und 9 400 MW sonstige Kraftwerkskapazitäten wie Dieselaggregate (vgl. Dietz/Shabad 1979, S. 198). Im Jahr 1985 betrug die Kraftwerkskapazität bereits 314 700 MW. Davon waren 225 000 MW thermische Kraftwerke, 61 600 MW Wasserkraftwerke und 28 100 MW Atomkraftwerke (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Installierte Brutto-Engpaßleistung der Kraftwerke in der UdSSR 1980-1985 in MW

	1980	1982	1983	1984	1985	1990
Wärme-KW	201 907	212 433	217 403	220 600	225 000	233 000
Wasserkraft	52 311	55 889	56 985	59 300	61 600	70 400
KKW	12 492	17 160	19 170	24 100	28 100	69 300
Gesamt	266 710	285 482	293 558	304 000	314 700	372 700

Quelle: United Nations (ECE): Annual Bulletin of Electric Energy Statistics for Europe, New York 1986; eigene Schätzungen

Im Jahr 1985 betrug die Stromproduktion 1 544,2 TWh brutto, davon wurden 1 163,6 TWh in thermischen Kraftwerken, 214,5 TWh in Wasserkraft- und 166,1 TWh in Atomkraftwerken erzeugt (siehe Tabelle 6). Die Atomkraftwerke haben somit 10,8 % der Stromerzeugung geliefert; Strom aus Wasserkraft hatte einen Anteil von 13,9 % und die restlichen 74,4 % kamen aus Wärmekraftwerken. Davon wird etwa die Hälfte in Kohlekraftwerken erzeugt. Der Rest entfällt auf Mineralöl und Erdgas als Brennstoff.

Der Stromverbrauch — Erzeugung abzüglich Export und Netz- sowie Übertragungsverluste — betrug 1 390 TWh. Im Vergleich wurden in den USA 2 278,4 TWh verbraucht. Sektoral gingen 1985 nahezu zwei Drittel des Stroms in die Industrie; etwa 15 % wurden von Haushalten und Kleinverbrauchern, gut 10 % von der Landwirtschaft und knapp 10 % vom Verkehr verbraucht. Dieser extrem hohe Stromanteil der Industrie ist auf die Betonung der material- und energieintensiven Produktion und auf Vergeudung zurückzuführen, während bei den Haushalten und im Verkehr Nachholbedarf besteht. Der Stromverbrauch pro Kopf betrug 1985 in der UdSSR 5 009 kWh, in den USA 9 626 kWh.

Tabelle 6: Daten zu Stromproduktion und -aufkommen in der UdSSR 1980-1985 in TWh

	1980	1982	1983	1984	1985
Wärme-KW	1 037,0	1 096,2	1 127,9	1 147,1	1 163,6
Wasserkraft	184,0	174,7	180,4	203,0	214,5
Kernenergie	72,9	96,2	109,8	142,0	166,1
Brutto-Stromproduktion	1 293,9	1 367,1	1 418,1	1 492,1	1 544,2
Export	19,0	21,0	23,9	25,1	27,2
verfügbares Stromaufkommen	1 274,9	1 346,1	1 394,2	1 467,0	1 517,0
Transport und Netzverluste	107,0	113,0	115,3	122,0	127,0
Stromverbrauch	1 167,9	1 233,0	1 278,9	1 345,0	1 390,0
davon:					
Industrie		808,0	837,1	880,0	901,0
Verkehr		112,0	115,5	122,0	123,0
Landwirtschaft			126,6	135,0	147,0
Haushalte und Kleinverbraucher		313,0	199,7	208,0	219,0
pro Kopf in kWh		4 566	4 693	4 890	5 009

Quelle: United Nations (ECE): Annual Bulletin of Electric Energy Statistics for Europe, New York 1986; eigene Berechnungen

Die UdSSR betreibt auch beim Strom einen schwunghaften Handel (siehe Tabelle 7). Im Saldo wurden 1985 24,5 TWh an Abnehmer im RGW und angrenzende europäische Staaten verkauft. Im Weltmaßstab verkaufte 1985 nur Kanada mehr Strom. Auch Europas größter Stromhändler — Frankreich — hat 1985 mehr Elektrizität (28,8 TWh) verkauft, blieb aber im Saldo hinter der UdSSR.

Dem RGW-Verbund sind die Netze von Polen, der DDR, der CSSR, Ungarn, Rumänien, Bulgarien sowie Teile des Südnetzes der UdSSR angeschlossen. Die größten Stromlieferungen erfolgen über die 750 kV-Leitung Vinnica-Albertirsa aus dem UdSSR-Südnetz nach Ungarn, Bulgarien und die CSSR. Die Nennfrequenz beträgt 50 Hz, es werden jedoch Abweichungen von bis zu 1 Hz zugelassen. Das erschwert rein technisch den Ost-West-Verbund. Das westeuropäische Verbundnetz UCPE und das skandinavische NORDEL-Verbundnetz halten die Frequenzschwankungen in der Größenordnung von 0,1 Hz. Somit bestehen derzeit zwar frequenzgleiche aber nicht frequenzsynchrone Netze in Ost und West.

Tabelle 7: Stromhandel der UdSSR mit ausgewählten Ländern 1985

Land	Export	Import in GWh	Saldo
Bulgarien	5 855	1 032	4 823
CSSR	1 305	206	1 099
Finnland	4 182		4 182
Griechenland	155		155
Ungarn	11 055	25	11 030
Polen	2 506		2 506
Norwegen	49		49
Türkei	660		660
Insgesamt	25 767	1 263	24 504

Quelle: United Nations (ECE): Annual Bulletin of Electric Energy Statistics for Europe 1985, New York 1986; eigene Berechnungen

Der 12. Fünfjahresplan (1986-90) schreibt die Perspektiven der Stromerzeugung mit einer durchschnittlichen Zuwachsrate von 3,7% pro Jahr fest. In diesem Fünfjahresplan ist übrigens die Zuwachsrate der Primärenergieproduktion mit der der Stromerzeugung fast identisch. Ein Wandel in der Energiepolitik, bei dem auf intelligente Nutzung der Energieträger und Einsparungen gesetzt wird, findet also vorerst nicht statt. Stattdessen soll die Rolle der Atomkraft stark an Gewicht zunehmen. Die AKW-Kapazität soll bis 1990 auf 69 300 MW ausgebaut werden. Als Atomstromproduktion für 1990 sind 390 TWh geplant, was einem Anteil an der Stromproduktion von 21,2% entsprechen würde (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Struktur der Stromerzeugung in der UdSSR 1985 und 1990 in TWh und in %

	1985		1990	
	in TWh	in %	in TWh	in %
Thermische Kraftwerke	1 163,6	75,3	1 205,0	65,5
Wasserkraftwerke	214,5	13,9	245,0	13,3
Kernenergie	166,1	10,8	390,0	21,2
Gesamt	1 544,2	100,0	1 840,0	100,0

Quelle: United Nations (ECE): a. a. O.; Judith Thornton: Chernobyl' and Soviet Energy, in: Problems of Communism, Vol. XXXV, November-December 1986, S. 2

Schon vor der Katastrophe von Tschernobyl wurde dieses Planziel skeptisch bewertet. Eine Planerfüllung ist aus heutiger Sicht noch unwahrscheinlicher geworden. Nach dem Super-GAU wurde eine Vielzahl von Technikern und Nuklearspezialisten am Unfallort benötigt, so daß im Jahre 1986 statt des geplanten Zubaus von 7 500 MW Atomkraftwerken nur drei 1 000 MW-Reaktoren fertig wurden. Durch die nun auch in der UdSSR als notwendig erkannten zusätzlichen Sicherheitskomponenten wird sich der Ausbau abermals verzögern; zudem sind die vorgesehenen Investitionsmittel für die Nachrüstungsmaßnahmen damit teilweise verplant.

Der historische Hintergrund und die Verbindungen zwischen militärischer und ziviler Atomkraftnutzung in der UdSSR werden im folgenden ausführlich dargestellt.

### Das rote Atom

Nach sowjetischen Quellen fanden Ende der 30er Jahre bereits intensive Arbeiten zur Kernspaltung statt. Es bestanden persönliche Kontakte russischer Physiker mit den Kollegen im Ausland, die aber durch den Zweiten Weltkrieg unterbrochen wurden. Bereits 1942, also zeitgleich mit der Entwicklung in den USA, soll mit einer Besprechung bei Stalin die Arbeit an der technischen Nutzung der Atomspaltungsenergie unter der Leitung von I. W. Kurtschatow begonnen worden sein. 1943, als sich in den USA die Atomfabriken von Oak Ridge und Hanford in zügigem Aufbau befanden, wurden in der UdSSR noch Arbeitsprogramme erstellt. Erst 1946 konnte der erste Atommeiler bei Moskau in Betrieb gehen. Warum einige der ersten sowjetischen Reaktoren in ihren Ausmaßen und auch in Details fast

haargenau amerikanischen entsprachen, bleibt weiterhin der Spekulation überlassen. Eine Reihe von Spionagefällen und Reiseberichte von Vertretern der US-Regierung 1944 aus der UdSSR lassen eine enge Orientierung der sowjetischen an die amerikanische Entwicklung erkennen. US-Quellen unterstellen dabei Spionage; eine wissenschaftliche Parallelentwicklung ist jedoch keineswegs auszuschließen.

Im November 1947 wurde der erste sowjetische Reaktor zur Erzeugung von Plutonium kritisch, lief aber erst im Sommer 1948 für die Produktion dieses Elements, das für den Atombombenbau benötigt wird. Dieser Reaktor war fast baugleich mit dem Moskauer Reaktor, lag aber im Atomzentrum bei Kyschtym am Osthang des Urals (in US-Quellen als Tscheljabinsk-40 bezeichnet). Dort, sowie in Obninsk bei Moskau und in Suchumi an der Ostküste des Schwarzen Meers, arbeiteten bereits 1945 unter anderem auch deutsche Physiker und Chemiker am sowjetischen Atomprogramm. Aus Schriften von Kurtschatow könnte geschlossen werden, daß 1948 nur ein Reaktor — nämlich der in Kyschtym — betrieben wurde. Auf dem gleichen Gelände entstand auch eine Plutonium-Abtrennungsanlage, um das im Reaktor erbrütete waffenfähige Plutonium zu gewinnen. Der erste vom Ausland ermittelte sowjetische Atomtest fand im September 1949 statt. Es existieren jedoch Hinweise auf eine frühere Atomexplosion (vgl. Kramish, ca. 1960). Wann in den 40er Jahren eine Urananreicherungsanlage in Kyschtym fertiggestellt wurde, ist nicht sicher bekannt. Spätestens 1953, mit der Explosion der ersten sowjetischen Wasserstoffbombe, müssen jedoch auch Anlagen zur Urananreicherung bestanden haben. Die erste transportable sowjetische H-Bombe wurde erst 1955 getestet.

Nach dem »nuklearen Patt« der Supermächte bei den Atombomben begann — ähnlich der Entwicklung in den USA — die Forschung und Entwicklung von Konzepten zur Energienutzung mit Hilfe der Kernspaltung. Während in den USA die Nutzung von Atomkraft für den Betrieb von U-Booten vorrangiges Ziel war, orientierten sich die Wissenschaftler in der UdSSR an Energieversorgungsproblemen entlegener ziviler und militärischer Anlagen. So erhielt der Atomforschungskomplex von Obninsk, 100 km südwestlich von Moskau, einen Reaktor, der von der Sowjetunion als »erstes ziviles Atomkraftwerk der Welt« gefeiert wird. Er besaß eine Leistung von 5 MW und diente wohl fast ausschließlich Forschungszwecken (vgl. Scheer/Heuler 1982, S.3).

Alle Reaktoren der UdSSR waren bis dahin vom gleichen Typ. Sie bestanden aus vielen hundert gemauerten Graphitziegeln — also reinem Kohlenstoff — daher auch Atommeiler genannt. Die schnellen, bei der Atomspaltung entstehenden Neutronen werden vom Graphit gebremst (moderiert) und können dann weitere Atomspaltungen anregen. Gekühlt werden die Reaktoren mit normalem (sog. »leichtem«) Wasser. Als Brennstoff dient Natururan. Ab 1958 wurden diese Reaktoren in leistungsfähiger Form unweit von Kyschtym (bei Troitsk) errichtet (vgl. Zhelndev/Konstantinov 1980, S. 34 ff.). Bis 1963 wurden dort sechs derartige Reaktoren in Betrieb genommen (siehe Tabelle 9). Sie dienen überwiegend der Erzeugung von Waffenplutonium. Ihre Existenz war zunächst geheim. Danach wurden solche mit Graphit moderierten Röhrenreaktoren nach zivilen Gesichtspunkten, aber weiterhin auch mit möglicher militärischer Nutzung, in Bjelelojarsk (100 km nördlich von Kyschtym) 1964 und 1967 errichtet (siehe Tabelle 9). Weiter vergrößert wurden sie nun RBMK genannt, serienmäßig errichtet und in Betrieb genommen.

Tabelle 9: Sowjetische Reaktoren für Forschungs- bzw. Sonderzwecke

Jahr der Inbetriebnahme	Standort	Leistung in MW	Nutzung/Reaktortyp
1954	Obninsk-1	5	Forschung
1958	Troitzk-1	100	Pu-Produktion
	Troitzk-2	100	Pu-Produktion
	Troitzk-3	100	Pu-Produktion
	Troitzk-4	100	Pu-Produktion
	Troitzk-5	100	Pu-Produktion
1962	Troitzk-6	100	Pu-Produktion
1964	Bjelojarsk-1	100	Röhrenreaktor
1965	Wolgodonsk	50	Siedewasserreaktor
1967	Bjelojarsk-2	200	Röhrenreaktor mit Dampfüberhitzung
1969	Wolgodonsk	12	Brüter
1973	Schewtschenko	350	Seewasserentsalzung/Brüter
1974	Bilibino-1	12	transportables Heizkraftwerk
	Bilibino-2	12	dto.
	Bilibino-3	12	dto.
1976	Bilibino-4	12	dto.
1980	Bjelojarsk-3	600	Brüter
1990 (?)	Bjelojarsk-4	800	Brüter

Quelle: eigene Zusammenstellung aus diversen Angaben.

Der RBMK ist eine spezielle sowjetische Reaktorlinie, die nur in der UdSSR eingesetzt wird. Seit Anfang der 70er Jahre wurden Kanalreaktoren vom Typ RBMK-1000 gleichsam vom Fließband gebaut (siehe Tabelle 10). Die Möglichkeit, Brennelemente oder Bestrahlungselemente während des Betriebs auszutauschen, ermöglicht eine militärische Nutzung des Reaktors. Für den Bombenbau erforderliches waffenfähiges Plutonium hat eine hohe Reinheit, die nur bei definierten Bestrahlungsbedingungen von Natururan oder angereichertem Uran (Uran-238) und relativ kurzen Abbrandzeiten entsteht. Die RBMK eignet sich nicht nur hervorragend zur Erzeugung von Plutonium, sondern auch ohne große Umstellungsprobleme für andere Spaltprozeßvarianten, z.B. einen Thorium-Uran-Brennstoffzyklus. Ein großer Teil des Graphitmoderators kann durch schweres Wasser ersetzt werden, wodurch der Betrieb mit Natururan möglich wird (vgl. Wenzel/Zabka 1974, S. 361 ff.). Nach der Katastrophe in Tschernobyl will die Sowjetunion keine Graphit-Reaktoren mehr bauen, sondern nur noch Druckwasserreaktoren: In den nächsten Jahren sollen nur noch zwei neue RBMK fertiggestellt werden, die aber gegenüber dem Unglücksreaktor modifiziert werden (vgl. Tagesspiegel, 19. 12. 1986). Die Tabelle enthält dagegen noch die Ziele des Fünfjahresplans bis 1990.

Mitte der 50er Jahre wurden neben den Graphitreaktoren auch Druckwasserreaktoren entwickelt. Ziel war die Versorgung von Nordmeer-Schiffen und U-Booten mit Atomkraft. 1959 stach der erste, von drei Atomreaktoren versorgte Eisbrecher »Lenin« in See. Es folgten kurze Zeit später Atom-U-Boote und dann weitere Eisbrecher mit jeweils zwei Reaktoren: »Arktika« 1974 — heute »Leonid Breschnew« —, »Sibir« 1977 und »Rossia« 1986 (Semenov 1983, S. 205). Aus diesem Reaktortyp wurden Druckwasserreaktoren zur

Tabelle 10: Sowjetische RBMK-1000-Reaktoren in Betrieb und geplant (Stand 1986)

Jahr der Inbetriebnahme	Standort/Bezeichnung	Kapazität		
		in Betrieb 1986	1987	geplant 1987-90
1973	Leningrad-1	1 000		
1975	Leningrad-2	1 000		
1979	Leningrad-3	1 000		
1980	Leningrad-4	1 000		
1976	Kursk-1	1 000		
1978	Kursk-2	1 000		
1982	Kursk-3	1 000		
1985	Kursk-4	1 000		
1987-90 (?)	Kursk-5			1 000
1982	Smolensk-1	1 000		
1985	Smolensk-2	1 000		
1987-90 (?)	Smolensk-3			1 000
1987-90 (?)	Smolensk-4			1 000
1977	Tschernobyl-1	1 000		
1978	Tschernobyl-2	1 000		
1981	Tschernobyl-3	(1 000)*	1 000	
1983	Tschernobyl-4 (havariertes Block)			
1987 (?)	Tschernobyl-5		1 000	
1987-90 (?)	Tschernobyl-6			1 000
1983	Ignalina-1	1 500		
1987 (?)	Ignalina-2		1 500	1 500
1987-90 (?)	Kostroma-1			1 500
	Summe	13 500	3 500	5 500

\* Dieser Block soll 1987 wieder in Betrieb genommen werden.

Quelle: eigene Zusammenstellung aus diversen Angaben

Stromerzeugung entwickelt. Ihre Leistungen wurden fortlaufend gesteigert. Über Zwischenentwicklungen mit 210 MW und 365 MW wurde die serienmäßige Reihenproduktion von 440 MW-Blöcken in den 70er Jahren begonnen. Seit 1980 werden zusätzlich 1000 MW-Reaktoren in Betrieb genommen (Tabelle 11). Sie gleichen im Bauprinzip den westlichen Druckwasserreaktoren der Firmen Westinghouse und Kraftwerk Union. Die Teile dieser Atomkraftwerke vom Typ WWER werden nun in einer eigens dazu seit 1975 errichteten Fabrik »Atommarsch« in Wolgodonsk am Wolga-Don-Kanal gefertigt. Reaktoren dieser WWER-Serie werden von der UdSSR auch exportiert, z.B. nach Finnland und in die Länder des RGW. Der Handel mit diesen Atomkraftwerken hat der UdSSR den Spitznamen »Eastinghouse« eingebracht. Derartige Reaktoren sind jedoch teuer. In der DDR wurden bereits 1984 pro 1000 MW-Block 5 Mrd. Mark Investitionskosten veranschlagt (vgl. Schramm/Hahn 1984, S. 76). Nach Tschernobyl wird damit gerechnet, daß die Investitionskosten für zusätzliche Sicherheitskomponenten um 20% über diesem Niveau liegen. Im Vergleich lagen bereits in der Vergangenheit die Kosten für Wärmekraftwerke deutlich unter denen von Kernkraftwerken (vgl. Thornton 1986, S. 8). Es stellt sich also die Frage, warum im RGW der kapitalintensivste Weg der Energieerzeugung beschritten wird.

Tabelle 11: Sowjetische WWER-Reaktoren in Betrieb und geplant (Stand 1986)

Jahr der Inbetriebnahme	Standort/Bezeichnung	Kapazität in MW		
		in Betrieb 1986	1987	geplant 1987-90
1964	Novo-Woronesch-1	210		
1970	Novo-Woronesch-2	365		
1972	Novo-Woronesch-3	440		
1973	Novo-Woronesch-4	440		
1980	Novo-Woronesch-5	1 000		
1987-90	Woronesch-1**			500
1987-90	Woronesch-2**			500
1973	Kolsk-1	440		
1975	Kolsk-2	440		
1981	Kolsk-3	440		
1984	Kolsk-4	440		
1976	Armenian-1	408*		
1980	Armenian-2	408*		
1980	Rowno-1	440		
1981	Rowno-2	440		
1987	Rowno-3		1 000	
1982	Nikolajew-1	1 000		
1984	Nikolajew-2	1 000		
1987-90	Nikolajew-3			1 000
1987-90	Nikolajew-4			1 000
1984	Kalinin-1	1 000		
1986	Kalinin-2		1 000	
1987-90	Kalinin-3			1 000
1987-90	Kalinin-4			1 000
1984	Saporoschje-1	1 000		
1985	Saporoschje-2	1 000		
1987	Saporoschje-3		1 000	
1987-90	Saporoschje-4, -5, -6			3 000
1985	Balachowo-1	1 000		
1987	Balachowo-2		1 000	
1987-90	Balachowo-3			1 000
1987	Kmelnitzki-1		1 000	
1987-90	Rostow-1 (Wolgodonsk)			1 000
1987-90	Nishnekamsk-1			1 000
1987-90	Odessa-1			1 000
1987-90	Odessa-2			1 000
1987-90	Aktasch-1			1 000
1987-90	Aktasch-2			1 000
1989	Kama-1			1 000
1990	Kama-2			1 000
1987-90	Gorkij-1**			500
1987-90	Gorkij-2**			500
1987-90	Minsk-1			1 000
1987-90	Minsk-2			1 000
	Summe	11 911	5 000	20 000

\* 440 MW-Reaktor steht in einer Höhe von über 1 000 m

\*\* 1 000 MW-Reaktor mit 500 MW Fernwärmeauskopplung

Quelle: eigene Zusammenstellung aus diversen Angaben

Tabelle 12: Vergleich der Daten von sowjetischen Atomreaktoren mit 1000 MW-Leistung

	WWER-1000	RBMK-1000
Kühlprinzip	Druckwasser	Siedewasser
Turbinenantrieb	Sekundärkreis über Wärmetauscher	Primärkreis über Dampf
Thermische Leistung	3 000 MW <sub>th</sub>	3 200 MW <sub>th</sub>
Wirkungsgrad	33%	30,4%
Brennstoffbeladung	66 t Uran	192 t Uran
durchschn. Urananreicherung	3,8%	1,8%
Mittlerer Abbrand	26-40 000 MWd/t	18 100 MWd/t
Druck im Primärkreislauf	160 at	65 at
Temperatur im Primärkreislauf	290-320°C	280°C
Primärkreislauf Turbinen	2x500 MW	2x500 MW

Quelle: H.-P. Born: Kernenergie in der Sowjetunion, in: atw, H. 12, 1983, S. 646

### Die Entwicklung weiterer Reaktorlinien

Auch Schnelle Brüter werden in der UdSSR errichtet (siehe Tabelle 9): So 1969 eine kleine 12 MW-Anlage, später eine 350 MW-Anlage am Kaspischen Meer und 1980 ein 600 MW-Brüter in Bjelelojarsk, dessen Bau bereits 1969 begann (vgl. atw, H. 4/86, S. 8). Bis 1980 wurde dem sowjetischen Brüterprogramm noch eine große Zukunft vorhergesagt. Wegen finanzieller, technologischer aber auch sozialer Folgeprobleme wurde das Programm sogar in der Öffentlichkeit kritisch diskutiert. In einem Artikel in »Kommunist« wurde angedeutet, daß der Schnelle Brüter wegen der angesprochenen Schwierigkeiten erst gegen Ende des Jahrhunderts zur Serienreife gelange. Zur Jahreswende 1985/86 begannen nach offiziellen Angaben die Bauarbeiten zur Errichtung eines 800 MW-Brüters in Bjelelojarsk (vgl. atw, H. 1/86, S. 6). Ursprünglich war ab 1990 der Bau von 1 600 MW-Brütern vorgesehen, die dann den größten Teil des Neuzubaus von Atomkraftwerken abdecken sollten (vgl. Born 1983, S. 648). Die fortdauernden Probleme mit den beiden laufenden Brutreaktoren (Natriumbrände bereits Anfang der 70er Jahre und lange Stillstandszeiten) scheinen den Plan einer serienmäßigen Errichtung solcher Kraftwerke von 1990 an gestoppt zu haben. Trotzdem wurde auf dem XXVII. Parteitag der KPdSU aber gerade diese Reaktorlinie als zukunftsweisend dargestellt.

Sowjetische Brutreaktoren werden anders als die im Westen bekannten Typen mit hochangereichertem Uran-235 anstelle von Plutonium betrieben. Dafür gibt es vor allem zwei Gründe. Bis heute besitzt die UdSSR keine Möglichkeit, Plutonium aus Brennelementen der großen Leistungsreaktoren abzutrennen. Eine »Wiederaufarbeitungsanlage« besteht nur für kleine, hochreine Uran-Plutonium-Stäbe im Rüstungsbereich. Die enorme Atomwaffenrüstung erlaubt aber keine Abzweigung von Waffenplutonium in den zivilen Bereich. Daher wird zur Erstbeladung hochangereichertes Uran verwandt. Außerdem bestehen aus der Zeit der frühen H-Bomben-Herstellung große Uran-Anreicherungs-kapazitäten in Sibirien, die nach international gleichlaufender Entwicklung durch die Entwicklung von Plutonium-gestützten H-Bomben frei wurden. Auch in den USA entstanden in den 50er Jahren freie Anreiche-



rungskapazitäten, die zur Brennstoffproduktion für Leistungsreaktoren genutzt werden. Die Versorgung mit waffenfähigem Plutonium blieb angespannt.

Derzeit scheinen die vorhandenen Anreicherungskapazitäten den Bedarf der RGW-Länder zu überschreiten, da diverse westliche Länder angereichertes Uran aus der UdSSR beziehen (vgl. Duffy 1979). Diese »Lohnanreicherung« — der Käufer schickt Uran in die UdSSR und erhält das angereicherte sowie das abgereicherte Uran zurück — bringt der UdSSR z.B. im Warenverkehr mit der BRD rund 10% der Devisenerlöse. Der größte westliche Einzelkunde ist die Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk AG (RWE) aus Essen (vgl. AG Atomindustrie 1984). Militärstrategisch ist dies höchst brisant. Zu Friedenszeiten liefern die westeuropäischen Kunden Uranhexafluorid in die UdSSR, aber was würde mit dem Uran im Konfliktfall passieren? Inzwischen sind weitere Anreicherungskapazitäten in Westeuropa — unter anderem in Gronau in der Bundesrepublik — entstanden, so daß für westliche AKW-Betreiber eine Notwendigkeit, das Uran in der UdSSR anreichern zu lassen, kaum noch besteht. Damit kann die sowjetische Anlage allerdings auch wieder verstärkt militärisch eingesetzt werden.

Die Errichtung des 800 MW-Brüters in Bjelelojarsk — trotz bestehender technischer Probleme — war sicherlich auch aus militärischen Gründen notwendig. Die Lebenszeit der Reaktoren zur Plutoniumerzeugung in Troitzk geht nach einem Vierteljahrhundert ihrem sicheren Ende entgegen. Bei wachsender Nutzung der Atomstromerzeugung in der UdSSR müssen die militärisch nutzbaren RBMK-Blöcke zunehmend im Wechsellastbetrieb laufen — eine Erzeugung von waffenfähigem Plutonium wird so weitgehend vereitelt. Brutreaktoren, insbesondere die vom sowjetischen Typ, eignen sich hervorragend für die militärische Nutzung. Möglicherweise hängt der plötzliche Baubeginn im Frühjahr 1986 in der Nähe der sowjetischen Atomwaffenfabrik eng mit der rüstungspolitischen Debatte zwischen den Regierungen der USA und der UdSSR zusammen. Gorbatschows Erklärung, in der Atomrüstung mithalten zu wollen, wenn keine Vereinbarungen getroffen werden würden, war für Fachkreise in den USA solange unglaublich, wie die derzeitigen sowjetischen Kapazitäten zur Herstellung von Waffen-Plutonium diese Perspektive nicht ermöglichten. Mit zwei Brutreaktoren in Bjelelojarsk ist die Versorgung der Roten Armee für lange Zeit abgesichert.

### Das sowjetische Atomprogramm und die Umwelt

Atomkraftwerke werden von offizieller Seite auch im Osten als besonders umweltfreundlich bezeichnet. Eine öffentliche Diskussion der mit ihnen verknüpften Probleme gibt es bisher kaum. In den letzten Jahrzehnten wurden die sowjetischen Atomkraftwerke fast ausschließlich im dicht bevölkerten Gebiet westlich des Urals errichtet. Der Direktor des wissenschaftlichen Instituts für Energie und Technik, N. Dollezhal, schrieb 1980: »Bisher war es nicht notwendig, zwischen der Größe der Kraftwerke und ihrem möglichen Einfluß auf die Umwelt abzuwägen. (...) Heute ist es nicht länger möglich, so weiter zu verfahren« (Dollezhal/Koryakin 1980, S. 33 ff.). Er führte insbesondere den Verbrauch von Wasser als problematisch an. Die sowjetischen Kraftwerke brauchen jährlich 100 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser. Davon gehen nach seinen Angaben 2% verloren, dies hat ökologische Folgen. Unerwähnt bleibt die Aufwärmung

der Flüsse und Seen, obwohl die Kraftwerke fast nie Kühltürme besitzen. Ein zweites Problem, das Dollezhal darstellte, betraf den Schutz vor radioaktiver Strahlung. Westlich der Linie Wolga-Ostsee-Kanal leben 60% der sowjetischen Bevölkerung. Die wichtigsten agrarwirtschaftlichen Nutzflächen und Kulturdenkmäler befinden sich in diesem Raum. Ohne größte anzunehmende Unfälle zu erwähnen, wies Dollezhal darauf hin, daß Ressourcen oft austauschbar, aber Lebensbereiche solcher Art nicht wieder ersetzbar seien. Er plädierte für den Bau großer Kraftwerkszentren — einschließlich der atomaren Infrastruktur — weitab von bevölkerungsreichen Gebieten. Nach der Katastrophe von Tschernobyl könnten diese Vorschläge sicher auch im Kreml neues Gewicht erlangen.

Die Schädigung der Umwelt durch Kraftwerke ist gewaltig. An der Weltspitze liegt die UdSSR nämlich auch beim Schadstoffausstoß. Im Jahr 1978 betrug die Gesamtemissionen von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) 24,5 Mio. Tonnen. (Zum Vergleich: Die Bundesrepublik hatte in diesem Jahr einen Gesamtausstoß von 3,65 Mio. Tonnen.) Für 1985 wird der SO<sub>2</sub>-Gesamtausstoß der UdSSR mit 26,4 Mio. Tonnen veranschlagt (vgl. Prittowitz 1984, S. 189). Dabei handelt es sich um Hochrechnungen; Meßdaten liegen nicht vor. Spezifische Kennziffern für den Schadstoffausstoß von konventionellen Wärmekraftwerken und von Atomkraftwerken verdeutlichen das Ausmaß der Umweltbelastung. Rauchgasreinigungsanlagen nach dem internationalen Stand der Technik gibt es in der UdSSR noch nicht. Ein mit Kohle (Schwefelgehalt 3,5%) befeuertes Kraftwerk mit einer Kapazität von 1000 MW stößt jährlich 140 000 t SO<sub>2</sub> aus. Ein entsprechendes Ölkraftwerk (Schwefelgehalt 1,6%) emittiert noch 52 000 t und ein gasgefeuertes Kraftwerk 13,6 t pro Jahr. Ein sowjetisches 1000 MW-Atomkraftwerk stößt im Normalbetrieb jährlich  $16 \times 10^3$  Ci (das sind 5 920 Gigabecquerel) Radionuklide in die Umwelt aus (vgl. Sivinitsev/Teverovskii 1977, S. 902). Der spezifische Kühlwasserbedarf pro erzeugte kWh Strom ist bei Atomkraftwerken wesentlich höher als bei konventionellen Kraftwerken. Im Jahr 1975 wurden in den Kernkraftwerken 200 l/kWh, in thermischen Kraftwerken lediglich 125 l/kWh Kühlwasser benötigt (ebenda, S. 901).

Auch ohne schwere Zwischenfälle geben die sowjetischen Atomkraftwerke große Mengen Radioaktivität ab. Vor allem die Druckröhrenreaktoren, deren Dampf direkt aus dem Reaktorkern in die großen Leistungsturbinen strömt, kontaminieren die Umwelt. Der Atomkraftwerk-Komplex in Tschernobyl emittiert besonders große Mengen Radioaktivität. Auch im Vergleich zu anderen RBMK-Blöcken handelt es sich um ein besonders dreckiges Atomkraftwerk (siehe Tabelle 13). Es ist anzunehmen, daß gerade die technisch-konventionelle Bauweise zum Austausch radioaktiver Stoffe führt. Die vielen zu öffnenden Druckröhren, viele tausende von Rohrverbindungen und die Nutzung herkömmlicher Turbinensätze führen offensichtlich zu gigantischen Radionuklid-Freisetzungen.

Tschernobyl ist nicht die erste Katastrophe beim sowjetischen Atomprogramm. 1958 wurden Teile der riesigen militärischen Anlage in Kyschtym durch eine große Explosion zerstört (vgl. Medwedjew 1979). Die gesamte Anlage mußte geschlossen werden, weite Landstriche wurden evakuiert und bis heute nicht wieder besiedelt. Nach Berichten verschiedener Quellen handelte es sich um einen Kritikalitätsstörfall, bei dem es zu einer atomaren Explosion kam. Ein Areal von einigen 100 km<sup>2</sup> wurde abgesperrt. Eine Reihe von wissenschaftlichen Veröffentlichungen zeigt indirekt, daß riesige Mengen Caesium-137, Strontium-90 und

Tabelle 13:  
Jahresabgaben radioaktiver Stoffe aus sowjetischen Atomkraftwerken mit der Abluft

Atomkraftwerk	Gas		Jod-131	
	10 <sup>3</sup> Ci/Jahr	1980	Ci/Jahr	1980
Kola (4 WWER)	2	2	1	1
Novo-Woronesch (5 WWER)	2	2	4	11
Kursk (2 RBMK)	68	89	66	458
Tschernobyl (2 RBMK)	133	280	290	5000

(1 Ci = 3,7 · 10<sup>10</sup> Becquerel)

Quelle: Atomnaja Energia, H. 4, 1983, S. 257

Strontium-89 freigesetzt wurden. Große Seen von bis zu 100 ha, aber auch Nahrungsketten, in denen eine Reihe von Säugetierspezies vorkommen, dienten in den 60er und Anfang der 70er Jahre als Basis für radioökologische Studien. Die Strahlendosen waren noch Jahre nach dem Unglück so hoch, daß Wachstums- und Entwicklungsschäden — bis zum Absterben — bei Bäumen analysiert werden konnten. Es ist also davon auszugehen, daß in der UdSSR die größten Erfahrungen mit den Auswirkungen schwerster Atomunfälle verfügbar wären. Damals wurden aus Kamenez-Uralskij fast 100 000 Menschen evakuiert — wie 1986 aus dem Gebiet um Tschernobyl. Im rund 80 km weit entfernten Tscheljabinsk wurden Lebensmittel auf Radioaktivität untersucht und teilweise vernichtet. Noch Jahre später sollte auf der Hauptdurchgangsstraße zwischen Tscheljabinsk und Swerdlowsk nicht gehalten werden. An Flußufer standen Schilder, die auf eine Verseuchung hinwiesen. Nach Berichten sollen die Dörfer und Höfe in diesem Gebiet später von der Armee zerstört worden sein. Obwohl sehr viele Indizien dafür sprechen, daß es sich bei der Katastrophe von Kyschtym um die Explosion von Atom Müll aus der Waffenproduktion handelte, ist doch ein Reaktorunfall nicht ausgeschlossen. Es ist anzunehmen, daß in der Nähe der alten Atombombenanlage eine neue errichtet wurde. Die militärisch relevanten Reaktoren werden, wie der Brüter, weiterhin in Bjelojarsk errichtet. Die Stadt liegt ca. 100 km vom Katastrophengebiet entfernt. Die Ausmaße der Katastrophen von Kyschtym und Tschernobyl ähneln sich. Die Menschen der Sowjetunion müssen die zivile Nutzung der Atomspaltung mit einem weiteren verseuchten Gebiet bezahlen. Die militärische Nutzung verstrahlte bereits den Raum Semipalatinsk (H-Bomben-Tests), Novaya Zemlja (H-Bomben-Tests) und Kyschtym (Bombenherstellung).

### Perspektiven?

Die unflexible sowjetische Langzeitplanung auf dem Energiesektor ist bezeichnend für die realsozialistische Technikentwicklung. Auch nach Tschernobyl wird verstärkt auf Atomkraft gesetzt. Dauerhaften Energieträgern mißt man dort nur einen verschwindend geringen Anteil an der Energieversorgung bei. Unter »alternativer Energie« wird in der UdSSR

übrigens vorwiegend die Kernfusion verstanden, also die zivile Nutzung der Atomkernverschmelzung, deren militärischer Vorreiter die Wasserstoffbombe ist. Vermutlich ist es nur ein frommer Wunsch, daß die Regierung der UdSSR ihre Politik in Sachen Atomenergie und Atomrüstung ändern werde. Zu hoffen wäre zwar, daß der langsame Reformprozeß unter den Stichworten »Glasnost« und »Perestroika« ausreicht, um weitere ökologische Katastrophen zu verhindern, vor weiteren tragischen Fehlentwicklungen kann die Sowjetunion aber nur durch eine kritische und grundsätzliche Diskussion über Sicherheitsfragen und die Problematik des »technischen Fortschritts« an sich geschützt werden.

### Anmerkungen

- 1 Der Fünfjahresplan zur Wiederherstellung und Entwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR für 1946-1950, Berlin 1947, S. 63. Zitiert nach a.a.O., Sp. 874
- 2 Laut David R. Marples: Chernobyl' and Ukraine, in: Problems of Communism, Vol. XXXV, H. 6, 1986, S. 27, war die Baustelle Odessa Ende 1984 und 1986 im Chaos; Beschäftigte des AKW Rowno mußten Anfang 1986 wegen Alkoholismus behandelt werden; das Computersystem vom AKW Saporoschje mußte wegen schwerer Defekte ausgetauscht werden; Betriebsleiter vom AKW Kmelnitzki wurden wegen Diebstahl und anderer Delikte vor Gericht gestellt; usw.

### Literatur

- Alexandrow, A. (1979): Wissenschaftlich-technischer Fortschritt und Kernenergetik, in: *Probleme des Friedens und des Sozialismus*, 22. Jg., H. 6, 1979
- AG Atomindustrie/AK Chemische Industrie (Hg.) (1984): *RWE — Eine Riese mit Ausstrahlung*, Köln
- Barwich, H. und E. (1967): *Das rote Atom*, München
- Bethkenhagen, J. (1983): *Erdöl und Erdgas im Ost-West-Handel*. DIW-Vierteljahresheft zur Wirtschaftsforschung, Heft 4, Berlin
- Bethkenhagen, J./Clement, H. (1985): *Die sowjetische Energie- und Rohstoffwirtschaft in den 80er Jahren*. Ansatzpunkte für eine Zusammenarbeit mit der Bundesrepublik Deutschland, München-Wien
- Bethkenhagen, J. (1986a): Auswirkungen des Ölpreisverfalls auf die UdSSR, in: *DIW-Wochenbericht* 17/1986
- Bethkenhagen, J. (1986b): Die Energiepolitik der Sowjetunion und der DDR, in: *Beilage zum Parlament*, B 32/1986
- Böhm, E. (1981): *Die Brennstoffwirtschaft der UdSSR*, Hamburg
- Born, H. P. (1983): Kernenergie in der Sowjetunion, in: *atw*, H. 12, 1983, S. 645-648
- Dienes, L./Shabad, T. (1979): *The Soviet Energy System: Resource Use and Policies*, Washington, D.C.
- Dietz, R. (1984): *Die Energiewirtschaft in Osteuropa und der UdSSR*, Wien
- Dietz, R./Mack, K. (1987): *Energie, Umwelt und Zusammenarbeit in Europa*, Wien, New York
- Dollezhall, N./Koryakin, Y. (1980): Nuclear power engineering in the Soviet Union, in: *Bulletin of Atomic Scientists*, Heft 1, 1980, S. 33-37
- Duffy, G. (1979): *Soviet Nuclear Energy: Domestic and International Policies*, Santa Monica
- Enzyklopädie der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken*, Berlin (Ost) 1950
- Fischer, A. (1985): *Die sibirischen Erdöl- und Erdgasindustrie*, Schweizer Osteuropa-Institut, Bern
- Grupp, H./Schmalenströr, A. (1983): *Atome für den Krieg*, Köln

- Gumpel, W. (1970): *Energiepolitik in der Sowjetunion*, Köln
- Hallerbach, J. (1981): Comecon — Hammer, Sichel und Atom, in: Mez, L. (Hg.): *Der Atomkonflikt*, Reinbek, S. 54-82
- Höfer-Bosse, T./Mez, L. (1986): Das Atomprogramm der UdSSR. Militärische und zivile Aspekte der sowjetischen Reaktoren, in: Traube, K. u.a.: *Nach dem Super-GAU*. Tschernobyl und die Konsequenzen, Reinbek 1986, S. 51-67
- Lenin, W. I., *Ausgewählte Werke*, Bd. III, Berlin (Ost)
- Knübel, H. (1983): Kernkraftwerke in der Sowjetunion, in: *Geographische Rundschau* 35, H. 11, 1983, S. 590-593
- Kramer, J. M. (1986): Chernobyl' and Eastern Europe, in: *Problems of Communism*, Vol. XXXV, H. 6, 1986, S. 40-58
- Kramish, A. (1960): *Atomic Energy in the Soviet Union*, Stanford
- Marples, D. R. (1986): Chernobyl and Ukraine, in: *Problems of Communism*, Vol. XXXV, H. 6, 1986
- Medwedjew, Z. (1979): *Bericht und Analyse der bisher geheimgehaltenen Atomkatastrophe in der UdSSR*, Hamburg
- Prittowitz, V. (1984), *Umweltaußenpolitik. Grenzüberschreitende Luftverschmutzung in Europa*, Frankfurt/M.
- Scheer, J./Heuler, W. (1982): *Das sowjetische Atomprogramm*, Bremen
- Schramm, G./Hahn, W. (1984), Möglichkeiten zur Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Rekonstruktion von Braunkohlekraftwerken in der DDR, in: *Wissenschaftliche Zeitung der TU Dresden*, 33. Jg., H. 4, 1984
- Semenov, B. A. (1983): Nuclear Power in the Soviet Union, in: *IAEA Bulletin* 25, H. 2, 1983, S. 47-59
- Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz (1984), *Erdgas für Berlin*, Februar 1984
- Sivinitsev, Yu. V./Teverovski, E. N. (1977), The relative danger of nuclear power stations (NPSs) and thermal stations (TPSS) for the environment, in: *Soviet Atomic Energy*, April 1977
- Sowjetunion heute* (1958), H. 26
- Sowjetunion heute* (1972), H. 112
- Thornton, J. (1986): Chernobyl' and Soviet Energy, in: *Problems of Communism*, Vol. XXXV, H. 6, 1986, S. 1-16
- Wenzel, P./Zabka, G. (1974): Graphitmoderierte wassergekühlte Druckröhrenreaktoren in der UdSSR, in: *Kernenergie* 17, H. 12, 1974, S. 361-367
- ZhelIndev, I. S./Konstantinov, C. V. (1980): Nuclear Power in the USSR, in: *IAEA Bulletin* 22, H. 2, 1980, S. 34-45

## Heide Gerstenberger Vom Lauf der Zeit. Eine Kritik an Fernand Braudel\*

### 1. Geschichtsforschung als Grundlage und Richtschnur der Humanwissenschaften.

Mal um Mal hat Fernand Braudel die Einheit der »sciences de l'homme«, der Wissenschaften von Menschen, beschworen. Immer wieder hat er hervorgehoben, in welchem Ausmaß die Geschichtsforschung dieses Jahrhunderts von der Geographie, der Psychologie, der Soziologie, Ökonomie, Ethnologie und Biologie gelernt habe, um dann jeweils darauf hinzuweisen, wie unverzichtbar die Geschichtswissenschaft für die Gesellschafts- und Humanwissenschaften sei (1969, Teil II). Dies nicht nur, weil sie dazu befähige, allzu kurzgriffige Fragestellungen zu vermeiden, sondern vor allem, weil die Geschichtsforschung die »einzige Verifikationsmöglichkeit« für die Schlußfolgerungen der Gesellschaftswissenschaften biete (III, S. 11). Braudel geht jedoch noch weiter und vertritt das Projekt einer Einheit der Sozialwissenschaften. Dessen Realisierungsmöglichkeit ergibt sich für ihn aus der Übereinstimmung des Forschungsgegenstandes in den »sciences de l'homme«. Nichtsdestoweniger hält er zusätzlich auch die Erarbeitung einer »gemeinsamen Sprache« dieser Wissenschaften für erforderlich (1977, S. 59). Das historische Faktum, daß die Humanwissenschaften heute in Fachdisziplinen aufgespalten sind, veranlaßt Braudel zu der Forderung, diese Situation zumindest partiell durch die Bereitschaft, voneinander zu lernen und miteinander zu streiten, zu überwinden. Die Einheit der Sozial(Human)wissenschaften wird also im wesentlichen durch die forschungspraktische Aufhebung von Prozessen der Arbeitsteilung angestrebt. Die Frage nach der Übertragbarkeit von Ergebnissen der einen Fachdisziplin in eine andere — also diejenige nach einer Lösung der theoretischen Probleme von Interdisziplinarität — stellt Braudel nicht, und er kann sie auch gar nicht stellen, weil für ihn der Gegenstand der Humanwissenschaften ganz unproblematisch als identischer gegeben ist. Das folgt aus seinem Geschichtsverständnis. Geschichtsforschung ist für ihn »die Rekonstruktion« der Geschichte aus dem zu sammelnden Material (Review 1978, S. 244). Nun geht aber keine derartige »Rekonstruktion« ohne die *Konstitution* des Forschungsgegenstandes vonstatten (aus welcher in den Arbeiten Braudels beispielsweise folgt, daß die biologische Abhängigkeit der Menschen von geographischen Bedingungen ihrer Umwelt als »Geschichte« gelten soll). Wenn sich aber die Bestimmungen des Gegenstandes »Gesellschaft« (und »Geschichte der Gesellschaft«) in den verschiedenen Fachdisziplinen grundlegend voneinander unterscheiden, wenn beispielsweise die Wirtschaftswissenschaft Aspekte »der Gesellschaft« aus ihren Modellen ausklammert und in den »Datenkranz« verweist, die anderen Fachdisziplinen die Fragestellung vorgeben oder wenn sie von Verhaltensmustern ausgeht, welcher einer anderen Wissenschaft vom Men-

\* Anmerkungen zu: Fernand Braudel, *Sozialgeschichte des 15.-18. Jahrhunderts*, 3 Bde, München 1985/86 (im folgenden zitiert als: I, II, III).