

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 27 / 82

Berlin

8. Juli 1982

49. Jahrgang

Der Investitionsbedarf der Energiewirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland

Gewinnung, Transformation und Verteilung von Energieträgern zählen zu den besonders kapitalintensiven Produktionsprozessen. Die hieran beteiligten Wirtschaftszweige Kohlenbergbau, Erdöl- und Erdgasgewinnung, Mineralölverarbeitung sowie Elektrizitäts-, Gas- und Fernwärmeversorgung werden im folgenden als „Energiewirtschaft“ zusammengefaßt.

Die Bruttoanlageinvestitionen der Energiewirtschaft betragen 1980 fast 17 Mrd. DM; das ist ein Viertel aller Bruttoanlageinvestitionen im warenproduzierenden Gewerbe. An den gesamten Anlageinvestitionen der Unternehmen (ohne Wohnungsvermietung) war die Energiewirtschaft mit knapp 9 vH beteiligt. Darüber hinaus werden weitere Investitionen im Zusammenhang mit dem Transport, der Lagerung und der Verteilung von Kohle- und Mineralölprodukten getätigt, die bei der hier gewählten Abgrenzung nicht berücksichtigt sind.

In diesem Bericht wird analysiert, wie sich die Investitionen in der Energiewirtschaft entwickelt haben; darüber hinaus wird der Investitionsbedarf in den achtziger Jahren geschätzt. Grundlage hierfür ist die Energieprognose, die das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität Köln und das Rheinisch Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, im Herbst 1981 zur 3. Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung vorgelegt haben¹.

Die Entwicklung der Investitionen von 1960 bis 1980

Die Bruttoanlageinvestitionen der Energiewirtschaft² – zu Preisen von 1980³ – haben sich in den Jahren von 1960 bis 1980 im Durchschnitt um jährlich rund 3 vH erhöht. Von 1960 bis 1967 wurden die Anlageinvestitionen in der gesamten Energiewirtschaft relativ stetig um rund 5 vH im Jahresdurchschnitt gesteigert. Erst nach der Rezession von 1966/67 kam es 1968 zu einem erheblichen Einbruch, der vermutlich in den statistischen Daten überzeichnet zum Ausdruck kommt. Danach setzte ein Investitionsboom mit jahresdurchschnittlichen Raten von

¹ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln, Rheinisch Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen: Der Energieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland und seine Deckung bis zum Jahre 1995, Essen 1981. Es wurden die Ergebnisse der Variante C zugrunde gelegt.

² Bei der Bewertung der Investitionszahlen für den Kohlenbergbau und für die Erdöl- und Erdgasgewinnung ist zu beachten, daß in diesen Wirtschaftssektoren ein erheblicher Teil der Vorleistungen für die spätere Produktion nicht als Anlageinvestition verbucht wird. Dies gilt vor allem für die Aufwendungen im Grubenbau und für Explorationsbohrungen. Vermutlich sind gerade diese Ausgaben in den letzten Jahren aufgrund zunehmend schwieriger werdender Gewinnungsbedingungen besonders stark gestiegen; sie dürften auch in den kommenden Jahren eher schneller zunehmen als die statistisch erfaßten Anlageinvestitionen. Da jedoch für die Vergangenheit keine zuverlässigen Daten über diese Vorleistungen verfügbar sind, werden hier nur die Anlageinvestitionen im engeren Sinne dargestellt.

³ Soweit nichts anderes vermerkt ist, werden die Bruttoanlageinvestitionen zu Preisen von 1980 ausgewiesen.

Bruttoanlageinvestitionen der Energiewirtschaft
in Mill. DM zu Preisen von 1980

| | Steinkohlen- bergbau | Braunkohlen- bergbau | Erdöl- und Erd- gasgewinnung | Mineralöl- verarbeitung | Stromver- sorgung ¹⁾ | Gas- versorgung | Fernwärme- versorgung ²⁾ | Energiewirt- schaft insgesamt |
|------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------|--|-------------------------------------|
| 1960 | 1 682 | 627 | 438 | 694 | 5 178 | 710 | 301 | 9 630 |
| 1961 | 1 759 | 566 | 374 | 748 | 5 692 | 687 | 331 | 10 157 |
| 1962 | 1 562 | 468 | 402 | 1 031 | 6 397 | 779 | 356 | 10 995 |
| 1963 | 1 408 | 418 | 414 | 1 547 | 6 671 | 1 095 | 426 | 11 979 |
| 1964 | 1 335 | 480 | 370 | 982 | 7 169 | 1 682 | 473 | 12 491 |
| 1965 | 1 239 | 515 | 408 | 762 | 7 798 | 1 576 | 493 | 12 791 |
| 1966 | 1 015 | 384 | 582 | 1 353 | 7 720 | 1 756 | 464 | 13 274 |
| 1967 | 800 | 519 | 343 | 2 053 | 7 422 | 1 776 | 453 | 13 366 |
| 1968 | 765 | 451 | 216 | 812 | 6 600 | 1 604 | 427 | 10 875 |
| 1969 | 517 | 335 | 227 | 1 082 | 7 199 | 1 602 | 461 | 11 423 |
| 1970 | 524 | 472 | 208 | 987 | 8 119 | 1 482 | 446 | 12 238 |
| 1971 | 625 | 458 | 341 | 1 362 | 10 271 | 2 115 | 447 | 15 619 |
| 1972 | 599 | 428 | 433 | 1 494 | 11 718 | 2 567 | 471 | 17 710 |
| 1973 | 573 | 445 | 369 | 1 175 | 12 008 | 2 525 | 484 | 17 579 |
| 1974 | 575 | 484 | 296 | 1 360 | 13 004 | 2 207 | 466 | 18 392 |
| 1975 | 791 | 767 | 453 | 1 180 | 12 749 | 2 378 | 408 | 18 726 |
| 1976 | 994 | 143 | 471 | 752 | 11 714 | 2 579 | 470 | 18 123 |
| 1977 | 861 | 893 | 436 | 985 | 9 720 | 2 455 | 436 | 15 786 |
| 1978 | 667 | 818 | 467 | 1 010 | 10 170 | 2 533 | 547 | 16 212 |
| 1979 | 774 | 638 | 372 | 591 | 8 895 | 3 103 | 791 | 15 164 |
| 1980 | 1 012 | 664 | 450 | 750 | 9 848 | 3 214 | 900 | 16 838 |

1) Einschließlich Anlageinvestitionen der Industrie für die Stromerzeugung. - 2) Die ausgewiesenen Anlageinvestitionen der Fernwärmeversorgung bis 1973 sind geschätzt.

Quellen: DIW, eigene Berechnungen; Statistisches Bundesamt, Wiesbaden; Ifo-Investitionstest.

9 vH ein. Er endete in der Rezession 1974/75. Das 1975 realisierte Investitionsvolumen (18,7 Mrd. DM) wurde bis 1980 nicht mehr erreicht.

Dieser Verlauf wurde entscheidend von der Investitionstätigkeit der Elektrizitätswirtschaft geprägt. In den sechziger Jahren entfielen mehr als die Hälfte und in den siebziger Jahren sogar zwei Drittel der Bruttoanlageinvestitionen der Energiewirtschaft auf diesen Sektor. Auch der Anteil der Gas- und Fernwärmeversorgung am Investitionsvolumen der Energiewirtschaft ist gestiegen. Insgesamt erhöhte sich der Anteil der leitungsgebundenen Energieversorgung in den Jahren von 1960 bis 1974 von 64 vH auf 85 vH; seitdem stagniert er zwischen 82 vH und 84 vH.

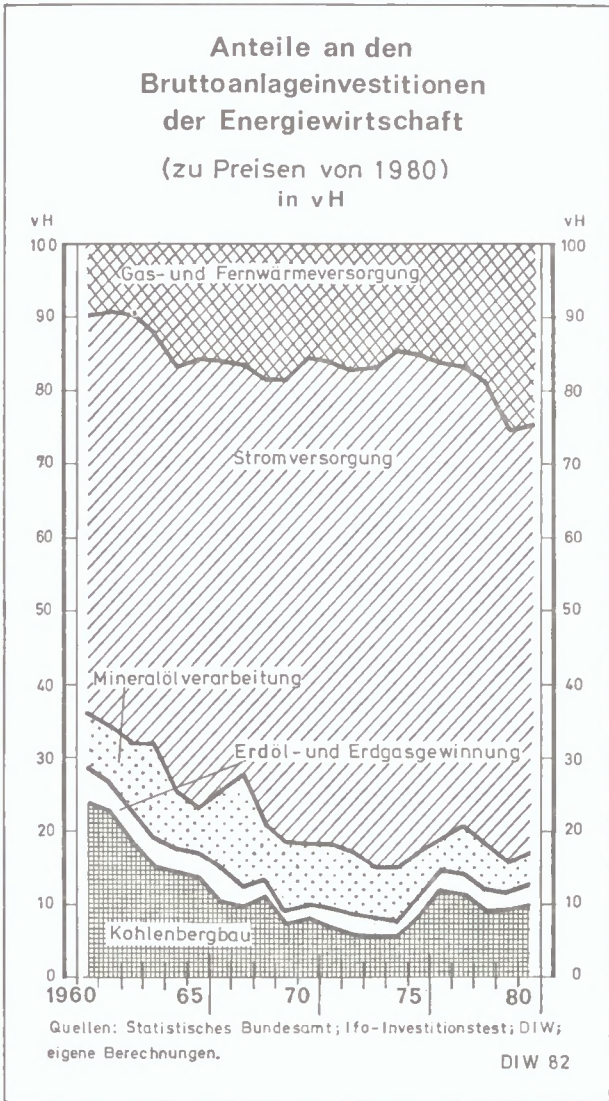
Im Steinkohlenbergbau sind die Bruttoanlageinvestitionen von 1960 bis 1973 dagegen fast ununterbrochen — auf ein Drittel des Ausgangsniveaus — gesunken; erst danach hat der Steinkohlenbergbau seine Investitionsbudgets wieder erhöht. Die Jahre 1976 und 1980 heben sich mit Ausgaben von jeweils rund 1 Mrd. DM ab.

Im Braunkohlenbergbau waren die Investitionsausgaben Anfang der sechziger Jahre leicht rückläu-

fig und stagnierten dann lange Zeit auf einem Niveau von 450 Mill. DM jährlich. Seit Mitte der siebziger Jahre hat jedoch auch dieser Wirtschaftszweig seine Investitionstätigkeit verstärkt. In den Jahren 1976 bis 1978 wies der Braunkohlenbergbau sogar erstmals höhere Investitionen auf als der Steinkohlenbergbau. Das Niveau der Bruttoanlageinvestitionen in der Erdöl- und Erdgasgewinnung hat sich — abgesehen von einem Tiefpunkt Ende der sechziger/Anfang der siebziger Jahre — kaum verändert. Erst in den letzten Jahren war in diesem Sektor wieder ein leichter Anstieg der Investitionsausgaben zu verzeichnen. Besonders unstetig war die Entwicklung der Investitionen in der Mineralölverarbeitung. Der Höhepunkt der Investitionstätigkeit in diesem Sektor lag im Durchschnitt bei 1,3 Mrd. DM jährlich in der ersten Hälfte der siebziger Jahre, während in den Jahren von 1976 bis 1980 lediglich gut 0,8 Mrd. DM jährlich investiert worden sind.

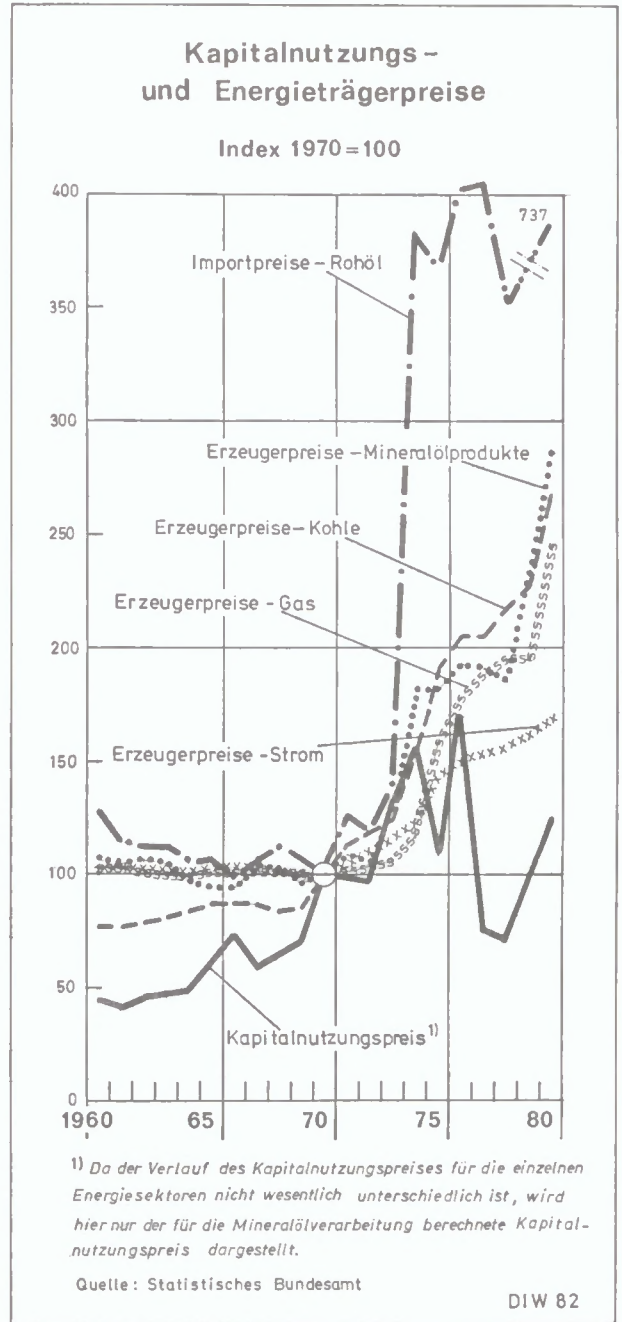
Analyse der Investitionsentwicklung

Die Investitionstheorie geht häufig von der Annahme aus, daß Unternehmen bei ihren Investitionsentscheidungen eine Gewinnmaximierung auf längere Sicht anstreben. Ist diese Annahme richtig,



läßt sich entsprechend der Investitionstheorie von Jorgensen⁴ folgern, daß die Anlageinvestitionen durch Änderungen des Absatzes, durch Änderungen des Verhältnisses der Güterpreise zu den Kosten des Kapitaleinsatzes (Kapitalnutzungspreis⁵) und durch die Höhe des Kapitalbestandes bestimmt werden. Die empirische Überprüfung eines modifizierten Ansatzes zur Erklärung der Investitionstätigkeit in den einzelnen Sektoren der Energiewirtschaft hat jedoch zu unbefriedigenden Ergebnissen geführt⁶. Es war nur ein schwacher Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Preisrelationen von Kapital und Energieträgern und den Anlageinvestitionen der Energiewirtschaft nachweisbar.

Mit dem verfügbaren aggregierten statistischen Material kann eine befriedigende investitionstheoretische Erklärung des Investitionsverhaltens der Energiewirtschaft nicht gegeben werden. Deshalb beschränkt sich die folgende Betrachtung auf eine



⁴ Vgl. Wolfgang Gerstenberger: Investitionsentwicklung seit 1970 - Analyse und Perspektiven für 1979/80, S. 24 ff. In: Ifo-Schnelldienst 31/32 vom 7. November 1978.

⁵ Neben Preisindizes für Investitionsgüter gehen in die Berechnung des Kapitalnutzungspreises insbesondere die durchschnittliche Lebensdauer der Anlagen, das Zinsniveau sowie der geltende Steuersatz für einbehaltene Gewinne ein.

⁶ Dazu wurden Schätzansätze verwendet, in denen neben der Gewinnmaximierungshypothese auch die Annahme spezifiziert wird, daß der für die Gewinnung von Energieträgern erforderliche Kapitaleinsatz je Produkteinheit mit dem Investitionsvolumen zunimmt.

Output in der Energiewirtschaft in Mill. t SKE

| | Steinkohlen- bergbau ¹⁾ | Braunkohlen- bergbau ¹⁾ | Erdöl- und Erd- gasgewinnung ¹⁾ | Mineralöl- verarbeitung ²⁾ | Stromver- sorgung ³⁾ | Gas- versorgung ⁴⁾ | Fernwärmever- sorgung ⁵⁾ | Energiewirt- schaft insgesamt |
|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|------------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1960 | 143,3 | 25,0 | 8,8 | 40,6 | 14,6 | 16,1 | 1,2 | 249,6 |
| 1961 | 143,6 | 25,3 | 9,8 | 50,6 | 15,7 | 15,7 | 1,3 | 262,0 |
| 1962 | 141,9 | 26,3 | 10,9 | 56,7 | 17,0 | 14,6 | 1,7 | 269,1 |
| 1963 | 142,8 | 27,7 | 12,2 | 67,1 | 18,5 | 14,5 | 2,0 | 284,8 |
| 1964 | 142,7 | 28,8 | 12,3 | 82,4 | 20,2 | 16,1 | 2,0 | 304,5 |
| 1965 | 135,5 | 26,5 | 14,5 | 94,3 | 21,2 | 16,2 | 2,5 | 310,7 |
| 1966 | 126,3 | 25,5 | 15,2 | 107,2 | 21,9 | 16,0 | 2,8 | 314,9 |
| 1967 | 112,3 | 25,2 | 16,3 | 113,2 | 22,7 | 16,8 | 3,0 | 309,5 |
| 1968 | 112,2 | 26,4 | 18,8 | 128,9 | 25,0 | 19,9 | 3,6 | 334,8 |
| 1969 | 111,8 | 27,9 | 21,3 | 137,9 | 27,8 | 22,4 | 4,3 | 353,4 |
| 1970 | 111,4 | 29,1 | 24,8 | 149,9 | 29,8 | 25,9 | 5,2 | 376,1 |
| 1971 | 111,1 | 28,2 | 27,6 | 152,0 | 31,9 | 28,2 | 5,3 | 384,3 |
| 1972 | 102,7 | 29,8 | 29,7 | 156,6 | 33,8 | 31,9 | 5,5 | 390,0 |
| 1973 | 97,6 | 32,0 | 31,0 | 166,0 | 36,8 | 36,2 | 5,8 | 405,4 |
| 1974 | 95,2 | 34,0 | 31,3 | 153,2 | 38,3 | 38,2 | 5,4 | 395,6 |
| 1975 | 92,8 | 33,3 | 28,5 | 133,0 | 37,1 | 36,4 | 5,5 | 366,6 |
| 1976 | 89,6 | 36,3 | 28,6 | 145,8 | 41,0 | 40,7 | 5,8 | 387,8 |
| 1977 | 86,5 | 33,9 | 29,1 | 143,8 | 41,2 | 43,3 | 5,7 | 383,5 |
| 1978 | 85,1 | 34,7 | 30,0 | 141,9 | 43,4 | 45,0 | 6,2 | 386,3 |
| 1979 | 87,5 | 37,2 | 29,8 | 159,0 | 45,7 | 48,6 | 6,6 | 414,4 |
| 1980 | 88,2 | 37,9 | 26,9 | 147,0 | 45,3 | 48,9 | 6,6 | 400,8 |
| Prognose | | | | | | | | |
| 1985 | 88,0 | 34,6 | 28,0 | 142,0 | 52,5 | 54,2 | 9,0 | 408,3 |
| 1990 | 88,0 | 38,3 | 27,5 | 135,0 | 61,2 | 62,6 | 10,5 | 423,1 |

1) Steinkohlengewinnung, Braunkohlen- bzw. Erdöl- und Erdgasgewinnung. - 2) Raffinerieausstoß. - 3) Bruttostromerzeugung. - 4) Endenergieverbrauch Gase. - 5) Fernwärmeerzeugung.

Quellen: Energiebilanz; DIW, Berlin, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen: Der Energieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland und seine Deckung bis zum Jahr 1995, Essen 1981; eigene Berechnungen.

Skizzierung des Zusammenhangs zwischen Produktionsentwicklung, Produktionskapazität und Anlageinvestitionen.

Die Mineralölverarbeitung konnte von 1960 bis 1973 ihren Ausstoß vervierfachen. Auch danach leistete sie – trotz Verminderung der Produktion – nach wie vor den mit Abstand größten Beitrag zur Energieversorgung. Die Steigerung der Raffinerieproduktion ist durch einen forcierten Ausbau der Raffineriekapazitäten ermöglicht worden. Von 1960 bis 1973 wurden die Destillationskapazitäten um etwa 100 Mill. t auf 146 Mill. t aufgestockt. Da die Investitionsplanungen nicht mehr rechtzeitig an die veränderte Absatzsituation – nach dem Ölpreisschub im Jahre 1973 – angepaßt werden konnten, stiegen die Kapazitäten bis zum Jahre 1978 nochmals um fast 14 Mill. t. Die daraus resultierende Unterauslastung der Raffineriekapazitäten – die Auslastung schwankte seit 1974 zwischen 62 vH und 70 vH – hat inzwischen jedoch zu einem nachhaltigen Kapazitätsabbau geführt. Wenn die Mineralölverarbeitung in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre dennoch

jährlich rund 800 Mill. DM investiert hat, so ist dies in erster Linie auf den Bau von Nachverarbeitungsanlagen zurückzuführen.

Infolge der Expansion des Mineralöls ist die jährliche Steinkohlenförderung in den Jahren von 1960 bis 1973 um 40 Mill. t auf 98 Mill. t reduziert worden. Zechen mit erheblichen Produktionskapazitäten wurden zunächst in einem krisenhaften Prozeß, nach 1968 dann – besser abgestimmt – im Rahmen der Ruhrkohle AG stillgelegt. Die rückläufigen Anlageinvestitionen des Steinkohlenbergbaus zeigen, daß spätestens seit 1964 nur noch die dringendsten Ersatz- und Erhaltungsinvestitionen getätigt worden sind, so daß das Bruttoanlagevermögen dieses Sektors ständig gesunken ist⁷. Erst nach 1973 hat der Steinkohlenbergbau seine Investitionspolitik vom Kapazitätsabbau auf die – energiepolitisch erwünschte – Kapazitätserhaltung umgestellt.

⁷ Vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren des verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin, 16. und 23. Folge.

Aufgrund der vergleichsweise kostengünstigen Förderung im Tagebau ist der Braunkohlenbergbau, dessen Produkte überwiegend in Kraftwerken eingesetzt werden, durch die Konkurrenz des Öls kaum beeinträchtigt worden. Ein leichter Rückgang der realen Investitionen hat bis Mitte der siebziger Jahre ausgereicht, um die Braunkohlenförderung langsam aber kontinuierlich zu erhöhen. Seit 1975 ist vor allem mit dem Beginn der Aufschlußarbeiten für den Tagebau Hambach eine Aufstockung der Investitionsbudgets festzustellen.

Das Produktionswachstum der Erdöl- und Erdgasgewinnung wird im wesentlichen durch das Erdgas getragen. Der nach 1973 zu verzeichnende Anstieg der realen Investitionsausgaben für die Erdöl- und Erdgasgewinnung ist insbesondere eine Folge der verstärkten Explorationsbemühungen und der Intensivierung der Lagerstättenausbeutung, die den Rückgang der Ölgewinnung verlangsamen und die Erdgasförderung stabilisieren sollen.

In der Elektrizitätswirtschaft besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Produktion und den Anlageinvestitionen. Die von Mitte der sechziger bis in die Mitte der siebziger Jahre reichende besonders kräftige Expansion der Stromnachfrage war entscheidend für den Investitionsboom in den Jahren von 1970 bis 1975. Hinzu kommt, daß 1967 mit den Kernkraftwerken Stade und Würgassen eine sehr kapitalintensive Stromerzeugungstechnologie ihren kommerziellen Durchbruch erzielt hatte. Bis 1980 sind dann insgesamt 11 Kernkraftwerksblöcke mit einer Bruttoengpaßleistung von 8,7 Gigawatt (GW) in Betrieb genommen worden. Das waren immerhin — im Durchschnitt der Jahre 1967 bis 1980 — rund 20 vH des Kapazitätszugangs von Stromerzeugungsanlagen.

Auch die öffentliche Gasversorgung expandierte von Mitte der sechziger Jahre bis Mitte der siebziger Jahre stark. Diese Entwicklung ist in erster Linie auf den Übergang von der klassischen Gas-erzeugung auf Kohlebasis zur Erdgasversorgung zurückzuführen. Die Anlageinvestitionen der Gasversorgung weisen im gesamten Untersuchungszeitraum einen Aufwärtstrend auf, der sich in den letzten Jahren noch verstärkt hat. Rund 80 vH dieser Investitionen dienen dem Ausbau des Rohrnetzes einschließlich der zugehörigen Druck-, Regel- und Meßanlagen. Das Leitungsnetz wurde in den sechziger Jahren jährlich um rund 2 000 km erweitert. Investitionssteigernd hat in diesem Zeitraum der mit der Umstellung auf den Erdgasbezug zusammenhängende Ausbau der relativ teuren Hochdruck- und Mitteldruckleitungen gewirkt. In der ersten Hälfte der siebziger Jahre sind die Leitungen insgesamt pro Jahr um durchschnittlich 3 800 km verlängert

worden: Die Ausbauleistung im Hochdruck- und Mitteldruckbereich verdoppelte sich nochmals, während sie sich im Niederdruckbereich verringerte. In den Jahren nach 1975 hat der gesamte Leitungsbau sogar fast 5 500 km pro Jahr erreicht. In dieser Phase standen die Bemühungen der Gaswirtschaft um einen verstärkten Anschluß der Haushalte und Kleinverbraucher an das Versorgungsnetz im Vordergrund. Dies machte den verstärkten Ausbau von Mittel- und Niederdruckleitungen notwendig.

Entgegen den energiepolitischen Erwartungen hat sich der Ausbau der Fernwärmeversorgung im Verlauf der siebziger Jahre zunächst sogar verlangsamt: Während der Anschlußwert⁸ von 1970 bis 1975 jährlich noch um durchschnittlich 1 600 Megajoule pro Sekunde (MJ/s) gesteigert werden konnte, waren es im folgenden Jahrfünft nur noch 940 MJ/s. Gleichzeitig reduzierte sich die Zunahme der Wärmeengpaßleistung in Heizkraftwerken von jahresdurchschnittlich 750 MJ/s auf 390 MJ/s. Der Leitungsausbau nahm von 330 km auf 220 km pro Jahr⁹ ab. Erst nach 1978 ist durch die Förderung der Abwärmenutzung mit Investitionszulagen und Zuschüssen von Bund und Ländern — vor allem im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms — insbesondere der Bau von kohlegefeuerten Heizkraftwerken und der damit verbundenen Verteilungsanlagen stimuliert worden: Gegenüber 1977 haben sich die Anlageinvestitionen der Fernwärmeversorgung bis zum Jahre 1980 reichlich verdoppelt.

Kräftig steigender Investitionsbedarf in den achtziger Jahren

Der Schätzung des Investitionsbedarfs der Energiewirtschaft in den achtziger Jahren werden die Ergebnisse der Prognose der Energienachfrage vom Herbst 1981 zugrundegelegt. Für die einzelnen Sektoren der Energiewirtschaft zeichnet sich folgender Investitionsbedarf ab:

— Im *Steinkohlenbergbau* wird eine Stabilisierung der inländischen Kohleförderung auf dem Niveau des Jahres 1980 (rund 88 Mill. t SKE) erwartet. Dies setzt voraus, daß bis zum Jahre 2000 auslaufende Förderkapazitäten — mindestens 20 Mill. t — durch bisher unerschlossene Reservfelder ersetzt werden. Der Steinkohlenbergbau ist bestrebt, diese Lagerstätten nach Möglichkeit von vorhandenen Bergwerken aus abzubauen, um die Investitionskosten zu senken. Einschließlich aller Vorleistungen und Aufbereitungsanlagen

⁸ Der Anschlußwert gibt die Kapazität der Fernwärmanlagen bei den Verbrauchern wider.

⁹ Vgl. Peter Kröhner: Hauptbericht der Fernwärmeversorgung 1980, S. 318 ff. In: Fernwärme International, Heft 6/1981.

Output, Bruttoanlageinvestitionen und spezifische Bruttoanlageinvestitionen

| | Steinkohlen- bergbau | Braunkohlen- bergbau | Erdöl- und Erdgasge- winnung | Mineralöl- verarbeitung | Stromver- sorgung | Gasver- sorgung | Fernwärme- versorgung ¹⁾ | Energie- wirtschaft insgesamt |
|---|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|--|-------------------------------------|
| Output in Mill. t SKE | | | | | | | | |
| 1961-1965 | 706 | 135 | 60 | 351 | 93 | 77 | 10 | 1 432 |
| 1966-1970 | 574 | 134 | 96 | 637 | 127 | 101 | 19 | 1 688 |
| 1971-1975 | 499 | 157 | 148 | 761 | 178 | 171 | 27 | 1 941 |
| 1976-1980 | 437 | 180 | 144 | 737 | 217 | 226 | 31 | 1 972 |
| 1981-1985 | 440 | 181 | 137 | 723 | 245 | 258 | 39 | 2 023 |
| 1986-1990 | 440 | 180 | 139 | 693 | 284 | 283 | 49 | 2 068 |
| Bruttoanlageinvestitionen in Mill. DM zu Preisen von 1980 | | | | | | | | |
| 1961-1965 | 7 303 | 2 447 | 1 968 | 5 070 | 33 727 | 5 819 | 2 079 | 58 413 |
| 1966-1970 | 3 621 | 2 161 | 1 576 | 6 287 | 37 060 | 8 220 | 2 251 | 61 176 |
| 1971-1975 | 3 163 | 2 582 | 1 892 | 6 571 | 59 750 | 11 792 | 2 276 | 88 026 |
| 1976-1980 | 4 308 | 4 156 | 2 196 | 4 088 | 50 347 | 13 884 | 3 144 | 82 123 |
| 1981-1985 | 5 750 | 5 500 | 3 150 | 5 250 | 74 835 | 11 600 | 7 950 | 114 035 |
| 1986-1990 | 5 750 | 4 000 | 3 150 | 4 500 | 84 620 | 8 500 | 6 320 | 116 840 |
| Bruttoanlageinvestitionen in DM je t SKE Output | | | | | | | | |
| 1961-1965 | 10,3 | 18,1 | 32,8 | 14,4 | 362,7 | 75,6 | 207,9 | 40,8 |
| 1966-1970 | 6,3 | 16,1 | 16,4 | 9,9 | 291,8 | 81,4 | 118,5 | 36,2 |
| 1971-1975 | 6,3 | 16,5 | 12,8 | 8,6 | 335,7 | 69,0 | 84,3 | 45,4 |
| 1976-1980 | 9,9 | 23,1 | 15,3 | 5,6 | 232,0 | 61,4 | 101,4 | 41,4 |
| 1981-1985 | 13,1 | 30,4 | 23,0 | 7,3 | 305,5 | 45,0 | 203,9 | 56,4 |
| 1986-1990 | 13,1 | 22,2 | 22,7 | 6,5 | 298,0 | 30,0 | 129,0 | 56,5 |

1) Die Bruttoanlageinvestitionen der Fernwärmeversorgung bis einschließlich 1973 stellen Schätzwerte dar.

Quellen: Energiebilanz; DIW, Berlin, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen: Der Energieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland und seine Deckung bis zum Jahr 1995, Essen 1981; DIW: Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren des verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik Deutschland; Statistisches Bundesamt, Wiesbaden; Ifo-Investitionstest; eigene Berechnungen.

werden die für die Errichtung solcher Anschlußbergwerke erforderlichen Investitionskosten auf bis zu 400,- DM je Tonne Jahresförderkapazität veranschlagt. Die spezifischen Investitionskosten für neue Schachtanlagen belaufen sich auf bis zu 600,- DM/t¹⁰. Hinzuzurechnen sind noch erhebliche Ausgaben für Ersatzinvestitionen. Berücksichtigt man außerdem, daß mit der Erschließung von Lagerstätten in zunehmender Teufe und mit abnehmendem spezifischen Kohlegehalt der Anteil der nicht zu aktivierenden Vorleistungen an den gesamten Investitionsausgaben steigt, können die Anlageinvestitionen des Steinkohlenbergbaus (einschl. Aufbereitungsanlagen, Brikettfabriken und Kokereien) bis zum Jahre 1990 auf etwa 11,5 Mrd. DM (zu Preisen von 1980) geschätzt werden. Obwohl die Investitionsausgaben des Steinkohlenbergbaus in den letzten Jahren diesen Anforderungen bereits angenähert wurden, ist fraglich, ob der für eine Förderstabilisierung erforderliche Investitionspfad erreicht werden kann¹¹. Dies hängt wesentlich von der Entwicklung der Energiepreise und der staatlichen Subventionspolitik ab.

— Die Förderung von *Braunkohle* dürfte sich in den achtziger Jahren etwa auf dem Stand einpendeln,

der in den Jahren 1978 bis 1980 erreicht worden ist. Der Schwerpunkt der Investitionstätigkeit des Braunkohlenbergbaus wird in der ersten Hälfte der achtziger Jahre im Aufschluß des Tagebaus Hambach im Rheinischen Revier und in der Erschließung eines weiteren Tagebaus im Helmstedter Revier liegen. In der zweiten Hälfte der achtziger Jahre werden die Investitionsausgaben im Bereich Gewinnung vermutlich sinken, während die Braunkohlenveredelung an Gewicht gewinnen dürfte. Über den gesamten Zeitraum von 1981 bis 1990 wird mit einem Investitionsvolumen von rund 10 Mrd. DM gerechnet.

— Zur Stabilisierung der *Erdöl- und Erdgasgewinnung* auf dem Ende der siebziger Jahre erreichten Niveau sind bis 1990 investive Ausgaben — einschließlich Exploration — von etwa 15 Mrd. DM erforderlich. In diesem Betrag sind alle Ausgaben für die Verbesserung der Lagerstättenaus-

¹⁰ Vgl. R. Diel, G. Radtke, R. Stössel (Dresdner Bank): Investitionsbedarf der Energiewirtschaft und seine Finanzierung, Vortrag, gehalten auf der 11. Weltenergiekonferenz vom 8.-12. September 1980 in München.

¹¹ Vgl. auch die neuerlich skeptische Beurteilung der Finanzierbarkeit eines solchen Investitionsprogramms durch den Steinkohlenbergbau: Ruhrkohle AG, Pressedienst Nr. 93 vom 24. Juni 1982.

beutung sowie für die Exploration enthalten, die nicht aktiviert werden. Die Anlageinvestitionen werden etwa 6,3 Mrd. DM betragen. Im Jahresdurchschnitt bedeutet dies eine Steigerung der Investitionen von 450 Mill. DM (1980) auf über 600 Mill. DM.

- Die Produktion der *Mineralölverarbeitung* dürfte sich in den Jahren bis 1990 vor allem infolge von starken Absatzeinbußen beim Heizöl vermindern. Gleichzeitig wird sich aber die Produktpalette deutlich zugunsten der leichten Mineralölderivate verschieben. Eine Anpassung an die veränderten Absatzstrukturen setzt erhebliche Investitionen in Nachverarbeitungskapazitäten voraus. Nach den Planungen der Unternehmen entfallen etwa zwei Drittel der zusätzlichen Kapazitäten auf katalytische und ein Drittel auf thermische Crackanlagen. Insgesamt wird der Investitionsbedarf der Mineralölverarbeitung für die achtziger Jahre auf rund 10 Mrd. DM veranschlagt.
- Für die Berechnung des Investitionsbedarfs der *Stromversorgung* bis 1990 wurde in Anlehnung an die Energieprognose ein Leistungszugang bei Kernkraftwerken um 17,5 GW und bei Steinkohlenkraftwerken um 11 GW unterstellt. Außerdem wurden Ersatzinvestitionen in Höhe von rund 10 GW – insbesondere für veraltete Steinkohlenkraftwerke – angenommen. Die spezifischen Anlagekosten von Kernkraftwerken werden – in jeweiligen Preisen – mit rund 1 900 DM/kW netto (1980) bzw. mit rund 4 800 DM/kW netto (1990) und diejenigen von Steinkohlenkraftwerken mit etwa 1 100 DM/kW netto (1980) bzw. 2 400 DM/kW netto (1990) angesetzt¹². Einschließlich der erforderlichen Stromverteilungsinvestitionen errechnet sich unter diesen Annahmen für die achtziger Jahre ein Investitionsbedarf von insgesamt rund 160 Mrd. DM (zu Preisen von 1980). Das derzeitige Niveau von jährlich 10 Mrd. DM (1980) müßte im Jahresdurchschnitt auf rund 15 Mrd. DM, später sogar auf 17 Mrd. DM gesteigert werden.
Die Planungen der Elektrizitätswerke sehen in den kommenden Jahren zwar entsprechende Steigerungen vor. Zumindest bis Mitte der achtziger Jahre dürfte es jedoch kaum noch möglich sein, die Genehmigung und den Bau von Kernenergieanlagen und von Steinkohlenkraftwerken so zu beschleunigen, daß die hier geschätzten Investitionen realisiert werden.
- In der *Gasversorgung* wird sich der Produktionsanstieg künftig spürbar verlangsamen: Nachdem sich der Gasabsatz im Endenergiesektor von 1976 bis 1980 noch um durchschnittlich 2,4 Mill. t SKE pro Jahr erhöht hatte, dürfte der Zuwachs in der ersten Hälfte der achtziger Jahre nur noch

1,6 Mill. t SKE und in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre sogar weniger als 1 Mill. t SKE betragen.

Aufgrund dieser Entwicklung wird sich der Ausbau des Leitungsnetzes in den kommenden Jahren voraussichtlich vermindern und nicht wieder das Niveau des vergangenen Jahrfünfts erreichen. Vor allem für die Jahre nach 1984 wird mit einer deutlich geringeren Ausbautätigkeit gerechnet. Bis dahin wird in Anlehnung an die Investitionsplanungen der Gaswirtschaft angenommen, daß die Investitionsausgaben zunächst noch auf einem vergleichsweise hohen Niveau verharren. Danach dürfte der reduzierte Leitungsausbau jedoch zu einer kräftigen Senkung der Investitionsausgaben führen.

- Für die *Fernwärmeversorgung* wird bis 1990 eine Produktionssteigerung um 3,9 Mill. t SKE angenommen, wobei der Energieverbrauch von Fernwärme um 3,3 Mill. t SKE auf 8,9 Mill. t SKE im Jahre 1990 zunehmen dürfte. Unter realistischen Annahmen¹³ muß diese Nachfrage dann durch Heizwerke und Heizkraftwerke mit einer Engpaßleistung von knapp 44 GJ/s gedeckt werden. Unter Berücksichtigung unterschiedlicher spezifischer Investitionsausgaben für die verschiedenen Anlagen der Erzeugung und der Verteilung von Fernwärme kann der Investitionsbedarf der in der Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) zusammengeschlossenen Unternehmen einschließlich Ersatzinvestitionen bis zum Jahr 1990 auf mindestens 14,3 Mrd. DM geschätzt werden. Gegenüber den im Jahre 1980 realisierten Investitionen in Höhe von rund 900 Mill. DM bedeutet dies eine erhebliche Ausweitung des jahresdurchschnittlich erforderlichen Investitionsvolumens auf nahezu 1,5 Mrd. DM.

Zusammenfassung

Zusammengenommen zeigt sich, daß die Energiewirtschaft die durch die Energieprognose der Institute vorgezeichnete Energienachfrage (Variante C) bis zum Jahre 1990 nur bei einer erheblichen Ausweitung der Investitionsausgaben decken kann. Besonders stark wird der Investitionsbedarf in der Strom- und Fernwärmeversorgung zunehmen, so daß allein der Anteil dieser beiden Wirtschaftszweige

¹² Vgl. Gerhard Rittstieg: Die Kostenentwicklung und Preisbildung der Stromversorgung in den achtziger Jahren. In: Elektrizitätswirtschaft, Heft 17/18 vom 31. August 1981, S. 581 ff.

¹³ Verteilungsverluste = 9,7 vH des Endenergieverbrauchs an Fernwärme. Benutzungsdauer der Höchstlast = 3000 Stunden. Ausnutzungsfaktor (Quotient aus Wärme-Höchstlast und Wärme-Engpaßleistung) = 0,6. Belastungsverhältnis (Quotient aus Wärmehöchstlast und Anschlußwert) = 0,6.

an den gesamten Investitionsausgaben der Energiewirtschaft in den achtziger Jahren annähernd 75 vH betragen könnte.

Bezogen auf die Produktion werden die Anlageinvestitionen der Energiewirtschaft in den achtziger Jahren einen neuen Höhepunkt erreichen. Dies ist vor allem auf den überproportionalen Anstieg des Investitionsbedarfs in der Strom- und Fernwärmeversorgung – den kapitalintensivsten Sektoren der Energiewirtschaft – zurückzuführen. Abgesehen von der Gasversorgung werden die Anlageinvestitionen je Tonne SKE Output in den achtziger Jahren in allen Sektoren steigen. In den Bergbaubereichen haben die zunehmend schwieriger werdenden Gewinnungsbedingungen zur Folge, daß die Produktion nur mit höherem Kapitaleinsatz auf dem heutigen Niveau stabilisiert werden kann. In der Mineralölverarbeitung erfordert die Anpassung der Raffineriekapazitäten an die veränderte Nachfragestruktur erhebliche Investitionen, so daß auch in diesem Sektor der spezifische Investitionsaufwand vorübergehend steigen wird.

Gegenüber dem Zeitraum von 1976 bis 1980 werden in den achtziger Jahren voraussichtlich die spezifischen Anlageinvestitionen der Stromversorgung ebenfalls ein hohes Niveau erreichen. Neben der allgemeinen Beschleunigung des Ausbaus und des Ersatzes von Kapazitäten in der Stromerzeugung und -verteilung ist dies insbesondere auf den

– in der Projektion – zunehmenden Anteil von Kernenergieanlagen an den Erzeugungskapazitäten zurückzuführen. Außerdem steigt wegen der dringend erforderlichen Umweltschutzaufgaben der spezifische Investitionsaufwand. Die Fernwärmeversorgung müßte – um den Einsatz von Fernwärme zu beschleunigen – ihre Erzeugungs- und Verteilungskapazitäten in den kommenden Jahren kräftig ausbauen. Dies hätte eine sprunghafte Erhöhung der spezifischen Anlageinvestitionen zur Folge. Nur in der öffentlichen Gasversorgung zeichnet sich eine relative Abnahme der Investitionen ab. Dies erklärt sich in erster Linie mit der verbesserten Ausnutzung des Gasnetzes bei steigendem Absatz.

Die in diesem Bericht geschätzte Steigerung der Anlageinvestitionen der Energiewirtschaft von insgesamt rund 170 Mrd. DM in den siebziger Jahren auf 230 Mrd. DM in den achtziger Jahren (zu Preisen von 1980) wird indes nur voll verwirklicht werden können, wenn die Energienachfrage in dem zugrundegelegten Umfang zunimmt und die genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für den Bau von großtechnischen Energieerzeugungsanlagen verbessert werden. Darüber hinaus könnten in einigen Bereichen (insbesondere im Steinkohlenbergbau und in der Fernwärmeversorgung) so schwerwiegende Finanzierungsprobleme auftreten, daß die Durchführung von Investitionsprojekten verzögert wird.

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Straße 5, D-1000 Berlin 33
Telefon (0 30) 8 29 11 – Telefax (0 30) 8 29 12 00

Präsident: Prof. Dr. Hans-Jürgen Krupp

Abteilungsleiterkollegium: Dr. Oskar de la Chevallerie, Dr. Doris Cornelsen, Dr. Fritz Franzmeyer,
Prof. Dr. Wolfgang Kirner, Prof. Dr. Rolf Krengel, Dr. Jürgen Müller, Dr. Reinhard Pohl,
Dr. Horst Seidler, Dr. Wolfgang Watter, Hans-Joachim Ziesing (kommissarisch)

Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

Schriftleitung: Dr. Klaus Henkner, in Vertretung Dieter Teichmann

Der Investitionsbedarf der Energiewirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Bearbeitet von Manfred Horn.

Verlag: Duncker & Humblot, Dietrich-Schäfer-Weg, 9, D-1000 Berlin 41. Nachdruck und sonstige Verbreitung – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe zulässig. Druck: Zippel-Druck in Firma Büro-Technik Berlin, Muskauer Str. 43, D-1000 Berlin 36.
Bezugspreis für den Jahrgang DM 100,-, vierteljährlich DM 30,-, Einzelnummer DM 4,-.
Zuzüglich Versandkosten.