**Zeitschrift:** Gewerkschaftliche Rundschau : Vierteljahresschrift des Schweizerischen Gewerkschaftsbundes

**Herausgeber:** Schweizerischer Gewerkschaftsbund

**Band:** 68 (1976)

**Heft:** 10

**Artikel:** Zur Energieversorgung der Schweiz

**Autor:** Bickel, Wilhelm

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-354818

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 02.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

Monatsschrift
des Schweizerischen
Gewerkschaftsbundes

Heft 10
Oktober 1976
68. Jahrgang

Zweimonatliche Beilage: «Bildungsarbeit»

Gewerkschaftliche Rundschau

# Zur Energieversorgung der Schweiz

*Wilhelm Bickel*

Die Erdölkrise von 1972/73 und der Streit um das Kernkraftwerk Kaiseraugst haben die Frage von Stand und Entwicklung der Energieversorgung der Schweiz in den Vordergrund der öffentlichen Diskussion gerückt. Es ist daher zu begrüssen, dass der Vorsteher des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements, Bundesrat Ritschard, 1974 eine Kommission für eine in die Zukunft reichende Gesamtenergiekonzeption eingesetzt hat, in der alle an der Energieversorgung unseres Landes interessierten Kreise vertreten sind und die zudem zahlreiche «Hearings» von Parteien, Wirtschaftsverbänden und anderen Organisationen veranstaltet hat. Die Kommission hat vor zwei Monaten einen umfangreichen Zwischenbericht veröffentlicht, der zur Hauptsache die voraussichtliche Energieversorgung der Schweiz bis 1985 mit Ausblicken auf die Zeit von 1985 bis 2000 umfasst. In einem 1977 oder 1978 zu erwartenden Schlussbericht sollen dann die anderthalb Jahrzehnte von 1985 bis 2000 noch näher beleuchtet werden. Die folgenden Ausführungen stützen sich weitgehend auf den erwähnten Zwischenbericht, ohne sich darauf zu beschränken und ohne dass ich den Schlussfolgerungen der Kommission in allen Punkten unbesehen zustimme.

## Die Entwicklung des Gesamtenergiebedarfes

Die voraussichtliche Entwicklung des gesamten Energiebedarfs bis zum Jahre 2000 ist schon wiederholt prognostiziert worden. Ausgehend von dem geradezu sprunghaften Anwachsen des Kopfverbrauchs an Energie in den letzten Jahrzehnten und in Überschätzung des künftigen Bevölkerungswachstums kam man dabei mit-

unter zu phantastischen Zahlen, die wir ruhig beiseite lassen können. Andererseits ist nicht zu übersehen, dass der Energieverbrauch überproportional zur Zunahme des Bruttosozialprodukts (BSP) gestiegen ist. Die allgemeine Zunahme des Wohlstandes und die fortschreitende Kapitalintensität des Wirtschaftsprozesses sind die entscheidenden Ursachen dieser Entwicklung. Man wird auch für die nächste Zukunft eine solche überproportionale Wachstumsrate des Energiebedarfs ins Auge fassen müssen. Freilich *muss* diese Entwicklung einmal abbrechen, da sie ja sonst zwangsläufig zu dem absurden Endergebnis führen würde, dass wir überhaupt nur noch Energie konsumieren! Aber wann wird sie abbrechen? Der Rückgang des Energieverbrauchs in den letzten Jahren darf nicht allzu pessimistisch – oder soll ich lieber sagen optimistisch? – hinsichtlich des künftigen Energiebedarfs beurteilt werden. Er ist ohne Zweifel zur Hauptsache auf die Rezession zurückzuführen. Dies zeigt sich besonders deutlich beim Elektrizitätsverbrauch, der sich nach Verbraucherkategorien aufteilen lässt. Danach hat der Elektrizitätsverbrauch auch von 1974 auf 1975 in Haushalt, Landwirtschaft, Gewerbe und im Dienstleistungssektor noch zugenommen, und lediglich in der Industrie und im Verkehr ist eine die Zunahme in den vorhin genannten Bereichen überkompensierende Verbrauchsabnahme festzustellen. Doch mögen auch gewisse Sparmassnahmen, die übrigens gleichfalls zum Teil rezessionsbedingt sind, zu dem Verbrauchsrückgang beigetragen haben.
Die Kommission für die Gesamtenergiekonzeption rechnet – und man wird ihr hierin zustimmen dürfen – mit einer Überwindung der Rezession und einem weiteren gedämpften Wirtschaftswachstum

*Gesamter Energiebedarf in Terakalorien (Tcal)*

| Jahre | Effektiver Verbrauch | Varianten B | BC | C |
|---|---|---|---|---|
| 1973 | 172 955 | . | . | . |
| 1974 | 159 449 | . | . | . |
| 1975 | 155 408 | . | . | . |
| 1980 | . | 189 215 | 185 045 | 183 080 |
| 1985 | . | 227 750 | 218 060 | 210 000 |
| 1990 | . | 271 650 | 252 240 | 234 630 |
| 1995 | . | 326 820 | 290 350 | 259 450 |
| 2000 | . | 396 620 | 332 450 | 283 200 |

1 Tcal = $10^{12}$ cal = 1 Mia kcal = 1/860 TWh (Terawattstunden)

Quelle: Zwischenbericht, Seite 19.

entsprechend den Perspektiven des St. Galler Zentrums für Zukunftsforschung. Unter dieser Voraussetzung hat die Kommission eine Anzahl Varianten des voraussichtlichen künftigen Gesamtenergiebedarfs aufgestellt, die sie mit B, BC und C bezeichnet. (A fällt als unrealistisch von vornherein ausser Betracht.) Wir geben die drei Varianten B, BC und C nachstehend wieder.
Die Variante B, gemäss derer der Energieverbrauch im Mittel um jährlich 3,1 Prozent steigen und im Jahre 2000 rund 400 000 Tcal erreichen würde, setzt ein gleichbleibendes Verhalten der verschiedenen Energieverbraucher wie bisher voraus. Anders formuliert: die Verbrauchszunahme betrüge noch immer das 1,6 fache der nach den St. Galler Perspektivstudien zu erwartenden Zunahme des BSP. Es ist der Kommission zuzustimmen, dass eine solche Entwicklung wenig wahrscheinlich ist. Realistischer sind die Varianten BC und C. Variante BC stellt die zu erwartenden Verschiebungen in der Struktur der Volkswirtschaft zugunsten relativ wenig energieintensiver Wirtschaftsbereiche wie vor allem des Dienstleistungssektors, zum anderen Wirkungsgradverbesserungen bei der Energieverwendung und drittens schliesslich Verhaltensänderungen beim Energieverbrauch, das heisst insbesondere eine sparsamere Energieverwendung, in Rechnung. Die jährliche Zunahme des Energieverbrauchs betrüge gemäss dieser Variante 2,4 Prozent was etwa das 1,1fache der unterstellten Zunahme des BSP ist. Der gesamte Energiebedarf würde in diesem Falle bis zum Jahre 2000 auf etwas über 330 000 Tcal steigen. Variante C schliesslich erfordert über die Variante BC hinaus Anstrengungen und Massnahmen zur Wirkungsgradverbesserung (einschliesslich beträchtliche Investitionen) und für einen sparsameren Energiekonsum. Unter dieser Voraussetzung würde sich der Energiebedarf im Jahre 2000 auf rund 280 000 Tcal und die mittlere Zuwachsrate des Verbrauchs auf 1,8 Prozent sowie die «Elastizität» des Verbrauchs (das heisst das Verhältnis der Zunahme des Energieverbrauchs zur Zunahme des BSP) auf 0,65 stellen.
Es liegt auf der Hand, dass die verschiedenen Varianten nur ungefähre Anhaltspunkte für die Beurteilung des künftigen Energiebedarfs geben können. Es liessen sich leicht weitere Berechnungen anstellen, die zu etwas anderen Ergebnissen führen würden. Schon die Annahme des Zwischenberichts hinsichtlich des künftigen Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstums als der entscheidenden Faktoren für den Energiebedarf sind ja problematisch, mögen aber akzeptiert werden. Daher dürften sich weitere Zahlen erübrigen. Stellen wir lieber einige allgemeine Betrachtungen an.
Der den beiden Varianten BC und C zugrundeliegende Strukturwandel unserer Wirtschaft zugunsten der Dienstleistungszweige kann als höchstwahrscheinlich unterstellt werden. Auch die Entwicklung in anderen Industriestaaten geht in diese Richtung. Da das

Reservoir der Landwirtschaft so gut wie erschöpft ist, kann die relative Ausdehnung des tertiären nur auf Kosten des sekundären Sektors der Wirtschaft vor sich gehen, was die nach Überwindung der gegenwärtigen Rezession ohnehin zu erwartende Verknappung der für Industrie und Gewerbe verfügbaren Arbeitskräfte verstärken würde. Die zum Ausgleich erforderliche Steigerung des Kapitaleinsatzes und die damit verbundene Erhöhung des Energiebedarfs würden der durch den Strukturwandel der Wirtschaft bewirkten Verringerung des Bedarfs entgegenwirken.

Beträchtliche Möglichkeiten zur Energieeinsparung liegen meines Erachtens in der Verbesserung des Wirkungsgrades des Energieverbrauchs. Nach Angaben aus Fachkreisen gehen heute in der Schweiz im Durchschnitt rund 50 Prozent der erzeugten Rohenergie bei der Anwendung als nutzlose Abwärme verloren. Im einzelnen sind die Verluste je nach Energieträger und Art der Verwendung sehr verschieden gross. So wurde mir zum Beispiel der Wirkungsgrad eines thermischen Kraftwerkes mit 30 bis 40 Prozent, einer Gebäudezentralheizung mit Heizkessel mit 70 Prozent und eines Fernheizwerks mit 85 Prozent angegeben. Dass bei der Fernübertragung von Elektrizität aus Wasserkraftwerken Verluste entstehen, ist allgemein bekannt. Auch der Wirkungsgrad von Atomkraftwerken ist zur Zeit niedrig; er könnte durch Verwendung der Abwärme zur Fernheizung in dichtbesiedelten Gebieten wesentlich erhöht werden. Dies erfordert freilich beträchtliche Investitionen und ist nicht zuletzt eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Dies gilt auch für alle anderen ins Gewicht fallenden Massnahmen zur Verbesserung des Wirkungsgrades der Energieversorgung.

Etwas skeptisch bin ich gegenüber der Effizienz eigentlicher Energiesparmassnahmen im engeren Sinn. Die Kommission für die Gesamtenergiekonzeption hat sich damit besonders eingehend befasst und einen ganzen Katalog von Massnahmen, deren Einführung sie empfiehlt, aufgestellt: Informations- und Aufklärungskampagnen über Sparmassnahmen in allen wichtigen Verbrauchssektoren, Kurse und Schulung zur rationellen Energieverwendung, Vorschriften über Maximaltemperaturen in öffentlichen Gebäuden, Normen und Vorschriften zur Energieeinsparung in neuen nichtöffentlichen Gebäuden, Verbesserung der Wärmedämmung in existierenden Gebäuden, Sanierung veralteter Heizanlagen, Verbesserung der Regelfähigkeit von Heizanlagen, Fernwärmeversorgung, Forschung und Entwicklung zur Energieeinsparung und nicht zuletzt neue Geschwindigkeitsbeschränkungen für Motorfahrzeuge. Die Kommission erwartet davon für 1985 eine Einsparung von rund 8000 Tcal, was der Differenz der Varianten BC und C entspricht. Ungefähr die Hälfte davon entfällt auf die Reduktion von Raumtemperaturen. Zu berücksichtigen ist jedoch bei der Beurteilung der Variante C, dass ein Teil dieser Sparmassnahmen mit Wirkungs-

gradverbesserungen zusammenfällt, die schon bei der Variante BC in Rechnung gestellt sind. Auch nimmt die Differenz der Varianten BC und C von Jahrfünft zu Jahrfünft zu, so dass in Laufe der Zeit immer stärkere und nicht leicht zu verwirklichende Eingriffe in den Energieverbrauch notwendig würden. Man kann zwar die Raumtemperatur *einmal* um sagen wir 2° C, aber dann nicht noch einmal um weitere 2° senken. Der Bund kann eine Senkung der Raumtemperatur in den ihm gehörenden Gebäuden ohne weiteres verfügen, aber schon bei den Kantonen und Gemeinden und vollends bei den nichtöffentlichen Gebäuden wird es hapern. Die Erfahrungen, die seinerzeit im Konjunkturaufschwung mit den Aufrufen zu freiwilligem Masshalten gemacht wurden, sind nicht gerade ermutigend. Selbst wo die Aufklärung der Bevölkerung zunächst etwas Erfolg hat, pflegt der Wille zum Sparen nach einiger Zeit zu verpuffen. Was die Verschärfung der Geschwindigkeitsbeschränkungen im Motorfahrzeugverkehr betrifft, so stösst sie ja auf den erbitterten Widerstand weiter Kreise, obwohl wesentlich triftigere Gründe dafür sprechen als die Energieeinsparung. Die Versorgungslage müsste wesentlich kritischer werden, bevor man zu Zwangsmassnahmen zum Energiesparen greifen könnte; sie wären in der Tat wohl nur in einer eigentlichen Notlage gerechtfertigt.
Alles in allem scheint mir die Hoffnung auf eine Abnahme der Elastizität des Energieverbrauchs auf 0,65, und im Jahrzehnt 1990 bis 2000 wären es noch weniger, ziemlich illusorisch. Völlig abwegig ist die Vorstellung einzelner Kreise, den Energieverbrauch bei einem weiteren Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum bei 200 000 oder 220 000 Tcal jährlich dauernd zu stabilisieren.

## Die Deckung des Energiebedarfs

Aber nehmen wir einmal an, ein mehr oder weniger gedrosselter Bedarf würde bis zum Jahre 2000 nach und nach auf rund 300 000 Tcal steigen, so ist die Hauptfrage natürlich die, ob und wie dieser Bedarf gedeckt werden kann. Die optimale Lösung dieser Frage ist die Aufgabe einer zweckmässigen Energiepolitik. Eine solche kann nur vom Bund in Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft betrieben werden. Eine völlige Verstaatlichung der Energiewirtschaft ist unter den gegebenen politischen Verhältnissen ebensowenig denkbar wie ein völliger Verzicht auf staatliche Eingriffe; fraglich ist nur das Ausmass dieser Eingriffe und ob dafür ein besonderer Energieartikel der Bundesverfassung notwendig ist.
Bei der Verfolgung des Zieles, die Schweiz in den kommenden Jahrzehnten optimal mit Energie zu versorgen, sind drei Forderungen zu berücksichtigen. Diese Forderungen gelten gleichermassen für die Energiepolitik in ihrer Gesamtheit wie für die Beurteilung der einzelnen Energieträger:

1. Die *Wirtschaftlichkeit.* Dabei handelt es sich nicht nur um die preisgünstigste Energieversorgung der einzelnen Verbraucher, sondern auch um die Minderung sozialer Kosten wie der staatlichen Aufwendungen für die Energieversorgung, die Vermeidung von Fehlinvestitionen und die Auswirkung der Energiebezüge aus dem Ausland auf die Zahlungsbilanz. Dieser letzte Punkt berührt sich mit

2. der *Versorgungssicherheit.* Die Schweiz bezieht heute den grössten Teil ihrer Energie aus dem Ausland; einheimische Energieträger von etwelcher Bedeutung sind nur das Brennholz und die Wasserkräfte, die aber zusammen weniger als ein Fünftel der verbrauchten Energie liefern. Soweit eine Verringerung des Anteils der ausländischen Energieträger nicht möglich ist, kann doch durch stärkere Streuung der Art der Energieträger und der Bezugsquellen der Grad der Versorgungssicherheit erhöht und die Abhängigkeit der Schweiz von einigen ausländischen Staaten vermindert werden.

3. Der *Umweltschutz.* Er umfasst nicht nur den Schutz vor häufig nicht mehr gut zu machenden Schädigungen der Landschaft, des Bodens und der Gewässer, sondern den Schutz sämtlicher natürlicher Bedingungen, unter denen die Bevölkerung zu leben hat, wie nicht zuletzt des Klimas sowie die Verhinderung von, beziehungsweise den Schutz vor Abgasen und anderen Luftverpestungen, radioaktiven Strahlen, Explosionen, Bränden, Lärm und dergleichen. Schliesslich mag man auch die Rücksichtnahme auf die Weltreserven an Energieträgern, die ja nicht unbegrenzt sind, hierher rechnen.

Es liegt auf der Hand, dass die Berücksichtigung der vorstehenden drei Forderungen zu Zielkonflikten führen kann. Die rein wirtschaftlich gesehen günstigste Energieversorgung kann zum Beispiel der Forderung des Umweltschutzes widersprechen. Das Postulat der Gleichrangigkeit der drei Gesichtspunkte löst das Problem offensichtlich nicht und ebenso wenig kann einer der drei Forderungen grundsätzlich ein Vorrang zugeschrieben werden. Die Forderung des Umweltschutzes ist heute allgemein anerkannt und hat ja auch in Art. 24$^{quater}$ der Bundesverfassung bereits einen verfassungsmässigen Niederschlag gefunden. Aber abgesehen davon, dass wir über die Schadstoffimissionen und sonstigen Umweltbelastungen der einzelnen Energieträger quantitativ im Grunde noch recht wenig wissen, wird deren Bewertung wohl immer weitgehend eine Sache des Ermessens bleiben. Andererseits hängt die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Energieträger längerfristig von der Entwicklung ihrer Preise ab, die zum Teil recht unsicher sind.

Dennoch wird man sagen dürfen, dass die in den nächsten Jahren vordringlichste Aufgabe der schweizerischen Energiepolitik die Erhöhung des Grades der Versorgungssicherheit durch eine wesentliche Reduktion des Erdölanteils an der gesamten Energieversorgung ist. Haben doch gerade die masslosen Preiserhöhungen von Erdöl und die Gefahr eines Erdölembargos der Erdöl fördernden Länder 1972/73, wie schon einleitend bemerkt, recht eigentlich den Anstoss zur Überprüfung der Energieversorgung unseres Landes gegeben. Die Kommission für die Gesamtenergiekonzeption ist daher bei ihren Untersuchungen davon ausgegangen, in welchem Umfange es möglich ist, Erdöl durch andere Energieträger, die ja nicht unbegrenzt verfügbar sind, zu ersetzen. Danach ergab sich unter Zugrundelegung der Variante C für den Gesamtenergiebedarf im Jahre 1985 der Erdölverbrauch als Restposten.

*Deckung des Energiebedarfs 1975 und 1985*

| Energieträger | 1975 Tcal | % | 1985 Tcal | % |
|---|---|---|---|---|
| Holz | 1 995 | 1,3 | 3 500 | 1,7 |
| Kohle | 2 288 | 1,5 | 4 000 | 1,9 |
| Erdgas 1) | 5 009 | 3,3 | 19 000 | 9,0 |
| Elektrizität einschl. Verluste | 27 753 | 18,4 | 41 900 | 20,0 |
| Neue Energieträger 2) | – | – | 1 000 | 0,5 |
| Flüssige Brenn- und Treibstoffe 3) | 114 107 | 75,5 | 140 600 | 66,9 |
| Zusammen | 151 152 | 100,0 | 210 000 | 100,0 |

1) Das sogenannte Stadtgas ist bekanntlich kein primärer Energieträger
2) Siehe Text
3) Einschliesslich Eigenverbrauch der Raffinerien

Quelle: Zwischenbericht, Seite 102.

*a) Brennholz*

Von den als Substitut des Erdöls in Frage kommenden Energieträgern ist in der vorstehenden Tabelle an erster Stelle das einheimische Brennholz aufgeführt. Die Holzverbrennung genügt den Forderungen der Versorgungssicherheit und des Umweltschutzes; preislich ist Holz als Energieträger heute nur bedingt konkurrenzfähig, sofern es nicht im Eigenverbrauch verwendet wird, was vor allem in traditionellen Kleinanlagen zur Raumheizung und zum Kochen in ländlichen Gebieten der Fall ist. Eine wesentliche Steigerung des Brennholzverbrauchs würde einerseits eine bessere

Ausnützung der einheimischen Wälder durch rationellere Bewirtschaftung, andererseits die Modernisierung veralteter Feuerungsanlagen und der Einrichtungen für die Herstellung, die Lagerung und den Transport von Holzschnitzeln sowie nicht zuletzt die Bereitschaft der Wärmeverbraucher für die Brennholzverwendung (die jedenfalls nicht billiger käme als die Verwendung anderer Energieträger) erfordern. Die Kommission rechnet damit, dass die Energiegewinnung aus Brennholz in zehn Jahren von rund 2000 auf 3500 Tcal gesteigert werden könnte. Ich halte diese Schätzung für kaum realisierbar. Darüber hinaus wird man jedenfalls auch nach 1985 nicht kommen.

*b) Kohle*

Weltwirtschaftlich gesehen ist Kohle einer der wichtigsten Energieträger. War sie doch die Grundlage für die industrielle Entwicklung einiger Länder im 19. Jahrhundert (Saar-, Ruhr-, belgisch-französisches Industriegebiet, Midlands). Das Fehlen grösserer Kohlenvorkommen hat die Struktur der schweizerischen Industrie entscheidend geprägt. Dennoch war die Kohle bis zum Aufkommen des Erdöls auch in der Schweiz der wichtigste Energieträger. Eingeführte Kohle lieferte im 19. Jahrhundert zeitweise mehr als drei Viertel des gesamten Energiebedarfs. Ein Preisvergleich von Kohle und Heizöl ist wegen der Preisschwankungen des Erdöls schwierig. Die Umweltbelastung durch Kohle ist schon wegen ihres schlechten Ausnützungsgrades grösser als die des Erdöls. Ein Vorteil ist die normalerweise grössere Versorgungssicherheit (Deutschland beziehungsweise arabische Länder).
Nachdem die Kohle schon von der letzten Jahrhundertwende an selbst in den Förderungsländern zugunsten des Erdöls an Bedeutung verloren hatte, ist diese namentlich in Deutschland während des Zweiten Weltkriegs wegen der Umwandlung von Kohle in Benzin in Hydrierwerken wieder gestiegen. Auch in jüngster Zeit sind in Deutschland und anderen Förderungsländern bedeutende Investitionen im Kohlebergbau getätigt worden. Auch in den USA ist das Interesse am Kohleverbrauch gewachsen. Der Verbrauch ist schon heute beträchtlich; zudem sind Bestrebungen im Gange, ungeheure Kohlevorkommen im Mittleren Westen, die bisher überhaupt noch nicht angegriffen wurden, zu erschliessen.
Der Schutz der Umwelt bei der Verbrennung der Kohle kann am besten in Grossanlagen bewerkstelligt werden, was für die Nutzung der Kohle weniger im Hausbrand als in der Industrie, in Fernwärmeversorgungen und in Kraftwerken spricht. Die Sicherung der Versorgung kann durch Lagerhaltung erreicht werden. Die Infrastruktur würde eine Vervielfachung des Verbrauchs gestatten. Die Kommission erachtet eine annähernde Verdoppelung des Verbrauchs

bis 1985 für möglich. – Die Verbrennung von einheimischer Kohle, von Torf und von Müll fällt für die Energieversorgung normalerweise nicht ins Gewicht.

### c) *Erdgas*

Im Gegensatz zur Kohle ist Erdgas ein relativ neuer Energieträger, der an sich ein ausgezeichnetes Substitut für Erdöl bildet. Einsatzmöglichkeiten bestehen sowohl bei Gebäude- und Fernheizungen, als auch bei der Dampferzeugung in Industrie und Gewerbe sowie als Prozesswärme in der Industrie. Es kann jedoch nicht verschwiegen werden, dass der Übergang von dem aus flüssigen Brennstoffen gewonnenen Stadtgas zu Erdgas Enttäuschungen mit sich gebracht hat. Das Erdgas war beträchtlich teurer, als bei seiner Einführung versprochen wurde; die vorhandenen Gasleitungen waren dem höheren Gasdruck nicht gewachsen, sodass es zu Gasaustritten, starken Gasverlusten und Umweltschädigungen kam. In einzelnen Gemeinden wurde infolge schlechter Erfahrungen die Erdgasversorgung wieder eingestellt.
Die erforderlichen Rohrleitungen für die Einfuhr von Erdgas sind heute vorhanden; die Versorgungssicherheit ist infolge der starken Streuung der Bezugsquellen verhältnismässig gross. Erdgas kommt heute aus den Niederlanden, Frankreich, dem Ruhrgebiet, Süddeutschland und nicht zuletzt Algerien. Eine ausreichende Versorgung bis 1985 ist damit gesichert. Weitere mögliche Liefergebiete nach 1985 sind die Nordsee, die UdSSR, Iran, Saudiarabien und vermehrt Algerien. Nicht gelöst ist das technische Problem der Lagerhaltung in grossen unterirdischen Räumen. Das innerschweizerische Verteilernetz weist noch immer Mängel und Lücken auf, deren Beseitigung grosse Investitionen erfordern wird. Sind die technischen Mängel einmal behoben, so ist das Erdgas ausgesprochen umweltfreundlich. Entscheidend ist die Preisfrage; das Erdgas ist dem Erdöl kostenmässig deutlich unterlegen. Die Senkung des Preises durch Ausdehnung und Verbesserung des Verteilnetzes und eine zweckmässige Tarifgestaltung und Absatzförderung dürfte noch allerhand Schwierigkeiten bereiten. Trotzdem rechnet die Kommission mit nahezu einer Vervierfachung des Verbrauchs innerhalb eines Jahrzehnts von 5000 auf 19 000 Tcal, beziehungsweise einer Erhöhung des Erdgasanteils am gesamten Energiebedarf von 3,3 auf 9,0 Prozent. Man wird auch diese Schätzung als optimistisch bezeichnen dürfen.

### d) *Elektrizität*

Den grössten Anteil an der schweizerischen Energieversorgung liefert vom Erdöl abgesehen die Elektrizität. Die einheimischen

Wasserkräfte haben bei der Industrialisierung der Schweiz seit bald zwei Jahrhunderten eine wesentliche Rolle gespielt. Auch heute ist die Elektrizität aus zahlreichen Bereichen in der Wirtschaft und im Haushalt nicht wegzudenken. Die Kommission für die Gesamtenergiekonzeption rechnet bis 1985 mit einer Zunahme des Elektrizitätsbedarfes von heute 27 753 auf 41 900 Tcal im Jahre 1985, beziehungsweise von 18,4 auf 20,0 Prozent des gesamten Energiebedarfs. Hierin ist eine gewisse Substitution von Erdöl inbegriffen; bleibt man bei einem Elektrizitätsanteil von 18,4 Prozent, so steigt der Bedarf immerhin auf 38 640 Tcal.
Da die einheimischen Wasserkräfte im wesentlichen voll ausgenützt sind und der Bau neuer konventionell-thermischer Kraftwerke nicht in Frage kommt, ist der Bau von Atomkraftwerken die einzige Alternative. Heute stehen Beznau I und II sowie Mühleberg in Betrieb; projektiert oder im Bau sind Gösgen-Däniken, Leibstadt und Kaiseraugst. Dazu kommt die Beteiligung an den französischen Werken von Fessenheim I und II und von Bugey II und III. Alle diese Werke dürften in den nächsten Jahren schrittweise den Betrieb aufnehmen. Die Frage, ob sie in der Lage sind, den zusätzlichen Elektrizitätsbedarf zu decken, kann erschöpfend nicht ohne ein grösseres Zahlenmaterial beantwortet werden, weil die Produktion der Wasserwerke im Sommer und im Winter wie auch von Jahr zu Jahr je nach der Wasserführung der Flüsse sehr verschieden gross ist und eine Reserve nötig macht. Die Kommission kommt auf Grund einer umfangreichen Untersuchung zu dem Ergebnis: «Behält man die bisherigen Usancen und Massstäbe für die Sicherstellung der Stromversorgung bei und soll eine spürbare zusätzliche Substitution (von Erdöl) durch Elektrizität betrieben werden, so ist das laufende nukleare Bauprogramm gemäss Terminprogramm Stand 1975... in bezug auf Umfang und Zeitplan gerechtfertigt und angemessen. Nimmt der Bedarf an elektrischer Energie weiter zu..., so müsste... um die Mitte der Achtzigerjahre eine nächste Anlage betriebsbereit sein. Im Vordergrund steht dafür das Projekt Graben (BE) (Zwischenbericht, S. 190).
Die weit verbreiteten Befürchtungen vor dem Bau von Atomkraftwerken sind nicht ganz unverständlich. Dass die Atomenergie vor mehr als 30 Jahren erstmals für eine mörderische Zerstörung entfesselt wurde, nährt diese Befürchtungen. Die Elektrizitätswirtschaft hat es sträflicherweise unterlassen, für eine ausreichende Aufklärung der Bevölkerung zu sorgen. Es dürfte nicht allgemein bekannt sein, dass heute auf der ganzen Erde über 150 Atomkraftwerke betrieben werden und mehr als doppelt so viele projektiert oder im Bau sind, ohne dass sich *ein* Unfall ereignet hätte. Die Schweiz geht mit ihren Sicherheitseinrichtungen weiter als irgendein anderes Land. Diese Einrichtungen schützen einerseits die in der Umgebung des Kernkraftwerkes lebende Bevölkerung vor Strah-

lenschäden bei normalem Betrieb und verhindern andererseits durch mehrfache, von einander unabhängige Sicherheitssysteme den Austritt von Radioaktivität bei Unfällen. Das Risiko einer Umweltgefährdung durch mögliche Reaktorunfälle ist äusserst klein. Noch sind freilich nicht alle Fragen endgültig gelöst. So besteht zum Beispiel das Problem der Abfallbeseitigung. Die ausgebrannten Brennelemente werden heute in Zwischendepots im Ausland gelagert. Doch ist dies keine Endlösung. Für diese wird nach geologisch besonders geeigneten Gesteinsschichten gesucht. Bisher war dieses Problem aber nicht dringlich.
Die Wirtschaftlichkeit der Gewinnung von Atomenergie ist gegeben. Durch Verwendung der Abwärme für Fernheizungen könnte sie noch verbessert werden, was allerdings grosse Investitionen erfordern würde. Da Versuche, Uran in der Schweiz zu finden gescheitert sind, müssen die notwendigen Spaltstoffe aus dem Ausland bezogen werden. Doch ist die Lage insofern günstiger als bei anderen ausländischen Energieträgern, als die heute in der Schweiz gebauten Leichtwasserreaktoren praktisch ein Jahr lang ohne Nachschub von Brennstoffen auf voller Leistung betrieben werden können, und die Produktion mit einer Reserveladung sogar drei bis fünf Jahre aufrecht erhalten werden könnte.

### e) *Neue Energieträger*

Es bleibt noch übrig, zunächst die Möglichkeit des Einsatzes neuer Energieträger zu prüfen. Von solchen steht im Augenblick die Sonnenenergie im Vordergrund. Letzten Endes stammen natürlich alle Energieträger von der Sonne, ohne die kein Leben auf der Erde möglich wäre. Hier sei unter Sonnenenergie nur die Wärmegewinnung durch sogenannte Kollektoren verstanden, von denen eine Anzahl bereits im Betrieb steht. Bestimmend für diese Art der Verwertung von Sonnenenergie sind die meteorologischen Gegebenheiten sowie die Struktur der Gebäude und die Bodennutzung. Technisch ist es heute durchaus möglich, mit Sonnenenergie Wasser zu wärmen und Gebäude zu heizen; auch sprechen die Unabhängigkeit vom Ausland und die Umweltfreundlichkeit für die Ausnützung dieser Energiequelle. Dagegen ist die Sonnenenergie unwirtschaftlich. Bis 1985 ist mit keinem grösseren Beitrag der Sonnenenergie zur Energieversorgung unseres Landes zu rechnen. Auch darüber hinaus dürften die Struktur der vorhandenen Gebäude und das Fehlen ungenützter Bodenflächen der Verbreitung von Kollektoren Grenzen setzen.
Noch geringere Bedeutung für die Schweiz hat die Nutzung geothermischer Energie, wie sie sich zum Beispiel in Neuseeland findet, des in der Landwirtschaft gewonnenen sogenannten Biogases und der Windenergie, welch letztere heute von den altehrwürdigen

Windmühlen abgesehen, an der Atlantikküste verwertet wird. Eine interessante Perspektive ist die Verbrennung von Wasserstoff, der in praktisch unbegrenzten Mengen zur Verfügung stünde. Die damit verbundenen technischen und wirtschaftlichen Probleme sind aber noch nicht gelöst.

*f) Erdöl*

Nach Heranziehung der aufgeführten Energieträger zur Teil-Substitution von Erdöl ergibt sich für 1985 noch immer ein Rest von etwas über 140 000 Tcal oder 66,9 Prozent des gesamten Energiebedarfs zur Deckung durch Erdöl. Da die Kommission für die Gesamtenergiekonzeption den Gesamtbedarf an Energie eher niedrig einschätzte und die Substitutionsmöglichkeiten zum Teil recht günstig beurteilte, möchte ich diese 140 000 Tcal als ein Minimum betrachten. Freilich ist die Versorgungslage hinsichtlich Erdöl wohl nicht ganz so kritisch, wie es vorübergehend den Anschein hatte. Der Rückgang des Erdölverbrauchs in fast allen Industriestaaten, die Bestrebungen zur dauernden Substitution von Erdöl durch andere Energieträger sowie die Entdeckung neuer Erdölvorkommen in verschiedenen Gebieten der Erde haben dämpfend auf die Preistreiberei der sogenannten OPEC-Länder gewirkt. Die Einigkeit dieser Länder ist nicht so gross, wie es scheinen mag. Die offiziellen Preise werden unterboten. Von einem Erdölembargo ist nicht mehr die Rede. Die ersten, aus Bankkreisen stammenden Schätzungen der ungünstigen Auswirkungen der Erdölpreissteigerungen auf die Zahlungsbilanzen der Industriestaaten sind wiederholt nach unten korrigiert worden.
Dies entbindet nicht von der Notwendigkeit, den Erdölbedarf nach Möglichkeit einzuschränken. Der Bau von Atomkraftwerken ist dafür unerlässlich. Es hiesse die Demokratie und die Gemeindeautonomie ad absurdum führen, wenn jede kleine Gemeinde und Bevölkerungsgruppe in der Lage wäre, eine wohlerwogene, gesamtschweizerische Energiepolitik zu durchkreuzen. Andererseits hat, wie Bundesrat Ritschard mit Recht betonte, die ganze Bevölkerung ein Anrecht darauf, über die Probleme der Energieversorgung der Schweiz und des Baues von Atomkraftwerken im besonderen einlässlich aufgeklärt zu werden.