
ENERGIEPERSPEKTIVEN

Rezension von: Klaus O. Thielheim
(Hrsg.), Primary Energy.
Present Status and Future
Perspectives VIII, 371 Seiten.
Springer Verlag, Berlin – Heidelberg –
New York 1982; Broschürt DM 71,-

Das Bedürfnis nach eingehender Information über Fragen der Energieversorgung ist bei Nationalökonomern, Politikern, Wirtschaftsjournalisten und, darüber hinaus, bei breiteren Kreisen der Öffentlichkeit erst im Verlauf der letzten Dekade entstanden. Auslösend waren dafür die unvorhergesehenen und stoßweise erfolgenden Preisauftriebe am Erdölmarkt, welche die Zahlungsbilanzen der einzelnen Länder merkbar veränderten, das Auftreten verhältnismäßig großer, „Petrodollar“ genannter, Geldmittel, die die Spekulation auf den internationalen Finanzmärkten anheizten und dadurch die ohnehin schon sensibel gewordenen Relationen unter den Währungen zusätzlich empfindlich beeinflussten. Diese Vorgänge haben überdies der breiten Öffentlichkeit in vielen Ländern schlagartig in's Bewußtsein gerufen, daß die Sicherheit ihrer mengenmäßigen – Versorgung mit Energieträgern von ungestörten politischen Verhältnissen in zumeist sehr entfernten Gegenden abhängt. Bei den Versuchen, entsprechende Gegenmaßnahmen gegen die die wirtschaftliche Stabilität gefährdenden Erscheinungen zu ergreifen, die sich im wesentlichen durch die beiden Schlagworte „weg vom Erdöl“ und „Energiesparen“ abdecken lassen und eine Energiepolitik zu entwickeln, die im Stande ist, diese vom öffentlichen Interesse her gebotenen Ziele notfalls

gegen die Unternehmen der Energieversorgung einerseits und die bisherigen Konsumgewohnheiten andererseits durchzusetzen, stellte sich alsbald heraus, daß dies voraussetzt, daß dabei den natürlichen Gegebenheiten der Energiedarbietungen Rechnung zu tragen sowie den naturgesetzlichen Bedingungen der Energieumwandlungen zu entsprechen ist, daß die technischen Möglichkeiten der Gewinnung von Energieträgern und ihrer Umwandlung zutreffend eingeschätzt, die Kosten der verschiedenen Verfahren realistisch bewertet und ihre Auswirkungen auf die Umwelt sorgsam beachtet werden müssen. Letzteres wurde besonders durch die zunehmend heftiger werdenden Auseinandersetzungen über die durch die Anlagen der Energieversorgung hervorgerufenen Umweltbelastungen erzwungen. Kurz gesagt: für eine sachgemäße Beschäftigung mit Fragen der Energiepolitik ist es notwendig, über ein solches Ausmaß an Fachkenntnissen zu verfügen, die einen nutzbringenden Dialog mit den Spezialisten auf den einzelnen Gebieten zu führen gestattet, ohne daß derartige Kenntnisse bereits einen Anspruch auf fachliche Kompetenz begründen.

Diese Aufgabe – nämlich solche Kenntnisse zu vermitteln – stellt sich das zu besprechende Buch, das einer Darstellung der verschiedenen Möglichkeiten der Aufbringung von Energie und ihrer Bereitstellung für die Versorgung gewidmet ist. Die Versorgung selbst – der Transport der Energie zu den Verbrauchern, ihre Verteilung auf diese und die Probleme des Verbrauches – einschließlich des gesamten Komplexes der Verminderung des Verbrauches unter Aufrechterhaltung der mit dem Energieeinsatz angestrebten Ziele – werden, wie schon dem Titel zu entnehmen ist, nicht behandelt. Das Schwergewicht liegt bei der Behandlung der zu den fossilen Energieträgern alternativen Energien wie der Kernspaltungsenergie, der allein sechs der insgesamt zwanzig Auf-

sätze gewidmet sind, die in diesem Buch aus der Feder verschiedener Verfasser vereinigt sind. Zwei weitere Aufsätze sind der Energiegewinnung durch Kernverschmelzung, ebenfalls zwei der direkten Verwendung der Sonnenenergie und je einer der Wasserkraft, der Gezeitenenergie, der Windenergie und der geothermischen Energie gewidmet. Energie aus Biomasse wird jedoch nicht berücksichtigt.

Die Autoren sind zumeist auf ihren Fachgebieten bereits international anerkannte Experten. Sie haben sich durchwegs bemüht, ihre Darstellung möglichst einfach und für ein breites Publikum zugänglich zu halten. Bei diesem Bestreben haben sie sich – auch aus Platzgründen – da und dort mit bloß skizzenhaften Andeutungen begnügt. Aber auch der mit den Details vertraute Fachmann kann in diesem sehr reichhaltigen Werk viel für ihn Interessantes und besonders im Hinblick auf eine einprägsame Schilderung komplizierter Sachverhalte Nachahmenswertes finden. Bei diesem Werk war jedenfalls nicht an ein Lehrbuch, das allen Anforderungen an wissenschaftlicher Strenge und Ausführlichkeit genügen muß, gedacht, sondern vielmehr an eine leicht zugängliche, dem allgemeinen Verständnis dienende Einführung für Laien in ein seiner Eigenart nach schwieriges Wissensgebiet, bei dem Anschaulichkeit den Vorrang vor den Feinheiten genießen muß, die der Fachmann zu beachten hat. Mit diesem Vorbehalt kann das Buch durchaus all jenen empfohlen werden, die die wesentlichen Sachverhalte, die für die Energieaufbringung bestimmend sind, in einer umfassenden Weise kennen lernen wollen. Sie sollten sich auch durch den Umstand, daß das Buch in englischer Sprache verfaßt ist, nicht von seiner Lektüre abhalten lassen und dies umso weniger, als der Großteil der einschlägigen Literatur heute in dieser Sprache vorliegt und die Abfassung dieses Buches in engli-

scher Sprache zeigt, daß die Verfasser ihre Beiträge als solche, die sich an ein weltweites Publikum wenden, verstehen. Dem Leser wird die Lektüre durch eine große Zahl eindrucksvoller Abbildungen erleichtert und Interessenten, die Antworten auf bestimmte Fragen suchen, werden die Unterstützung, die sie dabei durch das Stichwortverzeichnis erhalten, schätzen. Manche werden jedoch eine Umrechnungstabelle für die verschiedenen Maßeinheiten, in denen die Angaben über Energiedaten in den einzelnen Beiträgen gemacht werden, vermissen.

Der einleitende Aufsatz über den physikalischen Energiebegriff hat den Herausgeber zum Autor. Dieser gibt einen ansprechenden Abriss über die geschichtliche Entwicklung dieses Begriffs und eine inspirierende Darstellung der verschiedenen Erscheinungsformen der Energie im gesamten Bereich der Natur sowie der Gesetze, die durchgehend ihre Umwandlung beherrschen: das Gesetz der Erhaltung der Energie – den sogenannten ersten Hauptsatz – und den zweiten Hauptsatz. So sehr der bereits über Kenntnisse verfügende Leser von der kompendienhaften Fülle des Gebotenen und den aufgezeigten Zusammenhängen beeindruckt sein wird, so muß doch bezweifelt werden, daß der Neuling auf diese Weise zu einem Verständnis etwa für den Zusammenhang zwischen der Invarianz der physikalischen Grundgesetze gegenüber raum-zeitlichen Transformationen und den physikalischen Erhaltungssätzen gelangen kann – trotz der Wiedergabe der schönen Illustration von M. C. Escher. Der Wunsch nach einer ausführlicheren, diesem Bedürfnis nach Verständnis mehr entgegenkommenden Darstellung in dieser Diktion wird aber jedenfalls geweckt werden.

In weiterer Folge geben zunächst F. Bender und K. E. Koch, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Roh-

stoffe, Hannover, eine gedrängte Darstellung über die nachgewiesenen sowie über die derzeit vermuteten abbauwürdigen Vorräte an festen fossilen Brennstoffen (Lignite, Braunkohlen, Steinkohlen und Anthrazit), an Erdöl und Erdgas (einschließlich der kumulierten bisherigen Förderung), an Ölschiefer und Teersanden sowie schließlich an Uran, aufgegliedert nach den Weltregionen. W. Peters, Steinkohlenbergbauverein, Essen, liefert eine auf das Wesentliche konzentrierte Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Vergasungsverfahren für Kohlen sowie über die Gewinnungsmöglichkeiten von flüssigen Treib- und Brennstoffen aus Kohle – einschließlich einiger wirtschaftlicher Angaben – und gibt auch einen, allerdings sehr knappen Hinweis auf moderne Verfahren der Dampferzeugung, wobei besonders die Vorteile der Fließbettfeuerung herausgestellt werden. Abschließend werden die Möglichkeiten, welche die besprochenen technischen Verfahren für die Verdrängung von Kohlenwasserstoffen bieten, behandelt. H. Oeschger, V. Siegenthaler und T. Wenk, Universität Bern, diskutieren die Folgen einer Anreicherung der Atmosphäre mit Kohlendioxyd, die sich aus der Nutzung fossiler Brennstoffe ergibt. Da die Einzelheiten der globalen Ausbreitung, Anlagerung, Umsetzung und Anreicherung von Kohlendioxyd im Luftraum, den Meeren und der Erdoberfläche quantitativ noch nicht geklärt sind, können zwar keine definitiven Aussagen gemacht werden, doch ist es wahrscheinlich, daß die Verbrennung von fossilen Brennstoffen zu einer Anreicherung der Atmosphäre mit Kohlendioxyd in merkbarem Ausmaß führt, die ihrerseits eine Erhöhung der mittleren Lufttemperatur nach sich zieht. Einer Verdoppelung des derzeitigen Kohlendioxydgehaltes würde eine Temperaturerhöhung zwischen 1,5 bis 4 Grad Celsius entsprechen. Um eine derartige Entwicklung zu unterbinden, steht praktisch nur

ein Wechsel von den fossilen zu nicht-fossilen Energieträgern offen.

W. Oldekop, Technische Universität, Braunschweig, stellt dafür eine Möglichkeit durch die heute verwendeten, mit Arbeitstemperaturen von etwa 400° C betriebenen sogenannten thermischen Kernreaktoren vor – thermisch genannt, weil die Kernspaltung durch Neutronen mit niedriger Bewegungsenergie herbeigeführt wird, die in ihrer Größenordnung der kinetischen Energie von Gasmolekülen in heißen Gasen entspricht. H. Schulten, Kernforschungsanlage, Jülich, beschreibt den Entwicklungsstand und die Perspektiven der mit hoher Arbeitstemperatur (über 800° C) betriebenen sogenannten Hochtemperaturreaktoren. G. Keßler, Kernforschungszentrum, Karlsruhe, bespricht die Technik der schnellen Brutreaktoren, in denen die Kernspaltung vorwiegend mit Neutronen hoher Bewegungsenergie ausgelöst wird und in denen die überschüssigen Neutronen (teilweise) an geeignete Atomkerne sonst nicht spaltbarer Stoffe angelagert werden, die sie dadurch in spaltbare Stoffe verwandeln (Brutprozeß). Für die vollständige Nutzung von Uran und die Verwendung von Thorium zur Energieerzeugung ist der Brutprozeß mittels schneller Reaktoren unerlässlich, da nur in diesen mehr Spaltstoff erzeugt als zum Betrieb selbst verbraucht werden kann. Ergänzt wird dieser Beitrag durch die Ausführungen von M. Rapin, Kommissariat für Atomenergie, Paris, der einen Überblick über das französische Programm für die Entwicklung der Kernenergie mit besonderer Berücksichtigung der schnellen Brutreaktoren gibt. In einem weiteren Beitrag stellt der gleiche Verfasser auch den Gesamtkomplex des Kernbrennstoffzyklus einschließlich der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennstoffelementen dar, über die Frankreich derzeit die meisten Erfahrungen besitzt. E. Albrecht, Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung,

München, befaßt sich anschließend mit der Problematik der Endlagerung nuklearer Abfälle. Alle diese Beiträge werden prinzipielle Gegner der Kernenergie zwar nicht von ihrem Nutzen überzeugen können, aber sie sind geeignet, ernststen Diskussionen über das Für und Wider der Verwendung dieser Energiequelle eine durch den aktuellen Stand des Wissens fundierte sachliche Basis zu liefern.

A. Schlüter, Max Planck Institut für Plasmaphysik, Garching, gibt eine gute Darstellung der derzeitigen Bemühungen, die Kernverschmelzung mittels des magnetischen Einschlusses von Plasmen aus Deuterium und Tritium (schwerem und überschwerem Wasserstoff) zu erreichen, während S. Witkowski, vom am gleichen Ort beheimateten Max Planck Institut für Quantenoptik, in übersichtlicher Weise die Möglichkeiten bespricht, die Kernverschmelzung mittels Laserstrahlen herbeizuführen. Alle diese Bemühungen werden wohl erst im 21. Jahrhundert ihre praktischen Ergebnisse zeitigen. Der Beitrag von D. L. Vischer, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, über Wasserkraftwerke führt zu einer traditionellen Technik zurück, die aber nichts von ihrer Bedeutung eingebüßt hat, zumal in vielen Gegenden der Welt noch eine Nutzung des natürlichen Wasserkraftdargebots in erheblichem Ausmaß möglich wäre. H. Treiber, Firma Messerschmidt-Bölkow-Blohm, München, bespricht Sonnenkraftwerke, vornehmlich solche, die Dampfprozesse anwenden, während E. F. Schmidt, Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft – Telefunken, Wedel, die Stromerzeugung im Wege des photoelektrischen Effektes behandelt. In beiden Fällen stehen der Nutzung der Sonnenenergie nicht technische sondern ökonomische Barrieren im Wege. Es müßten ganz erhebliche Minderungen in den Anlagekosten erzielt werden – die Wege dafür sind aber noch nicht eröffnet – um einen Durchbruch zu erreichen. Gleiches gilt auch für die

von S. Helm und E. Hau, Maschinenfabrik Augsburg – Nürnberg, München, beschriebene Gewinnung von Energie aus dem Wind. Den größeren Anlagen steht hier – worauf die Autoren selbst allerdings nicht hinweisen – die Tendenz der Progression der spezifischen Kosten mit zunehmender Einheitsleistung entgegen. Sie führen hingegen an, daß die Anlagen mit größerer Stückzahl erheblich billiger als derzeit in Einzelfertigung würden, doch räumen auch sie der Windenergie nur einen bescheidenen Anteil von 5 Prozent an der künftigen Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland ein. R. Bonnefille, Le Vesinet, behandelt Gezeitenkraftwerke. Solche Anlagen wurden erstmalig bereits 1739 vom Architekten Belidor vorgeschlagen. Das erste derartige Kraftwerk wurde in Frankreich 1966 mit einer Jahresproduktion von 500 Millionen kWh an der Mündung der Rance an der Nordostküste der Bretagne in Betrieb genommen. Obwohl, wie der Verfasser ausführt, an einer Anzahl von Küsten die Bedingungen für derartige Kraftwerke wegen des hohen Unterschiedes zwischen Ebbe und Flut und der Küstengestaltung günstig wären, ist der Bau weiterer Gezeitenkraftwerke, für die auch teilweise detaillierte Projekte bestehen, bisher unterblieben. O. Kappelmeyer, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, behandelt die Nutzungsmöglichkeiten der geothermischen Energie, die an einigen Stellen, an denen extreme Anomalien des Erdtemperaturgefälles zugleich mit Tiefenwasservorkommen existieren, derzeit bereits auch zur Stromerzeugung in einem globalen Ausmaß von rund 1000 MW elektrischer Leistung herangezogen wird. Im übrigen wird die geothermale Energie niedriger Temperatur, die durch warme Quellen an die Erdoberfläche transportiert wird, schon seit altersher etwa in Bädern genützt. Der Verfasser klassifiziert nach heutigem Wissensstand die Weltvorräte an geothermi-

scher Energie und gibt auch die Zonen an, in denen sich möglicherweise geothermische Kraftwerke errichten ließen. Die technischen Methoden zur Gewinnung von geothermischer Energie sind aber in vieler Hinsicht erst in Entwicklung begriffen und somit fehlen in diesem sachlich durchaus instruktiven Beitrag alle Kostengaben.

U. Lantzke und E. Meller, Internationale Energieagentur, Paris, geben eine abrißartige Übersicht über die energiepolitischen Zielsetzungen ihrer Organisation – der auch Österreich angehört – und P. J. Jansen, Technische Universität, Wien, bespricht, fast stichwortartig, die der Energiepolitik der Industriestaaten wie der Entwick-

lungsländer gestellten Aufgaben und deutet – sich dabei weitgehend auf einschlägige Arbeiten des Internationalen Instituts für angewandte Systemanalyse in Laxenburg sowie auf seine Erfahrungen durch die Mitarbeit der Kernenergieenquete des Bundestages der Bundesrepublik Deutschland stützend – die möglichen Wege an, um diesen Aufgaben zu genügen.

Diese Charakterisierung des Inhalts dürfte ausreichen, um das zusammenfassende Urteil zu begründen, daß das vorliegende Sammelwerk nach der Regel „wer vieles bringt wird manchem etwas bringen“ zusammengestellt ist und demgemäß seine weite Verbreitung zu erwarten ist.

Wilhelm Frank