Zeitschrift: Gewerkschaftliche Rundschau : Vierteljahresschrift des Schweizerischen Gewerkschaftsbundes

Herausgeber: Schweizerischer Gewerkschaftsbund

Band: 73 (1981)

Heft: 7-8

Artikel: Energieverbrauch und Energiekosten

Autor: Jucker, Waldemar

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-355049

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: 12.07.2025

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

Energieverbrauch und Energiekosten

Waldemar Jucker *

Preis- und Mengenentwicklung

Der reale Ölpreis ist heute nicht höher als anfangs der fünfziger Jahre. Was hingegen deutlich höher liegt, ist das Niveau des Öl- und Energieverbrauchs. Nur preislich gesehen befinden wir uns an einem Ort, an dem wir historisch gesehen schon einmal gestanden haben. Mengenmässig gesehen befinden wir uns darüber. Die Zukunft kann wohl kaum darin bestehen, bloss den Entwicklungsfaden von 1950 wieder aufzunehmen und in einem für Produktivitätssteigerungen üblichen Tempo den Wirkungsgrad energieverbrauchender Systeme und Installationen, von beheizten oder gekühlten Gebäuden und von energieabsorbierenden Prozessen zu verbessern.

Wir müssen vielmehr versuchen, die Geschichte zu korrigieren. Wir sollten die Produktions- und Verbrauchsstrukturen, die sich während eines Vierteljahrhunderts real sinkender Energiepreise entwickelt haben, so umgestalten, dass wir wenn möglich das Bruttosozialprodukt von 1979 zum Energieverbrauch des Jahres 1950 erzeugen können. Dies würde eine Senkung des Energieverbrauchs um 29,5 Prozent bedingen.

Erst dann befänden wir uns preislich und auch mengenmässig an einem Punkt, an dem wir schon einmal gestanden haben.

Es liegt auf der Hand, dass eine Aufgabe dieser Art vom Schwierigkeitsgrad her gesehen weit über das hinausgeht, was man üblicherweise von einer sektoralen Politik erwarten kann. Sie sprengt den Rahmen dessen, was von einer Fachplanung erwartet werden kann. Das Schwergewicht liegt eindeutig nicht auf der Angebotsseite der Energie, sondern auf der Verwendungs- und Verbrauchsseite. Man hat dies auch schon dadurch zum Ausdruck gebracht, dass man sagte, eine bloss als sektorale Politik betrachtete Energiepolitik sei zum Scheitern verurteilt; Energiepolitik müsse zugleich auch Bestandteil der makroökonomischen Politik sein. Sie dürfe keinesfalls – wie dies bei sektoralen Politiken oft der Fall sei – stark strukturerhaltende Komponenten enthalten, sondern im Gegenteil auf den Übergang zu unter den Bedingungen der Zukunft lebens- und wettbewerbsfähigen Strukturen ausgerichtet sein.

Die Motivationen für derartige Zielsetzungen sind so bekannt, dass man sie kaum mehr ausführlich darzulegen braucht. Die Wahrscheinlichkeit neuer Ölfunde steht kurz vor ihrem Höhepunkt, wenn sie ihn nicht bereits schon überschritten hat. Da Öl als Brenn- und Treibstoff weniger

* Abdruck eines Vortrages, der im Heft 1/1981 des Mitteilungsblattes für Konjunkturfragen (herausgegeben vom Bundesamt für Konjunkturfragen) unter dem Titel «Energieverbrauch und Grenzkosten der Energie» erschienen ist. Dr. Waldemar Jucker ist Direktor des Bundesamtes für Konjunkturfragen.

schwierig zu ersetzen ist als in seiner Funktion als Chemierohstoff, dürfte sich sein Preis immer stärker auf diesen prioritären Verwendungszweck ausrichten. Wenn gegen Ende unseres Jahrzehnts aus Teersand, Ölschiefer und Kohle gewonnene Kohlenwasserstoffe von makroökonomischer Bedeutung werden, bedeutet dies kaum das Ende der Politik der Angebotsverknappung durch die Ölländer, sondern kann eher deren Verschärfung bewirken, um den Ertrag aus den verbleibenden Vorräten zu maximieren. Sollte das Energiesparen bis dann nicht zu einer eingefleischten Gewohnheit geworden sein, so verschiebt sich auch der Preisspielraum für die Anbieter von Substitutionsenergien nochmals substaniell nach oben. Bei ungenügendem Sparwillen entspräche dies wahrscheinlich auch der gesamtwirtschaftlichen Vernunft. Die Kostendegression durch Produktionssteigerung spielt wahrscheinlich nur für einzelne Anlagen und im Vergleich zwischen Anlagen unterschiedlicher Grösse. Man kann aber kaum annehmen, je grösser die gesamte nachgefragte Energiemenge sei, um so tiefer würden die Grenzkosten. (Grenzkosten sind die bei einer Vergrösserung der Produktionsmenge für die Herstellung der letzten Produktionseinheit anfallenden Mehrkosten.)
Die Sowjetunion hat aus dieser Erwartung heraus bereits praktische Schlussfolgerungen gezogen. Sie richtet ihre fernöstliche Energiewirtschaft wegen der grossen Kohlevorkommen in Sibirien konsequent auf Kohle aus. Wegen der hohen Transportkosten gibt sie hingegen westlich des Ural der Kernenergie den Vorrang.

Steigende Grenzkosten der Energie

Für die Kernenergie scheint übrigens eine ähnliche Gesetzmässigkeit zu gelten. Bei einem gegebenen Stand der Technik produzieren Grossanlagen jeweils zu etwas geringeren Kosten als kleinere Reaktoren. Bisher sind aber trotzdem von Reaktor- zu Reaktorgeneration die Erzeugungskosten gestiegen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Mit steigender Gesamtproduktion traten bei neuen Werken zum Beispiel an Stelle der Flusskühlung die teureren Kühltürme, aber auch die Sicherheitsvorschriften wurden verschärft. Der sicherheitsbedingte Anteil an den Investitionskosten dürfte zur Zeit über 80 Prozent der Anlagekosten betragen. Für schnelle Brüter schätzt man den sicherheitsbedingten Aufwand auf 90 oder mehr Prozent der Anlagekosten. Auch bei der Lagerung von Atommüll scheint sich eine ähnliche Gesetzmässigkeit abzuzeichnen. Die Mengensteigerung führt nicht unbedingt zu einer Kostendegression. Selbst bei der Kohleverbrennung scheinen ähnliche Faktoren am Werk zu sein. Je grösser der Gesamtverbrauch wird, desto tiefer müssen zum Beispiel die Emissionsgrenzwerte angesetzt werden. Die oft beobachtete betriebswirtschaftliche Gesetzmässigkeit der Kostendegression durch Mengensteigerung lässt sich nicht in allen Fällen auf die Gesamtwirtschaft übertragen. Makroökonomisch können die Verhältnisse gerade umgekehrt liegen. Auch der Gewässerschutz liefert Beispiele dafür, dass

die Zunahme des mengenmässigen Verbrauchs überproportional steigende Kosten verursacht. Diese fallen vielleicht zuerst als externe Kosten an. Um die Lenkungsfunktion des Preises zu erhalten, müssen schliesslich die Emissionsgrenzwerte und andere Normen so verschärft werden, dass die externen Kosten zu internen werden. Der Preis erhält damit eine Doppelfunktion. Er wirkt zugleich als Anreiz zu Verbesserungen, enthält aber auch Elemente der Dissuasion (Abschreckung). Auch beim Erdöl und zunehmend bei andern Energien ist das «Abschreckungselement» für den Verbrauch bereits fühlbar. Es dürfte in Zukunft immer gewichtiger werden. In der Elektrizitätswirtschaft wirkt es sich wegen der Mischrechnung noch nicht sehr stark aus. Je höher der Anteil der Kernenergie wird, desto stärker wird jedoch das Gewicht des relativ teuren Atomstroms in der Mischrechnung. Je rascher die nachgefragte Gesamtmenge ansteigt, desto spürbarer dürfte auch der Preis ansteigen. Dies kann sogar auf die Preise der in Wasserkraftwerken erzeugten Energie zurückschlagen. Bei einem Ablaufen der Konzessionen werden kaum die bisher geltenden Bedingungen unverändert weiter gelten können. Nicht nur in der Wüste, auch in den Gebirgen werden Jamani's aus dem wenig fruchtbaren Boden hervorspriessen. Diese Zusammenhänge scheinen mir von Bedeutung zu sein im Hinblick auf die noch relativ oft anzutreffende Vorstellung, durch Preisüberwachung, Preiskontrollen oder andere staatliche Eingriffe liesse sich am langfristigen Trend der Energiepreise viel ändern. Dies ist mit grosser Wahrscheinlichkeit eine kaum realistische Wunschvorstellung. Eine zu harte Beschneidung der Selbstfinanzierungsquoten der einheimischen Energiewirtschaft zum Beispiel kann zu einer Art Externalisierung von Kosten führen. Diese könnte zwar kurzfristig die Dissuasionskomponente der Preise abschwächen. Die Externalisierung der Kapitalbeschaffung, d.h. die stärkere Beanspruchung des Kapitalmarktes durch die Energiewirtschaft, würde aber sämtliche Unternehmungen treffen, die auf externe Finanzierungsquellen angewiesen sind. Da auch das Energiesparen – wenn der Spielraum des Sparens durch Verhaltensänderungen erschöpft ist – einen Kapitaleinsatz erfordert, würde dadurch unter Umständen die Dissuasionskomponente des Energiepreises vermindert und über den Kapitalmarkt auf das Energiesparen verlagert. Derartige Zusammenhänge wird man in Zukunft wohl vermehrt beachten müssen. Dort für den Markt zu sein, wo man glaubt, dass er einem günstig sei, auf jenen Gebieten aber nach staatlicher Preisbeeinflussung zu rufen, wo die eigene Position ungünstig ist, ist eine Art der Wettbewerbspolitik, die auf die Dauer zu viel Widersprüche schafft, um makroökonomisch sinnvoll sein zu können.

Standortprobleme auch bei Kohlekraftwerken

Die von der OPEC angestrebte Beschränkung des Erdölangebots wirft die Frage auf, wieweit wir versuchen sollen, unsere Versorgungsbasis zu verbreitern und in welchem Ausmass die Umwandlung von Primärener-

gie auf schweizerisches Territorium zu verlagern sei. Die Schweiz hat in ihrer Energiepolitik in der Vergangenheit besondere Wege beschritten. Anschliessend an den fast vollständigen Ausbau der Wasserkraftwerke hat sie die Stufe der öl- oder kohlebefeuerten Werke übersprungen und direkt den Schritt in die Kernenergie vollzogen. Massgebend dafür waren Überlegungen des Umweltschutzes. Wir stehen deshalb nicht vor dem Problem, ob wir ölthermische Werke auf Kohlefeuerung umstellen sollen oder nicht. Hingegen steht zur Diskussion, wieweit Kern- und Kohlekraftwerke gegenseitig substituierbar seien.
Für kohlebefeuerte Grossanlagen käme aus kühltechnischen und Transportkostenüberlegungen vermutlich nur die Rheinregion unterhalb der Einmündung der Aare in Frage. Ein 1000-Megawatt-Kohlekraftwerk verbraucht rund 2,5 Mio. Tonnen Kohle pro Jahr. Dazu würde es bei einem Betrieb im Wirbelschichtverfahren etwa 0,4 Mio. Tonnen zu deponierende Abfälle erzeugen. Bezüglich des Kühlwasserbedarfs verhielte es sich ähnlich wie ein Kernkraftwerk. In dieser Beziehung bestünde kaum ein Unterschied. Hinzu kämen wohl Schwefelemissionen, die sich kaum ganz unterdrücken liessen. Aufgrund bestehender Abmachung wäre wohl auch die Zustimmung der Bundesrepublik erforderlich, aber auch das Einverständnis der Kantone, die an den Wasserrechten beteiligt sind. Ganz so autonom wie sie es gerne wären, sind die Basler also nicht.

Wachsender Unterschied zwischen Sommer- und Winterbedarf an Elektrizität

Auf eine Verschiebung in der Struktur des Elektrizitätsverbrauches ist hinzuweisen, da sie bisher noch wenig Beachtung gefunden hat. In einem gewissen Ausmass ist es bereits zu einer Substitution von Erdöl durch Elektrizität gekommen. Dies hat insbesondere nördlich der Alpen den Unterschied zwischen Sommer- und Winterbedarf vergrössert. Im Winter wird dadurch der Zukauf von Energie über die Grenze schwieriger. Im Sommer hingegen dürfte diese Entwicklung auf die im Elektrizitätsexport erzielbaren Preise drücken. Die Mischrechnung zwischen Import- und Exportpreisen kann sich dadurch verschlechtern. Die Schweiz kann wohl weniger als in der Vergangenheit einen Teil der Fixkostenbelastung durch Exporte von Elektrizität decken. Der Preis der saisonalen Versorgungssicherheit steigt also an. Dies ist ein weiteres Beispiel dafür, dass ein Verbrauchsanstieg nicht zu einer Kostendegression, sondern zu einem Anstieg der Grenzkosten führt. Auch ein Kohlekraftwerk würde an diesem Dilemma nichts ändern. Der berühmt gewordene Ausspruch von Friedman «There is no such thing as a free lunch» hat offensichtlich auch für die Energiepolitik Geltung. (In freier Übersetzung lautet das Zitat: Es gibt kein Gratis-Mittagessen, es muss immer jemand dafür bezahlen). Das Auseinanderlaufen von Sommer- und Winterbedarf unterstreicht auch die Bedeutung der wärmetechnischen Gebäudesanierung, d.h. einer Verbesserung des Wirkungsgrades haustechnischer Anlagen und

der Gebäudeisolation. Sie sind eines der Mittel, um einem extrem preistreibenden Auseinanderklaffen von Sommer- und Winterbedarf entgegenzuwirken.
In allen Szenarien des GEK-Berichts bildet das Erdöl die Flexibilitätsreserve und Puffergrösse, um Energie-Versorgungsengpässe zu überbrücken. Infolge der veränderten Angebotsstrategie der OPEC-Länder ist diese Annahme fragwürdig geworden. Die Bewältigung selbst der Tag- und Nacht- sowie der Sommer-Winterzyklen erfordert einen grösseren Kapitaleinsatz als der bescheidene Aufwand für einen Ölbrenner und einen Öltank. Übrigens bahnt sich beim Tag-Nacht-Rhythmus des Energieverbrauchs ebenfalls eine Änderung an. Es beginnt sich auch eine Nachtspitze des Verbrauchs abzuzeichnen, aus der einige Werke bereits tarifarische Folgerungen zu ziehen begonnen haben. Der halbfreie energetische «Mitternachtslunch» wird vielleicht ebenfalls bald ein Kuriosum der Wirtschaftsgeschichte sein.

Nordseeöl und strukturelle Entwicklung

Sollen wir uns bedauern, weil wir über keine grossen, vollständig autonomen Energieversorgungsmöglichkeiten verfügen – einmal ausser acht lassend, was von der Seite der Biotechnik, einer Verminderung der Holzverschwendung, einer besseren Nutzung der Wälder, einer Weiterentwicklung der Holzvergasung allenfalls erreicht werden könnte. Manche glauben, die schweizerische Wirtschaft würde unter einem weniger harten Anpassungsdruck stehen, fände man bei uns Erdöl oder Erdgas in Mengen, wie sie einigen Ländern aus dem Untergrund beispielsweise der Nordsee zugänglich sind.
In England sind Untersuchungen durchgeführt worden, was für einen Einfluss die Verfügbarkeit dieser Energiequellen auf die Struktur der britischen Wirtschaft haben könnte. Dabei wurde die Basishypothese zugrunde gelegt, kein Land könne und wolle auf die Dauer mehr ausführen als notwendig sei, um den Import von Gütern und Dienstleistungen zu finanzieren. Als Hauptergebnis kam dabei heraus, die Verfügbarkeit von Nordseeöl werde zu einem beschleunigten Schrumpfen des Sekundärsektors der englischen Wirtschaft führen, nicht zuletzt, weil die Einsparung von Importen eine Tendenz zum realen Anstieg des Pfundkurses auslöse und zu einer Verschiebung der Import- und Exportneigung für industrielle Produkte führe. Der erste Teil der Prognose scheint sich gegenwärtig zu bestätigen. Für den Zeitraum nach dem Überschreiten des Höhepunkts der Ausbeutung der Vorkommen wurde als Wunschziel ein Wiederanstieg der Exportneigung des Sekundärsektor vorgegeben. Die Untersuchungen sowohl einer privaten Organisation als auch des Finanzministeriums kamen jedoch zum Schluss, es sei unwahrscheinlich, dass die englische Wirtschaft fähig sei, eine derartige Parforce-Leistung zu erbringen. Unternehmen, die eine Phase der Schrumpfung hinter sich haben, sind vielleicht noch imstande, unter veränderten Verhältnissen

wieder ein grösseres Ausmass an Dynamik zu entfalten. Sind sie aber auf dem Friedhof gelandet, so können sie nicht mehr zum Leben erweckt werden. Es braucht eine Welle von Neugründungen, um den Rückgang der Förderung des Nordseeöls kompensieren zu können. Diese Gründungswelle müsste sich jedoch unter ungünstigen Rahmenbedingungen vollziehen. Per Saldo wird der Schluss gezogen, die beschränkte Periode der Verfügbarkeit von Öl und Gas aus der Nordsee dürfte den Wachstumsspielraum der englischen Wirtschaft sowohl während wie nach der Förderzeit beeinträchtigen. Offenbar stellt es noch grössere Anforderungen an das Anpassungsvermögen einer Wirtschaft, bald einmal relativ reich und bald einmal relativ arm an Energie oder Rohstoffen zu sein. Die dauernde Armut bewirkt eine grössere Kontinuität in den Trends der technischen und strukturellen Entwicklung.
Holland durchläuft eine ähnliche Entwicklung. Es befindet sich dabei in einem zeitlichen Vorsprung auf England. Seine hohen Arbeitslosenquoten sind mindestens ein Indiz dafür, dass auch diesem Land die Diskontinuitäten schwer zu schaffen machen. Immer relativ arm an Energie und Rohstoffen zu sein, kann zu mehr Know-how und damit zu einem zwar immer neu durch Arbeit zu verdienenden höheren Wohlstand führen als ein Wechselbad der geschilderten Art. England hat etwas ähnliches bereits mit seinem Bergbau erlebt. Zuerst war er eine Quelle des Wohlstandes, zur Zeit des billigen Öls eine gesamtwirtschaftliche Hypothek. Einen ähnlichen Zyklus haben auch Lothringen mit dem Erz und die Ruhr mit der Kohle durchgemacht. So widrig die Umstände für manche zur Zeit auch zu sein scheinen, so haben wir kaum Grund, uns in der Schweiz in besonderem Masse selbst zu bedauern. Die wohl dauernde Rohstoff- und Energiearmut unseres Landes fordert uns kaum, über längere Zeiträume gesehen, mehr an Anpassungsvermögen ab als jenen Ländern, die von der Rohstoffseite her gesehen weit grösseren Wechselbädern ausgesetzt sind.

Breite und Tiefe des Anpassungsprozesses

Die Breite und Tiefe des Anpassungsprozesses dürfte jedoch auch heute noch von vielen unterschätzt und zu eng nur auf den direkten Energieverbrauch bezogen gesehen werden. Unter anderem weisen die Ergebnisse einer in der «Vision» von August 1980 unter einigen hundert europäischen Unternehmen durchgeführten Befragung in diese Richtung. In keinem andern Land wie in der Schweiz herrschte eine so starke Einmütigkeit, die Energiepreissteigerung werde kaum einen Einfluss auf die von den Unternehmungen angebotenen Leistungen haben. (Die Frage lautete: «Hat Ihre Firma jemals erwogen, einen Geschäftsbereich oder ein Prokukt aufgrund der Preissteigerung für die Hauptenergieformen zu ändern?»). Die Stichprobe war allerdings relativ gering. Diese Meinung dürfte zum Beispiel die Bedeutung der Materialprobleme unterschätzen. Die meisten Materialien enthalten einen hohen Anteil in

ihnen inkorporierter Energie. Nach weniger materialintensiven Konstruktionen zu suchen, ist – wie schon der Automobilbau zeigt – eine nicht zu vernachlässigende Form der Einsparung von Energie – eine Form, die sich übrigens oft auch auf die Betriebs- und Unterhaltskosten auswirkt. Die Kostenoptimierung über den ganzen Lebenszyklus eines Produktes ist deshalb auch ein Anliegen, das in der Systemtechnik immer mehr an Bedeutung gewinnt. Eingeschlossen sind dabei Elemente wie Zuverlässigkeit, Sicherheit, Verfügbarkeit der Leistung und die Unterhaltbarkeit der Anlagen. Je mehr die Tendenz zum Leichtbau sich durchsetzt, desto mehr treten diese Aspekte in den Vordergrund. Materialfragen sind dabei mit involviert.

Überlegungen dieser Art haben die ETH zur Frage veranlasst, ob nicht die Materialforschung stärker als bisher gepflegt und eine Abteilung für ein neues Studium, das Studium des Materialingenieurs geschaffen werden solle. Über 100 der befragten hauseigenen Institute waren sich einig, ein solcher Schritt sei wünschenswert. Dahinter steht der Gedanke, materialsparende Konstruktionen erforderten oft auch die Verwendung anderer oder modifizierter Materialien und Prozesse. Als weitere Stichworte seien genannt «Fabrikation von Molekülen nach Mass» und Verminderung der Reibung, zum Beispiel durch Oberflächenbehandlungen bis hin zum berührungslosen Kugellager. Eine derartige Tendenz würde auch auf der Prüfungsseite Auswirkungen haben. Nicht nur der Schritt von der Materialprüfung zur Materialforschung wäre fällig, sondern auch jener von der Material- zur Komponenten- und zur Systemprüfung, aber auch zu einer intensiveren Zusammenarbeit zwischen Entwicklern und Sicherheits- und Zuverlässigkeitsprüfern. Bereits in der Uhrenindustrie hat sich gezeigt, wie unbefriedigend an die Fabrikation anschliessende konstatierende Zuverlässigkeitsprüfungen sind. Das Ergebnis ist weitgehend durch Konstruktion, Material- und Komponentenwahl sowie die Fabrikationsmethoden vorgegeben. Je teurer Sicherheit durch Überdotierung an Masse wird, desto mehr gewinnen die andern, know-how-intensiveren Zuverlässigkeits- unnd Sicherheitselemente an Bedeutung. Nicht zuletzt zeigt sich dies auch in der Kernenergietechnik. Die Sicherheit der Anlagen liegt nicht primär im Beton, sondern in der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, nicht nur in der Hardware, sondern ebensosehr in der Software, aber auch zum Beispiel in einer Materialwahl, die beispielsweise ein Maximum an Zuverlässigkeit der Schweissnähte ermöglicht.

Dinge wie bessere Isolation, Wärmerückgewinnung oder Recycling stellen wohl nur die Anfangsstufen der Anpassungsprozesse dar, welche steigende Grenzkosten eines ansteigenden Energieverbrauchs auslösen. Sicher sind auch diese Schritte wichtig, und man sollte sie möglichst rasch vollziehen. Sie sind aber wohl nur die ersten Schritte auf einem langen Weg.

Der makroökonomischen Dimension der Energiepolitik entspricht auf der technischen Seite eine Breitenwirkung der steigenden Grenzkosten

eines ansteigenden Verbrauchs, deren Auswirkungen weit über die Energietechnik hinausreichen. Diese Aspekte sind zwar nicht der Hauptgegenstand der heutigen Tagung, aber sie sollten doch mitschwingen. Wer in einer Unternehmung das sog. Energiemanagement betreibt, darf ebenfalls nicht nur sektoral denken. Er wird auch eine Art Unruhestifter sein müssen, der auf die Risiken einer zu engen Betrachtungsweise aufmerksam macht. Dies stellt zwar vielleicht sein grösstes Berufsrisiko dar, möglicherweise liegt hier aber auch die Stelle, wo er der Unternehmung den grössten Grenznutzen erbringen kann, wenn einmal die mehr oder weniger elementaren Sparmassnamen in die Wege geleitet sind. Seine Aufgabe erschöpft sich nicht darin, das zu verwirklichen, was mit dem heutigen Stand der Technik möglich ist. Er sollte auch ein Anreger für die Technologie von morgen sein. Auch dies ist eine Aufgabe, die eine makroökonomische und beschäftigungspolitische Dimension aufweist.