Schweizerische Energiewirtschaft

Autor(en): **Bauer, Bruni**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **34 (1942)**

Heft 10

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921721

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweizerische Energiewirtschaft [1]

Von Prof. Dr. *Bruno Bauer*, Zürich.

Die Energieversorgung in das Fachwerk der Landesplanung einfügen wollen heisst eine ebenso verlockende wie ungeheuer schwere Aufgabe an die Hand nehmen. Die Studienkommission für Schweiz. Energiewirtschaft hatte mit der Gründung vor 12 Jahren ihr Arbeitsprogramm mit Fragen ähnlicher Zielstrebung vollgepackt. Unzählige Berichte und Protokolle zeugen vom ernsten Bemühen der beteiligten Fachleute, einen Einblick in das Spiel der die Energiewirtschaft gestaltenden Kräfte zu gewinnen und das Für und Wider eines Eingriffs in dieses Spiel zu prüfen. Wenn die Organisatoren der Landesplanung an diese Arbeit herantreten wollen, mag es zweckdienlich sein, dass ich meinen heutigen Beitrag darauf beschränke, darzulegen, was zuerst zu tun ist — nämlich sich Klarheit über die Grundlagen der Energiewirtschaft unseres Landes zu verschaffen.

Energiewirtschaft ist ein Begriff, der gleich beim ersten Zusehen in zwei Teile zerfällt: in die Bedarfswirtschaft und die Produktionswirtschaft der Energie. Jene umschreibt die Wirtschaftsgebarung und Zielstrebung der Energieverbraucher, diese der Energielieferer. Welcher gebührt der Primat? Die klassische Wirtschaftslehre der Vorkriegszeit hätte diese Frage abgelehnt. Heute wissen wir, dass die Energie das tägliche Brot des Wirtschaftskörpers eines Landes ist. Die Sicherstellung des Energiebedarfs liegt im gemeinwirtschaftlichen Interesse. Der Bedarf und seine Wirtschaft sind demnach das Primäre, die Produktion das Sekundäre, Zugeordnete. Die Produktion erfährt dadurch eine Einschränkung in der Freiheit ihres privatwirtschaftlichen Gebarens, ihr ist als übergeordnetes Ziel die sichere Bedarfsdeckung des Landes überbunden.

Aber gleich steht eine zweite Frage da: Schafft denn der Bedarf die Produktion, oder ist es am Ende umgekehrt? Wenn letzteres zutrifft, wenn die Produktion bedarfsfördernd wirkt, dann ist ein Energie-Ueberangebot nötig, um den Bedarf zu steigern. So lehrt es tatsächlich die Erfahrung. Indem aber die Produktion ihren Absatz steigert, verpflichtet sie sich immer enger dem Gemeinwohl gegenüber; sie legt selbst ihrer privatwirtschaftlichen Freiheit immer engere Schranken. Lassen wir gelten, dass eine Steigerung des Energieverbrauchs volkswirtschaftlich erwünscht ist, so ist hiezu nach früherem ein Energie-Ueberangebot erforderlich. Daraus schliessen wir, dass Vorsicht am Platze ist mit der planmässigen Regelung der Produktion und mit dem Eingriff in den Wettbewerb der Rohenergieträger auf den gemeinsamen Absatzgebieten. Beachten Sie zu diesem Punkt, dass es dem Energiebezüger im Grunde gleichgültig ist, ob seine Suppe mit Wärme aus Kohle, Gas oder Elektrizität gekocht wird. Er braucht eben nicht die Rohenergieträger als solche, sondern allein ihre im Verbrauchsgerät umgewandelten Energienutzformen, d. h. er will Licht, motorische Kraft, Wärme und allfällig chemisch gebundene Energie. Unter der Voraussetzung gleicher technischer Bedingungen der Umformung und gleicher Kosten der Nutzenergie findet der Verbraucher privatwirtschaftlich keinen Anreiz zur Bevorzugung einer bestimmten Rohenergieart. Er hat im Gegenteil das allergrösste Interesse an ihrem Wettbewerb, denn er leitet hieraus den Wertschätzungspreis der Energie ab. Er bestimmt z. B. den Preis, den er für den Kochstrom zu bezahlen bereit ist, aus der Kostenäquivalenz mit dem Gasbetrieb, oder den Kraftstrompreis aus dem Wettbewerb des Dieselmotorbetriebs. So erklärt sich z. B. die grosse Preisskala der Wertigkeit elektrischer Energie. Für Lichtstrom wurden vor dem Krieg 25—40 Rp./kWh bezahlt, für motorische Kraft sagen wir 8—15 Rp./kWh, für die elektrische Küche 6—7 Rp. und für industrielle Wärmeanwendungen sogar nur 1—3 Rp./kWh. Auch der Gaspreis erfährt eine abnehmerseitig aufgezwungene Differenzierung.

Die Wertschätzungspreise sind demnach in erster Linie aus der Bedarfswirtschaft abgeleitet und stehen grundsätzlich in keinem Zusammenhang mit den Energieproduktionskosten eines bestimmten Lieferbetriebs. Dieser muss sehen, wie er mit solchen Preisen fertig wird. In dieser Beleuchtung kann von einem Monopol der Elektrizitäts- oder Gasversorgung eines bestimmten Gebiets nicht gesprochen werden. Dieses würde erst aus der Aufhebung des freien Rohenergiemarktes erwachsen. Damit verlöre aber der Energiebezüger den Maßstab zur bedarfswirtschaftlichen Beurteilung des angebotenen Energiepreises, der Lieferer verlöre den Anreiz zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit seines Betriebes — zwei Nachteile, welche in der Frage der Produktionsregelung wiederum zur Vorsicht mahnen.

Untersucht man in grossen Versorgungsgebieten die Zusammensetzung des jährlichen Gesamtverbrauchs aus den einzelnen Nutzenergiekomponenten Licht, Kraft, chemisch gebundene Energie und Wärme, so tritt die bemerkenswerte Tatsache zu-

[1] Vortrag an der Tagung für Landesplanung vom 2. Oktober 1942 in Zürich.

tage, dass der Anteil einer Nutzenergieform am Gesamtbedarf im allgemeinen um so kleiner ausfällt, je höher ihre Wertigkeit ist. Es wird, im gleichen Energiemass gemessen, viel weniger Licht gebraucht als motorische Kraft, und der Verbrauch an letzterer ist wiederum sehr viel geringer als der Bedarf an Wärme. Für die schweizerische Energieversorgung war das Mengenverhältnis dieser drei Nutzenergieformen vor dem Krieg etwa wie 1 : 6 : 60. Ihre durchschnittlichen Wertschätzungspreise verhielten sich etwa wie 15 : 5 : 1. Die Werte der Jahresliefermengen beim Abnehmer standen demnach für Licht, Kraft und Wärme ungefähr im Verhältnis von 1 : 2 : 4.

Diese Zahlen geben nur die Grössenordnung einiger Beziehungen zwischen Wertigkeit und Bedarf der Nutzenergien wieder, sie genügen jedoch fürs erste zur Skizzierung der Hauptzüge der Struktur unserer Landesversorgung. Auf dieser Strukturgrundlage baut sich die Energieproduktionswirtschaft auf, der ich mich nun zuwende.

Es sei vorerst ein Blick auf die mengenmässigen Anteile der einzelnen Rohenergiearten an der Bedarfsdeckung getan. Der Nichtfachmann ist gewiss überrascht, zu hören, dass wir vor dem Krieg nur etwa 13 % des gesamten Rohenergieverbrauchs vermittels Elektrizität aus unseren Wasserkräften dekken konnten, während der auf die Gaswerke entfallende Lieferanteil in Form von Gas und Koks rund 11 % erreichte, und das Inlandbrennholz etwa 14 % vom Ganzen bestritt. Der Rest, das sind 62 %, wurde durch ausländische feste und flüssige Brennstoffe in direkter Verwendung gedeckt. Da die Gasbetriebe Importkohle veredeln, waren wir bis vor dem Krieg tatsächlich für 73 % unseres Rohenergiebedarfs auf die Belieferung durch das Ausland angewiesen. Die zu erwartenden Aenderungen in der Struktur des ausländischen Brennstoffmarktes werden diese Abhängigkeit unserer Energiewirtschaft bald noch weit fühlbarer machen. Sie rufen dringend nach einer Anpassung der Wärmeversorgung unseres Landes an die neuen Verhältnisse im Sinne einer Brennstoffeinsparung und nach dem beschleunigten Ausbau unserer Wasserkräfte zur Lockerung dieser Abhängigkeit. Es ist zu hoffen, dass die ernste Sprache dieser Tatsachen auch zu jenen dringt, welche in der weiteren Wasserkraftnutzung mitreden wollen mit Argumenten, die zwar an sich wohlmeinend, der Wirtschaft aber wesensfremd sind. Wir lassen es ja auch nicht zu, die militärische Landesverteidigung durch die ethischen und religiösen Bedenken des Dienstverweigerers zu gefährden.

Die schweizerische Produktionswirtschaft umfasst drei unter sich im Wettbewerb stehende Gruppen: die Lieferbetriebe der festen und flüssigen Brennstoffe mit vornehmlich arbeitsintensiver Wirtschaft auf der einen Seite, die kapitalintensiven Elektrizitätsbetriebe auf der anderen Seite und in der Mitte stehend die Gaswerke als Brennstoffveredelungsindustrie. Ihre Anteile am Gesamtwert der jährlich gelieferten Rohenergiemengen zeigen ein ganz anderes Bild als jenes der Energiemengenanteile. Die Elektrizitätsbetriebe partizipierten vor dem Krieg mit nahezu 50 % an der gesamten Energieverkaufssumme, die Gasbetriebe mit rund 11 %, so dass auf die dritte Gruppe noch rund 39 % entfallen. Dass die Elektrizitätswerke nur 13 % der Energiemenge des Landes deckten und hiefür die Hälfte der totalen Verkaufssumme beanspruchten, ist nach dem Vorangegangenen leicht erklärlich. Aus der Energiebedarfsmasse wählten sie in erster Linie die höchst- und hochwertigen Nutzenergieformen zur Belieferung aus, vornehmlich Licht, motorische Kraft und hochwertige Wärme in Industrie, Gewerbe und Haushalt. Wenn ihnen in Zukunft aus vorerwähnten Gründen ein grösserer Anteil der Wärmeversorgung zur Deckung überwiesen werden soll, wird sich das Verhältnis zu Ungunsten ihres bisherigen wirtschaftlichen Ergebnisses verschieben: die Einnahmen werden langsamer ansteigen als der Energieabsatz. Diese Entwicklung begann sich übrigens schon vor Jahren abzuzeichnen, sie muss ihrer Bedeutung wegen etwas näher betrachtet werden.

Der Ausbau der Elektrizitätsbetriebe unseres Landes war bis heute, gleich wie jener der Gasbetriebe, ausnahmslos durch die Grundsätze der Ertragswirtschaft geleitet, welche den Erfolg am Verhältnis des Ertrags zum gesamttätigen Kapital der Unternehmung, das heisst an der Rentabilität misst. Insoweit unterscheidet sich die Wirtschaftsgebarung unserer Energiebetriebe, auch jener der öffentlichen Hand, nicht von der privatwirtschaftlich orientierten Einzelwirtschaft. Nun ist aber den Energiebetrieben, besonders jenen der öffentlichen Hand, als zusätzliche Richtlinie das gemeinwirtschaftliche Ziel weitestgehender Durchdringung des Landesbedarfs mit Energie zu wettbewerbsfähigen Bedingungen überbunden. Diese Forderung steht offenbar im Gegensatze zum Prinzip der Rentabilität, woraus dem Energiebetrieb eine Duplizität der Zielstrebung erwächst, die seiner Entwicklung ihr besonderes Gepräge gegeben hat, nämlich jenes der gemeinwirtschaftlich orientierten Ertragswirtschaft. Ich möchte dies am Beispiel der Elektrizitätsbetriebe erläutern. Wir gehen am besten so vor, dass wir die Veränderung der Rentabilität und der sie bestimmenden Faktoren im Laufe der Entwicklung untersuchen. Ich beschränke mich hiebei auf die Betriebsrentabilität,

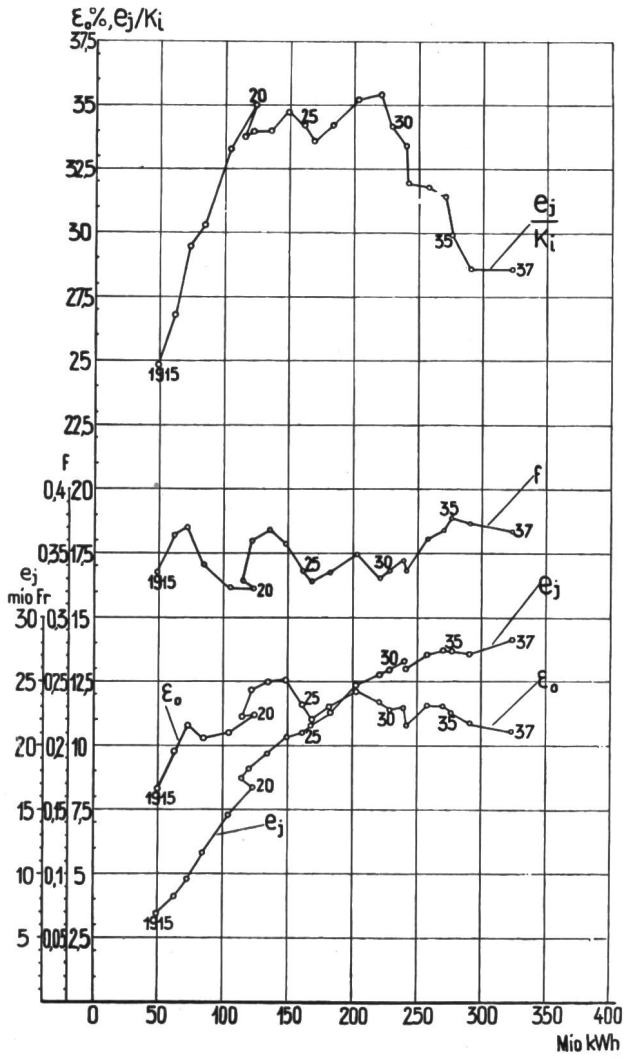

Abb. 1 Darstellung der wirtschaftlichen Kenngrössen von 40 Gemeindebetrieben in Abhängigkeit vom Jahresenergieumsatz.

welche als Verhältnis des jeweiligen Ertrags zum investierten Kapital definiert werden kann. Ertrag ist hier die Differenz zwischen dem Erlös aus den Stromeinnahmen und den Betriebsausgaben, zu welchen auch die ordentlichen Abschreibungen gehören. Wenn wir einen Einblick in das Wachstumsgesetz dieser Grössen gewinnen wollen, untersuchen wir zweckmässigerweise ihre Abhängigkeit vom veränderlichen Energieumsatz der Betriebe (Abb. 1). In der vorliegenden Graphik sind die Resultate meiner Erhebungen an 40 Wiederverkäufer-Gemeindewerken dargestellt. Betrachten wir zunächst das Wachstumsgesetz des Erlöses aus dem Stromverkauf, im Bild mit e_j bezeichnet. Mit fortschreitender Durchdringung eines Versorgungsgebietes mit elektrischer Energie tritt zu den ursprünglich allein belieferten hochwertigen Verwendungsarten (Licht, motorische Kraft) mengenmässig immer einflussreicher der Absatz von Energie geringerer und geringster Wertigkeit (Wärme in ihren verschiedenen Gebrauchsformen). Da sich der Markt in einer bestimmten Energienutzform um so rascher sättigt, je hochwertiger diese ist, wächst der Gesamterlös des Lieferwerks mit steigendem Energieumsatz immer langsamer an. Dieses aus der Ueberlegung abgeleitete Gesetz bestätigt sich für die betrachteten Betriebe durch den typischen Verlauf der e -Kurve. Andere von mir untersuchte Werkgruppen zeigen im Prinzip den gleichen Zusammenhang zwischen Erlös und Umsatz.

Nun kann aus Betrachtungen, die ich hier nicht wiedergebe, die Betriebsrentabilität dargestellt werden als das Produkt eines Faktors f mal den Quotienten e_j/K_i, wobei K_i das investierte Kapital bedeutet. Wie aus dem Bild ersichtlich, ist für die betrachteten Betriebe der Faktor f im grossen und ganzen unverändert geblieben. Der Quotient e_j/K_i war hingegen einer grossen Schwankung unterworfen. Das für die Verstärkung und Erweiterung der 40 Betriebe erforderliche Investitionskapital ist von 1915 bis 1937 ziemlich gleichmässig von rund 27 Mill. auf rund 98 Mill. Fr. angewachsen. Die Zahlen sind im vorliegenden Bilde nicht eingetragen. Hingegen zeigt die e_j/K_i-Linie, dass auf die Aufstiegsperiode 1915—1920 mit voreilendem Erlös ein Zeitabschnitt des Gleichgewichts bis 1929 folgte, worauf der Erlös begann, hinter dem zur Umsatzsteigerung erforderlichen Kapitalneubedarf zurückzubleiben, d. h. er wuchs langsamer an als letzterer; in der Aufstiegsperiode ab 1915 war es umgekehrt. Der Einblick ist insofern von Interesse, als es sich bei der betrachteten Gruppe um Betriebe ohne eigene Kraftwerksanlagen handelt, so dass hier der Einfluss des Verteilnetzausbaus ungestört zur Anschauung gelangt. Für die untersuchten Betriebe mit eigenen Energieerzeugungsanlagen ist ein ähnlicher Verlauf des Quotienten e_j/K_i nachgewiesen worden, nur ist der Abstieg noch viel ausgeprägter.

Durch den Verlauf der Faktoren e_j/K_i und f ist nun die Entwicklung der Betriebsrentabilität ε_o gegeben. Die behandelten kommunalen Wiederverkäufer hatten in der zehnjährigen Periode ab 1915 einen raschen Anstieg ihrer Rentabilität zu verzeichnen. Der Höchstwert von ε_o mit 12,5 % wurde im Jahre 1924 erreicht. Inzwischen ist der Absatz dieser Betriebe bis 1937 mehr als verdoppelt worden. Die gesteigerte Elektrizitätsdurchdringung wurde aber, wie ersichtlich, mit einer Rentabilitätseinbusse erkauft, denn der ε_o-Wert sank in fast stetigem Abgleiten bis 1937 auf rund 10 %. Die untersuchten Kraftwerksunternehmungen zeigen einen ähnlichen Verlauf ihrer Betriebsrentabilität, nur liegen alle Werte z. T. erheblich tiefer. In rein privatwirtschaftlicher Betrachtung stellt die weitere Umsatzsteigerung der genannten Unternehmungen nach erreichtem Rentabilitätsmaximum einen fortschreitenden Verzicht auf die höchstmög-

liche Ertragsfähigkeit der Betriebe dar. Im Blickfeld der Elektrizitätsversorgung aber ist sie als augenfälliger Beweis ihrer gemeinwirtschaftlichen Zielstrebung zu bewerten.

Nun ist einleuchtend, dass die neuen Anforderungen des Landes an die Elektrizitätsversorgung die beschriebene Verflachung der Einnahmenkurve der Betriebe noch viel deutlicher zum Ausdruck bringen müssen, weil der verlangte Energiezuwachs zum nicht geringen Teil für vom Brennstoff abgelöste Wärmebedürfnisse Verwendung finden wird. Da anderseits der Bau der neuen Kraftwerke und die Verstärkungen der Energieübertragungsanlagen bei erhöhten Materialpreisen erhebliche Kapitalneuinvestitionen zur Folge haben werden, ist mit Sicherheit ein weiteres Abgleiten der Rentabilität der Betriebe, besonders der Grosskraftunternehmungen, denen diese Bauaufgabe zugewiesen ist, vorauszusagen. Die Verwirklichung des grossen Ausbauprogramms bedarf daher vorsichtiger Prüfung. Hiezu gehört auch die Frage, ob es zu verantworten ist, an Stelle der bekannten umstrittenen Speicherwerke andere, jedoch weniger wirtschaftliche zu erstellen. Die Antwort scheint mir nach gewonnenem Einblick in die Verhältnisse nahezuliegen. Wir können es uns nicht leisten, auf das Auswahlprinzip der Wirtschaftlichkeit zu verzichten, aus Grundsätzlichkeit nicht und mit Rücksicht auf die schweizerische Kapitalwirtschaft nicht, denn diese fordert, dass das bedeutende in den Elektrizitätsanlagen investierte Volksvermögen seinen angemessenen Ertrag erbringe.

Auf die Erhaltung der Ertragsfähigkeit erheben nun auch die Gasbetriebe Anspruch in der Abwehr des Einbruchs der Elektrizitätsversorgung in ihr Gasabsatzgebiet. Es kann heute von niemandem ernstlich bestritten werden, dass unserer schweizerischen Kohlenveredelungsindustrie eine Bedeutung auf dem Brennstoffmarkt und jenem ihrer chemischen Produkte zukommt, die nicht beliebig verringert und nicht ersetzt werden kann. Anderseits können auch die Elektrizitätsbetriebe aus produktionswirtschaftlichen Gründen nicht auf die Elektrowärme im Haushalt als eine der ertragreichsten Wärmeanwendungen verzichten. Das Problem konzentriert sich demnach auf die Frage, ob und wie auf dem gemeinsamen Wärmeversorgungsgebiet eine Wettbewerbsregelung zwischen Gas und Elektrizität zu erfolgen habe. Eine radikale Lösung böte der bekannte Vorschlag, das im Veredelungsbetrieb anfallende Gas auf Treibstoff und andere Kunststoffe chemisch weiterzuverarbeiten, um Platz für die Elektrowärme zu schaffen. Dass dies technisch möglich ist, steht ausser Zweifel, ob aber ein solcher Betrieb in den in unserem Lande möglichen Dimensionen den nötigen Ertrag erbrächte, ist fraglich und rechnerisch jedenfalls noch nicht erwiesen. Ebenso ist den Gaswerken nicht geholfen mit der Einladung, den Gasabsatz bei der Industrie zu vergrössern zugunsten der Elektrizität im Haushalt. Die Gasbetriebe tauschten damit einen Abnehmer ein, der nur den halben Preis für die gleiche Ware zahlen kann.

Für die Absatzregelung sind schon verschiedene Formeln aufgestellt und erörtert worden, die aber alle am Umstand kranken, dass sie den Partnern unvermeidlicherweise eine Einschränkung ihrer bisherigen, gesetzlich verankerten Absatzfreiheit auferlegen. Das Problem ist auch anderswo noch nicht gelöst, auch in Deutschland nicht.

Für die Wettbewerbsregelung sprechen: der Besitz eines klaren, die Ertragsfähigkeit gewährleistenden Programms in der Entwicklung der beiden Betriebe, die Vermeidung von aus der Konkurrenzierung erwachsenden Doppelinstallationen, die Beseitigung der Propagandaauswüchse, die Erzielung von Vereinfachungen in der Verwaltung der Betriebe.

Gegen die Wettbewerbsregelung sprechen: die Einbussen, welche der Energieverbraucher aus dem Eingriff in den freien Markt erleidet, die Gefahr der Unterbindung des technischen Fortschritts, die verringerte Selbstkontrolle der Wettbewerbsfähigkeit des einzelnen Betriebs.

Welche Argumente sind wichtiger? Der Energiewirtschafter steht hier vor seiner schwersten Aufgabe, die er mit seiner Fachwissenschaft allein nicht meistert. Ich bin heute nach langem Suchen und Erwägen zur Ansicht gelangt, dass die Belassung des freien Spiels der Kräfte der Gemeinwirtschaft am Ende weniger schadet und mehr nützt als jede noch so kluge Regelung. Der Entschluss hängt ab vom Glauben an die überlegene Einstellung der leitenden Männer der Betriebe. Hiezu hat Herbert Mueller, einer der jüngsten der deutschen Energiewirtschafter, 1942 die überraschend schönen Worte geschrieben: «Gesinnung und Mass entscheiden über den Wert des Handelns, nicht Sicherheit und Erfolg. Darum eben wurzelt alle Produktion letztlich in der Persönlichkeit des Schaffenden.»