

Zeitschrift: Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschifffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 24 (1932)

Heft: 3

Artikel: Schweizerische Energiewirtschaft

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-922501>

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](#)

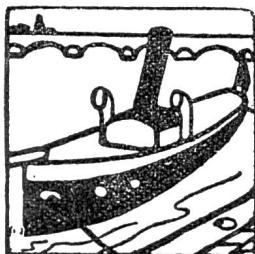
Terms of use

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: 18.02.2026

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

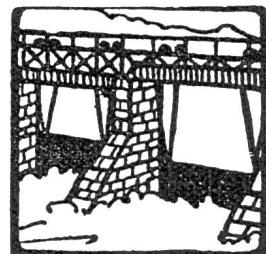
SCHWEIZERISCHE WASSER-UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, sowie der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt & Allgemeines Publikationsmittel des Nordostschweizerischen Verbandes für die Schiffahrt Rhein-Bodensee
ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAU, WASSERKRAFT-NUTZUNG, ENERGIEWIRTSCHAFT UND BINNENSCHEIFFAHRT

Mit Monatsbeilage «Schweizer Elektro-Rundschau»

Gegründet von Dr. O. WETTSTEIN unter Mitwirkung von a. Prof. HILGARD in ZÜRICH und Ingenieur R. GELPK in BASEL



Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HARRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in Zürich 1
Telephon 33.111 & Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich

Alleinige Inseraten-Annahme durch:

SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. & ZÜRICH
Bahnhofstraße 100 - Telephon 35.506
und übrige Filialen

Insertionspreis: Annoncen 16 Cts., Reklamen 35 Cts. per mm Zeile
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration: Zürich 1, Peterstraße 10

Telephon 33.111

Erscheint monatlich

Abonnementspreis Fr. 18.- jährlich und Fr. 9.- halbjährlich

■ für das Ausland Fr. 3.- Portozuschlag

Einzelne Nummern von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto

Nr. 3

ZÜRICH, 25. März 1932

XXIV. Jahrgang

Inhalts-Verzeichnis

Schweizerische Energiewirtschaft — Wasserkraftausnutzung — Schiffahrt und Kanalbauten — Elektrizitätswirtschaft — Kohlen- und Oelpreise.

Schweizerische Energiewirtschaft.

Auf die Antwort des Vorstandes des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes zu der Schrift von Dr. Max Leo Keller, publiziert in Nr. 2/1932 der „Schweizerischen Wasser- und Energiewirtschaft“ erläßt der Verfasser im „Aarg. Tagblatt“ vom 15. Februar 1932 folgende

Richtigstellung:

Der Vorstand des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes setzt sich mit meiner Arbeit «Schweizerische Energiewirtschaft» auseinander. Er kommt zum Schluß, daß die von mir erwähnten Fehler und Mängel unserer Elektrizitätsversorgung zur Hauptsache auf falschen Voraussetzungen und Irrtümern beruhen. Der hierin liegende Vorwurf wiegt umso schwerer, als ich versucht habe, objektiv, vom volkswirtschaftlichen und gesamtschweizerischen Standpunkt aus, zu unserer Energiewirtschaft Stellung zu nehmen. Es sollen deshalb die erhobenen Einwände näher untersucht werden.

Zu a): Hier wird dem Vorwurf der Zersplitterung unserer Elektrizitätswirtschaft entgegengehalten, daß die größte Zahl unserer Wasserkraftwerke so klein sei, daß sie mit ihrem Anteil an der Energieproduktion gar nicht ins Gewicht fallen. Das ist durchaus richtig und wird auch von mir in den Bemerkungen zur Tabelle I, Seite 24 meiner Arbeit festgestellt. Die Produktionsgröße ist jedoch hier nicht allein maßgebend. So verfügt ein großes kantonales Elektrizitätswerk nur über Eigenanlagen von nicht einmal 100 kW, sein Energieumsatz — als Wiederverkäufer — beläuft sich aber auf über 100

Mio. kWh. Es wird deshalb, trotz seiner geringen Eigenleistung in der Statistik unter großen Primärwerken (Gesellschaften mit eigenen Produktionsanlagen) aufgeführt. Wesentlicher als die bloße Produktionsgröße der einzelnen Werke ist ihre wirtschaftliche Selbständigkeit. Hier dürfte es doch ziemlich einleuchtend sein, daß die Versorgung eines so kleinen Landes wie die Schweiz durch 1264 juristisch selbständige Unternehmen, die jede ihre eigenen Interessen hat, nicht zweckmäßig und wirtschaftlich erfolgen kann.

Zu b): Unter diesem Punkt wird bestritten, daß zur Zeit der Höchstleistung rund 500,000 kW installierter Leistung brach liegen. Es wird behauptet, diese reduzierten sich infolge der Veränderlichkeit der Wasserführung der Flüsse auf 170,000 kW, die als Reserve anzusprechen seien. Hier liegt eine Verwechslung der technischen und wirtschaftlichen Faktoren vor. Selbstverständlich reduziert sich infolge Rückgangs der Wasserführung nicht die installierte Leistung, sondern die Leistungsmöglichkeit der Anlagen. Die Kosten sind nun aber nicht nur von der Möglichkeit, sondern vom Aufwand, d. h. der Größe der Installation abhängig. Das heißt also: Die Leistungsfähigkeit geht zurück; die Kosten aber bleiben die gleichen.

Im weiteren sei erstens festgestellt, daß meine Beitrachtungen der Einfachheit wegen exklusiv der kalorischen Reserven, die 70,000 kW betragen, durchgeführt wurden (s. Bemerkung S. 35).

Zweitens übersieht der Vorstand des Wasserwirtschaftsverbandes in seiner Rechnung, daß die Spitzenbelastung im Dezember, die minimale Wasserführung im Monat März auftritt. Im März tritt aber, wie aus Abb. 2 (S. 35) ersichtlich ist, auch die minimale Belastung auf, die in unserem Fall 510,000 kW betrug, also 120,000 kW weniger als im Dezember. Hiermit wird die totale Reserve $170.000 + 120.000 + 70.000 = 360.000$ kW. Diese 360,000 kW entsprechen einem Kapital von 250—300 Mio. Fr. und kosten uns jährlich zirka 30 Mio. Fr. Nur für Reserve! Dazu kommen noch 300,000 kW, die infolge der niedrigen Wasserführung brach liegen, d. h. nicht

benutzt werden können, also nur kosten, ohne etwas einzutragen.

Es kann unter abnormalen Verhältnissen vorkommen, daß Belastungsspitze und minimale Wasserführung sich zeitlich verschieben. Außerordentliche Zeiten rechtfertigen außerordentliche Maßnahmen. Begründet man nicht auch in diesem Sinne den billigen Export?

Vorstehende Rechnungen beziehen sich auf die heutigen Verhältnisse und nicht auf diejenigen der von mir geforderten planmäßigen Wirtschaft, wie ausdrücklich betont sei.

Die Erhebungen des Eidgenössischen Wasserwirtschaftsamtes, die zeigen, daß trotz der hohen installierten Leistung ein Leistungsmangel auftreten kann, bestätigen die von mir vertretene Auffassung «einer vom gesamtschweizerischen Standpunkt aus falschen Disposition im Ausbau unserer Wasserkräfte».

Zu c): Gegenüber meiner Feststellung einer schlechten Ausnützung der Anlagen wird eingewendet, daß die Gebrauchsduer der Spitzenbelastung und nicht der installierten Leistung als Grundlage zu dienen habe. Diese Ansicht ist für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich durchaus verfehlt. Ich hatte mir in meiner Arbeit das Ziel gesetzt, festzustellen, inwieweit unsere Elektrizitätswerke ihre volkswirtschaftliche Aufgabe erfüllen. Der Zweck der Energiewirtschaft ist — darüber wird man sich einig sein —, die Erzeugung möglichst billiger Energie. Es gilt also bei einer wirtschaftlichen Beurteilung die Faktoren des Energiepreises zu untersuchen.

Der Preis hängt nun ab einerseits von den Kosten, welche für die Deckung des vorhandenen Bedarfs aufgewendet werden müssen und anderseits von der Energiemenge, die mit diesem Aufwand produziert wird. Die beiden Faktoren sind also Kosten und Ertrag. Je höher der Ertrag im Verhältnis zu den Kosten, desto billiger wird die Energie. Wenn man also ein Maß über die Wirtschaftlichkeit aufstellen will, dann muß man Größen einander gegenüberstellen, die als Maß von Ertrag und Kosten angesprochen werden können. Bei einem Wasserkraftwerk werden die Kosten bestimmt durch die installierte Leistung und nicht durch die höchst vorkommende Belastung. Die Spitzenbelastung kann z. B. in einem Jahr nur halb so groß sein, als im vorangehenden; trotzdem bleiben sich die Kosten gleich wie im Vorjahr. Größer geworden ist die Differenz zwischen installierter Leistung und Spitzenbelastung, d. h. die Reserveleistung, die jedoch genau dieselben Kosten verursacht wie die beanspruchte Leistung.

Der Ertrag ist anderseits abhängig von der produzierten Energie und nicht von der Belastungsspitze. Die Energiemenge ist immer proportional zur mittleren Jahresbelastung, indem: mittlere Jahresbelastung \times Jahresstundenzahl (8760) = im Jahr erzeugte Energie in kWh. Diese Gleichung ist mathematisch genau, während zwischen Energieproduktion und Spitzenbelastung gar kein Zusammenhang besteht.

Man erkennt: maßgebend für den durchschnittlichen Energiepreis ist bei Wasserkraftwerken einzig und allein das Verhältnis von installierter Leistung zur mittleren Jahresbelastung bzw. produzierten Energie. Wirtschaftlich sind deshalb nur die Größen ausschlaggebend und nichts anderes.

Betrachtet man die Verhältnisse vom Standpunkt des Inland-Konsumenten und abstrakt wirtschaftlich, so ist es notwendig, von der Gesamtproduktion die Export- bzw. Abfallproduktion abzuziehen, denn es ist «nicht zulässig, Wirtschaftlichkeitsmaße zu konstruieren, die ein umso günstigeres Ergebnis anzeigen, je mehr Abfall erzeugt wird». Das führt zu dem von mir gegebenen «wirtschaftlichen Gütemaß».

Diesem gegenüber ist die Benutzungsduer der Spitze ein technisches Wertmaß mit eigener Bedeutung, wie auf

Seite 37 meiner Arbeit ausgeführt wird. Es kann ja gar kein wirtschaftliches Maß sein, indem die Belastungsspitze — wie dargelegt wurde — weder mit den Kosten noch mit dem Ertrag direkt etwas zu tun hat. Deshalb sagt die Zahl 5640 h für die Schweiz gegen 5200 h für das R. W. E. nichts aus, das den Wirtschafter befriedigen könnte. Immerhin, wenn man weiß, daß das R. W. E. mehrheitlich über Dampfanlagen verfügt, so darf man sagen, daß die Ausnutzung beim R. W. E. die wirtschaftlichere sein wird, denn bei Dampfkraftwerken sind die Kosten nicht nur von der installierten Leistung abhängig, wie bei Wasserkraft, sondern auch von der erzeugten Energiemenge (Größe des Kohlenverbrauchs). Die Installationskosten der Dampfkraftwerke betragen üblicherweise weniger als die Hälfte derjenigen der Wasserkraftwerke. Das zeigt sich deutlich bei der Belastung der Energie durch die Reserveleistung, die aber in der Benutzungsduer der Spitze gar nicht zum Ausdruck kommt. Wie kann man denn daraus wirtschaftliche Schlüsse ziehen?

Zu d): Bei diesem ausschließlich theoretischen Vergleich der volkswirtschaftlichen Belastung der Energieversorgung aus Wasserkraft und Dampfkraft, der nur Illustrationszwecken dienen soll, meint der Vorstand des Wasserwirtschaftsverbandes, die errechnete Ersparnis beruhe auf einem groben Ueberlegungsfehler. Es wird behauptet, ich hätte übersehen, daß sich der Kapitalmehrbedarf von 645 Mio. Fr. bei Wasserkraftbetrieb ebenfalls mit 6 Prozent verzinst. Der springende Punkt liegt nun aber darin, daß wenn das Geld in schweizerischen Wasserkraftwerken festgelegt ist, der schweizerische Konsument, die schweizerische Wirtschaft den Zins zu tragen hat, während im andern Fall mit Dampfkraftwerken, das überschüssige Kapital von 645 Mio. Fr. anderwärts, sagen wir z. B. im Ausland angelegt werden kann und dann das Ausland den Zins für diesen Anteil aufzubringen hat. Während im ersten Fall keine Zunahme des Nettoeinkommens der Schweiz erzielt wird, vermehrt sich im zweiten Fall das effektive Nationaleinkommen (durch die Zahlungsbilanz) um den Zinsbetrag. Diese 39 Mio. würden jährlich unserem Lande zufließen und sind volkswirtschaftlich der Dampfkraft gutzuschreiben. Also:

Dampfkr. Produktionskosten $\{ 2000 \text{ Mio. kWh} \}$ bei 4 Rp. kWh = 80 Mio. Fr.
Zinsertrag aus erspartem Anlagekapital = 39 Mio. Fr.
Volkswirtschaftl. Kosten der Energieerzeugung = 41 Mio. Fr.
wobei sich gegenüber den Produktionskosten für das Inland aus Wasserkraft, welche 60 Mio. Fr. betragen, eine Ersparnis von 19 Mio. Fr. ergibt, wie auf Seite 39 meiner Arbeit ermittelt wurde.

Nun wird gesagt, daß wir bei Dampfkrafterzeugung für 40 Mio. Fr. Kohlen einführen müßten. Das ist richtig. Doch den 40 Mio. Fr. für Brennstoffe ständen 39 Mio. Fr. als Zinsforderung gegenüber. Statt den Zins in Geld bezahlen zu lassen, kann er ja auch in Kohlen beglichen werden. Zahlungs- und Handelsbilanz heben sich bis auf 1 Mio. Fr. auf; die Kohlenkosten sind von 40 auf 1 Mio. Fr. gesunken. Dementsprechend betragen die Kosten für die kWh nur mehr 2,05 Rp. statt 4 Rp., d. h. die Kosten der Energieproduktion belaufen sich auf: 2000 Mio. kWh zu 2,05 Rp. = 41 Mio. Fr. (volkswirtschaftlich). Wir sparen 60—41 = 19 Mio. Fr., wie oben schon ausgeführt wurde. Um 19 Mio. Fr. erhöht sich das jährliche «Sozialprodukt» der Schweiz, d. h. der Betrag der «nationalen Dividende». (Jeder Kanton würde also im Jahr durchschnittlich beinahe eine Mio. Fr. sparen, wenn unser Energiebedarf statt auf die heutige Art und Weise aus Wasserkraft, aus Dampfkraft gedeckt würde.)

Zu e): Auch unter diesem Punkt wird mir eine Fehlrechnung zugeschrieben. Der Beweis ist aber von solcher logischer Verwaschenheit, daß es schwierig ist, den-

selben zu erklären. Während im vorangehenden Punkt bei der volkswirtschaftlichen Betrachtung der Ertrag aus 645 Mio. Fr. in der nationalen Bilanz unterschlagen wurde, wird hier bei der Bestimmung der betrieblichen Produktionskosten der Energie die volkswirtschaftliche Ersparnis abgezogen! Nicht ich, sondern die Verfasser des Artikels des Vorstandes des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes berechnen, daß unter Planwirtschaft die Energie zu einem Preis von 0,3 Rp. per kWh erzeugt werden kann. Sie gelangen zu diesem allerdings fabelhaften Ergebnis, indem sie in der Berechnung der Produktionskosten unter Planwirtschaft schon die volkswirtschaftliche Ersparnis abziehen. Selbstverständlich decken sich Einzelbetrieb und Volkswirtschaft nicht. Der Zins für das nicht mehr in den Wasserwerken investierte Kapital wird selbstverständlich nicht in die Werkkassen bezahlt, denn die Werke haben mit diesem Kapital überhaupt nichts mehr zu tun. Folglich kann der Zins für das ersparte Anlagekapital auch nicht, wie der Vorstand des Wasserwirtschaftsverbandes es tut, von den Produktionskosten abgezogen werden. Es dürfen deshalb die beiden Rechnungsweisen nicht miteinander vermischt werden. Energiewirtschafter sollten das zum mindesten schon wissen. Die richtige Rechnung ist auf Seite 40/41 meiner Arbeit gegeben.

Bezeichnend für die gegebene Rechnungsweise ist die Feststellung, daß bei planmäßigem Vorgehen «die bescheidene Ersparnis von 4 Mio. Fr. wieder aufgezehrt» würden, durch Zinsen, Abschreibungen, Unterhalt usw. Mit andern Worten kann nach Auffassung des Vorstandes des Wasserwirtschaftsverbandes gar nicht mehr wirtschaftlicher gearbeitet werden, als es heute die Werke tun, d. h. der Vorstand erbringt mit seiner Rechnung den «Beweis», daß unplanmäßiges Wirtschaften rationeller ist, als ein überlegtes, vorbedachtes, sachlich-abwägendes Arbeiten unter überlegener, weitblickender Führung.

Zu f): Unter welchen Voraussetzungen und wie ein schlüssiger Vergleich durchgeführt werden kann, habe ich in meiner Arbeit Seite 49/61 dargelegt. Es sei auf jene Ausführungen verwiesen. Dagegen sei hier festgehalten, daß die Werkvertreter sonst immer behaupten, daß die Schweiz es in der Elektrizitätswirtschaft «auf eine Stufe gebracht hat, wie sie in keinem andern Land der Welt erreicht worden ist» und daß wir im «Landesdurchschnitt (Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung) den höchsten Verbrauch der Welt aufweisen». Hier wird nun plötzlich zur Rechtfertigung unserer hohen Preise — man denke an die Klagen aus Industriekreisen und Bevölkerung — gesagt, wenn wir z. B. im Haushalt ein Mehrfaches an Strom verbrauchen würden — wie z. B. in kanadischen Städten — die Strompreise auch bei uns nicht höher wären als in Kanada.

Zu g): Beim Vergleich der Lage der Schweiz in der internationalen Elektrizitätswirtschaft wird gesagt, daß die vom Zentralsekretariat der Weltkraftkonferenz veröffentlichten Zahlen nicht stimmen. Gegen mich wird der Vorwurf erhoben, daß ich das auch hätte erkennen können. Das habe ich, wie aus der Bemerkung zur Tabelle S. 62 hervorgeht, auch getan. Ich betone dort, daß ich die Zahlen belassen habe, «weil sie im Endergebnis doch ein ungefähr richtiges Resultat des wirtschaftlichen Gütegrades geben». Die objektive Betrachtung ändert deshalb an den gezogenen Schlußfolgerungen nichts.

Es ist aber bezeichnend, daß die Statistik, auf die sich mein Vergleich aufbaut, die seinerzeit zuverlässigste ihrer Art war. Sie wurde in der E. T. Z. 1929, S. 1308, unter Veröffentlichung der gegebenen Tabelle empfohlen. Sie war auch dem Schweiz. Elektrotechnischen Verein und dem Schweizerischen Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz bekannt. Eine Richtigstellung ist meines Wissens nirgends erfolgt. Erst jetzt, Jahre später, da ich

die Folgerungen aus den Daten ziehe und diese nicht in gewünschtem Sinne ausfallen, wird Einspruch erhoben. Diese Kritik übersieht auch, daß eine Änderung der Daten nicht von einem Einzelnen vorgenommen werden darf, sondern durch die bearbeitende Stelle, welche die Quellen und Grundlagen der Erhebungen kennt, zu geschehen hat, sofern man Willkürlichkeit vermeiden will.

* * *

Antwort des Vorstandes des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes auf die „Richtigstellung“ von Dr. Keller.

In der Nummer vom 15. Februar 1932 des „Aargauer Tagblatt“ antwortet Dr. Max Leo Keller auf unsere in der gleichen Nummer wiedergegebenen Ausführungen zu seiner Broschüre „Schweizerische Energiewirtschaft“. Er kommt zum Schluß, daß unsere Aussetzungen „nicht in einem einzigen Punkte zutreffen“, offenbar also auch da, wo es sich um zahlenmäßige Widersprüche in seiner Arbeit handelt. Unter solchen Umständen ist allerdings eine ersprießliche Diskussion unmöglich.

Wir sehen davon ab, hier die aufgeworfenen technisch-wirtschaftlichen Fragen nochmals zu erörtern. Wir stellen nur fest, daß wir unsere Beanstandungen in allen Punkten aufrecht erhalten.

Wenn wir hier noch einmal auf den volkswirtschaftlichen Teil unserer Antwort zurückkommen, geschieht es namentlich deshalb, weil aus der Vorbemerkung der Redaktion hervorgehen scheint, daß sie in diesem Punkte die Ansicht Kellers teilt.

Keller hält daran fest, daß er die Zinsen aus dem ersparten Anlagekapital beim Betrieb mit Dampfkraftwerken von den Jahreskosten in Abzug bringen darf, so daß die aus Dampfkraftwerken erzeugte Energie nach seiner Rechnung

$$80 - 38,70 \text{ Mio. Fr.} = 2,05 \text{ Rp./kWh}$$

nur noch 2000 Mio. kWh

kostet. Diese Rechnung ist falsch, wie im folgenden nochmals deutlich dargelegt werden soll:

Beim Wasserkräftbetrieb sind in Wasserkraftanlagen 825 Mio. Fr. investiert, die Jahreskosten betragen nach Abzug der Einnahmen von 31 Mio. Fr. aus Export und Abfallenergie für die Deckung des eigentlichen Inlandbedarfes von 2000 Mio. kWh = 60 Mio. Fr. Sie setzen sich zusammen aus 49,5 Mio. Fr. Kapitalzinsen (6 %) und 10,5 Mio. Fr. Betriebskosten.

Beim Betrieb mit Dampfkraftwerken sind bei gleicher Produktion statt 825,0 Mio. Fr. nur 180,0 Mio. Fr. Kapital investiert. Man er-

spart also 38,7 Mio. Fr. als Zinsen der Differenz des Anlagekapitals von 645 Mio. Fr. Die Jahreskosten des Dampfkraftbetriebes betragen 80 Mio. Fr. Sie setzen sich zusammen aus 10,8 Mio. Fr. Kapitalzinsen, 29,2 Mio. Fr. Betriebskosten und 40,0 Mio. Fr. Kohlenkosten. Die Zinsersparnis von 38,7 Mio. Fr. beim Dampfkraftbetrieb wird also durch die Kosten der Kohle (40,0 Mio. Fr.) plus die Mehrkosten des Betriebes ($29,2 - 10,5 = 18,7$ Mio. Fr.), total 58,7 Mio. Fr., um 20 Mio. Fr. übertroffen.

Die Jahreskosten des Dampfkraftbetriebes sind somit um 20 Mio. Fr. höher als die Jahreskosten des Wasserkraftbetriebes bei gleichen Leistungen. In Wirklichkeit ist die Differenz noch größer, weil Dr. Keller für den Dampfkraftbetrieb keine Reserven in die Rechnung gestellt hat.

Das ist die einzelbetriebliche Rechnung. Die nationalwirtschaftliche Bilanz ist für den Dampfkraftbetrieb ebenso schlecht.

Beim Wasserkraftbetrieb wird das Kapital im Inland angelegt. Die Jahreskosten des Wasserkraftbetriebes werden dank den Einnahmen aus exportierter Energie (ca. 20 Mio. Fr.) und aus sog. Abfallenergie für die Deckung des Inlandbedarfes auf 60 Mio. Fr. jährlich reduziert. Die Einnahmen aus Stromverkauf bleiben im Inland.

Beim Dampfkraftbetrieb sind wir auf die Kohleneinfuhr mit allen ihren Risiken infolge von politischen Ereignissen, Streiken usw. angewiesen. Was das bedeutet, dürfte noch in Erinnerung sein. Die Kohlenkosten können volkswirtschaftlich gesprochen bis auf einen Rest von 1,3 Mio. Fr. durch die Zinsen des im Ausland angelegten Kapitals gedeckt werden. Dieser Betrag geht unserer Volkswirtschaft verloren. Dazu kommt noch das Risiko, das mit der Anlage von Kapitalien im Ausland verbunden ist und dessen Bedeutung wir gerade in heutiger Zeit deutlich zu fühlen bekommen.

Private wirtschaftlich betrachtet haben wir also jährliche Mehrauslagen beim Dampfkraftbetrieb gegenüber dem Wasserkraftbetrieb von mindestens 20 Mio. Fr., die von den Energiekonsumenten aufzubringen sind. Nationalwirtschaftlich betrachtet haben wir mit dem Ersatz des Wasserkraftbetriebes durch den Dampfkraftbetrieb die Differenz des Kohlenimport-/Kapitalexportgeschäftes im Betrage von 1,3 Mio. Fr. ins Ausland abzuführen und dazu die Risiken des Kohlenimportes und des Kapitalexportes auf uns zu nehmen. Beim Wasser-

kraftbetrieb kann man durch den Energieexport jährlich 20 Mio. Fr. aus dem Ausland hereinholen und gewisse Industrien im Inland mit billiger Abfallenergie beliefern, die bei der Dampfkrafterzeugung nicht zur Verfügung stehen.

Der Dampfkraftbetrieb ist daher nicht nur privatwirtschaftlich, sondern auch allgemein nationalwirtschaftlich dem Wasserkraftbetrieb bedeutend unterlegen. Die von Keller errechnete Ersparnis von 19 Mio. Fr. jährlich verwandelt sich in volkswirtschaftlichen Verlust.

Der Überlegungsfehler, dem Dr. Keller zum Opfer fiel, ist wie folgt entstanden: Die Zinsen des ersparten Anlagekapitals im Betrage von 38,7 Mio. Fr. werden dem Dampfkraftbetrieb gut geschrieben, dieser ist nur noch mit 10,8 Mio. Fr. Anlagezinsen belastet. Das erhaltene Anlagekapital von 645 Mio. Fr. wird frei und kann nach Keller im Ausland angelegt werden. Mit dem Zinsertrag dieses im Ausland angelegten Kapitals kann man die Kohlenkosten bis auf einen Betrag von 1,3 Mio. Fr. decken, aber diese Kosten müssen von den schweizerischen Energiekonsumenten aufgebracht werden. Der Dampfkraftbetrieb verzinst dieses im Ausland angelegte Kapital nicht, die Nutznießung hat der Geldgeber. Dr. Keller begreift den Fehler, daß er den Zinsertrag der im Ausland angelegten Kapitalien ein zweites Mal dem Dampfkraftbetrieb und unserer Volkswirtschaft gutschreibt.

Wir haben diese Darstellung absichtlich ausführlich gehalten, um an einem Beispiel zu zeigen, was von den Kellerschen Rechnungen zu halten ist. Wir hoffen, daß wir verstanden wurden und geben zur Bekräftigung unserer Darlegungen im folgenden eine Erklärung von Dr. K. Böhler, Professor für Nationalökonomie an der Eidg. Techn. Hochschule in dieser Frage wieder, die wie folgt lautet:

„Wenn man auf Grund der Argumentationen Keller eine Bilanz der volkswirtschaftlichen Leistungen und Gegenleistungen in den beiden Fällen der Versorgung aus Wasserkraft und aus Dampfkraftwerken aufstellt, ergibt sich in diesem letzteren Falle keine Mehreinnahme an Zinsen für die Volkswirtschaft, die von den Dampfkraft-Jahreskosten abgezogen werden könnten. Es wäre aber auch aus theoretischen Gründen unrichtig, das zu tun, da ja der Mehr-

verbrauch an Kapital im Falle der Versorgung aus Wasserkraft schon in den Jahreskosten in der Form höherer Zinslasten zum Ausdruck gebracht wird. Es wäre dies ungefähr dasselbe, wie wenn man in einer Industrie beim Vergleich von Hand- und Maschinenarbeit von den Kosten bei Handarbeit noch die Verzinsung des „ersparten“ Kapitals abziehen würde. Unter dieser Voraussetzung wäre die Verwendung von Maschinen anstelle von Handarbeit wohl überhaupt nie wirtschaftlich.“

Der Vorstand des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes erachtet mit diesen Darlegungen für seinen Teil die Angelegenheit als erledigt. Er wird sich in keine weitere Erörterung in der Presse einlassen.

* * *

Der Vorstand des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes hat dieser Erklärung noch folgendes beizufügen:

Mit Rücksicht darauf, daß der Verband schweizerischer Elektrizitätswerke der Kellerschen Schrift eine eingehendere Behandlung zuteil werden läßt und sich politische Tageszeitungen zu technisch-wirtschaftlichen Auseinandersetzungen nicht eignen, haben wir unsere Erklärung möglichst kurz gehalten. Wir fügen ihr noch folgendes bei:

Zu Punkt a) macht Dr. Keller geltend, daß es nicht auf die Leistung, sondern auf die Arbeit ankomme. Dazu bemerken wir, daß im hydrologischen Jahr 1930/31 nach den Feststellungen des eidgenössischen Amtes für Elektrizitätswirtschaft 154 Elektrizitätswerke mit einer Leistung von über 500 kW 3669 Mio. kWh = 99,4 % der gesamten hydraulischen Erzeugung aufgebracht haben. Die übrigen 212 Elektrizitätswerke erzeugten zusammen ca. 20 Mio. kWh. Ein neuer Beweis dafür, was von der von Dr. Keller behaupteten Zersplitterung der Energieerzeugung in den „6000 vorhandenen Wasserkraftanlagen“ zu halten ist.

Wenn wir die Zahl von 1,100,000 kW als gesamte installierte Leistung der schweizerischen Wasserkraftwerke mit Energieabgabe an Dritte von Dr. Keller übernommen haben, so geschah es, um die Diskussion zu vereinfachen. Aus den Statistiken des eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft und des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins ergibt sich, daß in dieser Zahl entgegen der Ansicht von Dr. Keller die kalorischen Reserven von rund 60,000 kW inbegriffen sind. Die von uns angenommenen

40 % der normalen Winterleistung der Laufwerke beziehen sich nicht auf das absolute Minimum, sondern auf die Minimalabflußmenge, die in der Regel alle Jahre in einer und derselben Niederwasserperiode während einer längeren Dauer sich einstellt. Mit diesen Feststellungen erledigen sich die Einwände von Dr. Keller zu Punkt b).

Aus den Bemerkungen von Dr. Keller zu Punkt c) geht hervor, daß er das Unzulässige seiner Anschauungen über das „wirtschaftliche Gütemaß“ noch nicht eingesehen hat. Nach seiner Theorie ergäbe sich die beste Ausnutzung, wenn sowohl Laufwerke als Speicherwerke auf eine konstante Leistung ausgebaut wären, mit anderen Worten, das Kellersche Gütemaß ist ein Maßstab für die Güte des Regimes der Gewässer, nicht der Ausnutzung. Wir müssen aber leider die Gewässer so nehmen, wie sie uns der liebe Herrgott zur Verfügung stellt.

Die volkswirtschaftliche Seite der Angelegenheit wird durch die Ausführungen von Prof. Dr. Böhler klar gelegt. Wir haben zu unterscheiden zwischen privatwirtschaftlicher, nationalwirtschaftlicher und allgemein volkswirtschaftlicher Betrachtungsweise. Die „Richtigstellung“ Dr. Kellers zu Punkt d) bringt deutlich zum Ausdruck, auf welchen Irrwegen er sich mit seiner Verkoppelung von privatwirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten befindet. Man braucht sich nur vorzustellen, daß die Schweiz auf die Erzeugung von Energie aus eigenen hydraulischen oder kalorischen Anlagen überhaupt verzichtet, indem sie die Energie einführt und dann die Rechnung Kellers mit der „volkswirtschaftlichen Ersparnis“ durchzuführen, um zu erkennen, wie unhaltbar seine Gedankengänge sind.

Zum Punkt e) macht Dr. Keller uns den Vorwurf, daß wir die sog. volkswirtschaftliche Ersparnis von den Produktionskosten der Planwirtschaft in Abzug bringen, obschon gerade er diese Rechnung in Punkt d) beim Vergleich der hydraulischen und kalorischen Energieerzeugung durchgeführt hat. Es ist nicht einzusehen, warum man das dort machen darf, hier aber nicht. Die Rechnung beweist aufs neue das Irrige der Kellerschen Theorien.

Zu f) läßt Dr. Keller durchblicken, daß auch bei kleinerem Stromkonsum in den kanadischen Städten der Strompreis sich billiger stelle als in der Schweiz. Auch das ist unrichtig. In der Stadt Winnipeg z. B. kommt bei einem jährlichen Kon-

sum von 100 kWh die Kilowattstunde auf 42 Rp. im Mittel zu stehen. Erst bei größerem Konsum reduziert sich, wie bei uns, der mittlere Strompreis.

Wir schließen mit folgenden Feststellungen: Eine auf gründlicher Kenntnis der Materie beruhende, das Gute wollende Kritik irgendeines Wirtschaftszweiges kann nur begrüßt werden. Die Öffentlichkeit und die verantwortlichen Leiter dieses Wirtschaftszweiges werden eine solche Kritik gern entgegennehmen. Der Kritik Dr. Kellers mangelt aber nicht nur die Kenntnis der Materie, sie ist zudem diktiert von einer unfruchtbaren animosen Einstellung des Verfassers. Gewisse Teile der Kritik müssen als Demagogie bezeichnet werden. Das beweist das Echo, das die Kellersche Schrift in schweizerischen Blättern gefunden hat, wobei Ausdrücke, wie: „Mißwirtschaft“, „Lotterwirtschaft“, „skandalöse Tatsachen“, „wirtschaftlicher Selbstmord“ usw. gefallen sind. Mit seiner Schrift hat Dr. Keller der „Schweizerischen Energiewirtschaft“ einen schlechten Dienst erwiesen.

* * *

Erklärungen von Prof. Dr. Böhler, Zürich.

Unter diesem Titel hat sich in den Nrn. 37 und 44 des „Aargauer Tagblatt“ zwischen Herrn Dr. M. L. Keller und dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband eine Diskussion über ein volkswirtschaftlich sehr wichtiges Problem angesponnen, für die der Redaktion alle Anerkennung gebührt. Dabei haben sich die aufgeworfenen Streitfragen in zwei Gruppen gespalten: in ein Bündel fachlich-technischer Fragen, zu denen ich mich ohne eingehendes Studium nicht äußern möchte, und in eine volkswirtschaftlich-methodologische Frage, zu der der Wasserwirtschaftsverband meine Ansicht eingeholt und auszugsweise wiedergegeben hat. Da mir die Frage von großer grundsätzlicher Wichtigkeit zu sein scheint, gestatte ich mir, darauf zurückzukommen.

Eigenartigerweise hatte ich in dem unveröffentlichten Teil meiner Aeußerung Herrn Dr. Keller den Vorwurf gemacht, der in Nr. 44 gegenüber dem Wasserwirtschaftsverband erhoben wird: ich halte nämlich die Kellersche These für anfechtbar, weil sie eine Mischung privatwirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Gesichtspunkte darstellt. Entweder hält man sich an die privatwirtschaftlichen Maßstäbe der Kosten und Rentabilität, oder man stellt sich

konsequent auf den volkswirtschaftlichen Standpunkt. Dann darf man aber nicht von den privatwirtschaftlichen Ergebnissen der Kosten ausgehen. Es freut mich, nun feststellen zu können, daß die Redaktion des „Aarg. Tagblatt“ genau derselben Auffassung ist, wenn sie schreibt: „Mit diesem volkswirtschaftlichen Gesichtspunkt darf der einzelbetriebliche nicht vermengt werden, indem man nun einfach den volkswirtschaftlichen Gewinn von den einzelwirtschaftlichen Gestehungskosten abzieht und dann glaubt, einen einzelwirtschaftlichen Preis für das Produkt errechnet zu haben. Das ist selbstverständlich unsinnig.“

Just diesen Fehler begeht nun aber Herr Dr. Keller in seinem Gedankengang. Er stellt fest, daß die Jahreskosten bei thermischer Erzeugung 80 Mio. Fr. betragen gegenüber 60 Mio. bei hydraulischer Erzeugung, zieht dann aber von der privatwirtschaftlichen Zahl von 80 Mio. die Zinsen des „volkswirtschaftlich“ ersparten Kapitals von 645 Mio. Fr. ab. Er übersieht dabei, daß der Mehrverbrauch an Kapital bei hydraulischer Erzeugung bereits in den höheren Zinskosten (49,5 Mio. gegenüber 10,8 Mio. bei thermischer Erzeugung) berücksichtigt ist, so daß er die Zinsdifferenz von rund 38,7 Mio. nicht nochmals „volkswirtschaftlich“ abziehen darf.

Die Unhaltbarkeit dieses Schlusses ergibt sich sofort, wenn man „Retourkutsche“ macht, d. h. wenn man berücksichtigt, daß bei der hydraulischen Erzeugung gegenüber der thermischen ebenfalls „volkswirtschaftliche Ersparnisse“ gemacht werden, nur daß dabei nicht in erster Linie Kapital, sondern Arbeitskräfte erspart werden, nämlich die Arbeitskräfte, die bei thermischer Gewinnung für die Erzeugung der Kohle und zum Unterhalt des Dampfbetriebes erforderlich sind, und deren Leistung einen jährlichen Wert von insgesamt 58,7 Mio. Fr. (29,2 Mio. Betriebskosten + 40,0 Mio. Kohlenkosten — 10,5 Mio. Betriebskosten bei hydraulischer Erzeugung) repräsentieren. Daher ist es ebenso „berechtigt“, diesen Betrag von den Jahreskosten des hydraulischen Betriebes abzuziehen, so daß unsere Volkswirtschaft die hydraulische Erzeugung nur noch 1,3 Mio. kosten würde. Denn wenn wir die Energie hydraulisch erzeugen, so können wir die ersparten Arbeitskräfte anderweitig in der Volkswirtschaft verwenden und z. B. Textilprodukte herstellen, genau so, wie wir bei der thermischen Erzeugung das „ersparte“ Kapital im Ausland anlegen können. Beides ist natürlich gleich unsinnig,

weil in beiden Fällen ein Posten zweimal gerechnet wird.

Zugleich geht aus dem Gesagten hervor, daß volkswirtschaftlich die Alternative: hydraulische oder thermische Erzeugung, auf folgendes herauskommt: Wir haben zu wählen, ob wir unseren Energiebedarf decken wollen, indem wir unter Verwertung unserer eigenen Naturschätze mehr Kapital (825 Mio. Fr.) und weniger Arbeitskräfte (11,5 Mio. Betriebskosten) aufwenden wollen, oder indem wir unter Verwertung ausländischer Naturschätze weniger Kapital (180 Mio.) und mehr Arbeitskräfte und Maschinenabnutzung (40 Mio. Kohlenkosten und 29,2 Mio. Betriebskosten) verwenden, wobei in diesem letzteren Fall zu beachten ist, daß auch die Arbeitskräfte vorwiegend ausländisch sind.

Welche dieser beiden Möglichkeiten volkswirtschaftlich vorteilhafter ist, können wir zahlenmäßig überhaupt nicht entscheiden, weil in einer Naturalrechnung die Nutzung von Kapital und Arbeit nicht auf den gleichen Nenner gebracht werden kann. Das ist nur möglich, wenn wir beide Produktionsfaktoren in Geld bewerten und die Geldkosten der beiden Alternativen miteinander vergleichen. Bei diesem Kostenvergleich kommt bei der hydraulischen Erzeugung der Mehrverbrauch an Kapital in den höheren Zinskosten zum Ausdruck, während bei der thermischen Erzeugung der Mehrverbrauch an Arbeitskräften und Maschinenabnutzung (Abschreibung) in den höheren Betriebs- und Kohlenkosten zum Ausdruck kommen. Da bei diesem Vergleich ein Ueberschuß der Jahreskosten von 20 Mio. zu ungünstigen der thermischen Erzeugung herauskommt, so zeigt dies deutlich, daß auch die Volkswirtschaft im Falle der hydraulischen Erzeugung besser fährt als im anderen Falle. Alle weiteren Abzüge würden die Voraussetzungen des Vergleichs hinfällig machen. Sie stellen keine volkswirtschaftliche Korrektur der privatwirtschaftlichen Zahlen dar, sondern sind methodologisch unhaltbare Fehlschüsse. Auch in einer sozialistischen Wirtschaft wäre kein anderer Maßstab des wirtschaftlichen Vergleiches verschiedener technischer Verfahren möglich, wie heute alle sozialistischen Schriftsteller von Bedeutung zugeben. Ich bin deshalb der Meinung, daß Herr Dr. Keller in dieser Hinsicht jedenfalls eine unnötige Beunruhigung der schweizerischen Oeffentlichkeit hervorgerufen hat.

Wasserkraftausnutzung

Etzelwerk. Zwischen den Behörden des Kantons Schwyz und der Etzelwerk A.-G. haben Verhandlungen über einen früheren Baubeginn stattgefunden. Mit Rücksicht auf den großen Energieüberschuß infolge der Krise ist es verständlich, wenn die Etzelwerk A.-G. mit der Inangriffnahme des Baues zurückhalten wollte. Anderseits ist es im Hinblick auf die Krise wünschenswert, Arbeitsgelegenheit zu beschaffen. Die Bezirksgemeinde Einsiedeln hat nun am 6. März beschlossen, die Bedingungen der Etzelwerk A.-G. bei einem früheren Baubeginn anzunehmen. Diese Bedingungen enthalten u. a.:

Alle Zahlungen, welche bei Baubeginn fällig sind, werden, sofern mit dem Bau 1932 begonnen wird, um ein Jahr hinausgeschoben, also auf 17. Mai 1933. Schenkung eines Wasserzinses (Fr. 35,200.—), sofern das Werk im Jahre 1936 in Betrieb gesetzt wird. Für die nächsten fünf Jahre nach dem Frühjahr wird der Wasserzins im Minimum auf die Hälfte gesetzt (Fr. 17,600.—), sofern das Werk nicht mehr als 4 % nach Vornahme der in den Statuten vorgesehenen Rücklagen rentiert. Ist dies der Fall, so tritt der Wasserzins in Kraft, wie er im Konzessionsvertrag vorgesehen ist. — Demgegenüber haben sich die Abgeordneten der Etzelwerk A.-G. bereit erklärt, den Baubeginn des Etzelwerkes bei ihren Verwaltungsräten für 1932 zu befürworten.

Kraftwerk Klingnau. Beim Kraftwerk Klingnau sind schon vor Monaten in den beiden Baugruben für das Maschinenhaus und das Stauwehr mehrere starke Quellen, darunter eine warme, aus dem Kalkfelsen zutage getreten, so daß kostspielige Pumparbeiten zur Herausbeförderung des Wasserzuflusses von etwa 1500 Sekundenlitern notwendig sind und vielleicht zum teureren Caissonbetrieb übergegangen werden muß. Es hat sich herausgestellt, daß unter den Felsschichten Anhydrit-Schichten, d. h. Uebergangsschichten von Gips zu Salz, ausgewaschen sind; die dadurch entstandenen Höhlungen stehen unter Grundwasserdruck, so daß sich die Wassermassen beim Anbohren des Felsens mit 1000 bis 3000 Sekundenlitern hoch in die Luft entladen.

Kraftwerk Birsfelden. Im Landrat des Kantons Basel-Land sind von Regierungsrat Dr. Seiler folgende Mitteilungen über den Stand dieses Projektes gemacht worden:

Durch Energieaustausch mit dem Kraftwerk Dogern (das nun die badische Birsfelder Quote mit 42 % der Gesamtproduktion von Birsfelden übernimmt) ist es möglich geworden, das Werk rein schweizerisch zu bauen, und zwar durch Baselland und Baselstadt gemeinsam. Die Kosten werden auf 40 Mio. Fr. veranschlagt und die Baudauer mit vier Jahren angenommen. Das Werk liefert 307 Mio. kWh bei Jahreskosten von 4 Mio. Fr. Baselland und Baselstadt teilen sich in die Bau- und Betriebskosten sowie in die Energieproduktion je zur Hälfte. Für Baselland erscheint der Energieabsatz durch Verbindung der beiden großen Energieverteilungs-Genossenschaften mit leistungsfähigen Hochdruckwerken gesichert. Die Projekte sind auf den neuesten technischen Erfahrungen aufgebaut und können so gefördert werden, daß mit dem Bau im Jahre 1934 begonnen werden könnte, sobald die finanziellen Grundlagen des Werkes, das in Aktienform mit 20 Mio. Fr. Kapital und 20 Mio. Fr. Obligationen fundiert werden soll, geschaffen sind. Ueber die Grundzüge ist man zwischen den beiden Basel einig, so u. a. auch über die Frage, wohin die Schiffahrtsschleuse kommen soll, die auf basellandschaftlicher Seite in Birsfelden angelegt wird.

Kraftwerke Sernf-Niedererenbach. Zu der Beschreibung des Niedererenbachwerkes in Nr. 2, vom 25. Februar a. c.,