

# Neue Betrachtungen über die schweizerische Energiewirtschaft

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **109/110 (1937)**

Heft 9

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49108>

## **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.



Abb. 21. Die erneuerte Mohammed Aly Moschee, aus Osten gesehen; links im Hintergrund die Pyramiden von Giza

Während der ganzen Arbeit liess die Bauunternehmung regelmässig die Neigung der beiden Minarette mit Huggenberger-Klinometern beobachten; sie hatte damit Ing. Tschebotareff<sup>7)</sup> von der Technischen Hochschule Giza betraut. Interessant war dabei die Beobachtung, dass bei starkem Wind die Minarette leicht schwankten. Es wurden z. B. Schwingungsperioden von 25—30 pro min beobachtet, bei Windstärke 10 m/sec, die auch an den Dehnungsmessern an den in Abb. 5 und 6 gezeigten Rissen beobachtet werden konnten. Ausserdem änderte deren Neigung je nach der Tageszeit, bzw. dem Stand der Sonne; Abb. 22 zeigt eine solche Beobachtung.

Unter der Oberaufsicht der drei genannten Experten führte Ing. Abdel Fattah Hilmi vom Wakfministerium die örtliche Bauleitung. Die örtliche Leitung der Arbeiten der Bauunternehmung führte Ing. P. Gubler (G. E. P.), unter Assistenz von Ing. Mohammed Hilal. Oberingenieur und Vertreter der Unternehmung war Ing. K. Kargl in Alexandrien, dem der frühere Inhaber der Firma, Dr. Ing. W. Stross beratend zur Seite stand.

## Neue Betrachtungen über die schweizerische Energiewirtschaft

(Schluss von Seite 87)

Von Prof. Dr. BRUNO BAUER, E. T. H., Zürich

[In dem nun folgenden Teil seines Grazer Referats versucht Prof. Bauer die Aufstellung eines schweizerischen Energiewirtschaftsprogramms in Form von «Richtlinien»; in einem Anhang werden einige Sonderprobleme der Elektrizitäts- und Gaswirtschaft behandelt. Wie der Autor nachfolgend selbst richtig bemerkt, sind Wirtschaftsprogramme ganz allgemein in ihrer Handhabung von beschränktem Wert: «Sie besitzen zwar den Vorteil der leichten Uebersicht, meist verstecken sie aber unter glatten Worten die bedeutenden Schwierigkeiten der Verwirklichung im Einzelfall». Sie bedürfen der Interpretation durch richterlichen Spruch und wo dieser fehlt muss die Auslegung dem Kräftespiel der interessierten Parteien überlassen bleiben. Dabei fällt in Betracht, dass — im Gegensatz zur kommunalen Gasindustrie — in der überwiegend privatwirtschaftlich organisierten Elektrizitätsindustrie Finanzleute, Politiker und andere Kreise interessiert sind, die in der Lage sind, ihre Macht auch unter Hintansetzung der allgemeinen Interessen auszuüben. So kann, zum Schaden der Gesamtwirtschaft, Recht ins Unrecht verdreht werden. Nur diese psychologischen Bedenken machtpolitischer Art, nicht sach-

<sup>7)</sup> Auf Anfang 1937 als Dozent für Bodenmechanik an die Princeton University, U. S. A., berufen.

liche Erwägungen, erschweren die Diskussion eines Energiewirtschaftsprogramms. — Dessenungeachtet begrüssen wir den Versuch Bauers, den bisherigen freien Wettbewerb der Energieträger in der Landesversorgung durch Richtlinien in eine, die schweizerischen *Gesamtinteressen* im Auge behaltende Ordnung überzuführen. Man mag sich zu den einzelnen Postulaten zustimmend oder ablehnend verhalten, in jedem Fall stellen diese Richtlinien eine wertvolle Diskussionsbasis zu der so dringlichen Abklärung über die Bedeutung und das Kräftespiel der einzelnen Wirtschaftsinteressen in der Landesversorgung mit Energie dar. Es wird in erster Linie Sache der Studienkommission für schweizerische Energiewirtschaft sein, zu den Vorschlägen Bauers Stellung zu nehmen. Red.]

### III. Gesichtspunkte zu einem schweizerischen Energie-wirtschaftsprogramm.

Ich vermöchte der aus Graz an mich ergangenen Einladung um Berichterstattung über diesen Gegenstand nicht gerecht zu werden, wenn ich nun nicht versuchen wollte, die im ersten Teil dieser Studie skizzierten allgemeinen Gesichtspunkte der zukünftigen Energieversorgung auf Grund der geschilderten Verhältnisse des schweizerischen Versorgungsgebietes zu einem nationalen Programm zu verarbeiten. Es liegt zwar zur Zeit kein dringendes Bedürfnis für eine umfassende Regelung der schweizerischen Energiewirtschaft vor. Wohl aber harren einige Teilprobleme, unter anderem die Ordnung der kommunalen Elektrizitäts- und Gasversorgung, der baldigen Abklärung. Es kann daher nützlich sein, den Rahmen, in den sich die Lösung dieser Einzelaufgaben später einzufügen hätte, heute schon diskussionsweise zu umschreiben. Natürlich kann hier nur die Rede von einer generellen Programmskizze sein, die noch losgelöst ist von den Fragen der Organisationsform und des Geltungsbereichs. Die nachfolgenden Gedanken sind nicht der offiziöse Ausdruck der schweizerischen Fachwelt, sie geben lediglich meine persönliche Einstellung zu den Fragen wieder.

1. Das erste Gebot der Elektrizitätswirtschaftsordnung ist die Sicherstellung der Landesversorgung mit Energie. Sie fordert daher grundsätzlich die vorzugsweise Verwendung der eigenen Wasserkräfte und des Inlandbrennholzes in der Bedarfsdeckung. Die technischen und wirtschaftlichen Grenzen im Ausbau und in der Verwendung dieser Energiequellen reichen aber nicht bis zum vollständigen Import-Energieersatz, die Sicherstellung der Landesversorgung benötigt daher den Einbezug des ausländischen Brennstoffs in Form einer geregelten Verbundwirtschaft der einheimischen Rohenergiearten mit der Importenergie. Für die Durchführung dieses Prinzips sind folgende Grundsätze geltend.

2. Solange es die technischen und wirtschaftlichen Produktionsverhältnisse auf der Lieferseite gestatten, ist den Wasserkräften und dem Brennholz-Inlandbestand erzeugbaren Energiemengen das Liefervorrecht unter nachgenannten Vorbehalten vor den Energien anderer Herkunft in der Landesversorgung einzuräumen.

3. Bei Verfolgung des Grundsatzes unter Punkt 2 darf die technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Brennstoffveredlungs-Industrie, solange sie überhaupt wettbewerbsfähig ist, als wichtiges Instrument der Verbundwirtschaft nicht gefährdet werden. Aus diesem Grunde ist ihr auch unter nachgenannten Vorbehalten das Liefervorrecht ihrer Erzeugnisse vor den im Wettbewerb stehenden Importgütern einzuräumen.

4. Die Durchführung der vorgenannten Grundsätze soll die Sicherstellung aller, der Landesversorgung dienlichen Importbrennstoffmengen nicht beeinträchtigen, die ausserhalb der Inlanderzeugung und jener der Veredelungsindustrie je noch erforderlich sind.

5. Die so geordnete Verteilung des Gesamtenergiebedarfs auf die einzelnen Energieliefergruppen soll in keinem Fall zu Umsatzänderungen führen, die die Ertragsfähigkeit der einzelnen Betriebe bis zur Gefährdung ihrer wirtschaftlichen Selbständigkeit senken. Dies gilt besonders für die kapitalintensiven Elektrizitäts- und Gasbetriebe, deren Schuldentilgungsdienst mit Rücksicht auf die Kapitalwirtschaft des Landes und im Interesse gesteigerter Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte nicht beeinträchtigt werden darf.

6. Solange es die wirtschaftspolitische Lage des Landes zulässt, sollen die unter Punkt 2 und 3 geforderten Liefervorrechte der Inlandbetriebe an die Bedingung wettbewerbsfähiger Energiepreise geknüpft sein. Dies gilt sowohl für den Wettbewerb der Betriebe unter sich als für jenen mit der Importenergie. Bei der Durchführung des Preisvergleichs ist auch der Umstand in Erwägung zu ziehen, dass die Inlandenergie im Vergleich zum Importbrennstoff die grössere Liefersicher-

heit und den Vorteil einer vom Ausland unbeeinflussten Energiepreisgestaltung bietet.

7. Der weitere Ausbau der Wasserkräfte und der Brennstoffveredlungsindustrie ist auch hinsichtlich seiner Auswirkung auf die mit dem Import im Zusammenhang stehenden handels- und arbeitspolitischen Landesinteressen zu prüfen.

8. Die Anwendung der vorgenannten Grundsätze auf die Elektrizitäts- und Gaswerke mit gemeinsamem Absatzgebiet überweist diesen grundsätzlich die Funktionen zugeordneter Betriebe; der Hydroelektrizität steht hierbei der Vorrang in der Energie-Neubedarfsdeckung zu. Die Werke können aber nur soweit und solange von diesem Vorrecht Gebrauch machen, als sich solche Umsatzvermehrung mit den technischen und wirtschaftlichen Produktionsverhältnissen in Würdigung des unter Punkt 5 und 6 Gesagten vereinbaren lässt. Das Liefervorrecht des Elektrizitätsbetriebs schliesst daher keine Lieferpflicht zur vollständigen und dauernden Bedarfsdeckung des fraglichen Versorgungsgebietes in sich. Der Gasbetrieb übernimmt demnach die Rolle der Ergänzungs- und Ersatz-Energiequelle.

Im Wettbewerb kommunaler Elektrizitäts- und Gaswerke weisen die finanzpolitischen Aufgaben der Gemeinden auf die vorzugsweise Aufteilung des neuen Energiebedarfs nach dem Grundsatz des besten Gesamtertragnisses der beiden Betriebe. Die Belieferung eines kommunalen Versorgungsgebietes ist aber nur ein Teilproblem der Landesversorgung mit Energie. Das vorgenannte Aufteilungsprinzip darf daher nicht dauernd mit den übergeordneten, in den vorangegangenen Abschnitten geschilderten Grundsätzen im Widerspruch stehen.

9. Als zweites Gebot der Energiewirtschaftsordnung gilt die Einleitung aller, im Rahmen obgenannter Grundsätze als zulässig erachteten Massnahmen, die zur Schaffung möglichst günstiger, den wirtschaftlichen Produktionsbedingungen der Verbraucher angepasster Energiepreise geeignet sind. Als besonders wichtige Massnahmen gehören hiezu der rationelle Ausbau der Wasserkräfte und die rationelle Verteilung der damit erzeugbaren Energiemengen sowie die rationelle Verwertung, Veredelung und Verteilung der Brennstoffimportenergie.

10. Das Anrecht des Verbrauchers auf günstigsten Energiepreis im Sinne des unter Punkt 9 Gesagten ist allein durch das Mass der volkswirtschaftlichen Bedeutung des betreffenden Energieverwendungszweckes bedingt. Die lieferseitig von Fall zu Fall erreichte Energiepreissenkung soll daher in erster Linie den volkswirtschaftlich produktiven Energieanwendungen zugute kommen.

11. Die vom Verbraucher verursachte Absatzverminderung kapitalintensiver Energielieferbetriebe zugunsten anderer Energieträger bringt grundsätzlich eine Selbstkostenerhöhung der dem betreffenden Betrieb verbliebenen Energieerzeugung. Dieses Vorgehen steht daher mit den in Punkt 9 dem Lieferer überbundenen Massnahmen zur Preissenkung im Widerspruch. Unter diese Betrachtungsweise fallen zum Beispiel der Verzicht auf den Fremdstrombezug zugunsten der Selbsterzeugung elektrischer Energie aus Brennstoff beim Verbraucher, der Umbau elektrischer Traktionsanlagen in solche mit Brennstoff als Betriebsmittel, der Ersatz von Wärmefernversorgungen mit Gas oder Elektrizität durch örtliche Verfeuerung von Brennstoff.

12. Sollte die Entwicklung der Technik es dem Verbraucher ermöglichen, einzelne Energiegebrauchsformen aus Brennstoff am Verbrauchsort zu erzeugen zu Bedingungen, die technisch und wirtschaftlich jenen überlegen sind, die die Inlandbetriebe bisher anzubieten vermochten, so soll die Umlegung des Verbrauchs nur auf den Neubedarf Anwendung finden.

Der durch die dauernde technische und wirtschaftliche Überlegenheit eines konkurrierenden Energieträgers bedingte Abbau eines bestehenden Inlandbetriebes soll nach Massgabe der Kapitaltilgung dieses Betriebes erfolgen.

Wie ich schon eingangs hervorhob, haben diese Überlegungen, selbst wenn sie das Gebiet der Energiewirtschaft vollständig erfassten, nur den Sinn eines Diskussionsbeitrags. Ich verweise im übrigen auf den beschränkten Wert solcher genereller Formulierungen von Wirtschaftsgrundsätzen. Sie besitzen zwar den Vorteil der leichten Uebersicht, meist verstecken sie aber unter glatten Worten die bedeutenden Schwierigkeiten der Verwirklichung im Einzelfall. Ich möchte dies im nachfolgenden Abschnitt an einigen Teilproblemen der kommunalen Elektrizitäts- und Gasversorgung nachweisen.

#### IV. Ein Teilproblem der Energiewirtschaft: Das Kriterium für die Ertragsfähigkeit der kommunalen Elektrizitäts- und Gasbetriebe und seine Folgerungen.

Ich hob in den vorangegangenen Betrachtungen zur Energiewirtschaftsordnung mehrfach die Wahrung der wirtschaft-

lichen Selbständigkeit der Lieferbetriebe hervor. Der Grundsatz erscheint mir von wesentlicher volkswirtschaftlicher Bedeutung. Wie auch die Absatzverteilung auf die einzelnen Energiearten vorgenommen werde, welche Umsatzvermehrung in den Kategorien geringerer Energiepreise und welche Tarifsenkung den Betrieben auch zugemutet werden möge, nie soll hiedurch deren Ertragsfähigkeit so weit zurückgehen dass sie nicht mehr vereinbar ist mit den Anforderungen einer gesunden Wirtschaftsgebarung. So selbstverständlich dieses Prinzip erscheinen mag, so schwer wird seine nähere Umschreibung und seine Anwendung im Einzelfall. Welches ist der geeignete Masstab für die Beurteilung der Ertragsfähigkeit eines kommunalen Betriebs? Die finanzwissenschaftliche Beantwortung fällt in das Gebiet der Nationalökonomie. Eine reichhaltige Spezialliteratur beschäftigt sich mit dieser Frage, leider zeigt sich aber bis heute keine eindeutige Stellungnahme der Fachwelt. Besonders unstritten scheinen die Verfahren zur Wertbeurteilung der öffentlichen Werkbetriebe zu sein.

In praxi gilt für privatwirtschaftlich aufgebaute Unternehmungen der Rentabilitätsbegriff gemeinhin als Masstab der Ertragsfähigkeit, freilich nicht der Unternehmung, sondern des Eigenkapitals des Unternehmers. Damit ist aber noch kein Werturteil über die Unternehmung als solche gewonnen. Man könnte zu diesem Zweck den Reingewinn ins Verhältnis zum Gesamtkapital setzen, wobei logischerweise die Zinsen des Fremdkapitals zum Reingewinn zu schlagen wären. Diese Berechnungsweise ist aber nicht ohne weiteres auf Betriebe der öffentlichen Hand zu übertragen, weil für diese in vielen Fällen der Begriff des «Gesamtkapitals» fehlt. An dessen Stelle liesse sich das in den Werkanlagen investierte Kapital setzen. Die so errechnete Rentabilität verliert aber damit ihren ursprünglichen, nur vom Unternehmerstandpunkt aus zu definierenden Sinn.

Man ist daher versucht, nach einem neuen, die Ertragsfähigkeit eines Energiebetriebs kennzeichnenden Kriterium Umschau zu halten, das auch in Anwendung auf die Betriebe der öffentlichen Hand nicht versagt. Die einfachste Lösung bestände in der Erfassung des Reingewinns. Ich definiere diesen als Differenz zwischen den Einnahmen aus dem Energieverkauf einschliesslich allfälliger Nebengeschäfte und den Produktionskosten des Betriebs, zu denen die Zinsen des Leihkapitals und die erforderlichen Rücklagen<sup>3)</sup> zu zählen sind. Für die nicht produktiven öffentlichen Betriebe gilt in den Augen der Verwaltung der Reingewinn meist als ein durchaus hinreichendes Kriterium für die Ertragsbeurteilung. Oft begnügt man sich auch nur mit dem Rohgewinn, indem der Zinsendienst zu Lasten eines anderen Verwaltungszweiges gebucht wird. Für die Elektrizitäts- und Gasbetriebe erscheint aber ihres verhältnismässig grossen Kapitalaufwands wegen der Reingewinn als Masstab der Ertragsfähigkeit wenig geeignet. Die Kapitalwirtschaft fragt nicht nur nach dem Reingewinn als solchem, sondern auch nach dem Geldaufwand für das Werk, mit dem dieser Gewinn erzielt wurde. Von zwei Betrieben mit gleichem Reingewinn ist grundsätzlich jener der Kapitalwirtschaft dienlicher, der das gleiche Resultat mit einem geringeren Investitionskapital erreicht. Man kommt so auf den Begriff des relativen, etwa auf die Einheit des Baukapitals bezogenen Reingewinns. Das Kriterium versagt aber in der Beurteilung von Unternehmungen, die einen Teil des Reingewinns zur Schuldentilgung verwenden. Man darf in solchem Falle nicht ohne weiteres behaupten, dass von zwei Betrieben mit gleichem Reingewinn der kapitalintensivere

<sup>3)</sup> Unter Ausschluss der Rücklagen zur Auffüllung des Schuldentilgungsfonds und zur Schaffung anderer, wirklicher Reserven, die alle aus dem Reingewinn zu bestreiten sind.

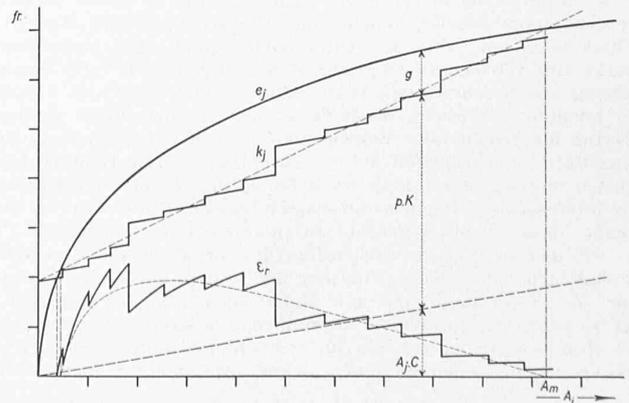


Abbildung 7

eine geringere Ertragsfähigkeit aufweise, weil durch die Kapitaltilgung ein Teil des früher im Werk festgelegten Geldes der Wirtschaft zu anderer Verwendung wieder zur Verfügung gestellt wurde. So kann ein kapitalintensiver Betrieb mit stark getilgter Schuldenlast ertragsfähiger sein als ein Werk mit geringerem, aber ungetilgtem Investitionskapital.

Man muss daher die Ertragsfähigkeit schärfer erfassen. Ich schlage zu diesem Zwecke vor, den jährlichen Reingewinn zur jährlichen Festkostenlast<sup>4)</sup> des Betriebes ins Verhältnis zu setzen und diesen Quotienten Rentabilitätsziffer zu nennen. Die Festkostenlast ist im wesentlichen vom Anlagekapital abhängig. Solange das hieran beteiligte Leihkapital (bei kommunalen Betrieben meist 100% hiervon) nicht getilgt wird, unterscheidet sich die so definierte Rentabilitätsziffer nur durch einen im allgemeinen wenig veränderlichen Faktor von der im privatwirtschaftlichen Sinn verstandenen Rentabilität. Werden mit  $e_j$  die jährlichen Roheinnahmen, mit  $k_j$  die Produktionskosten bezeichnet, so folgt für den Gewinn  $g$  die Beziehung:

$$g = e_j - k_j$$

Der Produktionskostenaufbau kann in vereinfachter Darstellung durch den Ansatz dargestellt werden:

$$k_j = p \cdot K + c \cdot A_j$$

worin  $p \cdot K$  die Festkostenlast beim Investitionskapital  $K$ , und  $c \cdot A_j$  die Arbeitskosten beim Jahresumsatz  $A_j$  bedeuten. Die Rentabilitätsziffer  $\epsilon_r$  definiert sich alsdann durch den Quotienten:

$$\epsilon_r = \frac{g}{p \cdot K}$$

Für die privatwirtschaftlich aufgebaute Unternehmung kann die Rentabilität näherungsweise durch das Verhältnis dargestellt werden:

$$r = \frac{g}{x \cdot K}$$

worin  $x$  den Anteil des Eigenkapitals am Gesamtkapital bedeutet. Demzufolge gilt, solange das Leihkapital nicht getilgt wird, die Beziehung

$$\epsilon_r = r \cdot \frac{x}{p}$$

Der Einfluss der Kapitaltilgung auf die Rentabilitätsziffer drückt sich in einer sukzessiven Verringerung der Festkostenlast  $p \cdot K$  aus, indem der auf den Zinsendienst entfallende Anteil hiervon immer kleiner und schliesslich zu Null wird. Die Ziffer  $\epsilon_r$  gibt daher in richtigem Sinne der durch die Kapitaltilgung gesteigerten Ertragsfähigkeit eines Betriebs Ausdruck. Natürlich kann durch neue erforderliche Kapitalinvestitionen die Festkostenlast mit steigendem Energieabsatz trotz der Kapitaltilgung anwachsen.

Das vorgeschlagene Kriterium der Ertragsfähigkeit berücksichtigt auch die Betriebsart des Werkes. Von zwei Betrieben mit vollständig getilgtem Kapital und gleichem Reingewinn ist jener höher zu bewerten, der mit einem geringeren Betrag der Festkostenlast auskommt. Dieser Umstand kann entweder von einem niedrigeren ursprünglichen Baupakitalaufwand  $K$  herühren oder von einer größeren, etwa durch die erforderlichen Rücklagen bedingten Jahresquote  $p$ . Unter sonst gleichen Kapitalverhältnissen müsste demnach ein hochthermisches Kraftwerk zum Beispiel mit seinen prozentuell höheren Rücklagen bei gleichem Reingewinn eine geringere Rentabilitätsziffer aufweisen als ein hydraulischer Elektrizitätsbetrieb. Abb. 7 zeigt die kostendynamische Entwicklung eines solchen Betriebes in graphischer Darstellung. Hierbei ist von einem gegebenen,

räumlich begrenzten Absatzgebiet auszugehen, dessen möglicher Energiekonsum hinsichtlich der Menge, der Art und der Wertigkeit durch die in Abhängigkeit vom jeweiligen Jahresumsatz aufgezeichnete  $e_j$ -Kurve charakterisiert wird. Der allgemeinen Erfahrung folgend, dass immer zuerst die hochwertigen Energiegebrauchsformen zur Lieferung gelangen und daran anschliessend jene mit geringerem Erlös, muss die Kurve der Energieeinnahmen  $e_j$  zuerst rasch und dann immer langsamer ansteigen. Zur Energieversorgung dieses Gebietes ist ein Betrieb angenommen, dessen Produktionskostenaufbau dem Ansatz entspricht:

$$k_j = p \cdot K + c \cdot A_j$$

Die  $k_j$ -Kurve ist in Abb. 7 treppenförmig eingezeichnet entsprechend dem sukzessiven Werk- und Netzausbau zur Befriedigung des stetig fortschreitend gedachten Energiebedarfs. Die Schnittpunkte der  $k_j$ - und  $e_j$ -Kurven begrenzen das Absatzvolumen, innerhalb dessen der angenommene Betrieb ohne Verlust arbeitet. In Abb. 7 ist ferner der Verlauf der Rentabilitätsziffer eingetragen, die mit steigendem Energieabsatz, von Null anwachsend, einen Maximalwert durchläuft, um wiederum dem Werte Null zuzustreben. Hierbei ist der Umstand von Interesse, dass der Maximalwert der Rentabilitätsziffer mit steigendem Umsatz eher erreicht wird als der Maximalwert des Reingewinns. Die Intensivierung der Energieversorgung dürfte also weitergetrieben werden, wenn wir den Reingewinn als Kriterium der Ertragsfähigkeit wählen an Stelle der Rentabilitätsziffer. Die Aufgabe der kommenden Energieversorgungsbetriebe liegt aber nicht vornehmlich in der Erzielung einer maximalen Rentabilitätsziffer, sondern vielmehr in einer möglichst weitgehenden Intensivierung der Energieversorgung. Die Grenze, bis zu der der Umsatz gesteigert werden darf, kann durch die Ansetzung einer mindestzulässigen Rentabilitätsziffer festgelegt werden. Hierbei ist der Einfluss der Betriebsart des Energie liefernden Werkes von besonderem Interesse. Abb. 8 zeigt das kostendynamische Verhalten von drei verschiedenen Betrieben I bis III, die sich durch das Verhältnis der Festkostenlast zu den Arbeitskosten unterscheiden. Betrieb I ist am wenigsten kapitalintensiv, Betrieb III am stärksten. Aus dem Verlauf der Rentabilitätsziffer in Abhängigkeit vom Jahresumsatz erkennt man, dass der erreichbare Maximalwert der Ertragsfähigkeit umso höher ausfällt, je weniger kapitalintensiv der Betrieb arbeitet, dass aber der mögliche Arbeitsbereich dafür umso geringer ist. Begnügt man sich mit der Einhaltung eines mindestzulässigen Wertes der Rentabilitätsziffer, so kann die Intensivierung des Energieabsatzes umso weiter getrieben werden, je kapitalintensiver der Betrieb ist. Die Hydroelektrizitätserzeugung ist daher dank des sehr geringen Anteils der Arbeitskosten an den totalen Produktionskosten die bestgeeignete Rohenergieart, wenn es sich darum handelt, im Rahmen einer minimalen, noch als zulässig erachteten Ertragsfähigkeit möglichst weit in die Bedarfsdeckung eines Konsumgebietes einzudringen. Für die Gaswerke folgt sinngemäss die Forderung nach einer möglichst vollständigen Deckung der umsatzabhängigen Produktionskosten durch den Erlös aus den Nebenprodukten.

Die Abb. 7 und 8 haben die fortschreitende Absatzentwicklung der betrachteten Betriebe bis zum zulässigen Endwert zur Voraussetzung, ohne Auftreten eines Umkehrpunktes, das heisst ohne vorübergehende rückläufige Absatzbewegung. Die Graphik in Abb. 9 zeigt nun die Veränderungen, die in solchem Fall auftreten können. Der Umsatz möge zufolge krisenhafter Einflüsse oder durch Strukturänderungen in der Energieversorgung nach Erreichen eines bestimmten Endwertes zurückgehen. Die jährlichen Einnahmen senken sich hierbei auf einem rascher abfal-

<sup>4)</sup> Der vom Umsatz unabhängige Anteil der Produktionskosten.

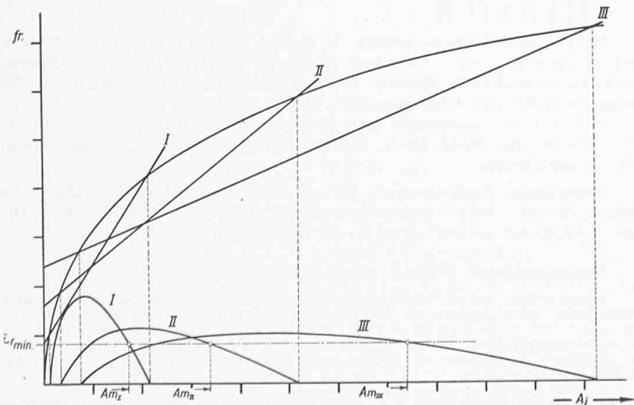


Abbildung 8

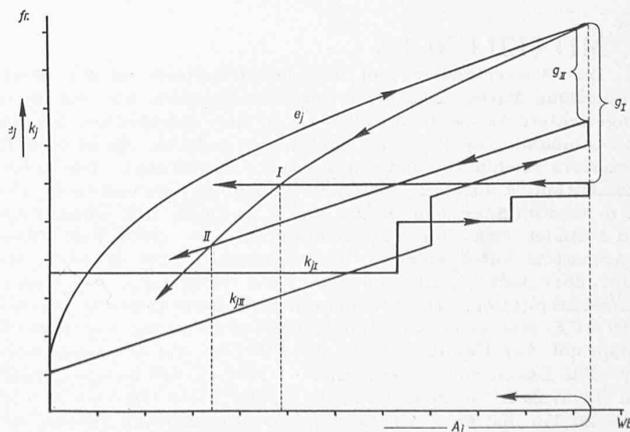


Abbildung 9

lenden Umkehrast der  $e_j$ -Kurve, wenn die Absatzverminderung in den hochwertigen Energiekategorien zuerst einsetzt. Der Verlauf der Produktionskosten ist in Abb. 9 für zwei verschiedene Betriebe, I und II, eingezeichnet. Für das Werk I sind die Arbeitskosten als verschwindend klein angenommen, etwa entsprechend den Verhältnissen der hydroelektrischen Produktion. Der Betrieb II ist verhältnismässig weniger kapitalintensiv. Abb. 9 bringt mit dem typischen Verlauf der Umkehrkurven die bekannte Tatsache zur Darstellung, dass sich bei der Absatzverminderung der Reingewinn des kapitalintensiveren Betriebes viel rascher abbaut als beim Werk mit relativ grossem Arbeitskostenanteil. Die Hydroelektrizitätserzeugung ist daher grundsätzlich in ihrer Ertragsfähigkeit umsatzempfindlicher als andere Betriebe. Dieser Nachteil ist durch die Kapitaltilgung auszugleichen, was in Abb. 9 einer sukzessiven Senkung der  $k_j$ -Kurve für den Betrieb I gleichkame.

Ich füge diese theoretische Betrachtung an nur als Beweis für die energiewirtschaftlich richtige Tendenz der schweizerischen Elektrizitätswerke, sich in ihrer gesunden Abschreibungs- politik durch die Forderungen der Energieverbraucher nicht beeinflussen zu lassen, eine weitere Preissenkung auf Kosten der Kapitaltilgung vorzunehmen. Der hieraus folgende Schaden müsste schliesslich der Konsumentenschaft selbst zur Last fallen.

Das Kriterium der Rentabilitätsziffer gibt endlich auch eine Richtlinie für die Verteilung des Energiemehrbedarfs auf die im Wettbewerb stehenden kommunalen Elektrizitäts- und Gaswerke. Es kann vom finanzpolitischen Standpunkt der Gemeinde aus zum Beispiel der Grundsatz aufgestellt werden, einen gegebenen Wärme-Neuabsatz, etwa zufolge Belieferung eines neuen Wohnquartiers, jenem Betrieb zur Ausführung zu überweisen, der mit dieser Umsatzsteigerung die größere Rentabilitätsziffer, bezogen auf die neu erforderliche Kapitalinvestierung herauswirtschaftet. Da wir von äquivalenten Verkaufspreisen ausgehen, ist in beiden Fällen der Einnahmewachstum der gleiche. Weisen beide Betriebe zur Ausführung und Belieferung des Anschlusses den gleichen Kapitalneubedarf auf, so ist der Elektrizitätsbetrieb mit der größeren Rentabilitätsziffer im Vorteil, weil sein Mehrgewinn durch keine zusätzlichen Arbeitskosten geschmälert wird. Das Gaswerk müßte zur Erzielung der gleichen Ertragsfähigkeit der Erweiterung imstande sein, den Anschluss und die Belieferung mit geringerem Baukapital auszuführen. Dies dürfte für den extremen Fall zutreffen, für den in beiden Betrieben auch neue Produktionsanlagen zur Übernahme der Mehrlieferung zu erstellen sind, indem der Kapitalbedarf der Elektrizitätserzeugung pro nutzbare Wärmeinheit im allgemeinen höher ist als bei der Gaserzeugung. Diese Voraussetzung ist aber beim gegenwärtigen Stand des Ausbaues vieler schweizerischer kommunaler Elektrizitätsversorgungen von der Wirklichkeit noch weit entfernt. Die herrschenden Belastungsverhältnisse und die von vielen Betrieben vorgenommenen Netzverstärkungen lassen zum Teil noch sehr bedeutende Kochstrommengen mit relativ geringem Kapitalneuaufwand absetzen, sodass bei Geltendmachung unseres Kriteriums für die nächste Zukunft der elektrischen Küche und Warmwasserbereitung in solchen Versorgungsgebieten der Vorrang einzuräumen ist. Hingegen kann heute kaum vorausgesehen werden, bei welchem Umfang fortschreitender Elektrifizierung dieser Wärmebedürfnisse schliesslich Parität mit dem Gasbetrieb erreicht sein wird, weil auch die nicht zu überblickende Absatzentwicklung der übrigen Abnehmerkategorien elektrischer Energie mit hineinspielt. Diese Ungewissheit rechtfertigt die Anschauung, den Gasbetrieb bis auf weiteres der Elektrizitätserzeugung als Ergänzungs- und Ersatzenergiequelle zuzuordnen.

## MITTEILUNGEN

**Das Wassertheater und die Leuchfontänen an der Weltausstellung Paris.** Das beim Unterhaltungspark auf der Seine eingerichtete Wassertheater ist als in sich geschlossene Gruppe ohne Anlehnung an die übrige Architektur gedacht. Es ist deshalb besonders reichhaltig und umfangreich ausgestaltet. Die ganze Installation ist auf drei grossen Metallpontons untergebracht von 82 m Gesamtlänge, 9 m Breite und 3 m Tiefe. Auf jedem Ponton befindet sich eine Umformerstation von 12000 Volt Zweiphasenstrom auf Dreiphasen-Niederspannung. Die Speisung erfolgt über eine eigens auf dem Quai aufgestellte Hochspannungunterstation. Die pro Ponton installierte Leistung beträgt 1400 kVA, was einer zweistündigen Gesamtleistung von 4800 PS entspricht, zur Hauptsache für die Pumpen und die Scheinwerfer. Die Düsen der Wasserspeier — 2200 an der Zahl — erhalten ihr Wasser von drei Pumpengruppen zu 43 PS, vier zu 120, zwei zu 170 und einer zu 260 PS. Zur Beleuchtung dienen 310 innenmontierte Scheinwerfer von 2000 und 3000 W, 80 äussere

von 1500 und 3000 W und schliesslich noch 400 Unterwasserlampen von 500 W. Um die freierwendende Wärmemenge, 245 000 cal/h bei den äusseren und 445 000 cal/h beim Mittelponton abzuführen, musste eine besondere Ventilationsanlage vorgesehen werden. Ein 500-adriges Kabel verbindet die Anlage mit dem Bedienungspult mit Druckknopfbetätigung im Restaurant de luxe. — Ausserdem sind zwischen dem Pont de l'Alma und dem Pont de Passy in der Seine 174 versenkbare Leuchfontänen eingebaut, die nur während ihrer Tätigkeit auftauchen, die übrige Zeit aber die Schifffahrt unbehindert lassen. Sie sind je nach ihrer Grösse ausgerüstet mit Unterwasserpumpen von 2,5, 4,5 oder 6,5 PS. Die beiden kleineren Typen tragen einen Korb von zehn 500 Watt-Lampen, die grösseren einen solchen von 20 Lampen. Die Tauchbewegung vollführen sie an einem 8 m langen Schwenkarm («Génie Civil», 3. Juli 1937, «Annales de l'Inst. Techn.» Nr. 3, 1937).

«Die Versteppung Deutschlands.»<sup>1)</sup> Gegen die, diese Erscheinung prophezeienden Unkenrufe des namentlich durch seine Mitarbeit an der Reichsautobahn bekannten Gartenarchitekten Alwin Seifert (München), der den modernen Wasserbau dafür verantwortlich machen will, wendet sich C. Reindl in «Wasserkraft und Wasserwirtschaft» vom 16. Juni 1937. Er beruft sich dabei auf verschiedene andere Verfasser, die dartun, dass der moderne Wasserbau oft erst die Urbarmachung ermöglicht, ganz abgesehen davon, dass die Technik, vor allem in U.S.A., die falschen Massnahmen vergangener Generationen gutzumachen berufen ist, wobei nicht zuletzt der Wasserbau eine hervorragende Stellung einnimmt. — Die aus Oesterreich stammende Theorie, dass das Wasser nach dem Durchströmen einer Turbine «verdorben» sei, hat man auch schon in der Schweiz hören können. Reindl weiss demgegenüber zu berichten, dass bezügliche wissenschaftliche Versuche keine Unterschiede erkennen liessen. Die tiefgreifenden klimatischen Veränderungen, die eine Aenderung der Vegetation herbeiführen könnten, gehen viel zu langsam vor sich, als dass man über ihre Auswirkungen etwas prophezeien könnte; ausserdem sind sie von kurzfristigen Schwankungen des Witterungscharakters überlagert. Aus relativ kurzfristigen Beobachtungen und der vielfach unzuverlässigen Erinnerung darf darum niemals auf ferne Zeiten extrapoliert werden. Für eine beginnende «Versteppung» Deutschlands bestehen demnach keinerlei beunruhigende Anzeichen.

**Neues vom Muskelkraftflug.** Der Segelflieger Heini Hoffmann konnte mit dem von den Ingenieuren Haessler und Villingen gebauten Muskelkraftflugzeug (vergleiche Bd. 106, S. 262\*) eine Strecke von 712 m zurücklegen. Wie die «Aero-Revue» meldet, sollen indessen diese utopischen Versuche nicht fortgesetzt werden; das Flugzeug wandert in das Berliner Luftfahrtmuseum. Die Prognose unseres Mitarbeiters C. Steiger wird damit bestätigt.

**Die internat. Vereinigung der Gasindustrie** hat anlässlich ihres dritten Kongresses vom Juni des Jahres in Paris Ingenieur H. Zollikofer (Zürich) zu ihrem Generalsekretär bestimmt. Wie dem ausführlichen Tagungsbericht in Heft 7 des «SVGW-Bulletin» zu entnehmen, wurden gleichzeitig Dir. F. Escher (Zürich) und A. Baril (Paris) zu Ehrenpräsidenten gewählt. Der vierte Kongress wird 1940 in Berlin stattfinden.

**Die Einführung von Schlafflugzeugen** auf dem Transkontinentaldienst der United Air Lines, die in 15 Stunden von New York nach San Francisco fliegen, hat sich in einer starken Verkehrssteigerung bemerkbar gemacht. In den ersten sechs Wochen sind auf dieser Strecke Tag für Tag alle verfügbaren Plätze besetzt gewesen.

**Der Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern** hält seine Jahresversammlung am 11./13. September in St. Gallen ab.

## LITERATUR

**Statisches Tabellenwerk V. S. B.** 92 Tabellen Format A 4. Herausgegeben vom *Verband Schweiz. Brückenbau- und Eisenhochbau-Fabriken*. Zürich 1937, Verlag Gebr. Leemann & Co. Preis in Hülsensystem geheftet 24 Fr.

Hiermit sei nochmals auf dieses dem Stahlbauer unentbehrliche Werk, das Prof. Dr. L. Karner † in Bd. 108, S. 22 besprochen hat, hingewiesen.

**Schweizer. Bauzeitung.** Es sind zu verkaufen die Bände 53 (1909) bis 91 (1928) gebunden, sowie 92 bis 98 (1931) ungebunden. Auskünfte erteilt Ing. K. A. Breuer, Sierre (Wallis).

### Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten:

*Expériences sur le mouvement permanent de l'eau dans les canaux découverts, avec apport ou prélèvement le long du courant.* Par H. Favre, Dr. ès sc. techn., et F. Braendle, Ing. dipl., Laboratoire de recherches hydrauliques annexé à l'E. P. F. de Zurich. Tirage à part du «Bulletin Technique de la Suisse Romande». Avec 18 fig. et 3 tabl. Lausanne 1937, Librairie F. Rouge & Cie.

<sup>1)</sup> Sonderdruck aus der Zeitschrift «Deutsche Technik», Verlag Theodor Weicher, Berlin-Schöneberg, Herbststr. 4.