

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 97/98 (1931)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Fragen der Schweizerischen Energiewirtschaft  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-44695>

### **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:** 21.02.2026

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

INHALT: Fragen der Schweizerischen Energiewirtschaft. — Zur Versetzung des Alfred Escher-Denkmal beim Hauptbahnhof Zürich. — Eine Zeltbarackenstadt von Frank Lloyd Wright. — Mitteilungen: Versuch für drahtlose Kurzwellen-Telephonie zwischen Dover und Calais. Der neue kanadische Ozeandampfer „Empress of Britain“. Vollkern-Isolatoren der A.-G. Motor-Columbus. Deutsche Bau-Ausstellung Berlin. Der

schweizerische Acetylen-Verein. — Wettbewerbe: Spital in Zagreb. Protestantische Kirche mit Pfarrhaus in Zürich-Wollishofen. Evang. Kirche der äusseren Petersgemeinde in Basel. Kinderhaus der Bündner Heilstätte in Arosa. — Literatur. — Schweizer. Verein für die Materialprüfungen der Technik. — Mitteilungen der Vereine.

## Band 97

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

## Nr. 22

## Fragen der Schweizerischen Energiewirtschaft.

[Die Eidg. Technische Hochschule veranstaltete am 28. März 1931 eine Diskussionsversammlung über diesen Gegenstand, zu der Prof. Dr. Bruno Bauer das einleitende Referat übernahm. Er behandelte auf Einladung des Schweizerischen Energiekonsumentenverbandes das gleiche Thema in dessen Generalversammlung vom 31. März. Wir veröffentlichen nachfolgend die wesentlichen Ausführungen der beiden Vorträge in Form eines Autoreferats. Red.]

Jedermann erkennt die Bedeutung, die unseren Wasserkräften im schweizerischen Energiehaushalt zugemessen ist. Ihrer Nutzbarmachung immer breiteren Raum zu schaffen, liegt im unwidersprochenen Interesse der Volkswirtschaft. Die fortschreitende „Elektrifizierung“ der Energiebedürfnisse des Landes hat weitere Gebiete beschritten, die früher ausschliesslich auf die Versorgung durch Brennstoffenergie angewiesen waren. Andererseits verzeichnet die Technik der kalorischen Kraft- und Wärmeherzeugung in letzter Zeit bedeutende Fortschritte in der Ausnützung der Brennstoffe; an ihrer weiteren Entwicklung und Nutzbarmachung für den schweizer. Energiebezüger sind namhafte Wirtschaftskreise unseres Landes interessiert. Im Wettstreit der thermischen und hydraulischen Energien zeigt sich bei uns die Perspektive eines Geländeverlusts der Hydroelektrizität auf dem Gebiet der Krafterzeugung und eines Gewinns auf dem Wärmegebiet. Die ungehemmte Entwicklung der treibenden Kräfte dieser Verschiebung müsste im Extremum zu einem Vertauschen der Rollen im Energiehaushalt führen, zu einer unnatürlichen Abweichung der Wasserkräfte von ihrer volkswirtschaftlichen Aufgabe. Der Sinn einer rationellen Energiewirtschaft liegt in der Kooperation dieser Kräfte zur Erzielung einer „Verbundwirtschaft“ zwischen thermischer und hydraulischer Energie im allgemeinen Sinne des Wortes. Hierbei muss der weitere Ausbau der Wasserkräfte und die Erhaltung ihrer Konkurrenzfähigkeit auf dem Energiemarkt als Richtschnur gelten.

Zur Erörterung dieser Fragen ist zunächst ein Überblick über das Kräfteverhältnis der einzelnen in unserem Lande verwendeten Rohenergiemengen und der sie erzeugenden und verteilenden Wirtschaftsgruppen nützlich. Der Referent hat zu diesem Zweck eine *Arbeits- und Geldbilanz der Schweiz. Energiewirtschaft* entworfen (Abb. 1, 2 und 3), die als provisorisch anzusehen ist.<sup>1)</sup>

Die graphische Darstellung in Abb. 1 will einen Begriff geben über den jährlichen gesamten Energieumsatz unseres Landes. Als Beispiel ist das Jahr 1928 gewählt. Unter Energie ist hierbei nicht nur die elektrische Arbeit verstanden, sondern auch der Arbeitsinhalt der übrigen Energieträger, wie feste und flüssige Brennstoffe und Leuchtgas. Um die verschiedenen Energiearten bezüglich ihres Arbeitsinhaltes miteinander vergleichen zu können, sind die statistisch erfassten Jahres-Umsatzziffern in Tonnen Brennstoff, m<sup>3</sup> Gas und kWh Elektrizität auf ein einheitliches Mass: die Kilocalorie umgerechnet worden.<sup>2)</sup> Die

Breite der dargestellten Energieströme entspricht hierbei dem Jahresumsatz von 1928 des betreffenden Energieträgers. Der Energiefluss ist von links nach rechts gedacht, dermassen, dass die sechs Streifen die den Konsumenten zugeführten Rohenergiebeträge darstellen. Der Ordnung von oben nach unten entsprechen die umgesetzten Rohenergiebeträge. Die rechte Seite der Graphik zeigt die schematische Verteilung auf die typischen Verbraucherkategorien. Die jeweiligen nach unten abgelenkten Teilströme stellen die Transportverluste, bzw. die Umwandlungsverluste bei den verschiedenen Verbrauchskategorien dar.

Auffallend sind die bedeutenden Energieverluste, die bei der Umwandlung der Rohenergiemengen in die verschiedenen Verbrauchsenergiearten mit in Kauf genommen werden müssen. Abb. 1 betrifft den Jahresumsatz, basiert also auf den mittleren Jahreswirkungsgraden der Energieumwandlungs-Einrichtungen. Wie ersichtlich, verwertet z. B. die Industrie von der zugeführten Rohenergie bloss 54,8 %, die Haushaltungen und Kleinbetriebe 43,4 %, die Transportanstalten 15,6 % die Fahrzeuge 12 %. Insgesamt sind der schweizerischen Energiekonsumentenschaft von der gekauften Rohenergie loco Verbrauchsstelle etwa 40 % als Nutzenergie verblieben. Der Rest ist als Verlust (unverwertete Wärme) zu buchen. Hierin liegt eines der Hauptprobleme der rationellen Energiewirtschaft, das für uns um so wichtiger ist, als wir für die Beschaffung von 83,4 % der Rohenergie vom Ausland abhängig sind. Dass hierbei die höheren Energieträger mit z. T. wesentlich besserem Wirkungsgrad arbeiten, kommt in der Darstellung insofern zum Ausdruck, als z. B. die Elektrizität am Rohenergiebedarf der Industrie mit bloss 7,5 % partizipiert, an der umgesetzten Nettoenergiemenge aber mit 11,3 %. Für Haushalt und Gewerbe ist z. B. der Anteil des Gases am Rohbedarf 9,3 %, am Nettoergebnis 11,3 %, jener der Elektrizität roh 4,2 %, netto 8,1 %.

**Kohlenversorgung.** Wie bekannt, verfügte leider unser Land beim gegenwärtigen Stand der Technik über keine abbauwürdigen Kohlen-Vorkommen. Es ist daher fast für den Gesamtbedarf auf das Ausland angewiesen. Die Einfuhr bewegt sich in den letzten zehn Jahren zwischen 250 000 und 300 000 Wagen zu 10 t, im Gesamtwert von etwa 128 Mill. Fr. für das Jahr 1928. Unter den Lieferanten partizipieren die deutschen Bergwerke mit rund 42 %, die französischen mit etwa 36 %; der Rest verteilt sich auf Holland, Belgien, England, Oberschlesien und einige übrige Länder mit kleineren Beträgen. Von den eingeführten Kohlenarten entfallen, auf den Energieinhalt der gesamten Einfuhr bezogen, etwa 47 % auf Steinkohle, 15 % auf Zechenkoks und rund 13 % auf Briketts.

Als grösster Kohlenkonsument figuriert die Industrie mit rd. 50 %. Ihr Hauptbedarf betrifft Steinkohle, die in der Hauptsache zur Erzeugung industrieller Wärme verwendet wird (Zementfabrikation, chemische Industrien, metallurgische Betriebe usw.). Ein grösserer Prozentsatz des Brennstoffs wird auch zur Dampferzeugung verwendet, weniger für Kraft- als für industrielle Heiz-Zwecke. Den zweiten Rang im Brennstoffkonsum nehmen die Haushaltungen und Kleingewerbe ein. Hier dominiert der Koks, das Brenn-Material der Zentralheizung. Für Einzelöfen gelangen Briketts, speziell Braunkohlen-Briketts und Steinkohle zur Verwendung. Der Rest des Brennstoffumsatzes verteilt sich auf die Gaswerke und die Transportanstalten.

Während sich die Grossverbraucher, wie die Transportanstalten, die Gaswerke und die Grossindustrie durch direkte Bezüge ab Zeche, meist durch Vermittlung des Importeurs, eindecken, geschieht die Versorgung der Haus-

<sup>1)</sup> Die hier veröffentlichten Zahlen beruhen auf der Verarbeitung allgemein zugänglicher Statistiken, der Jahresberichte der Lieferungs-gesellschaften und anderer einschlägiger Unternehmungen, z. T. sind sie auf Grund der Erfahrungen des Referenten geschätzt. Die Kontrolle der geschätzten Werte erfordert die Mitarbeit der verschiedenen Wirtschaftskreise, die bis heute vom Referenten nicht in Anspruch genommen worden sind. In diesem Sinne mögen die Werte als *angenäherte* betrachtet werden.

<sup>2)</sup> Auf Grund folgender Heizwerte: Steinkohle 7000 kcal/kg, Zechenkoks und Gaskoks 7000 kcal, Briketts 6900 kcal, Brennholz, Torf, Holzkohle (Mittelwert) 3800 kcal, Inlandbrennholz 3500 kcal, flüssige Brennstoffe 10 000 kcal/kg, Leuchtgas 4500 kcal/m<sup>3</sup>, elektrische Energie 860 kcal/kWh.





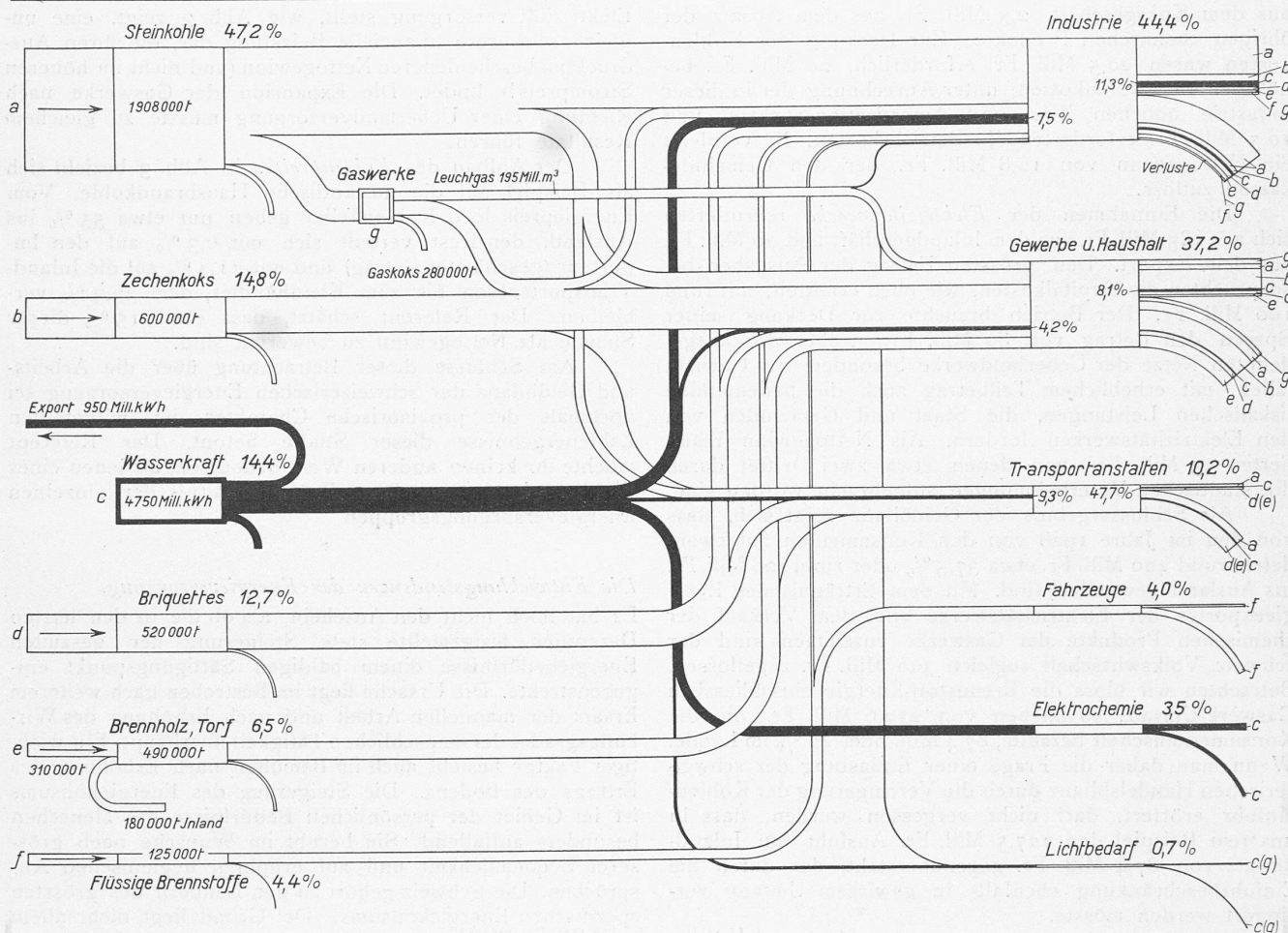


Abb. 1. Uebersicht des jährlichen Energieumsatzes in der Schweiz, umgerechnet in kcal als einheitliches Vergleichsmass (angenäherte Werte).

händler und Grossabnehmer aufgewendet worden. Hiervon entfallen 3½ Mill. Fr. auf die Kohlentransporte der Gaswerke und 17,5 Mill. Fr. auf jene der übrigen Konsumenten. Die schweizerischen Importeure beanspruchen einen Betrag von schätzungsweise 1,8 Mill. Fr. für ihre Vermittlertätigkeit. So verbleiben schliesslich 127,5 Mill. Fr., die die schweizerische Kohlen- und Gaskonsumentenschaft den ausländischen Grosslieferanten loco Grenze bezahlt.

**Die Geldbilanz der Gas- und Elektrizitätswerke.** Der Geldumsatz dieser beiden Wirtschaftszweige ist in Abb. 2 so dargestellt, als ob die im betrachteten Jahre durch die Werke ausgeführten Lieferungen von Gas und Koks bzw. Elektrizität je von einer gedachten grossen Gas- bzw. Elektrizitätsunternehmung vorgenommen wären, deren Anlagekapital gleich der Summe jener der einzelnen Gesellschaften ist. Die Verteilung der Brutto-Einnahmen auf die einzelnen Positionen ihrer Verwendung entspricht hierbei

<sup>1)</sup> Die Rechnungen basieren auf folgenden Annahmen:

Für die Gaswerke:

Investiertes Kapital für Werke und Verteilnetze rd. 200 Mill. Fr.		
<b>Einnahmen:</b>	Mill. Fr.	Mill. Fr.
230000 t Koks zu 46 Fr. . . . .	10,580	
195 Mill. m <sup>3</sup> Gas zu 26 Rp. . . . .	50,700	
übrige chem. Produkte . . . . .	2,520	
<b>Total der Einnahmen</b> Mill. Fr.	63,800	63,800
<b>Ausgaben:</b>		
Kapitalkosten: Werke 10 Mill. Fr.		
Netze 10 Mill. Fr.	20,000	
Lohnkosten und Verwaltung		
und übrige Betriebskosten: Werke 6,5 Mill. Fr.		
Netze 4,0 Mill. Fr.	10,500	
475000 t Kohle zu 43 Fr. . . . .	20,500	
<b>Total der Ausgaben</b> Mill. Fr.	51,000	51,000
<b>Nettogewinn</b> Mill. Fr.		12,800

dem ungefähren Mittelwert des Rechnungsergebnisses der betreffenden Werke. Natürlich ist im Einzelfall mit grossen Abweichungen von diesem Mittel zu rechnen. Bei den Elektrizitätswerken wird hierdurch besonders der erhebliche Unterschied in der Rentabilität zwischen den städtischen und Ueberlandwerken verwischt. Der Referent hat von einer bezüglichen Differenzierung hier abgesehen, um die einzelnen Wirtschaftszweige je als Ganzes zur Darstellung zu bringen.

Das Ergebnis der vorläufigen statistischen Untersuchungen des Referenten<sup>1)</sup> gibt folgendes Bild.

Den Gaswerken sind 1928 folgende Bruttoeinnahmen zugegangen: 51 Mill. Fr. aus den Gasverkauf, 10,5 Mill. Fr.

Für die Elektrizitätswerke (nur Werke, die Energie an Dritte abgeben):

Investiertes Kapital: Werke 780 Mill. Fr.		
Netze und Unterwerke 490 Mill. Fr.		
Totale Energieproduktion loco Kraftwerke rd. 3500 Mill. kWh		
Verluste zu 21,5 % geschätzt . . . . .	760	„
verbleiben bei den Abonnenten loco Messtelle „	2740	Mill. kWh
<b>Einnahmen:</b>	Mill. Fr.	Mill. Fr.
Export: 950 Mill. kWh zu 2,1 Rp./kWh	20,000	
Kraft, Traktion		
u. Chemie 1130 „ „ 6,4 Rp./kWh	72,500	
Wärme: 450 „ „ 4,0 Rp./kWh	18,000	
Licht: 210 „ „ 45,0 Rp./kWh	94,500	
<b>Total:</b> 2740 Mill. kWh zu 7,5 Rp./kWh	205,000	205,000

**Ausgaben:**

Kapitalkosten: Werke 59 Mill. Fr.		
Netze und Unterwerke 41 „ „ 100,000		
Betriebskosten (Lohnkosten, Verwaltung, Steuern und Gebühren): Werke 22 Mill. Fr.		
Netze und Unterwerke 58 „ „ 80,000		
<b>Total der Ausgaben</b> Mill. Fr.	180,000	180,000
<b>Nettogewinn</b> Mill. Fr.		25,000



aus dem Koksgeschäft, 2,3 Mill. Fr. aus dem Absatz der übrigen chemischen Produkte. Zur Deckung der Kohlenkosten waren 20,5 Mill. Fr. erforderlich, 20 Mill. Fr. benötigten die Kapitalkosten, unter Anrechnung der in dieser Industrie üblichen Zins- und Amortisationsansätze, und 10,5 Mill. Fr. erforderten die Betriebskosten. Es verbleibt ein Nettogewinn von 12,8 Mill. Fr., der den Gemeindekassen zufließt.

Die Einnahmen der *Elektrizitätswerke* rekrutierten sich aus 185 Mill. Fr. aus dem Inlandgeschäft und 20 Mill. Fr. aus dem Export. Den grössten Betrag der Ausgaben beanspruchten die Kapitalkosten, wie oben ermittelt, mit rund 100 Mill. Fr. Der Betrieb brauchte zur Deckung seiner Spesen den Betrag von 80 Mill. Fr., wobei die ausgedehnten Netze der Ueberlandwerke besonders ins Gewicht fallen, mit erheblichem Teilbetrag auch die bedeutenden fiskalischen Leistungen, die Staat und Gemeinden von den Elektrizitätswerken fordern. Als Nettogewinn resultierten 25 Mill. Fr., von denen etwa zwei Drittel durch die städtischen Unternehmungen aufgebracht worden sind.

Als Schlussergebnis der Geldbilanz zeigt sich, dass von den im Jahre 1928 von den Konsumenten aufgewendeten rund 400 Mill. Fr. etwa 37,5 % oder rund 128 Mill. Fr. ins Ausland gewandert sind. Mit dem Ertragnis des Energieexportes der Elektrizitätswerke und dem Verkauf der chemischen Produkte der Gaswerke zusammen sind der schweiz. Volkswirtschaft zugleich 300 Mill. Fr. zugeflossen. Betrachten wir bloss die Brennstoff-Energie einschliesslich Gaswerk-Umsatz, so blieben von 212,6 Mill. Fr., die die Konsumentenschaft bezahlte, 87,4 Mill. oder 42 % im Lande. Wenn man daher die Frage einer Entlastung der schweizerischen Handelsbilanz durch die Verringerung der Kohleneinfuhr erörtert, darf nicht vergessen werden, dass in unserem Beispiel den 127,5 Mill. Fr. Ausfuhr ein Inlandumsatz von 87,4 Mill. Fr. gegenübersteht, der durch die Einfuhrbeschränkung ebenfalls in gewissem Umfang verringert werden müsste.

Die Graphik in Abb. 3 zeigt den *Aufbau der Energiepreise*. Bezieht man die Kosten auf gleiche Rohenergiemengen, wiederum in Wärmeeinheiten gemessen, so folgt, dass im Jahre 1928 die elektrische Energie beim Abonnenten im Mittel zu 8,7 Rp. pro 1000 kcal verkauft worden ist, das Gas zu 5,7 Rp. und z. B. die Hausbrandkohle zu 1,2 Rp. Man darf aus diesem Vergleich keine falschen Schlüsse ziehen, da es sich um *Rohenergien* handelt, für deren Wertbeurteilung der Wirkungsgrad der Umwandlung in die Nutzenergie mitzubetrachten ist. Auch müssten die Preise auf gleiche Ausnützung der Erzeugungs- und Fortleitungsmittel umgerechnet werden. Immerhin bestätigt diese ganz rohe Gegenüberstellung der Verkaufspreise die bekannte Erfahrung, dass für jene Verwendungszwecke der Energie, bei denen die Nutzung der Kohle eine relativ gute ist, wie z. B. in Heizungsanlagen, die Energieträger Gas und Elektrizität ohne Einbusse an ihren heutigen finanziellen Gesamt-Erträgen nur insoweit mit der Kohle konkurrieren können, als der bescheidene Erlös auf diesen Gebieten durch wohl begründete bessere aus andern Verwendungszwecken ausgeglichen wird. Der Ersatz der Kohle kann innerhalb dieses Rahmens trotzdem wirtschaftlich begründet sein, wenn durch solche Verwendung überschüssiger Gasmengen oder hydroelektrischer Energie die Ausnützung der Erzeugungsanlagen gesteigert wird.

Hinsichtlich des Aufbaues der Energiepreise folgt aus Abb. 3, dass bei der *Elektrizitätserzeugung* vom Verkaufspreis 30,6 % auf die Kraftwerkskosten, 57,4 % auf die Netzkosten und 12 % auf den Nettogewinn entfallen. Beim *Gas* ist der Anteil der Verteilungskosten naturgemäss geringer, nämlich 28,2 %, die Erzeugungskosten betragen 46,7 % und der Nettogewinn 25,1 %. Die städt. Elektrizitätswerke, allein betrachtet, würden wohl einen ähnlichen Preisaufbau ergeben mit vermutlich noch grösserem relativen Anteil des Nettogewinns, als jenem bei den Gaswerken. Die Erfassung des ganzen Landes durch die

Elektrizitätsversorgung stellt, wie Abb. 3 zeigt, eine ungleich schwerere finanzielle Belastung dar, die ihren Ausdruck im bescheideneren Nettogewinn (und nicht im höheren Strompreis!) findet. Die Expansion der Gaswerke nach Richtung einer Ueberlandversorgung müsste zu gleichem Resultate führen.

Der Aufbau des *Kohlenpreises* in Abb. 3 bezieht sich als Beispiel auf die ausländische Hausbrandkohle. Vom Energiepreis loco Kohlenkeller gehen nur etwa 55 % ins Ausland, der Rest verteilt sich mit 0,3 % auf den Importeur (geschätzter Betrag) und mit 11,4 % auf die Inland-Transportspesen bis zum Kleinhändler, dem 33,3 % verbleiben. Der Referent schätzt, dass etwa 15 % dieser Summe als Nettogewinn zu bewerten sind.

Am Schlusse dieser Betrachtung über die Arbeits- und Geldbilanz der schweizerischen Energieversorgung sei nochmals der provisorische Charakter der mitgeteilten Zahlenergebnisse dieser Studie betont. Der Referent möchte ihr keinen anderen Wert beimessen, als jenen eines Einblicks in das ungefähre Kräfteverhältnis der einzelnen Energieversorgungsgruppen.

\*

#### *Die Entwicklungstendenzen der Energieversorgung.*

Es hat noch nicht den Anschein, als ob die in den letzten Dezennien festgestellte stete Steigerung der gesamten Energiebedürfnisse einem baldigen Sättigungspunkt entgegenstrebte. Die Ursache liegt im Bestreben nach weiterem Ersatz der manuellen Arbeit und nach Erhöhung des Wirkungsgrades der menschlichen Tätigkeit überhaupt. Ein wichtiger Faktor besteht auch im Bemühen nach Erhöhung des Ertrags des Bodens. Die Steigerung des Energiekonsums ist im Gebiet der persönlichen Bedürfnisse des Menschen besonders auffallend. Sie beruht im Wunsche nach grösserer Bequemlichkeit und auf erhöhten hygienischen Ansprüchen. Die Schweiz gehört zu den Ländern des grössten spezifischen Energiekonsums. Der Grund liegt nicht allein im Industriereichtum oder in der klimatischen Lage, sondern, vielleicht ausschlaggebend, im hohen Lebens-Standard unserer Bevölkerung.

Die Entwicklungstendenz der Energieproduktion kann mit den Worten charakterisiert werden: Konzentration der Erzeugung, Erhöhung der spezifischen Energieausbeute, Steigerung der Benützungsdauer der Erzeugungs- und Verteilungsanlagen. Alle diese Massnahmen zielen auf eine Verbilligung der Energie-Selbstkosten hin.

*Die Brennstoffwirtschaft.* In der *Wärmeerzeugung* zeigt sich in Auswirkung der genannten Prinzipien eine immer weitergehende Konzentration in der Verfeuerung des Brennstoffes unter Verwendung von Warmwasser und Dampf als Energieträger zwischen der Feuerungsstelle und dem Verbrauchsort. Für neue grössere Häuserblöcke tritt an Stelle der Einzelanlage pro Haus die Gruppenzentralheizung, oft verbunden mit Warmwasser-Anlagen für Gebrauchszwecke. Es kann in diesen letzten den städtischen Gas- und Elektrizitätswerken ein ernster Konkurrent erwachsen. Für die dicht bewohnten Gebiete der Städte gewinnt die Fernheizung immer mehr an Interesse. Ihre Technik ist noch in der Entwicklung begriffen. Die Konzentration der Wärmeerzeugung lässt gegenüber der Einzelheizung bei gleichem Nettoenergiebedarf der Konsumentenschaft eine Einsparung an Brennstoff zufolge der höheren Jahres-Wirkungsgrade der Feuerungsanlagen von 10 bis 20 % erwarten. Natürlich steht diesem Gewinn ein Mehraufwand von Anlagekapital gegenüber, der die abgegebene Wärmeeinheit umsomehr belastet, je geringer der Jahresumsatz, d. h. die Ausnützung der Anlage ausfällt. Die Wärmeversorgung untersteht damit den gleichen Wirtschaftsgesetzen, wie z. B. die Elektrizitätserzeugung und Verteilung auf kalorischem Wege. Es wird sich daher in Zukunft der Wärmepreis grundsätzlich auch aus einer festen Grundgebühr und einer Konsumtaxe aufbauen. Bei den guten Wirkungsgraden, die moderne Zentralheizungen auch als Einzelanlage aufweisen (natürlich bei richtiger

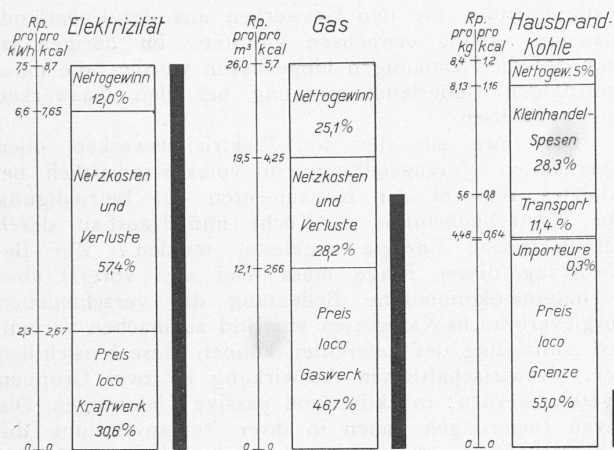


Abb. 3. Aufbau des Energiepreises beim Konsumenten.

NB. Die schwarzen Stäbe stellen die relative Grösse der Energiepreise pro kcal dar (angenäherte Werte).

Bedienung) ist unter Anrechnung der heutigen Brennstoffpreise die Einsparung in den Brennstoffkosten durch eine weitere Konzentration der Erzeugung nicht sehr erheblich; umso besser muss daher das Anlagekapital ausgenutzt werden, wenn die Fernheizung mit der Einzelanlage konkurrenzfähig sein soll. Das verweist die Anwendung zunächst allein auf die dichter bewohnten Gebiete der Städte.

Interessant ist die Funktion der Fernheizungsanlagen als Produzenten elektrischer Energie. Die Stromerzeugung fällt in die Zeit des Winter-Wassermangels unserer Gewässer und kann daher den Elektrizitätswerken grundsätzlich nicht unwillkommen sein. Die Stromlieferung ist aber, obwohl niedrig im Preise, jener unserer Akkumulierwerke oder thermischen Kraftwerke nicht ganz gleichwertig, weil die Leistung mit der jeweiligen Grösse des Wärmebedarfs schwankt. Das Elektrizitätswerk kann also nicht ohne weiteres über eine bestimmte Leistung verfügen. Dies wird erst möglich durch die Einführung des Kondensationsbetriebes der Dampfturbinen, also durch den Ausbau des Fernheizwerkes zu einem Dampfkraftwerk. Es ist möglich, dass diese Lösung in Zukunft unserer Elektrizitätsversorgung interessante Perspektiven eröffnet, die der näheren Prüfung wert sind.

Eine ähnliche Entwicklung ist für jene industriellen Betriebe denkbar, die neben ihrem elektrischen Kraftbedarf grössere Mengen thermischer Energie in Form von Dampf oder Heisswasser benötigen.

Die moderne Technik der Wärmeerzeugung aus Brennstoff bietet noch einen anderen Anknüpfungspunkt mit der Wasserwirtschaft. Die Gruppenzentralheizung und das Fernheizwerk bieten, besser als die Einzelanlage, die wirtschaftliche Möglichkeit der Ergänzung durch elektrische Dampf- oder Wasssererzeuger. Die Kombination lässt Ueberschuss-Energien verwerten, die ohne Anlehnung an den Brennstoffbetrieb für die gleichen Zwecke nicht verwendbar sind.

Die rein thermoelektrische Energieerzeugung gewinnt in unserem Lande nur langsam an Boden, obschon bekannterweise sowohl der Dieselmotor als auch die Dampfturbine bei der ihnen zugemessenen Benützungsdauer der Belastungsspitze mit der Wasserkraft durchaus konkurrenzfähig sind. Die Heranziehung thermoelektrischer Energie in grösserem Umfange kann zum Schaden oder Segen unserer Wasserwirtschaft erfolgen, je nachdem es sich um eine planlose oder planvolle Entwicklung handelt. Im ersten Fall ist u. U. eine Beeinträchtigung der Ausnützung der Wasserkraftanlagen zu befürchten, die zweite Möglichkeit liesse umgekehrt gerade eine Verbesserung hierin erzielen und böte überhaupt eine wertvolle Unterstützung im weitem Ausbau der Wasserkraft. Hierbei wäre abzuklären, inwieweit an Stelle der thermoelektrischen Inlanderzeugung die Einfuhr solcher Energie aus dem Ausland treten kann.

**Die Gasversorgung.** Die zukünftige Entwicklung der Gaswerke ist wohl in der Hauptsache eine Frage des Koksabsatzes. Das Bemühen der Werke, den Zechenkoks ganz aus dem Feld zu schlagen, kann, vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, nur begrüsst werden. Damit ist aber, wenn auch nicht im gleichen Masse, eine Vergrösserung des Gasanfalls verbunden. Da die Kochgas-Abgabe in den direkt versorgten Gemeinden wohl keine nennenswerte Steigerung mehr erlaubt, verbleibt den Werken nur die Ueberland-Expansion und die Steigerung des industriellen Bedarfs. Die Verwendungsmöglichkeit des Leuchtgases als Brennstoff für Zentralheizungsöfen ist wirtschaftlich noch abzuklären. Das Gas stösst hier auf den Oelkonkurrenten und auch auf den Wettbewerb der künftigen Fernheizwerke. Mit der Ueberland-Expansion des Kochgases treten die Gaswerke in das Absatzgebiet der kantonalen Elektrizitätsversorgungen. Die Steigerung der Koksproduktion stösst daher im Gasgeschäft auf mancherlei Hindernisse. Die Frage ihrer Ueberwindung wird in Zukunft vielleicht dadurch vereinfacht, dass dem Koksabsatz selbst gewisse Grenzen gesteckt sind. Die Konzentration der Wärmeerzeugung in den Städten tendiert eher auf einen langsameren Anstieg im Koksbedarf; die Fernheizkraftwerke verfeuern an dessen Stelle die billigere Kohle. Auch wird es bei der heutigen Struktur im Kohlenhandel schwer halten, die Zechenkokeinfuhr ganz abzdrosseln.

Wer aus der Steigerung der Umsatzziffern der Gaswerke in den letzten Jahren eine kommende Beeinträchtigung der Verwendung hydroelektrischer Energie ableiten möchte, muss aus obiger Ueberlegung zur Einsicht gelangen, dass in unserm Lande das Gas, trotz seiner Konkurrenzfähigkeit auf dem Wärmegebiet, dem Wettbewerb der Wasserkraft in der Ueberlandversorgung nicht wird folgen können.

**Die Elektrizitätsversorgung.** Das Merkmal der gegenwärtigen und kommenden Entwicklung der Hydroelektrizitätswirtschaft liegt in der rasch steigenden Verwendung der Elektrizität für die Wärmeanwendungen in den landwirtschaftlichen Betrieben, im Kleingewerbe und im Haushalt. Der weitaus grösste Betrag dieser Energiemengen wird zur Warmwasser-Bereitung verwendet. Die elektrische Küche ist beim heutigen Stand der Technik und bei ihrer gegenwärtigen Verbreitung noch kein für die Gesamtwirtschaft sehr ins Gewicht fallender Energiekonsument.

Für den Elektrizitätsbetrieb ist die Warmwasserbereitung deshalb von besonderem Interesse, weil sie eine sehr grosse Benützungsdauer der beanspruchten Leistung aufweist und daher die Ausnützung der gesamten elektrischen Anlagen verbessert. Hieraus erklären sich auch die verhältnismässig niedrigen Selbstkosten dieser Energie-Kategorie.

Beim Kochstrom liegen die Verhältnisse weniger günstig. Immerhin partizipiert die Kochstromspitze heute noch im allgemeinen mit einem sehr bescheidenen Anteil am gesamten Belastungsdiagramm der Kraftwerke. Die Selbstkosten der Kochenergie pro beanspruchtes kW sind daher bei den meisten Werken noch gering. Es steht aber ausser Zweifel, dass sich diese ersten bei einer bedeutend grösseren Verbreitung der elektrischen Küche heben müssen. Wesentlich ist hierbei immer der Anteil der Kochstrom-Belastung am Gesamtbedarf. Allerdings ist die Technik der elektrischen Kochanlagen in ihrer Entwicklung noch nicht abgeschlossen. Sollte der Wärmespeicher-Herd in Zukunft allgemeine Verwendung finden, so würde der Kochstrom im Energiehaushalt der Elektrizitätswerke den gleichen günstigen Ausgleich schaffen, wie der Energiebedarf der Warmwasseranlagen.

Die Elektrizitätswerke erblicken in der Wärmestromlieferung eine Mehreinnahme, die besonders willkommen ist, solange ihre Kraftwerk- und Verteilungsanlagen durch die übrige Netzbelastung nicht voll ausgenutzt sind. Es ist begreiflich, dass sie in diesem Sinne nach steter Erweiterung des neuen Absatzgebietes trachten.



### *Die Rolle der Wasserkräfte in der schweiz. Energiewirtschaft.*

Man erkennt aus den vorangehenden Ausführungen, wie die verschiedenen Energieträger, Kohle, Oel, hydroelektrische Energie und Gas, gefördert durch die Fortschritte der Technik, auf immer breiteren gemeinsamen Absatzgebieten um die Vorherrschaft kämpfen. Dabei steht ausser Zweifel, dass jede Gruppe die angestrebte Expansion mit dem Hinweis auf die zu erzielende Erhöhung der Wirtschaftlichkeit ihrer Betriebe begründen kann. Den Konsumenten mag die damit gebotene Auswahl verschiedener Energiearten für den gleichen Verwendungszweck nur erwünscht sein. Man könnte daher diesen Wettstreit der Energien sich selbst überlassen, wenn nicht im Hinblick auf den rationellen weiten Ausbau unserer Wasserkräfte das Bedürfnis nach einer gewissen Ordnung in der kommenden Entwicklung vorläge. Ein dahin zieler Versuch kann nicht vom Gesichtswinkel einer einzelnen Energiegruppe aus unternommen werden, die Verhältnisse müssen vielmehr von einer höhern Warte, d. h. vom Standpunkt der Gesamtwirtschaft aus betrachtet werden. Dabei erscheinen die einzelnen Liefer- und Konsumentengruppen nur als Teile ein und des selben Wirtschaftskörpers, und wir dürfen uns nicht dadurch beirren lassen, dass das wirtschaftliche Optimum des Ganzen nicht immer mit jenem der einzelnen Teile zusammenfallen kann. In der Einleitung wurde der Grundsatz aufgestellt, dass den Wasserkräften, als unserem nationalen Gute, auf allen Absatzgebieten der Vorrang gebührt. Verbleibt man bei der obgenannten Betrachtungsweise, so wird hierbei jener Weg einzuschlagen sein, der die Interessen der übrigen Energiewirtschaftskreise nach Massgabe ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung mitberücksichtigt.

Die Frage, ob sich der gesamte schweizerische Energieimport in Form von festen Brennstoffen durch hydroelektrische Energie ersetzen lasse, beantwortet sich durch ein rein technisches Argument. Aus der Energiebilanz folgt ohne weiteres, dass in solchem Falle die Energieproduktion unserer Wasserkräfte im Jahre 1928 hätte vervielfacht werden müssen. Höchstwahrscheinlich verfügen wir nicht über die hierfür erforderlichen Wasserkräfte. Bedeutungsvoller ist die Beschränkung der Frage auf den vollständigen Gasersatz. Die hierzu nötigen Mengen hydroelektrischer Energie (rd. 700 Mill. kWh im Jahre 1928) wären ohne Zweifel aus der Produktionsmöglichkeit der heute bestehenden und der in den nächsten Jahren zu erstellenden Kraftwerke zu beschaffen. Hingegen erscheint diese Ersatzlieferung heute wirtschaftlich doch nur sehr schwer durchführbar. Der mit der Ablösung der Gasproduktion zu übernehmende jährliche Kapitaleinsatz der Gaswerke und die Nettogewinnbeträge erreichten 1928 noch rund 78 % des Gaspreises. Die Ablösungsquote müsste daher, soll sie nicht auf die Gemeinden oder die Bezüger abgewälzt werden, die Elektrizitätsersatzlieferung ausserordentlich belasten. Der Referent glaubt daher nicht, dass der vollständige Ersatz der gegenwärtigen Gasproduktion in seiner Gesamtauswirkung heute und wohl noch für eine Reihe von Jahren für die Elektrizitätswerke ein einträgliches Geschäft darstellte, noch irgend einen andern volkswirtschaftlichen Gewinn erbrächte. Es sind allerdings Vorschläge gemacht worden über die Zuweisung anderer Aufgaben aus dem Gebiete der Kohlenveredelung an die Gaswerke für den Fall ihrer Entlastung von der Gaslieferung. Nach Kenntnis des Referenten sind indess keine bei uns durchführbaren befriedigenden Lösungen bekannt geworden.

Anders liegen die Verhältnisse hinsichtlich der Ueberlandexpansion des Gasabsatzes. Ob diese zugunsten der Elektrizitätswerke gehemmt werden soll, kann nicht grundsätzlich, sondern nur von Fall zu Fall entschieden werden. Als Wegleitung sollte der Grundsatz dienen, dass immer dann der Elektrizitätslieferung gegenüber dem Gas der Vorrang einzuräumen ist, wenn hierdurch die Ausnützung der betreffenden Kraftwerkanlagen gesteigert werden kann. Dieser Faktor ist für unsere Wasserwirtschaft von so ausschlaggebender Bedeutung, dass er höher zu bewerten ist

als die Vorteile, die den Gaswerken aus der Ueberlandexpansion allfällig erwachsen könnten. Im übrigen ist schon auf die Hemmungen hingewiesen worden, die einer grosszügigen Ueberlandversorgung bei den Gaswerken selbst erwachsen.

Darf nun aus der den Elektrizitätswerken oben eingeräumten Vorzugstellung ein volkswirtschaftlich begründetes Anrecht der Konsumenten auf Befriedigung ihrer Wärmebedürfnisse in Küche und Haushalt durch hydroelektrische Energie abgeleitet werden? Zur Beantwortung dieser Frage muss man sich vorerst über die nationalökonomische Bedeutung der verschiedenen Energieverbrauchs-Kategorien ein Bild zu machen suchen. Nach Auffassung des Referenten können diese hinsichtlich ihrer volkswirtschaftlichen Auswirkung in zwei Gruppen eingeteilt werden: in aktive und passive Lieferungen. Die aktiven Lieferungen bauen in ihrer Nutzenwendung die Produktionsgüter auf, sie befruchten das Wirtschaftsleben: hierzu gehören u. a. die Energieversorgungen der Industrie, des Gewerbes, der Verkehrsanstalten, der Landwirtschaft, der Handelsgeschäfte. Die passiven Lieferungen belasten das Wirtschaftsleben; es sind jene, die in der Hauptsache der Besserung der Lebensbedingungen des Bürgers dienen, ohne dass hierdurch Produktionsgüter geschaffen werden. Sie wirken sich in einer Erhöhung des Lebens-Standard der Bevölkerung aus, gehören also in gewissem Umfang zu den die Lohnkosten beeinflussenden Faktoren.

Nun soll unsere hydroelektrische Energie in ihrer Nutzenwendung in erster Linie eine wirtschaftlich aufbauende in obigem Sinne sein. Auch dient sie vor allem jenen Verwendungen, für die sie nicht durch andere Energieformen mit wirtschaftlichem Vorteil ersetzt werden kann. Erstes Anrecht an der Verwendung unserer Wasserkräfte haben daher unsere industriellen, elektrochemischen und metallurgischen Betriebe, unsere Verkehrsanstalten, die Landwirtschaft und die Lichtbedürfnisse des Landes. Die Deckung des Wärmebedarfs mit Hydroelektrizität, soweit es sich um passive Lieferungen handelt, kommt erst in zweiter Linie. Diese sind zunächst nur insofern erwünscht, als sie zu einer bessern Ausnützung unserer Wasserkräfte im Interesse der gesamten Konsumentenschaft beitragen. Ob es nach einmal erreichter Sättigung der aktiven Energiebedürfnisse wirtschaftlich gerechtfertigt ist, den weiteren Ausbau unserer Wasserkräfte im Inlandbedarf in der Hauptsache auf die Wärmelieferungen zu stützen, ist eine Frage, die heute nicht zu beantworten ist.

Bei dieser Anschauung stellt sich die Wärmeversorgung des Landes mit Elektrizität nur als ein Mittel zur Erreichung des Hauptzwecks der Wasserkräfte dar, nicht aber als eine wesentliche volkswirtschaftliche Aufgabe. Wir können daher aus diesem Grunde der übrigen Energieformen für diese Zwecke nicht entbehren.

Die eingeräumte Vorzugstellung der wirtschaftlich aufbauenden Energiebezüger verpflichtet nun diese andererseits zur Mithilfe an den Massnahmen der Elektrizitätswerke zur Sicherstellung einer möglichst rationellen Energieversorgung. Nicht alle von Seiten der Industrie als Stromabnehmer gestellten Wünsche, die diese Frage betreffen, tragen diesem Umstand Rechnung. Die geforderte Energiepreismässigung auf Kosten der Abschreibungen der Werke erachtet z. B. der Referent als eine nicht unbedenkliche Massnahme, wenn man in Erwägung zieht, dass die gesunde Abschreibungspolitik der Elektrizitätswerke die beste Gewähr für die Industrie darstellt, den Energiepreis im Vergleich mit dem Ausland auch in Zukunft konkurrenzfähig zu behalten. Wohlfeile Energie wird später vielleicht ein noch dringlicheres Bedürfnis der Industrie als heute.

Es ist auch viel von der Freiheit die Rede, die sich der Grosskonsument in der Auswahl des günstigsten Energielieferers ausbedingen möchte. Eine Entwicklung nach dieser Richtung müsste zu einer bedeutenden Gleichgewichtstörung der hydroelektrischen Energiewirtschaft führen. Die zufolge natürlicher Umstände allfällig teurer arbeitenden Werke gerieten durch den Verlust an Klienten in noch

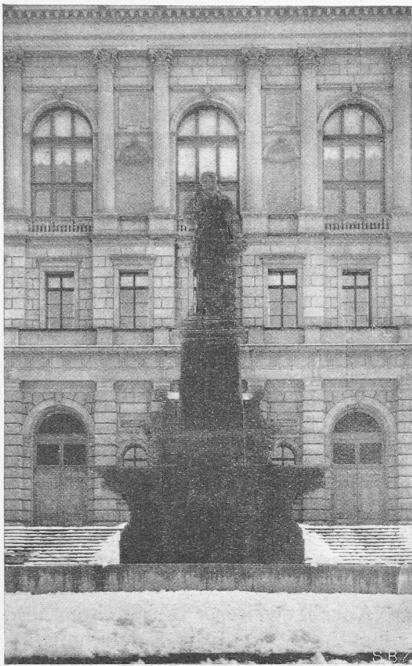
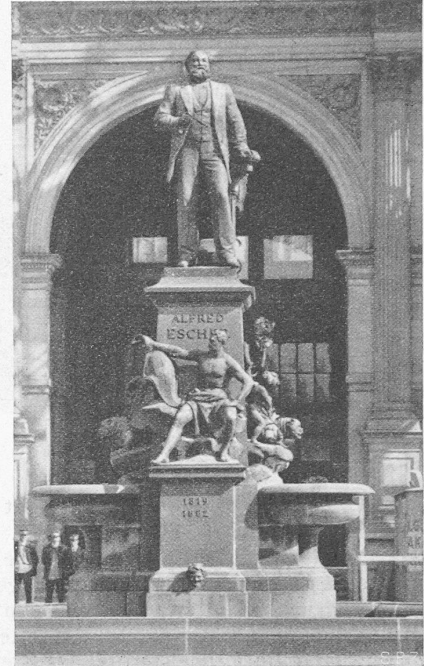


Abb. 3. Die Schablone vor der E. T. H.



Abb. 1 u. 2. Das Alfred Escher-Denkmal vor dem Hauptbahnhof in Zürich. Bildhauer Rich. Kissling.



ungünstigere Produktionsverhältnisse, während die Unternehmungen mit niedrigeren Strompreisen durch die Zuwanderung fremder Klienten zu Erweiterungen und Neubauten gezwungen wären; also im Gesamten betrachtet: auf der einen Seite Verschlechterung der Rendite des schon investierten Kapitals, auf der andern Seite neue Kapital-Investitionen ohne effektive Vergrößerung des Gesamt-Umsatzes.

Aehnlich liegen die Verhältnisse hinsichtlich der thermischen Eigenerzeugung elektrischer Energie seitens des Industriellen. Auch hier sollte der Grundsatz gelten, die Gesamtheit der erforderlichen Energiemenge mit einem Minimum von Kapitalkaufwand zu erzeugen und zu verteilen.

\*

Alle diese Probleme erwachsen aus dem Bedürfnis nach einer rationellen Energieversorgung unseres Landes unter besonderer Berücksichtigung der Wasserkräfte. Ihre Lösung ist nicht mehr eine rein wasserwirtschaftliche Aufgabe, sondern erheischt die Mitwirkung *aller* an der Energieversorgung beteiligten Kreise. Der Referent schliesst mit dem Vorschlag einer Organisation zur Anbahnung einer solchen planmässigen Zusammenarbeit.

## Zur Versetzung des Alfred Escher-Denkmals beim Hauptbahnhof Zürich.

Fragt man jemanden, der in der Entwicklungsgeschichte Zürichs auch nur einigermaßen bewandert ist, wer der für den Aufschwung der Stadt im letzten Jahrhundert bedeutendste Mann gewesen, so lautet die Antwort: Alfred Escher. „Dieser Mann, der Gründer der Gotthardbahn, der Gründer des Eidgen. Polytechnikums, der Gründer der Schweizer. Kreditanstalt und der Schweizer. Rentenanstalt, war zu seiner Zeit der unumschränkte Herrscher des Kantons Zürich, kaum wahlfähig geworden schon Kantonsrat, als jüngstes Mitglied des Grossen Rates dessen Präsident, als eines der jüngsten Mitglieder des Nationalrates dessen Präsident [mit 30 Jahren], eben erst über die Schwelle des gesetzlichen Alters getreten und schon Regierungsrat und Bürgermeister, der einflussreichste Parlamentarier der Eidgenossenschaft,

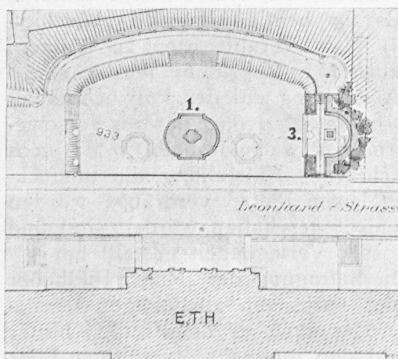


Abb. 4. Untersuchte Aufstellungs-Möglichkeiten auf der Terrasse vor der E. T. H. — 1:1500.

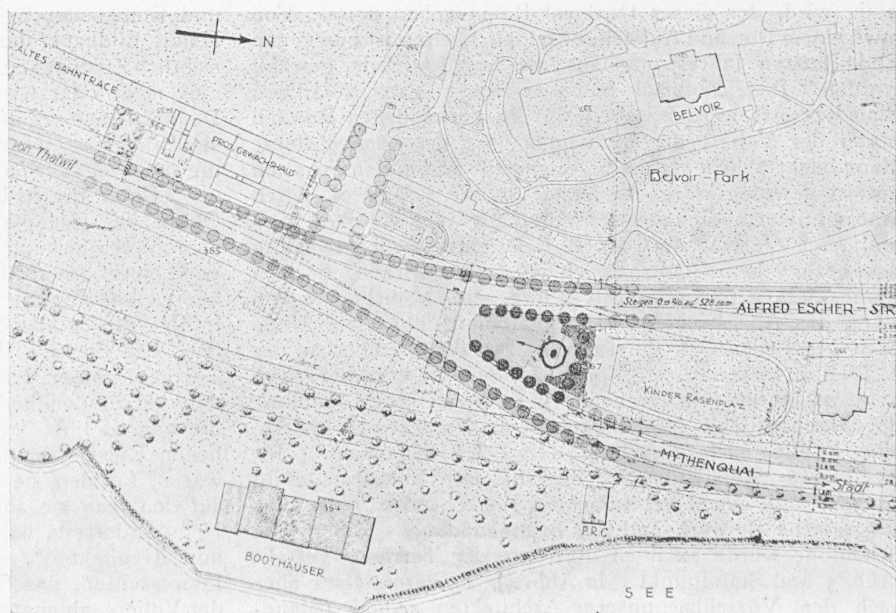


Abb. 5. Endgültig beschlossene Aufstellung des Alfr. Escher-Denkmal an der Gabelung der Alfred Escher-Strasse und des Mythenquai, am Fusse des Belvoirparkes. — Masstab 1:3000.