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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 26 (1934)

Heft: 7

Artikel: Abflussverhältnisse in den Schweizer Alpen

Autor: Mathys, G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922362

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

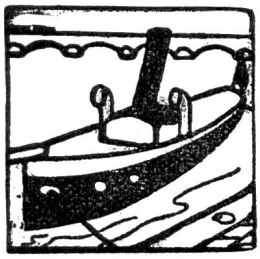
Terms of use

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: 24.08.2025

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, WASSERKRAFTNUTZUNG, ENERGIEWIRTSCHAFT UND BINNENSCHIFFAHRT

Mit Monatsbeilage «Schweizer Elektro-Rundschau»

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

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, 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 15 Cts., Reklamen 34 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. 7 ZÜRICH, 25. Juli 1934 XXVI. Jahrgang

Inhalts-Verzeichnis

Abflußverhältnisse in den Schweizer Alpen (Schluß) / Der Anteil der Wasserkräfte an der Energieversorgung der Schweiz / Automatische Entsandung von Kanälen und Wasserspeichern / Das Kraftwerk Bannalp / Die Finanzierung des Rapperswiler Seedammes / Rheinschiffahrt bis Basel im Jahre 1933 / Das Abwasserproblem in der Schweiz / Schiffahrt und Kanalbauten / Wärmewirtschaft / Literatur / Kohlen- und Oelpreise.

Abflußverhältnisse in den Schweizer Alpen.

Von Dipl.-Ing. G. Mathys, Arlesheim.

(Schluß)

III. Das A. E. G. - Projekt.

Das A. E. G.-Projekt, von dem eingangs die Rede war, sieht vor, das Wasser eines 1593 km² großen Gebietes des Hohen Tauern in einer Höhe von ca. 2100 m ü. M. durch sogenannte Hangkanäle, die von rechts wegen eine Drainage großen Stils darstellen, abzufangen und in einer einzigen vierstufigen Wasserstraße zu verwerten. Die jährliche Energie-Erzeugung wird mit 6,6 Milliarden kWh bewertet. Für das gesamte über 2100 m ü. M. liegende Gebiet wurde eine mittlere Niederschlagsmenge von 1773 mm angenommen und unter Anwendung eines Abflußkoeffizienten von 0,8 eine jährliche mittlere Abflußmenge von 1418 mm oder 45 l/s./km² berechnet. Davon dachte man mit Hilfe von Hangkanälen, welche das gesamte Gebiet umgürten sollten, im Mittel 30 l/s./km² zu fassen, und zwar:

47,5 l/s./km² in den 6 Monaten Mai/Okt.

und 12,5 l/s./km² in den 6 Monaten Nov./April.

Später wurde die zu fassende jährliche spezifische Wassermenge auf

40 l/s./km² erhöht, wovon
70 l/s./km² in den 6 Sommermonaten und
8—12 l/s./km² in den 6 Wintermonaten.

Die Hangkanäle sollten für 120 l/s./km² dimensioniert werden. Da die von der A. E. G. für hochalpine Kraftwerke vorgesehenen Wasserfassungen eine Neuerung darstellen, die beim Ausbau unserer Wasserkräfte eventuell vorteilhaft anzuwenden wäre, sollen hier die Wassermengen bestimmt werden, mit denen in der Schweiz auf 2100 m ü. M. gerechnet werden könnte.

IV. Wasserabflußverhältnisse in den Schweizer Alpen über 2100 m ü. M.

Regelmäßige Beobachtungen der Abflüsse in einer Höhe von 2000 m ü. M. und darüber sind, wie bereits erwähnt, nicht zahlreich. In den hydrographischen Jahrbüchern der Schweiz bis und mit 1930 sind nur folgende Stationen enthalten:

Fluß	Ort	Höhe über Meer m	Einzugsgebiet km²	Beobachtungsjahre
Albigna	Alpe Albigna	2052	20,51	1927—1930
Reuß	Ausfluß aus dem Lucendrosee	2071,20	7,05	Sommer 1917/18/20/ 1922/23/24
Dixence	Alpe Barma	2164	43,61	1919/20 1925/29

Davon sind die nur im Sommer durchgeführten Beobachtungen am Lucendrosee nicht vollwertig.

Aus dem interessanten Buch des Herrn Dr. h. c. O. Lütschg über Niederschlag und Abfluß im Hochgebirge können die Beobachtungen an der Saaser Visp, am Ausfluß des Mattmarksees auf Höhe 2106 m ü. M. mit einem Einzugsgebiet von 37,07 km² in den Jahren 1915 bis 1918 entnommen werden.

Außerdem wurden in den hydrographischen Jahrbüchern der Schweiz Beobachtungen über Stationen in Höhen von 1700 bis 1900 m ü. M. veröffentlicht, welche zwar mit den zuerst erwähnten nicht gleichwertig sind, doch mit in Betracht gezogen werden sollen. Es sind dies:

Fluß	Ort	Höhe über Meer m	Einzugsgebiet km²	Beobachtungsjahre
Saaser Visp	Zermeiggern	1726	65,25	1923/28
Rhone	Gletsch	1755	38,87	1920/28
Aare	Rhäterichsboden	1701	98,29	1917/21
Medelser Rhein	Alpe Scheggia	1800	28,05	1918/19
Rosegbach	Pontresina	1762	66,83	1917/18/20/21
Salanfe	Montagne de Salanfe	1890	18,43	1929/30
Inn	Sils	1794	47,14	1917/30

Alle erwähnten Gewässer haben mehr oder weniger vergletscherte Einzugsgebiete. Die beobachteten mittleren jährlichen Abflußhöhen sind sehr verschieden und schwanken von 1461 mm bis 3009 mm. Mit Ausnahme der Salanfe, die allerdings nur zwei Jahre lang beobachet wurde, — 1931 bestätigt übrigens die gemachten Beobachtungen — gehen die mittleren Abflußmengen im Februar und März auf 3 bis 4 l/s./km², am Mattmarksee sogar auf 1,4 l/s./km² zurück. In einzelnen Jahren wurde ein Minimum von nahezu 2 l/s./km², am Mattmarksee 1,2 l/s./km², erreicht.

In den Sommermonaten beträgt die mittlere Ablußmenge bis 283,4 l/s./km². Das Maximum einzelner Tage ist ganz wesentlich höher und erreichte auf der Alpe Albigna im September 1927 sogar 6240,8 l/s./km².

In Tabelle 1 sind die entsprechenden Abflußmengen in mm und in l/s./km² angegeben.

Im Mittel der beobachteten Jahre bleibt kein Gewässer unter 45 l/s./km², wohl aber in den einzelnen beobachteten Jahren die Dixence mit 39 l/s./km², der Rosegbach mit 37,2 l/s./km² und der Inn im Jahre 1921 mit der außerordentlich geringen Abflußmenge von 28,5 l/s./km².

Die Winterbeobachtungen am Inn bei Sils, die durch den regulierenden Einfluß des Silsersees gestört werden, sollen außer Betracht gelassen werden. Die Ergebnisse der Stationen 5 bis 11, welche auf einer durchschnittlichen Höhe von 1772 m ü. M. liegen, also 328 m unter 2100 m, müssen entsprechend dem Vorhergesagten korrigiert werden, und zwar die Winterabflußmengen um rund 15 % reduziert, und die Gesamtabflußmengen um rund 20 % vergrößert werden. Es entsteht so die Tabelle 2, in der die Beobachtungswerte der Stationen 1, 2, 3 und 4, welche im Mittel auf ca. 2100 m ü. M. liegen, unverändert belassen wurden. Die Ergebnisse unter 4 und 5 beziehen sich praktisch auf denselben Ort. Die ersten wurden direkt beobachtet, die zweiten umgerechnet. Obschon verschieden, stehen sie nicht notwendigerweise im Widerspruch, denn sie beziehen sich auf eine Anzahl verschiedener Jahre.

Tabelle 1.

Fluß	Beobachtungsort	Einzugsgebiet km²	Höhe über Meer m	Beobachtungsjahre	Anzahl Jahre	Jährliche Abflußmenge mm/J.	Jährliche Abflußmenge l/s./km²	Jahresminimum l/s./km²	Effektive Mittel aus den 6 Monaten Nov.—April l/s./km²	Effektive Mittel aus den 4 Monaten Jan. - April l/s./km²
1. Albigna	Alpe Albigna	20,51	2052	1927/30	4	3009	95,2	79,7	12,26	5,64
2. Reuß	Lucendrosee	7,05	2071,2	1917/18	2	2523	80,0	78,7	—	—
3. Dixence	Alpe Barma	43,61	2164	1919/20 1925/30	8	1530	48,4	39,0	6,91	4,78
4. Saaser Visp	Mattmarksee	37,07	2106	1915/18	4	1660	52,7	44,4	2,52	1,65
5. Saaser Visp	Zermeiggern	65,25	1726	1923/28	6	1707	54,0	49,0	5,57	4,25
6. Rhone	Gletsch	38,87	1755	1920/28	9	2423	76,7	62,9	7,38	5,49
7. Aare	Rhäterichsboden	98,29	1701	1917/21	5	2187	69,2	64,4	5,82	5,02
8. Medelser Rhein	Alpe Scheggia	28,05	1800	1918/19	2	2127	68,8	55,1	9,47	7,22
9. Rosegbach	Pontresina	66,83	1762	1917/18 1920/21	4	1461	46,2	37,2	5,38	4,43
10. Salanfe	Montagne de Salanfe	18,43	1890	1929/30	2	1814	57,8	47,3	16,00	10,38
11. Inn	Sils	47,14	1794	1917/30	14	1503	47,7	28,5	15,65	12,22

Tabelle 2.

Auf eine Höhe von 2100 m ü. M. umgerechnete mittlere Abflußmengen.

Fluß	Ort der Beobachtung mit entsprechender Höhe über Meer	m	Beobachtungsjahre	Anzahl Jahre	Auf 2100 m ü. M. umgerechnete mittlere Abflußmengen Jährl. Abflußmenge mm/J.	l/s./km²	Mittel aus den 6 Monaten Nov. – April	4 Monaten Jan. - April
1. Albigna	Alpe Albigna	2052	1927/30	4	3009	95,2	12,26	5,64
2. Reuß	Lucendrosee	2071,2	1817/18	2	2523	80,0	—	—
3. Dixence	Alpe Barma	2164	1919/20 1925/30	8	1530	48,4	6,91	4,78
4. Saaser Visp	Mattmarksee	2106	1915/18	4	1660	52,7	2,52	1,65
5. Saaser Visp	Zermeiggern	1726	1923/28	6	2082	66,2	4,72	3,62
6. Rhone	Gletsch	1755	1920/28	9	2956	94,2	6,28	4,65
7. Aare	Rhäterichsboden	1701	1917/21	5	2668	85,2	4,95	4,27
8. Medelser Rhein	Alpe Scheggia	1800	1918/19	2	2595	82,5	8,10	6,15
9. Rosegbach	Pontresina	1762	1917/18 1920/21	4	1782	57,0	4,58	3,76
10. Salanfe	Montagne de Salanfe	1890	1929/30	2	2213	70,8	13,60	8,80
11. Inn	Sils	1794	1917/30	14	1834	58,2	—	—

Tabelle 3.

Wassermengen, die mit 120 l/s./km² führenden Kanälen erfaßt werden könnten.

Fluß	Beobachtungsort	Jahr	Mittl. Jahresabflußmenge	Mittl. faßbare Abflußmenge	Im Mittel Abflußmenge	faßbar	Faßbar in %
			l/s./km²				
Albigna	Alpe Albigna	1927	101,5	54,5	103,15	53,40	52
		1928	104,8	52,3			
Dixence	Alpe Barma	1927	42,9	38,9	49,90	41,40	82,5
		1928	56,9	43,9			
Saaser Visp	Mattmarksee	1916	45,8	36,0	53,45	40,75	76,4
		1917	61,1	45,5			
Saaser Visp	Zermeiggern	1927	61,5	44,4	60,50	43,45	71,8
		1928	59,5	42,5			
Rhone	Gletsch	1927	83,1	52,4	86,55	47,85	55,5
		1928	90,0	43,3			
Aare	Rhäterichsboden	1918	65,3	45,6	71,10	48,60	68,3
		1920	76,9	51,6			
Medelser Rhein	Alpe Scheggia	1918	79,8	57,1	79,80	51,10	71,5
Rosegbach	Pontresina	1918	37,1	34,9	45,05	40,20	89,4
		1920	53,0	45,5			
Salanfe	Montagne de Salanfe	1930	67,8	54,4	67,80	54,40	80,2

Das Mittel aus den teilweise korrigierten Winterabflußmengen von neun Stationen während im ganzen 44 Jahren beträgt für die sechs Wintermonate November bis April 7,10 l/s./km² und für die vier Monate Januar bis April 4,21 l/s./km².

Die im A. E. G.-Projekt angenommene Winterabflußmenge von 8 bis 12 l/s./km² wäre somit für die Schweiz zu hoch.

Der Versuch, die großen Unterschiede der mittleren jährlichen Abflußmengen der Tabelle 2, welche bis 1 : 2 betragen, durch entsprechende Niederschlagsmengen zu erklären, ist naheliegend. Es erweist sich aber als sehr schwierig, einen einfachen Zusammenhang herauszufinden. So betragen z. B. die reduzierten mittleren Jahresabflüsse des Rosegbaches nur etwa 60 % derjenigen des benachbarten aus demselben Berninamassiv entspringenden Albigna-Baches und doch ist nach der Regenkarte im Maßstab 1 : 600,000 von H. Brockmann-Jerosch das Einzugsgebiet des Albignabaches weniger niederschlagsreich als dasjenige des Rosegbaches.

V. Anwendung der beobachteten Resultate auf Fassungen wie diejenigen des Tauernprojektes.

Die Bestimmung der mittleren Abflußmengen, die auf 2100 m ü. M. als faßbar vorausgesetzt werden können, vereinfacht sich ganz wesentlich, wenn angenommen wird, daß die Wasserfassungen und Zuleitungskanäle für 120 l/s./km² dimensioniert werden, so daß nur ein Teil der Sommer-Abflußmenge faßbar ist.

Die Dimensionierung der Zubringerkanäle auf 120 l/s./km² ist für unsere Begriffe eine außerordentlich hohe. Abgesehen von den Kraftwerken wie Barberine, Grimsel, Dixence, Fully, Ritom, Wäggital, welche den ganzen Wasserabfluß ihres Einzugsgebietes abfangen,

nützen Monte Piottino 102 l/s./km², Mühleberg 76, La Peuffaire 75, Amsteg 58 und alle anderen Werke unter 50 l/s./km² aus.

Um denjenigen Teil des Abflußwassers zu bestimmen, der mit 120 l/s./km² fassenden Zubringerkanälen erreicht werden könnte, muß für jedes Gewässer an jedem Tag das 120 l/s./km² überschreitende Abflußwasser abgezogen werden. Man erhält so die Werte der Tabelle 3, für welche die tatsächlich beobachteten, also nicht auf 2100 m ü. M. umgerechneten Abflußmengen verwendet wurden.

Für jedes Gewässer wechselt das Verhältnis des faßbaren Wassers zur mittleren Abflußmenge von Jahr zu Jahr und müßte somit für jedes Jahr berechnet werden. Man erhält aber auf 2 bis 3 l/s./km² genügend genaue mittlere faßbare Abflußmengen durch Anwendung der auf Tabelle 3 meist für zwei Jahre bestimmten Prozentsätze. Es entstehen so die Werte der Tabelle 4.

Tabelle 4.

Mittlere Wassermengen, die mit 120 l/s./km² führenden Kanälen gefaßt werden können.

Fluß	Beobachtungsstelle	Höhe über Meer	Beobachtungszeit	Mittel beobacht. l/s./km²	Mittel faßbar l/s./km²	Jahresminimum beobacht. l/s./km²	Jahresminimum faßbar l/s./km²
Albigna	Alpe Albigna	2052	4 Jahre	95,2	49,5	79,7	41,4
Dixence	Alpe Barma	2164	8 »	48,4	40,0	39,0	32,2
Saaser Visp	Mattmarksee	2106	4 »	50,8	38,8	44,4	34,0
Saaser Visp	Zermeiggern	1726	6 »	54,0	38,7	49,0	35,2
Rhone	Gletsch	1755	9 »	76,7	42,5	62,9	34,9
Aare	Rhäterichsboden	1701	5 »	69,2	47,2	64,4	44,0
Medelser Rhein	Alpe Scheggia	1800	2 »	68,8	49,2	55,1	39,4
Rosegbach	Pontresina	1762	4 »	46,2	41,2	37,2	33,2
Salanfe	Montagne de Salanfe	1890	2 »	57,8	46,4	47,3	37,9

Die wirklich faßbaren Jahresminima stehen etwas über denjenigen, die auf Tabelle 4 verzeichnet sind, denn mit fallender Abflußmenge steigt der Prozentsatz des faßbaren Wassers.

Dadurch, daß eine Dimensionierung der Zubringerkanäle für 120 l/s./km² angenommen wurde, sinkt die jährliche mittlere faßbare Wassermenge für alle Gewässer, selbst für die abflußreiche Albigna auf 40 bis 50 l/s./km² und geht sogar darunter für die Saaser Visp. Die Minima aus den Beobachtungsjahren liegen fast alle zwischen 35 und 40 l/s./km² und sinken sehr wahrscheinlich in ganz besonders wasserarmen Jahren noch bedeutend unter diese Zahlen. Da es aber beim Kraftwerkbau nicht üblich ist, die allerschlechtesten Jahre zu berücksichtigen, dürften wenigstens für ein Vorprojekt die errechneten Mittelwerte zugrunde gelegt werden.

Soll in den Schweizer Alpen eine Wasserkraftanlage projektiert werden, für die keine Angaben über die Abflußmengen vorliegen, so kann also angenommen werden, daß mit 120 l/s./km² fassenden Kanälen und Wasserfassungen auf einer Höhe von 2000 bis 2100 m. ü. M. im Jahresdurchschnitt 40 l/s./km² erreicht werden können.

Dieses Ergebnis würde durch Erhöhung der auf 1700 bis 1800 m ü. M. beobachteten Sommer-Abflußmengen um rund 20 % entsprechend einer auf 2100 m ü. M. verlegten Fassungshöhe nicht wesentlich geändert, denn in den Sommermonaten liegt die spezifische Abflußmenge fast stets wesentlich über 120 l/s./km², so daß in beiden Fällen nur 120 l/s./km² gefaßt werden könnten. So erklärt sich auch die Tatsache, daß abflußreiche Gewässer nicht wesentlich mehr faßbares Wasser liefern als abflußarme.

VI. Zusammenfassung.

Zusammenfassend kann für die Schweizer Alpen festgestellt werden:

1. Die mittlere Abflußmenge von neun Stationen, bezogen auf 2100 m ü. M., beträgt in 44 Jahren
7,10 l/s./km² für die 6 Monate Nov. bis April und
4,21 l/s./km² für die 4 Monate Januar bis April.

2. Werden Hangkanäle oder Fassungen für 120 l/s./km² vorausgesetzt, so sinkt die spezifische jährliche faßbare Wassermenge der beobachteten Gewässer etwa bis 38,7 l/s./km² (Saaser Visp) und im trockensten Jahr auf ca. 32,2 l/s./km² (Dixence). Es kann mit einer durchschnittlichen faßbaren spezifischen Jahreswassermenge von ca. 40 l/s./km² gerechnet werden.

3. An einem und demselben Gewässer steigt normalerweise von 500 bis 2000 m ü. M. die mittlere spezifische Jahresgesamt - Abflußmenge mit 100 m Steigung im Mittel um 6 %.

4. An einem und demselben Gewässer sinkt normalerweise von ca. 500 bis 2000 m ü. M. die mittlere spezifische Abflußmenge in den Wintermonaten Dezember, Januar, Februar und März im Mittel um 5 % für eine Steigung von 100 m.

Ausnahmen werden durch starke Quellen in und neben dem Flußbett hervorgerufen.

5. An einem und demselben Gewässer steigt im allgemeinen von ca. 500 bis 2000 m ü. M. in den Sommermonaten Juni, Juli, August und September für eine Steigung von 100 m die mittlere spezifische Abflußmenge im Mittel um 6,5 %.

6. In den Monaten April, Mai, Oktober und November findet mit steigender Höhe über Meer der Uebergang zwischen vermehrter und verminderter Abflußmenge statt.

7. Die vorstehenden Feststellungen können keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit erheben, denn sie fußen auf zu wenig Beobachtungen. Sie beweisen aber, daß es trotz der scheinbar absolut regellosen Abflußverhältnisse doch möglich ist, einfache allgemeine Grundsätze aufzustellen. Für deren Kontrolle und Verbesserung wäre eine zielbewußte Verteilung und Beobachtung einzelner neuer Stationen in den Alpen sehr erwünscht.

Der Anteil der Wasserkräfte an der Energieversorgung der Schweiz.

Von Dipl.-Ing. A. Härry, Zürich.

Einen Teil der Darlegungen in der von der „Usogas" herausgegebenen Broschüre über „Gas und Elektrizität in der Schweiz" bildete eine Gegenüberstellung über den Energieverbrauch der Schweiz für Licht, Kraft und Wärme. Der Anteil der verschiedenen Energieträger (Kohle, Koks, Oel, Benzin, Petrol, Holz, Gas, elektrische Energie) am Energieverbrauch des Landes wurde auf Grund der Kilogramm-Kalorie als Wärmeeinheit (WE) festgestellt und zahlenmäßig und graphisch miteinander verglichen.

In der Antwort der Wasser- und Elektrizitätswirtschaft wurde ausgeführt, daß eine solche Rechnung zu unsinnigen Resultaten führen müsse und als ein Beispiel der Bahnbetrieb herangezogen. Der Anteil der Elektrizitätswirtschaft an der Deckung des Energiebedarfes der Schweiz betrage ein Mehrfaches von dem, was die Gasindustrie behaupte.

Es soll nun im Sinne unserer Ausführungen in Nr. 3 vom 25. März 1934 dieser Zeitschrift versucht werden, eine einwandfreie Berechnung des Anteils der verschiedenen Energieträger an der Energieversorgung der Schweiz durchzuführen. Sie ist eine Wiederholung und teilweise Ergänzung des bereits erschienenen Artikels in Nr. 25 der „Technischen Rundschau" vom 22. Juni 1934.

Vorerst ist in grundsätzlicher Beziehung zu sagen, daß die Behandlung des Problems „Gas und Elektrizität in der Wärmewirtschaft der Schweiz" eine volkswirtschaftliche Aufgabe darstellt. Man müßte daher den Anteil der verschiedenen Energieträger an der Energieversorgung des Landes eigentlich nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten untersuchen, wobei technische und finanzielle Momente in Frage kommen. Die Untersuchung auf Grund der Wärmewerte behandelt nur die eine Seite, nämlich die technische.

Der Anteil der verschiedenen Energieträger am Energie- oder Wärmeverbrauch ist abhängig vom jeweiligen Stand der Technik und daher einem steten Wandel unterworfen. Eine zahlenmäßige Feststellung kann daher nur den Stand einer bestimmten Zeitepoche wiedergeben. Die wichtigste Grundlage bildet dabei der Wirkungsgrad der Umformung einer Energie in die andere. Dabei ist zu beachten, daß der Wirkungsgrad fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe und der elektrischen Energie ein sehr verschiedenartiger ist, je nachdem die Umsetzung in Licht, Kraft oder Wärme erfolgt. Nimmt man an, der Wirkungsgrad dieser Umformung sei für alle Energieträger derselbe, z. B. 100 %, so würde die gesamte Energiewirtschaft ein ganz anderes Bild zeigen. Könnte beispielsweise Kohle mit einem Wirkungsgrad von 100 % in elektrische Energie umgewandelt werden, dann würde kein Gas mehr produziert, weil die elektrische Energie leichter verteilt und besser verwendet werden kann. Man würde ferner einheimisches Holz in vermehrtem Maße zur Erzeugung von Energie und zu Heizzwecken verwenden usw. Die Annahme eines gleichen Wirkungsgrades setzt daher ganz andere Verhältnisse in der Energieversorgung voraus; sie ist daher zur Feststellung des Standes der Energieversorgung in einer gewissen Zeitepoche nicht geeignet.

Durch die Annahme eines gleichen Wirkungsgrades wird insbesondere die aus Wasserkräften erzeugte elektrische Energie nachteilig betroffen, denn wenn man die elektrische Kilowattstunde mit ihrem mechanischen Wärmegegenwert von 860 WE einsetzt, dann fällt der Wärmegegenwert der Elektrizität, die zur Hauptsache für Licht und Kraft verwendet wird, im Vergleich zu den mit ihren Heizwerten eingesetzten Brennstoffen zu gering aus. Aber auch