

Zum beschleunigten Ausbau unserer Wasserkräfte

Autor(en): **Jegher, Carl**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **119/120 (1942)**

Heft 4

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-52297>

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.

Anmerkungen:

- ¹³⁾ A. v. Anacker «Schleudergussröhren der L. von Roll'schen Eisenwerke, Gerlafingen, Eisenwerk Choindex». Bericht Nr. 12 des SVMT, Zürich.
- ¹⁴⁾ A. Oehler «Der Stahlguss als Baustoff». Diskussionsbericht Nr. 11 des SVMT, Zürich 1929.
- ¹⁵⁾ B. Moersen «Beitrag zur Entwicklung des Stahlgusses in der Schweiz». Denkschrift der EMPA, Zürich 1930.
- ¹⁷⁾ «Zwei neue beachtenswerte Brücken Jugoslawiens». SBZ Bd. 115, Nr. 22 und 23, 1940.
- ¹⁸⁾ «Die Arcos Elektrode Stabilend B». Bericht Nr. 133 der EMPA, Zürich 1941.
- ¹⁹⁾ S. A. Mortada «Beitrag zur Untersuchung der Fachwerke aus geschweisstem Stahl und Eisenbeton unter statischen und Dauerbeanspruchungen». Bericht Nr. 101 der EMPA, Zürich 1936.
- ²⁰⁾ M. Ros «Die Strassenbrücke König Alexander I über die Save zwischen Belgrad und Zemun», Zürich 1940. Die aus 37 Kabeln verschlossener Bauart bestehenden Drahtseile der 265 m weit gespannten Strassenbrücke König Alexander I über die Save weisen beispielsweise eine nur ~ 1,7-fache Bruchsicherheit gegen Ermüdung und eine ~ 2,7-fache Sicherheit gegen statischen Bruch auf.
- ²¹⁾ M. Ros und Ph. Théodoridès «Statischer Bruch und Ermüdungsfestigkeit genieteter Fachwerke aus Avional SK». Bericht Nr. 126 der EMPA, Zürich 1940.
- ²²⁾ Th. Wyss «Die Entwicklung der Leichtmetallbehälter in der Schweiz». Bericht Nr. 129 der EMPA, Zürich, April 1940.
- ²³⁾ «Aktuelle Probleme der Schweissung von Konstruktionstählen». Bericht Nr. 132 der EMPA, Zürich 1941.
- ²⁴⁾ M. Ros «Festigkeit und Berechnung geschweisster Verbindungen». Diskussionsbericht Nr. 135 der EMPA, Zürich 1941.
- ²⁵⁾ «Einfluss des Zusatzes von Plastiment auf die bautechnischen Eigenschaften des Betons». Bericht Nr. 79 der EMPA, Zürich, Januar 1934.
- ²⁶⁾ Die Begründung für die Einhaltung der amtlich vorgeschriebenen Betonfestigkeiten bei einer ~ 15%igen Verminderung der Zementdosierung ist durch die versuchstechnisch ausgewiesene EMPA-Feret-Beziehung gegeben.

Ableitung der Betondruckfestigkeiten aus den Zement-Normendruckfestigkeiten nach Feret-EMPA

Zementdosierung 300 kg/m³ Konsistenz plastisch $w \approx 7,5\%$

Zement:

Normendruckfestigkeiten in kg/cm ²	Portlandzement	Hochwertiger Portlandzement
plastisch nach 28 Tagen	275	420

$\left(\frac{C}{1-S}\right)^2$ -Faktor für plastischen Normenmörtel 0,132

K-Faktor nach Feret $K_m = \frac{\beta_d}{\left(\frac{C}{1-S}\right)^2}$ 2080 3180

Beton: $\left(\frac{C}{1-S}\right)^2$ -Faktor für plastischen Beton, 300 kg P. Z. $\approx 0,120$

Druckfestigkeit nach Feret-EMPA: $\beta_d = K_m \frac{1}{1,15} \left(\frac{C}{1-S}\right)^2$

Portlandzement-Beton $\beta_d = 2080 \cdot \frac{1}{1,15} \cdot 0,120 = 220 \text{ kg/cm}^2$

Hochwertiger P. Z.-Beton $\beta_d = 3180 \cdot \frac{1}{1,15} \cdot 0,120 = 330 \text{ kg/cm}^2$

Zusammenstellung in kg/cm ²	Zement		Beton			
	Plastischer Normenmörtel		Abgeleitete Betonfestigkeit		Neue schweiz. Eis- n beton- vorschriften 1935	
	P. Z.	H. P. Z.	P. Z.	H. P. Z.	P. Z.	H. P. Z.
1. Bindemittel-Normenwerte nach 28 Tagen	275	420	—	—	—	—
daraus abgeleitete Betondruckfestigkeiten	—	—	220	330	—	—
2. Mittelwerte der schweiz. Zemente Jahre 1933 bis 1940 (Abb. 21)	361	485	—	—	—	—
daraus abgeleitete Betondruckfestigkeiten	—	—	285	383	—	—
3. Neue Schweiz. Eisenbeton-Vorschriften 1935	—	—	—	—	220	300
Mittelwert in kg/cm ²	—	—	—	—	165	225
Minimalw., Toleranz - 25%	—	—	—	—	—	—

- ²⁷⁾ «Die Vianini-Rohre der Internat. Siegartbalken-Gesellschaft, Luzern». Bericht Nr. 106 der EMPA, Zürich, Januar 1937. — «Die Superbeton-Rohre der Hunziker A. G.» Bericht Nr. 72 der EMPA, Zürich, Juni 1933. — «Die unarmierten, imprägnierten Zementrohre der Kanderkies A. G., Thun». Bericht Nr. 123 der EMPA, Zürich, Mai 1939. — «Die unarmierten, lotrecht geschleuderten Stüssli-Zementrohre». Bericht Nr. 105 der EMPA, Zürich, Dezember 1936.
- ²⁸⁾ M. Ros «Gegenwärtiger Stand und aktuelle Probleme hochwertiger, stahlbewehrter und nicht bewehrter Zementrohre». Bericht Nr. 35 des SVMT, Zürich, Juli 1937.
- ²⁹⁾ H. Frey «Eternit, seine Eigenschaften und Anwendungen im Ingenieurbau». SBZ Bd. 115, Nr. 17, 27. April 1940.
- ³⁰⁾ «Prodorite, ein säurebeständiger Beton». SBZ Bd. 93, Nr. 18, 4. Mai 1929.
- ³¹⁾ A. Voellmy «Die Bruchsicherheit eingebetteter Rohre». Bericht Nr. 35 des SVMT, Zürich, Juli 1937.
- ³²⁾ M. Ros «Die Frostbeständigkeit des Portlandzementbetons. — Die Frostbeständigkeit von auf Biegung beanspruchten Eisenbeton-Balken. — Die Frostbeständigkeit der Betonstrassen». Sonderdruck aus dem XXX. Jahresbericht 1940 des Vereins Schweiz. Zement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten, Basel 1941.

Anmerkung der Redaktion. Von diesem Aufsatz ist ein um 11 Diagramme erweiterter Sonderdruck erschienen, der für Fr. 1,80 bezogen werden kann.

Zum beschleunigten Ausbau unserer Wasserkräfte

Ueber diesen Gegenstand haben sich im vergangenen Jahr die zuständigen Fachkreise, der Schweiz. Wasserwirtschafts-Verband, der Schweiz. Elektrotechnische Verein und der Verband Schweiz. Elektrizitätswerke, sowie der Schweiz. Energiekonsumenten-Verband eingehend und zum Teil wiederholt, und zwar in übereinstimmendem Sinn geäußert: *Die Energieversorgung ausbauen heisst, die Grundlage unseres Existenzkampfes stärken.* SEV und VSE haben ein detailliertes Arbeitsbeschaffungs-Programm für die Elektrizitätswirtschaft ausgearbeitet, das auch wir in Bd. 118, S. 94/95 mitgeteilt haben und auf das hier verwiesen sei. Nachfolgend berichten wir zusammenfassend über die verschiedenen, von den oben genannten Verbänden unternommenen Schritte, in der Absicht, diese Bestrebungen auch unsererseits lebhaft zu unterstützen.

I. *Der Schweiz. Wasserwirtschafts-Verband* hat sich in seiner Hauptversammlung vom 5. Juli v. J. mit diesen Fragen befasst, auf Grund eines Referates seines Sekretärs, Ing. A. Härry über «Aktuelle Probleme der schweiz. Wasser- und Energiewirtschaft». Dieser sehr einlässliche, auch die Fragen von Verbrauch, Mehreinfuhr (1908 gegenüber 1938) und Verwendung der Kraft- und Brennstoffe umfassende Bericht ist nun, begleitet von Diagrammen und umfangreichen Zahlentafeln als Sonderdruck erschienen. Es sei darauf verwiesen, da wir hier nur auszugsweise und die nachstehenden Ausführungen über das SEV-Programm ergänzend über seinen Inhalt berichten können. Das Referat gipfelte in sechs «Thesen», von denen zwei konkrete Zahlenangaben enthalten und die wir nachfolgend im Wortlaut wiedergeben, nachdem sie von der Hauptversammlung des S.W.V. genehmigt worden sind. Während SEV und VSE ein Zehnjahre-Programm aufgestellt haben, geht der S.W.V. in seinen Extrapolationen des Mehrbedarfs an Energie auf 15 Jahre; dem entspricht auch sein Ausbauprogramm. Nebenstehende Kartenskizze nach dem Sonderdruck des S.W.V. gibt eine Uebersicht aller noch verfügbaren projektierten Wasserkraftwerke von min. 5000 kW Ausbaugrösse; bei den Speicherwerken sind nur jene berücksichtigt, deren Gesteungskosten für Winterenergie höchstens 6 Rp./kWh betragen. Da der S.W.V. keine konkreten Vorschläge für die zunächst in Angriff zu nehmenden Werke macht, haben wir in der Kartenskizze den SEV- und VSE-Vorschlag durch Unterstreichung der Namen gekennzeichnet.

Die Thesen 3 und 4 des S.W.V. lauten wie folgt:

«Der *jährl. Mehrbedarf* an Energie der nächsten 15 Jahre wird auf 260 Mio kWh beim Verbraucher, entsprechend einer mögl. Erzeugung von 350 kWh ab Werk geschätzt. Zur Schaffung dieser Disponibilität wären unter Berücksichtigung der Teuerung jähr. Investierungen in Erzeugungs- und Verteilanlagen im Betrag von rd. 150 Mio Fr. erforderlich. Im Zeitraum von 1930/31 bis 1938/39 betrug die jährl. Zunahme des Inlandkonsums (ohne Export) im Mittel 181 kWh, und die jährl. Zunahme der Disponibilitäten im Mittel rd. 240 kWh; die jährl. Aufwendungen waren im Mittel rd. 76 Mio Fr.» —

«Von den vorhandenen Wasserkräften waren Ende 1940 rd. 2 Mio kW max. Leistung mit einer mittl. möglichen Energieproduktion von rd. 8 Mia kWh ausgenutzt. Für den in den nächsten 15 Jahren vorgesehenen Weiterausbau von 5,25 Mia kWh jährliche Disponibilität stehen die notwendigen und nach dem heutigen Stande der Technik und des Energiemarktes bauwürdigen Wasserkräfte zur Verfügung. In Zusammenarbeit mit den Grosskraftwerken kommt auch der Ausbau kleinerer günstiger Gebirgswasserkräfte für lokalen Bedarf in Betracht.» —

II. *Der SEV und VSE* haben, in Ausführung des ersten und wichtigsten Punktes ihres «Arbeitsbeschaffungs-Programms» folgendes geäußert:

Programm für den Kraftwerkbau in den nächsten zehn Jahren

Einleitung
Die Energieversorgung ausbauen heisst, die Grundlage unseres Existenzkampfes stärken. Dabei gilt der Grundsatz, den Bedarf der Energie so weit als möglich aus den Wasserkräften zu decken, die Kohle aber als unentbehrlichen Ausgangsstoff der Chemie zu reservieren. Die Wasserkraftnutzung muss daher besonders in der rohstoffarmen Schweiz mit allen Mitteln angestrebt werden. Dies ist aber in der heute nötigen Intensität nur dann erfolgreich möglich, wenn nach einem technisch-wirtschaftlich geeigneten Programm gehandelt wird.

Der Bau neuer Kraftwerke hat im besondern für die Rohstoff- und Energieversorgung (elektrische Energie und Brennstoffe), aber auch für die eigentliche Arbeitsbeschaffung über-

ragende Bedeutung. Deshalb hielt es die Arbeitsbeschaffungs-Kommission des SEV und VSE für ihre dringendste Pflicht, als hierzu berufene Instanz ein wohlfundiertes Programm des Kraftwerkbaues aufzustellen. Sie will damit den zuständigen Behörden die fachmännische Richtlinie zur Förderung der unaufschiebbareren weiteren Erschliessung unserer Wasserkräfte bieten.

Das folgende Programm wurde auf Grund umfassender Studien aufgestellt. Der Schweizerische Elektrotechnische Verein und der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke laden die zuständigen Behörden ein, sich kraftvoll und zielbewusst dafür einzusetzen. Insbesondere ist dafür zu sorgen, dass Schwierigkeiten nur regionaler, nicht landeswichtiger Bedeutung im gros-

sen Interesse der ganzen Schweiz unter Mitwirkung der Behörden rasch überwunden und ausgeschaltet werden. Die unverzügliche Inangriffnahme des Programms ist dringend nötig.

1. Energiebedarf

Wie während des letzten Krieges hat auch diesmal die Knappheit an Brennstoffen eine äusserste Anspannung der verfügbaren Energiereserven in den bestehenden Kraftwerken zur Folge. Der Bau von neuen Kraftwerken ist zwar nicht stehen geblieben; die bei Kriegsausbruch im Bau begriffenen Werke Reckingen am Rhein, Innertkirchen an der Aare und Verbois an der Rhone sind teils schon im Betrieb, teils werden sie bis etwa Ende 1942 oder Mitte 1943 in Betrieb kommen. Sie stellen rund 325 Mio kWh im Winterhalbjahr (1. Oktober bis 31. März) und rd. 450 Mio kWh im Sommerhalbjahr zur Verfügung, decken damit aber kaum die in den bestehenden Kraftwerken im Wasserwirtschaftsjahr 1939/40 nur dank ausserordentlich günstiger Wasserführung gegenüber normalen Jahren bereits erzielte Mehrerzeugung, decken nach den Erfahrungen über den Bedarfszuwachs im Zeitraum 1907 bis 1939 steht bereits fest, dass die verfügbare Energie der genannten drei Kraftwerke mit deren Inbetriebsetzung ohne weiteres Verwendung finden wird. Geht die Entwicklung des Energiebedarfs ungefähr im gleichen Mass weiter, so sind sukzessive weitere Energiequellen zu erschliessen, die pro Jahr durchschnittlich etwa 220 Mio kWh Zuwachs an verfügbarer Energie aufweisen müssen¹⁾. Diese Zahl entspricht einer vorsichtigen und zurückhaltenden Betrachtungsweise, die dadurch gegeben ist, dass eine Reihe von Anwendungen der elektrischen Energie, die durch die heutigen Umstände begünstigt und wirtschaftlich sein können, nach dem Kriege möglicherweise an Bedeutung verlieren werden. Von anderer Seite wird der jährliche Bedarfszuwachs auf über 300 Mio kWh geschätzt²⁾. Fasst man einen Zeitraum von zehn Jahren, ungefähr von 1944 bis 1953 ins Auge, so sind demnach bis Ende 1953 Kraftwerke zu bauen und in Betrieb zu nehmen, die insgesamt 2200 Mio kWh pro Jahr erzeugen können. Davon sollten nach bisherigen Erfahrungen und in Berücksichtigung der zu erwartenden Bedürfnisse etwas mehr als die Hälfte, rd. 1150 Mio kWh auf das Winterhalbjahr, und rd. 1050 Mio kWh auf das Sommerhalbjahr entfallen. Ein Teil dieser Energie kann in Laufwerken erzeugt werden, ein anderer Teil muss aber aus Akkumulierwerken stammen, um eine Konzentrierung der Energieabgabe auf den Winter zu ermöglichen und um winterlichen Leistungsrückgang der Laufwerke zu kompensieren.



Projektirte ausbauwürdige und im Bau befindliche Wasserkraftwerke der Schweiz von min. 5000 kW Ausbauleistung, Speicherwerke mit Winterenergie-Gestehungspreisen von max. 6 Rp./kWh. Nach einer Zeichnung der «Schweiz. Wasser- u. Energiewirtschaft», von uns ergänzt

Tabelle I. Kraftwerk-Bauprogramm des SEV und VSE

Inbetriebnahme	Kraftwerk	6 Monate Sommer Mio kWh	6 Monate Winter Mio kWh	Total Mio kWh	Baukosten Mio Fr.	Bauzeit Jahre
1945	Ruppertswil (SBB + NOK)	110	74	184	31,5	4
1945	Lucendrosee-Airolo	15	100	115	30	3
1946	Birsfelden	165	145	310	46	4
1947	Säckingen	100	85	185	25	4
1948	Hinterrhein, Stufe Splügen-Andeer, teilweiser Stau	155	200	355	100	4
erste fünf Jahre		545	604	1149	232,5	
1949	Koblentz	67	48	115	18,5	4
1950	Hinterrhein, Stufe Splügen-Andeer, voller Stau	100	200	300	82,5	2
1951	Rheinau	66	48	114	13,7	4
1952	Schaffhausen	57	41	98	15,0	3
1953	Hinterrhein, Stufe Andeer-Sils	210	233	443	43,0	3
zweite fünf Jahre		500	570	1070	172,7	
alle zehn Jahre		1045	1174	2219	405,2	

Bemerkungen:

- Bei den Laufwerken am Hochrhein beziehen sich die angegebenen Energiemengen nur auf den schweizerischen Anteil, wobei berücksichtigt ist, dass infolge der beim Bau des Kraftwerkes Dogern getroffenen Vereinbarungen die ganze verfügbare Energie des Kraftwerkes Birsfelden auf die Schweiz entfällt.
- Bei der oberen Stufe (Splügen-Andeer) der Hinterrheinwerke ist angenommen, dass der Averser-Rhein (Ramsen und Preda im Madris) im ersten Ausbau in das Becken Splügen eingeleitet werde und dass in beschränktem Mass Energie abgegeben werden könne, bevor die grosse Staumauer des Splügener Beckens die volle Höhe erreicht hat. Damit wird eine raschere Ertragsfähigkeit der grossen in den Stauanlagen investierten Mittel ermöglicht.
- Die angegebenen Baukosten beruhen auf Berechnungen mit vergleichbaren Preisansätzen, die für das Jahr 1939 gültig sind.
- Rechnet man bei Laufwerken mit Jahreskosten von 10,5% der Anlagekosten und bei Speicherwerken mit solchen von 8% der Anlagekosten, und nimmt man an, die Werke seien voll ausgenützt, so ergibt sich im Durchschnitt des ganzen Bauprogramms der Gestehungspreis der Energie ab Kraftwerk zu 1,7 Rp./kWh; nicht inbegriffen sind darin die zusätzlichen Kosten für Verluste und für die mehrfache Transformierung, die Uebertragung und die Verteilung der Energie.

¹⁾ Einschliesslich Bahnen und Industrie. Red.
²⁾ Betr. das 15 Jahre-Programm des S.W.V. siehe Seite 42. Red.

2. Forderung nach Wirtschaftlichkeit

Mit Rücksicht auf die in Zukunft immer umfangreicher werdende Verwendung der elektrischen Energie für Wärmezwecke, die nur mit billiger Energie erfüllt werden können, muss in erster Linie darnach getrachtet werden, die wirtschaftlichsten Energiequellen, d. h. jene mit den niedrigsten Gestehungskosten auszubauen. Wenn auch jetzt, während des Krieges, für viele Abnehmer nicht der Energiepreis, sondern die Energie-Bezugs-möglichkeit überhaupt die erste Rolle spielt, so wird später die Konkurrenzfähigkeit der schweizerischen Industrien doch in hohem Masse wieder an wirtschaftliche Energiepreise gebunden sein. Es liegt daher im allgemeinen Landesinteresse, dass im Kraftwerkbau in den nächsten zehn Jahren eine grosszügige Planmässigkeit Platz greift, die die Investition grösserer Mittel in teure, nicht wirtschaftliche Kraftwerke vermeidet. Wo aber regionale Interessen den baldigen Bau kleinerer Werke, die den Ansprüchen an höchste Wirtschaftlichkeit nicht genügen, erfordern und ermöglichen, ist es angebracht, die Verwirklichung solcher Werke den zunächst interessierten Instanzen zu empfehlen. Für die Energiebeschaffung im Grossen aus Laufwerken, namentlich aber aus Gross-Akkumulierwerken, ist jedoch eine Zusammenfassung der Kräfte (gemeinsame Finanzierung und Bau durch bestehende grosse Elektrizitätswerke) gegeben und für diese grossen Aufgaben gilt der folgende Vorschlag eines geeigneten Programms. Die Lösung der wirtschaftlichen Aufgaben hingegen muss von den Interessenten selbst besorgt werden.

3. Weitere Gesichtspunkte

Bei der Wahl dieses Programms wurde nach Möglichkeit Rücksicht auf die nötige Dezentralisierung nach Landesteilen, auf nicht zu grosse Entfernung von den Konsumgebieten, auf die Exportfähigkeit, auf andere Bestrebungen von öffentlichem Interesse (z. B. Binnenschiffahrtsweg Basel-Bodensee) und namentlich auf die Möglichkeit einer Realisierbarkeit innert nützlicher Fristen genommen.

4. Wahl des Gross-Akkumulierwerkes

Das in Abschnitt 5 vorgeschlagene Programm wurde aus einer Reihe von technisch möglichen, eingehend studierten Projekten ausgewählt. Besonders sorgfältig war dabei die Frage zu prüfen, ob als grosse Winterenergiequelle z. Zt. die Reusswerke oder die Hinterrheinwerke in den Vordergrund zu stellen sind. Die Beratungen führten aus folgenden Gründen zur Wahl der Hinterrheinwerke:

Die Wasserkräfte des Hinterrheins haben für die nächsten zehn Jahre die gewünschte Produktions-Charakteristik. Ihre Nutzbarmachung ist nicht nur durch hydrologische, topographische und geologische Untersuchungen abgeklärt, sondern auch wirtschaftlich durch die Mitwirkung inländischer Kraftwerks-Unternehmungen gesichert, sodass mit einem baldigen Baubeginn gerechnet werden kann. Die Strassenverlegung und die Neuan-siedlung der Bevölkerung sind verhältnismässig wenig einschneidend und leicht zu verwirklichen.

Die Vorbereitung der Reusswerke, die sehr grosse Mengen Winterenergie zu günstigen Gestehungskosten geben, wird noch einige Zeit beanspruchen. Ihr Ausbau ist aber für die Zukunft von grösstem Interesse. Nach dem Projekt 1941 bietet das Urse-mental mit einem Fassungsvermögen von 1,2 Milliarden m³ bei einem Brutto-Nutzgefälle von 1183 m die in solchem Umfange einzige Möglichkeit einer ganz grosszügigen Speicherung, die zu gegebener Zeit wird verwirklicht werden müssen. Der erste Ausbau ergibt bereits 440 Mio kWh im Winterhalbjahr und 83 Mio kWh im Sommerhalbjahr. Sollte sich zeigen, dass der jährliche Bedarfzuwachs grösser ist als der dem Programm zugrunde gelegte Wert oder sollte sich aus andern Gründen die Notwendigkeit vermehrten Kraftwerkbaus ergeben, dann wäre die Inangriffnahme der Reusswerke schon innerhalb der Zehnjahresperiode gegeben. Die Vorbereitung des Ausbaues der Reusswerke sollte daher durch die zuständigen Stellen ebenfalls gefördert werden, sodass er im gegebenen Augenblick innert kurzer Frist an die Hand genommen und durchgeführt werden kann.

5. Programm für zehn Jahre

Die grossen, benötigten Energiemengen (am Ende des zehnten Jahres 2200 Mio kWh pro Jahr) lassen es als gegeben erachten, in erster Linie die fünf noch verfügbaren, günstigen Laufwerkstufen am Rhein zwischen Basel und Schaffhausen und dazu die Ausführung des Hinterrheinprojektes (Staubecken Rheinwald und Sufers, Maschinenhäuser Andeer und Sils) zu empfehlen. Diese Werke, zusammen mit dem bereits zum Bau beschlossenen Aare-Kraftwerk Rapperswil und dem seiner Verwirklichung entgegengehenden Lucendroseeprojekt, ergeben die günstigste, wirtschaftlichste Deckung der Energiebedürfnisse der nächsten zehn Jahre, da das Hinterrheinprojekt, so wie es heute vorliegt, gerade im richtigen Verhältnis Sommer- und Winterenergie ergibt.

6. Zeitprogramm und zahlenmässige Darstellung

In Tabelle I wird das Zeitprogramm für zehn Jahre gegeben. Ferner sind darin die wichtigsten Daten der vorgesehenen Kraftwerke aufgeführt. Der Beginn des Zehnjahre-Programms ist auf das Jahr 1943 angenommen, das Jahr, in dem spätestens die drei im Bau befindlichen Werke in Betrieb gesetzt sein werden. Erwünscht wäre jedoch eine gegenüber der Tabelle beschleunigte Inangriffnahme des Baues von geeigneten Werken des Programms. Durch den Bau neuer Werke wird die Energieproduktion bestehender Werke zum Teil stark vergrössert oder verbessert. Hierauf ist in den Tabellen I und II keine Rücksicht genommen.

Das Aarekraftwerk Wildeg-Brugg wurde nicht in die Tabelle aufgenommen, weil dessen Energieproduktion gemäss bestehenden Verträgen zur Hauptsache für Export in Aussicht genommen ist.

7. Projekte lokaler Bedeutung

Es werden vermutlich von Projektverfassern, Konzessionsbewerbern und Interessenten von andern, in obigem Programm nicht aufgeführten Projekten allerlei Einwände erhoben, wohl sicher auch der, dass eine Reihe von gutstudierten Projekten für andere, vielleicht rasch realisierbare Kraftwerke nicht berücksichtigt seien. Einige dieser Projekte vermögen einem lokalen und vielleicht dringenden Bedürfnis nach Energie zu genügen, und sie können dafür eine grosse Bedeutung haben; der Bau solcher Werke sollte daher auf Grund der Initiative der direkt interessierten Instanzen ebenfalls erleichtert werden, sofern sie sich zwanglos in die allgemeine Energieversorgung einfügen. Da sie aber die Leistungsfähigkeit der Energieversorgung des Landes nicht grundlegend zu heben vermögen und nach Umfang und Gestehungskosten das ganze Landesinteresse nicht zu beanspruchen brauchen, wurden sie in das vorliegende Programm nicht aufgenommen. In Tabelle II sind u. a. einige dieser Projekte von lokaler Bedeutung, die meistens ziemlich höhere Energiegestehungskosten aufweisen, in ähnlicher Weise wie die für das grosse Programm empfohlenen Projekte zusammengestellt.

Tabelle II. Projekte von mehr lokaler Bedeutung

Kraftwerke	Sommer	Winter	Total	Baukosten Mio Fr.
	Leistungen in Mio kWh			
Val Blenio (dreistufig)	240	190	430	71
Adelboden	—	127	127	67
Luterbach an der Aare	40	26,5	66,5	21,8
Rossens	34	80	114	46
Muttensee (Linth)	—	180	180	89

Das Val-Blenio-Projekt kann nach Bedarf und Ausführungsmöglichkeit in das erste Zehn-Jahresprogramm einbezogen oder an die Spitze eines daran anschliessenden Bauprogramms gestellt werden, da es vermöge seiner Akkumuliermöglichkeit Werktagstagesenergie zu günstigen Gestehungskosten ergibt.

8. Zusammenfassung

Die Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE empfiehlt den zuständigen Behörden die baldige Ausführung der fünf Laufwerke am Hochrhein, des Lucendroseeprojektes und der Hinterrhein-Werke in jeder geeigneten Weise zu fördern und deren sukzessive Inbetriebnahme nach dem in Tabelle I dargestellten Programm zu erstreben. Im besonderen sollte die Verwirklichung dieses Programms durch rasche und baldige Erteilung der noch fehlenden Konzessionen unter Berücksichtigung folgender Punkte gefördert werden:

- angemessene Konzessionsbedingungen, die einerseits die berechtigten Interessen der betroffenen Landesgegenden und Bevölkerung wahren, ohne andererseits den Werken Belastungen aufzuerlegen, die mit dem Werkbau und Werkbetrieb in keinem unmittelbaren Zusammenhang stehen;
 - entgegenkommende Festsetzung der Konzessionsgebühr und Erleichterungen in der Ansetzung des Wasserzinses, speziell in den ersten Betriebsjahren, das heisst der Anlaufzeit der Werke mit nur teilweiser Ausnützung der Energieerzeugungsmöglichkeit;
 - Gewährung genügend langer Baufristen, ohne Erhebung von Wartegeldern, damit Baubeginn und Bauzeit dem Beschäftigungsgrad von Baugewerbe und Industrie und der Entwicklung der Energieverwertungsmöglichkeit angepasst werden können.
- Von besonderer Bedeutung dürfte voraussichtlich die Beschaffung der Rohstoffe und des Materials sein, wofür behördliche Unterstützung nötig ist.

III. Der Schweiz. Energiekonsumenten-Verband hat schon in seiner Generalversammlung vom 18. März 1941 in einer Resolution auf die Notwendigkeit der sofortigen Inangriffnahme des Baues neuer Kraftwerke hingewiesen («Energiekonsument» Nr. 4, 1941). In seiner Sitzung vom 15. Okt. 1941 sodann hat der Aus-

schuss des Verbandes zu diesen Fragen erneut Stellung genommen und beschlossen,

«den zuständigen Behörden des Bundes, der Kantone und der Gemeinden, sowie allen sich damit befassenden Amtstellen die tatkräftige Förderung des Kraftwerkbaues zu empfehlen, sodass es möglich wird, sofort den Bau eines grossen Hochdruck-Akkumulierwerkes (Hinterrhein-Werke) und von ein bis zwei Laufwerken in Angriff zu nehmen. Es erscheint einer weiten Öffentlichkeit unverständlich, dass der Realisierung des Lucendrosee-Projektes neuerdings Schwierigkeiten gemacht werden. — Wir appellieren vor allem an die *vaterländischen Pflichten* der Gemeinden und Bewohner der von den vorgesehene Kraftwerkbauteilen berührten Gebiete und an die Organisationen des Natur- und Heimatschutzes, mit dem Aufruf zu gemeinsamer Arbeit im Dienste der Landesversorgung.»

Schliesslich hat der Verband am 19. Dez. 1941 eine *Eingabe an den Bundesrat* gerichtet, in der nochmals um die grösstmögliche Förderung des mehrfach erwähnten Kraftwerk-Ausbaues dringend gebeten wird. Es heisst darin am Schluss:

... «Obwohl schon im Frühsommer die Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE in ihrem Bericht über die Wahl dieses Grossakkumulierwerkes feststellen konnte, dass die Nutzbarmachung der *Wasserkräfte des Hinterrheins* nicht nur durch hydrologische, topographische und geologische Untersuchungen abgeklärt, sondern auch wirtschaftlich durch die Mitwirkung inländischer Kraftwerkunternehmungen gesichert ist, sodass mit einem baldigen Baubeginn gerechnet werden kann, ist bisher, trotz der vorhandenen Energiekalamität, mit dem Bau dieser Werke noch nicht begonnen worden. Nicht einmal die Erteilung der dafür benötigten Wasserrechtskonzessionen ist gesichert, geschweige denn das Datum des Baubeginns im nächsten Frühjahr. Die lange Bauzeit dieses Grossakkumulierwerkes und die gewiss nicht zu unterschätzenden Schwierigkeiten in der Beschaffung der Rohstoffe für die Erstellung dieses Kraftwerkes erfordern ohnedies die Unterstützung der Bundesbehörden im Interesse der möglichst baldigen Energielieferung aus diesen Grossakkumulieranlagen.»

*

Hierzu einige Erläuterungen. Die in der Resolution vom 15. Okt. 1941 erwähnten «Schwierigkeiten» beim *Lucendrosee-Projekt*¹⁾ sind wasserrechtlicher Natur, indem der natürliche Abfluss des Lucendrosees mit 13 km² Einzugsgebiet in die Reuss (Nordsee) erfolgt und nun nach dem Tessin (Mittelmeer) überleitet werden soll. Hiergegen erhebt Uri Einspruch. Indessen sei auf einen ganz analogen Fall, unweit östlich, ebenfalls im Gotthardgebiet, verwiesen, auf die Überleitung des Cadlimobaches mit Abfluss in den Medelser- bzw. Vorderrhein (Nordsee), nach dem Ritomsee, also in den Tessin (Mittelmeer). Wie der Beschreibung in der SBZ²⁾ zu entnehmen, erfolgte dort die Konzessionserteilung durch die zuständigen bündner Gemeinden Medels i. O. und Disentis (gegen Entrichtung einer jährl. Gebühr) auf 20 Jahre; diese Frist läuft automatisch je 5 Jahre weiter, sofern nicht 2 Jahre vor Ablauf gekündigt wird. Eine ähnliche Lösung sollte, nein: *muss* auch für die Lucendroseeeüberleitung gefunden werden, umso mehr, als für das riesige Ursernwerk³⁾ mit seinen 880 km² Einzugsgebiet die 13 km² vom Lucendrosee gar keine Rolle spielen. (Uebrigens beansprucht ja das Ursernwerk seinerseits 230 km² Einzugsgebiet vom bündner Vorderrhein!)

Weit wichtiger sind die bei den *Hinterrhein-Werken*⁴⁾ zu überwindenden Schwierigkeiten nicht technischer, aber konzessionsrechtlicher Natur. Bei der obren Stufe Splügen-Andeer werden im Rheinwald die schönen ebenen Gebiete von Splügen, Medels i. R. und Nufenen durch eine max. 125 m hohe und 700 m lange Staumauer bei der Burgruine Splügen, bezw. einen 9 km langen, bis 1 km breiten See von etwa 5,5 km² Fläche überstaut, wobei die Dörfer Splügen ganz und Medels z. T. unter Wasser kommen⁵⁾. Da in Graubünden über die Erteilung der Wasserrechts-Konzession die Gemeinden zu entscheiden haben, ist der Appell des Energiekonsumenten-Verbandes vom 15. Oktober 1941 (siehe oben) an die «vaterländischen Pflichten der Gemeinden und Bewohner» offenbar an diese gerichtet. Es handelt sich dabei um die Umsiedelung von im Ganzen etwa 100 Erwerbseinheiten mit rd. 400 Bewohnern⁶⁾; von diesen sollen etwa $\frac{2}{3}$

im Rheinwald selbst untergebracht werden, während die übrigen ins Schams und Domleschg auswandern müssen. Hierbei ist eine Intensivierung der Betriebe (künstl. Graströckung u. dgl. im Rheinwald) und Urbarmachung bisheriger Oedländer (z. B. der Rhein-Kolmatierungsflächen im Domleschg) vorzunehmen.

Das ist allerdings nur die eine, die materielle Seite des *Bevölkerungs-Problems*. Die andere ist die ethische, das Verlassen des von den Vätern, den vor sieben Jahrhunderten eingewanderten freien Walsern bebauten und vererbten Grund und Bodens, die Preisgabe der *Heimat*. In den bündnerischen Bergtälern ist dieses Heimatgefühl trotz oder gerade wegen des harten Existenzkampfes besonders ausgeprägt, wofür man in der untern Schweiz im allgemeinen wenig Verständnis hat. Man wende nicht ein, dass seien nur Gefühlsmomente. Die Geschichte lehrt bis in die Gegenwart, dass auch Imponderabilien sehr real ins Gewicht fallen können. Man wird also um die nötigen Konzessionen zu erhalten auch diesem Faktor gebührend Rechnung tragen müssen; auch das ist «vaterländische Pflicht», wenschon die Bevölkerung einer blühenden Talschaft im höhern Landesinteresse diese offenbar unvermeidlichen Opfer auf sich nehmen muss.

Aber auch die berechtigten Forderungen des *Naturschutzes* sind in dieser, noch fast unberührten und grossartigen Natur wohl zu berücksichtigen. Dies gilt nicht zuletzt für das abwechselnd wildromantische und liebliche Ferreratal. Wenn überall der Ruf nach *Landesplanung* erschallt, nach angemessenem Gleichgewicht zwischen wirtschaftlicher Nutzung unserer bescheidenen Naturschätze und möglicher Erhaltung ihrer Schönheit, so gilt dies in ganz besonderem Mass für Ferrera-Avers wie für das schöne Rheinwald, die beide, dank ihrer Abgelegenheit, in ihrer ersten Ruhe von den harten Eingriffen der Technik bisher verschont, sozusagen unberührt geblieben sind.

*

Kehren wir abschliessend zum Ausgangspunkt zurück, so ist zusammenfassend zu sagen, dass — wie SEV und VSE es zeigen — die baureifen Laufwerke am Hochrhein in glücklichster Weise durch die Hinterrheinwerke ergänzt werden, da diese geeignet sind, den winterlichen Leistungsrückgang jener auszugleichen. Sie erhöhen überdies durch ihre den Jahresabfluss *ausgleichende Wirkung* die Leistungsfähigkeit *aller* unterliegenden, schon bestehenden Werke. Angesichts der heutigen Energiemangel und des mit jährlich 220 Mio kWh sehr bescheiden veranschlagten Mehrbedarfs der kommenden Jahre, in denen wir mehr und mehr auf dauernden Ersatz unserer bisherigen Auslandsbezüge an kalorischen Energieträgern angewiesen sein werden, ist daher die baldige Verwirklichung des SEV-VSE-Programms dringend zu wünschen. C. J.

Zum Begriff der Landesplanung

Das *Jahrbuch 1940/41 des Verbandes zum Schutze des Landschaftsbildes am Zürichsee*¹⁾ enthält für den Landschaftsplaner viel Wissenswertes.

Kant.-Bmstr. H. Peter (Zürich) demonstriert im Aufsatz über «Regional- und Landesplanung» durch Hinweise auf die vielen vergangenen kostspieligen Fehlleitungen die Vorteile einer umfassenden Planung. Die fortschreitende Verstärkung der Schweiz (Abb. 1) verlangt ein sorgfältiges

¹⁾ 165 S. mit vielen Abb. Buchdruckerei Stäfa 1941. Preis kart. 5 Fr.

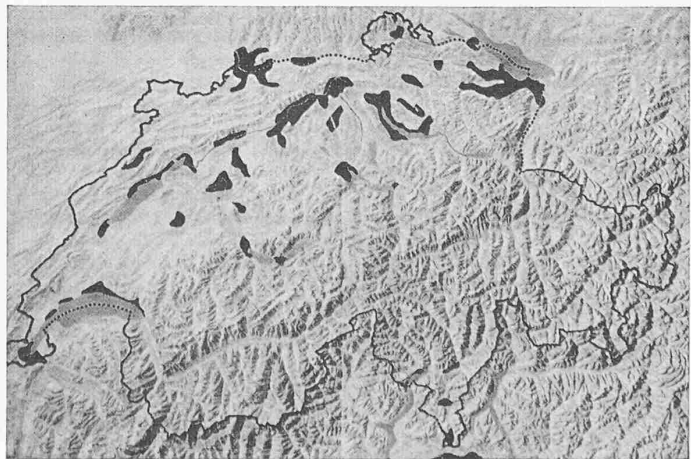


Abb. 1. Darstellung der Verstärkung der Schweiz: schwarz die Gebiete mit über 200 Einwohnern pro km². — Aus dem Jahrbuch 1940/41 des V. S. L. Z.

¹⁾ Generelle Beschreibung vgl. SBZ Bd. 117, S. 275.

²⁾ Von K. Seidel in Bd. 98, S. 193*, mit Uebersichtskarte.

³⁾ Generelle Beschreibung in Bd. 117, S. 274 und 297.

⁴⁾ Generelle Beschreibung in Bd. 117, S. 151.

⁵⁾ Vgl. Mitteilung des A. f. W. Nr. 27. «Die verfügbaren Wasserkräfte der Schweiz», Band III (mit Karten); ferner die Veröffentlichungen Nr. 43/44 der Schweiz. Vereinigung für Innenkolonisation über «Wirtschaft und Siedelung im Rheinwald» von Dr. W. Oswald und Prof. Dr. H. Bernhard.

⁶⁾ Vergleichsweise wurden im Sihlseegebiet des Etzelwerkes rd. 140 meist landwirtschaftliche Erwerbseinheiten mit rd. 660 Bewohnern umgesiedelt.