

# Zum Ausbau der Bündner Wasserkräfte

Autor(en): **Ostertag, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **127/128 (1946)**

Heft 21

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83942>

## **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.

## Zum Ausbau der Bündner Wasserkräfte

### I. TEIL

#### A. Der Beschluss des Grossen Rates des Kantons Graubünden vom 6. September 1946

Die neusten Entwicklungen im Konflikt um den Bau grosser Speicherkraftwerke stellen nicht nur das Bündner Volk, sondern alle Schweizer vor Entscheidungen von grösster Tragweite. Wenn wir hier näher auf sie eintreten, so führen wir damit eine Berichterstattung weiter<sup>1)</sup>, die bezweckt, unsern Lesern die Elemente für eine auf Tatsachen beruhende Urteilsbildung zu vermitteln, damit jeder an seinem Ort aufklärend auf die öffentliche Meinung einwirke und sie von Unsachlichkeiten reinige.

Die unmittelbare Veranlassung zur vorliegenden Stellungnahme bildet der Beschluss des Grossen Rates des Kantons Graubünden vom 6. September 1946, mit dem er seine dem Ausbau der Wasserkräfte gewidmete Sondersession abgeschlossen hat. Zur Behandlung standen folgende Anträge des Kleinen Rates:

1. Der Kleine Rat wird beauftragt, die Konzession der Greina zu erwerben.

2. Die Wartegelder für die ersten fünf Jahre an Vrin und Somvix im Maximalbetrag von zusammen 30 000 Fr. pro Jahr, sowie die einmalige Konzessionsgebühr von höchstens 30 000 Fr. werden bewilligt.

3. Der Kleine Rat wird ermächtigt, eventuell weitere Konzessionen, die mit dem Ausbau des Greina-Stausees in Verbindung stehen, zu erwerben.

4. Pro 1946 wird für allgemein ingenieurtechnische Gutachten, für Studien und Bohrungen zur genauen geologischen Abklärung der Greina und des Zervreilabeckens, sowie für Aufnahmen und geologische Erhebungen von Curciusa (südlich Nufenen) und Segnes ein zusätzlicher Kredit von 80 000 Fr. zu Lasten des Krisenfonds bewilligt.

Der Sprecher der Regierung bezeichnete die Vorlage als ausserordentlich dringlich und empfahl dem Grossen Rat, aus eigener Kompetenz zu entscheiden, also die zum Erwerb der Greina-Konzession durch den Kanton Graubünden nötigen Kredite ohne Volksabstimmung zu bewilligen. Dieser Antrag wurde mit 72 gegen 17 Stimmen angenommen und hierauf in der Schlussabstimmung die ganze Vorlage ohne Gegenstimme genehmigt.

#### B. Die Botschaft des Kleinen Rates vom 9. August 1946

In der Botschaft, die der Kleine Rat zur Begründung dieser Anträge ausarbeiten liess, werden zunächst die im Kantonsgebiet vorhandenen Ausbaumöglichkeiten auf Grund der verschiedenen bestehenden Projekte untersucht. Es wird darauf hingewiesen, dass die Möglichkeiten für die Erstellung grosser Speicherseen begrenzt sind, dass der Ausbau der Wasserkräfte der einheimischen Volkswirtschaft sehr ansehnliche neue Verdienst- und Einnahmenquellen erschliesse und daher der Grosse Rat die Förderung des Ausbaues mit Recht als dringliche Aufgabe des Kantons anerkannt habe. Sämtliche ausbauwürdigen Kraftwerke ergeben eine jährliche Energieerzeugung von rd. 4000 Mio kWh; davon werden heute in bestehenden Werken jährlich nur 900 bis 1000 Mio kWh erzeugt. Der Rest von 3000 Mio kWh harret noch des Ausbaues. Dieser würde jährlich an Wasserwerksteuern und direkten Steuern etwa 2,4 Mio Fr. für den Kanton und nochmals ebensoviel an Wasserzinsen, Steuern und Gratisenergie für die Konzessionsgemeinden abwerfen<sup>2)</sup>. Dazu kämen während des Baues, der sich über Jahrzehnte erstreckt, weitere sehr bedeutende Einnahmen in Form von Löhnen, Lieferungen und Transporten. Beim Hinterrheinwerk mit dem Splügenstausee erreichen die im Kanton verbleibenden Lohnsummen z. B. rd. 65 Mio Fr. (Basis 1939), nach heutiger Preislage über 100 Mio Fr.<sup>3)</sup>, was bei einer Bauzeit von zehn Jahren Beschäftigung für mehr als 2000 Bauarbeiter bedeutet.

Bekanntlich haben die drei Rheinwaldgemeinden Splügen, Medels und Nufenen das Gesuch um die Konzessionserteilung für den Bau des grossen Splügenstausees abgelehnt und dadurch die Bewerber veranlasst, sich für andere Möglichkeiten zu in-

<sup>1)</sup> Vgl. SBZ, Bd. 119, S. 42\*, 52, 210\*, 236\*; Bd. 120, S. 17; Bd. 121, S. 207\*, 215; Bd. 122, S. 206; Bd. 123, S. 56, 189, 263, 292; Bd. 124, S. 176, 231; Bd. 127, S. 188; Bd. 128, S. 48, 121, 142.

<sup>2)</sup> Nach Ing. G. A. Töndury-Osirnig «Graubündens Volkswirtschaft», S. 319, ergäben die Kraftwerke Hinterrhein mit dem Splügenstausee allein rd. 1,5 Mio Fr. an mutmasslichen jährlichen Abgaben an den Kanton und fast ebenso viel an die Gemeinden; beim Vollausbau der Wasserkräfte auf eine jährliche Erzeugungsfähigkeit der noch neu zu erstellenden Werke von rd. 3000 Mio kWh würden sich diese Zahlen verdreifachen, also auf rd. 9 Mio Fr. ansteigen, was 50 bis 60 % der Landessteuer pro 1943/44 ausmachen würde!

<sup>3)</sup> Töndury, S. 318.

teressieren. Davon erscheint ihnen die Werkgruppe Greina-Blenio<sup>4)</sup> als die günstigste. Andererseits sieht das Studiensyndikat für die Urseren-Kraftwerke zum Füllen ihres im Vollausbau mit 1235 Mio m<sup>3</sup> Inhalt vorgesehenen Stausees die Ueberleitung des Abflusses eines Gebietes von 320 km<sup>2</sup> aus dem Vorderrheinthal vor<sup>5)</sup>. So droht, wie in der Botschaft ausgeführt wird, dem Kanton der Entzug beträchtlicher Wassermengen, wodurch der Wert der auf seinem Gebiet später noch zu erstellenden Kraftwerke vermindert, ja die Bauwürdigkeit dieser Werke ernstlich gefährdet werde. Bei «dem ausgesprochenen Interesse der Kraftwerkunternehmungen für Speicher-Grossanlagen und dem Umstand, dass ihre bisherigen Untersuchungen einseitig nur Greina-Blenio als tragbares Ersatzprojekt für das Rheinwaldwerk bezeichneten», hat es der Kleine Rat für notwendig erachtet, durch eigene Untersuchungen abzuklären, «wie das Staubecken Greina, das dank seiner Höhenlage eine der wertvollsten Speichermöglichkeiten des Kantons darstellt, möglicherweise mit Zervreila zusammen nicht nur vom bündnerischen, sondern auch vom gesamtschweizerischen Standpunkt aus bezüglich Energieproduktion und Wirtschaftlichkeit zweckmässig einer Werkanlage eingegliedert werden kann, unter der Voraussetzung, dass der Stausee Rheinwald nicht verwirklicht wird.» Mit diesen Untersuchungen wurde die Hydraulik AG. in Zürich (Ing. Dr. h. c. J. Büchi) beauftragt.

#### Das Gutachten der Hydraulik AG.

Im Gutachten dieses Ingenieurbureau vom 3. August 1946, das auf Vorkriegspreisen und siebenmonatiger Winterenergie basiert, werden miteinander verglichen das «Dreistufenprojekt» Hinterrhein mit Stausee Splügen und die Projekte «Greina-Zervreila-Hinterrhein», «Greina-Zervreila-Misox» und «Greina-Blenio». Der Stausee Greina wird dabei mit 82 Mio m<sup>3</sup> Inhalt angenommen. Das Projekt «Greina-Vorderrhein» wird wegen seinen hohen Baukosten ausgeschieden. Dem Wunsche der Regierung entsprechend wurde darauf geachtet, dass die Stufen von Sufers bis Sils möglichst bald ausgebaut werden können.

Das Projekt «Greina-Zervreila-Hinterrhein» umfasst die Staubecken Greina und Zervreila, sowie die Zentralen bei Zervreila, Nufenen, Sufers, Andeer und Sils. Das Projekt «Greina-Zervreila-Misox» benützt die selben Staubecken mit Zentralen bei Zervreila, Hinterrhein, San Giacomo, Soazza und San Vittore. In einem Nebenkraftwerk San Bernardino wird das Wasser des Curciusabekens (südlich Nufenen) ausgenützt. Nach diesem Projekt werden neben den natürlichen Zuflüssen der drei Becken das Wasser des Hinterrheins, der Moesa und der Calancasca verwertet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Hydraulik AG. sind auf Tabelle 1 zusammengestellt. Man erkennt, dass die Winterenergiemengen bei den verschiedenen Projekten einigermaßen von der selben Grössenordnung sind, wobei immerhin die Werkgruppe Greina-Blenio die geringste Winterenergiemenge aufweist. Hinsichtlich der Energiegestehungskosten erscheint diese Werkgruppe bei weitem am ungünstigsten, während die Gruppen Greina-Zervreila-Hinterrhein und Greina-Zervreila-Misox als günstigste Ersatzmöglichkeiten für das Dreistufenprojekt mit dem Splügenssee dargestellt sind.

Im Bericht wird ferner auf die grösseren Kosten für den Energietransport nach den Verbrauchsgebieten der Nordost- und Zentralschweiz aufmerksam gemacht, sowie auf den Umstand, dass bei den Projekten Greina-Hinterrhein und Greina-Misox ein ungleich grösserer und wertvollerer Teil der Anlagen auf Bündner Boden zu liegen komme. Daraus zieht der Begutachter die Schlussfolgerung: «Wenn das Dreistufenprojekt mit dem Stausee Splügen nicht zur Ausführung gelangen kann, dann scheint es uns im wohl begründeten Interesse des Kantons Graubünden und unseres Erachtens auch im schweizerischen Interesse zu liegen, dass in erster Linie die Kombination Greina-Hinterrhein realisiert werde und nicht eine Kombination Greina-Blenio.»

Die Hydraulik AG. macht allerdings auf die noch nicht genügend abgeklärten geologischen Verhältnisse des Greinabeckens aufmerksam: Die Dichtheit muss für die verschiedenen Stauhöhen noch abgeklärt werden, bevor ein Baubeschluss gefasst werden kann. Ferner wird ausgeführt, dass richtigerweise jedes einzelne Projekt in vermehrter Masse individuell untersucht werden sollte, um den Besonderheiten der einzelnen Lösungen Rechnung zu tragen, dass dies aber in der verfügbaren Zeit nicht durchführbar gewesen sei. Erhebliche Verschiebungen in den Vergleichsergebnissen seien dabei jedoch nicht zu erwarten.

<sup>4)</sup> Vgl. SBZ, Bd. 127, S. 177\*, 200\* (April 1946).

<sup>5)</sup> Vgl. SBZ, Bd. 126, S. 105\* u. f. (1945).

Tabelle 1. Vergleich der projektierten Hinterrheinwerke mit den verschiedenen Greinaprojekten nach dem Bericht der Hydraulik A.-G., veröffentlicht in der Botschaft des Kleinen Rates des Kantons Graubünden vom 9. August 1946

Projekt		Dreistufen-Projekt mit Splügenssee	Greina-Hinterrhein	Greina-Misox	Greina-Blenio	
Baukosten	Mio Fr.	220	253	251	188	
Davon auf Kantonsgebiet entfallender Anteil	Mio Fr.	220	253	251	63	
Energie-Produktion	Oktober bis April (7 Monate)	Mio kWh	697	675	722	625
	Mai bis September (5 Monate)	Mio kWh	391	543	377	180
Jahr		Mio kWh	1088	1218	1099	805
Gestehungskosten der Winterenergie bei einem Inhalt des Greinastausees von	82 Mio m <sup>3</sup>	Rp./kWh	1,96	2,24	2,26	2,47
	63 Mio m <sup>3</sup>	Rp./kWh rd.	1,96	2,18	2,15	2,25
Gestehungskosten der Winterenergie einschliesslich Energiegewinn Bodensee bis Basel	Rp./kWh	1,86	2,18	2,26	2,47	
Gestehungskosten der Winterenergie einschliesslich Energiegewinn Sils-Ragaz und Bodensee bis Basel	Rp./kWh	1,63	2,05	2,32	2,47	

Bevor dieses Gutachten vorlag, hatte der Bundesrat im Feb. 1946 auf Grund der Ergebnisse des Zwischenberichtes der von ihm bestellten Expertenkommission, die das Dreistufenprojekt der Hinterrheinwerke und einiger Ersatzprojekte zu begutachten hatte, den Kleinen Rat des Kantons Graubünden mit den Vertretern der Hinterrheingemeinden zu einer Besprechung nach Bern eingeladen. In Anschluss daran teilte der Kleine Rat dem Bundesrat mit, auf den Rekursentscheid ohne ein ausdrückliches und begründetes Wiedererwägungsgesuch einer Partei nicht zurückkommen zu können. Er bemühte sich jedoch anschliessend, zwischen den Hinterrheingemeinden und dem Konsortium direkte Verhandlungen herbeizuführen, was aber die Gemeinden ablehnten. So befürchtet nun der Kleine Rat mit Recht, dass sich das Konsortium auch dem Blenio-werk zuwenden, wogegen er sich durch den Erwerb der Greinakonzession zu schützen sucht. «Es handelt sich vorerst darum, dem Kanton für alle Fälle die freie Verfügung über das Schicksal der Greina, des interessantesten Objektes in diesem Handel, sicherzustellen. Der Sinn dieser Konzessionserwerbung soll nicht sein, dass sich der Kanton in erster Linie zum Bauherrn macht, wie dies Anno 1918 der Fall war... Dem Kanton wird es unbenommen bleiben, entweder seine Konzession abzutreten oder dann neu erwägend in einer Gruppe mitzumachen unter der Bedingung, dass vorher der Energieabsatz gesichert ist.»

## II. TEIL

Der Bündner Grossratsbeschluss vom 6. Sept. 1946 schafft im Kampf um den Kraftwerkbau eine neue Lage: Nun greift der Kanton, der sich bisher darauf beschränkt hat, die drei vom Bau des Splügenssees betroffenen Gemeinden zu schützen, aktiv in die Entwicklungen ein und macht sich dadurch in gewissem Sinne zur Partei. Es ist möglich, dass dieser Eingriff dem Willen der meisten Bündner entspricht. Wir müssen jedoch hier auf einige Punkte hinweisen, die für die Entwicklung der gesamtschweizerischen Energieversorgung von Bedeutung sind. Wir werden dabei aber auch festzustellen haben, dass sich die Interessen des Landes mit jenen des Kantons Graubünden weitgehend decken.

### C. Die Verzögerung des Baubeginns

Die neue Lage ist vor allem dadurch gekennzeichnet, dass zwei voneinander unabhängige und bis zur Baureife durchgearbeitete Projekte (Hinterrhein mit dem Splügenssee und Greina-Blenio), auf deren Ausführung grosse Unternehmungen der Energieversorgung mit Macht hindrängen, ausgemerzt werden sollen durch eine Werkkombination (Greina-Zervreila) mit zwei Ausführungsmöglichkeiten (Hinterrhein oder Misox), für die nur ein generelles Projekt (im Falle Greina-Misox sogar nur ein generelles Vorprojekt) vorliegt und um die sich ausser dem Kanton Graubünden keine Körperschaft bewirbt, die als Energiekäufer in Frage käme. Dies bedeutet auf alle Fälle eine weitere beträchtliche Verzögerung des Baubeginns mit all ihren sehr ersten Folgen für die Energieversorgung der Schweiz. Sie ist auch für den Kanton Graubünden von Schaden, weil die Einnahmen, die ihm der Bau und der Betrieb verschaffen würden, erst in ungewisser Zukunft für ihn erhältlich sein werden.

Der Kleine Rat begründet in seiner Botschaft die Notwendigkeit der Durchführung neuer Studien damit, dass die Verfasser der verschiedenen vorliegenden Projekte immer wieder andere Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Baukosten und der kWh-Preise verwendeten und ein Vergleich der

einzelnen Projekte deshalb nicht möglich sei. «Vorerst handelt es sich darum, in dieser ganzen Materie eine klare Uebersicht zu schaffen.» Weiter wird ausgeführt, dass die bisherigen Untersuchungen der Kraftwerkunternehmungen einseitig nur Greina-Blenio als tragbares Ersatzprojekt für das Rheinwald bezeichnet haben.

Diese Begründung erscheint nicht unbedingt überzeugend. Denn ausser den in der Botschaft erwähnten Projekten, die z. T. im Auftrag des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft und z. T. in dem des Bau- und Forstdepartements des Kantons Graubünden ausgearbeitet wurden und in denen tatsächlich verschiedene Berechnungsgrundlagen angewendet worden sind, liegen auch sehr eingehende Untersuchungen des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein (KKH)<sup>6)</sup> und der vom Bundesrat bezeichneten Expertenkommission vor. Die letztgenannten Untersuchungen sind wohl zeitlich nach der Auftragserteilung an die Hydraulik A.G. abgeschlossen worden (Vorbericht am 10. Jan., definitiver Bericht am 1. Juni 1946), kamen aber doch dem Kleinen Rat einige Monate vor der Herausgabe seiner Botschaft vom 9. August 1946 zur Kenntnis.

Es erscheint notwendig, an dieser Stelle die wesentlichen Abschnitte aus der Entwicklungsgeschichte der grossen Bündner Kraftwerkprojekte in Erinnerung zu rufen, soweit dies durch das bereits oben Angeführte nicht schon geschehen ist. Eine vollständige und sorgfältig ausgearbeitete Darstellung dieses Stoffes findet sich in dem mehrfach angeführten Buch von Ing. G. A. Töndury.

### D. Zur Projektgeschichte der Hinterrheinwerke

Die ersten Studien bezogen sich auf das Hinterrheintal. Seine hervorragende Eignung als Speicherbecken begegnete wachsendem Interesse unter den Grosskonsumenten für elektrische Energie. Dies veranlasste die Rhätischen Werke für Elektrizität in Thusis als Inhaber der Wasserrechte für die Strecke Sufers-Sils auf Grund von langjährigen Studien ein baureifes Projekt auszuarbeiten, das drei Gefällsstufen, einen Speichersee von 280 Mio m<sup>3</sup> Inhalt bei Splügen und einen solchen von 20 Mio m<sup>3</sup> bei Sufers, sowie Zentralen in Sufers, Ander und Sils vorsah<sup>6a)</sup>.

Nach dem Zehnjahresplan des S. E. V. und des V. S. E.<sup>7)</sup> hätte mit dem Bau dieses «Dreistufenprojektes» schon im Jahre 1943 begonnen werden sollen. Da für Graubünden grosse Interessen auf dem Spiele standen, erachtete es der Kleine Rat als notwendig, die Frage des zukünftigen Grosskraftwerkbaues in seinem Gebiet abzuklären und beschloss am 10. Oktober 1941, eine technische Expertenkommission zu bestellen mit dem Auftrag, die Projekte der Grosskraftwerke Hinterrhein zu überprüfen und weiterhin abzuklären, welche andern Wasserkräfte in Graubünden als ausbauwürdig bezeichnet werden dürfen. Diese sechsköpfige Kommission mit Prof. Dr. h. c. E. Meyer-Peter (E. T. H., Zürich) als Präsidenten untersuchte zunächst die Hinterrheinwerke, die Wasserkräfte des Valsertales, des Medels, der Gruppe Greina-Lavaz-Somvix, jene von Bargis und

<sup>6)</sup> An diesem Konsortium sind beteiligt: 1. Die Stadt Zürich seit 1934 mit 25 %; 2. die Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G. (NOK) seit 1941 mit 25 %; 3. die Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW) seit 1942 mit 10 %, die Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität (ATEL) seit 1942 mit 12 %, das Elektrizitätswerk der Stadt Basel seit 1943 mit 3 % und die Rhätischen Werke für Elektrizität (R. W.) in Thusis mit 25 %.

<sup>6a)</sup> Vgl. SBZ, Bd. 121, Seite 207\* (1943).

<sup>7)</sup> Vgl. SBZ, Bd. 118, S. 94/95; Bd. 119, S. 42\* (1941/42).

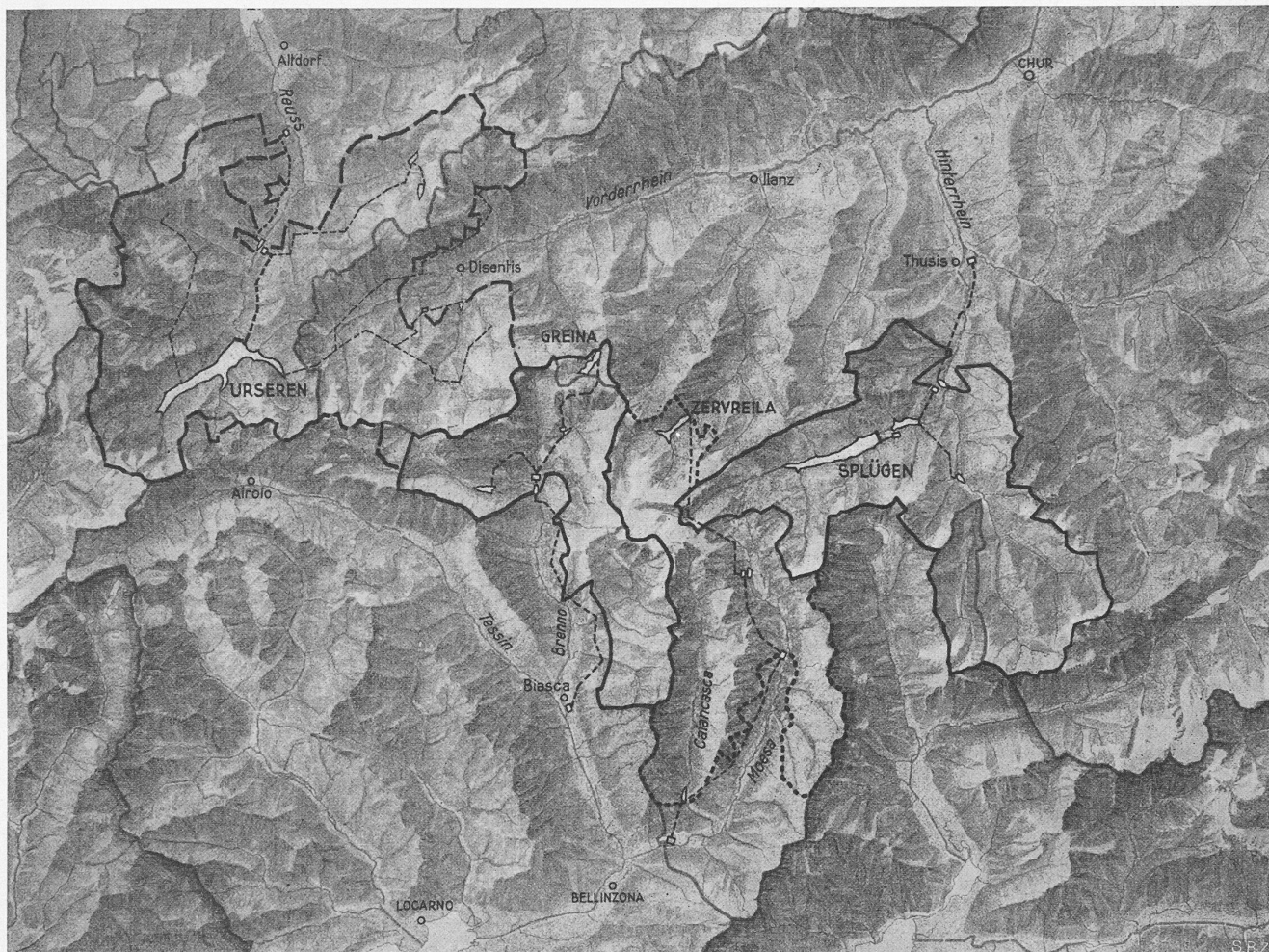


Bild 1. Die von den Eidg. Experten empfohlene Kraftwerkplanung im Zentral- und Südostalpen-Raum. Masstab 1:600 000

Trins (am Flimsenstein) sowie die des Misox und Bergell. (Erster Bericht vom 17. April 1942.)

Anschliessend wurden 13 verschiedene Werkkombinationen «A» bis «N» geprüft. Davon bezeichnete «A» die Hinterrheinwerke mit dem Splügenstausee, «B» und «C» sahen die Nutzung des Silsersees vor und wurden mit Rücksicht auf den Fremdenverkehr und den Naturschutz nicht weiter verfolgt, obwohl sie nach «A» die günstigsten Lösungen darstellen. So verblieb als nächst günstigste die Kombination «D». Diese umfasst die Hinterrheinwerke ohne den Splügenssee, die Greina-Somvix-Werke mit dem Stausee Greina von 51,7 Mio m<sup>3</sup> Inhalt, die Misoxer Werke mit Stausee San Bernardino von 40 Mio m<sup>3</sup> Inhalt und die Bergeller Werke mit Stauseen Albigna von 30 Mio m<sup>3</sup> und Duan von 10 bis 11 Mio m<sup>3</sup> Inhalt. Hierbei würde der Kurort San Bernardino unter Wasser gesetzt.

Die Schlussfolgerung im Ergänzungsbericht vom 30. November 1942 lautete: «Durch die neuen Untersuchungen sind die Experten zum Schluss gekommen, dass die Hinterrheinwerke nach wie vor unter den ausbauwürdigen Wasserkräften Graubündens in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht weit aus die günstigste Möglichkeit darstellen. Sie empfehlen also diesen Ausbau...» Wie man erkennt, liess die Bündner Regierung schon damals in sehr anerkennenswerter Weise eine umfassende Kraftwerkplanung auf ihrem Gebiete durchführen.

Im Juli 1942 lehnten die Gemeinden Splügen, Medels i. R. und Nufenen das Konzessionsgesuch des KKH ab. Der dem Kleinen Rat eingereichte Rekurs des Konsortiums wurde im Frühling 1944 ebenfalls abgelehnt, worauf der Bewerber im April 1944 einen Rekurs an den Bundesrat und eine staatsrechtliche Beschwerde an das Bundesgericht einreichte.

Inzwischen waren dem Eidg. Amt für Wasserwirtschaft von verschiedener Seite Ersatzprojekte für das Dreistufenprojekt eingereicht worden, die z. T. im Auftrag dieses Amtes erstellt worden sind. Das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement richtete nun mit Brief vom 30. Mai 1944 an das KKH die Anfrage, ob es bereit sei, eine ernsthafte Prüfung weiterer Projekte vorzunehmen, was das KKH anlässlich einer Be-

sprechung vom 24. Juni 1944 in Bern bejahte. Die Untersuchung umfasste das Dreistufenprojekt der Hinterrheinwerke, sowie die Projekte der Werkgruppen Greina-Zervreila-Glenner, Greina-Zervreila-Hinterrhein, Greina-Blenio und die oben erwähnte Werkkombination «D» der kleinrätlichen Expertise. Für den Ausbau wurde einheitlich eine 2000stündige Ausnutzungsdauer der sechsmonatigen Winterenergie zugrunde gelegt.

Der Bericht des KKH datiert vom 25. Oktober 1944. Seine wesentlichen Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgeführt und denen anderer Bearbeiter, die mit siebenmonatiger Winterenergie rechneten, gegenübergestellt.

Zur neutralen Begutachtung der Berichterstattung des KKH an den Bundesrat bezeichnete dieser am 17. Februar 1945 die schon mehrfach erwähnte Expertenkommission, bestehend aus Prof. Dr. h. c. E. Meyer-Peter, E. T. H. Zürich, Dr. h. c. H. Eggenberger, alt Ob.-Ing. der Abt. Bahnbau und Kraftwerke der Gen.-Direktion der SBB, Bern, und Ing. E. Payot, Direktor der Schweizerischen Gesellschaft für elektrische Industrie, Basel. Ihr vorläufiger Bericht vom 10. Januar 1946 enthält im Wesentlichen neue Berechnungsgrundlagen, die den Verhältnissen auf dem Energiemarkt möglichst weitgehend entsprechen, sowie die Ueberprüfung der Projekte der Hinterrheinwerke mit dem Splügensstausee, der Greina-Bleniowerke und der Greina-Zervreila-Hinterrheinwerke. Infolge einer Eingabe des Kleinen Rates des Kantons Graubünden vom 21. Februar 1946 wurden auf dessen Wunsch zusätzlich noch untersucht: die Greina-Zervreila-Glennerwerke mit und ohne Stausee Silgin, und eine Kombination dieser Werke mit den Hinterrheinwerken ohne den grossen Splügenssee. Das endgültige Gutachten datiert vom 1. Juni 1946.

Ohne Zweifel stellen diese sehr sorgfältig und gründlich durchgearbeiteten Gutachten dank ihrer sachlichen, durchaus neutralen und umfassenden Behandlung der im Südostalpenraum bestehenden Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung die massgebende Grundlage für eine Gesamtplanung dar, die den tatsächlichen Bedürfnissen des Landes entspricht. Sie bestätigen im Wesentlichen die Richtigkeit der



Tabelle 3. Vergleich der Energieproduktion verschiedener im Südostalpenraum möglicher Kraftwerk-Kombinationen

Kombination	Kraftwerk-Gruppen Stauseen (Nutzinhalt in Mio m <sup>3</sup> )	Installierte Leistung		Mittlere Energieproduktion in Mio kWh					Bearbeiter	Mittlere Energieproduktion in Mio kWh			Bearbeiter
		Total PS	davon in Graubünden PS	Winter 6 Monate	davon Speicher-Energie	Sommer 6 Monate	Jahr	davon in Graubünden		Winter 7 Monate	Sommer 5 Monate	Jahr	
		1	2	3	3a	4	5	6		7	8	9	
I	<i>Hinterrhein</i> (Dreistufenprojekt) Splügen (280), Sufers (20)	537 000	537 000	662,4	509,5	390,6	1053,0	1053,0	Eidg. Experten <sup>1)</sup>	750	270	1020	Dr. A. Kaech
	<i>Greina-Blenio</i> Greina (63), Luzzzone (2,5), Campra (9,6)	406 000	—	457,2	265,1	383,7	840,9	105,0 <sup>2)</sup>	Eidg. Experten <sup>1)</sup>	582	304	886	Dr. A. Kaech
	<i>Zervreila-Misox-Calancasca</i> Zervreila (90), Isola (4,5)	358 400	353 400 <sup>1)</sup>	471,0 <sup>2)</sup>	278,5	542,0 <sup>2)</sup>	1013,0	996 0 <sup>1)</sup>	Dr. A. Kaech	552	461	1013	Dr. A. Kaech (Amtl. Publ. 36)
	Total	1 301 400	890 400	1590,6	1053,1	1316,3	2906,9	2154,0		1884	1035	2919	
II	<i>Greina-Hinterrhein</i> Greina (63), Zervreila (50), Sufers (20)	420 000	420 000	511,7	322,4	759,6	1271,3	1271,3	Eidg. Experten <sup>1)</sup>	682	531	1213	W. Versell <sup>3)</sup> , Amtl. Publ. 36
	<i>San-Bernardino-Misox</i> San Bernardino (65,6)	260 000	260 000	214,0 <sup>2)</sup>	145,6	211,0 <sup>2)</sup>	425,0	425,0	Amtl. Publ. 29	249	176	425	Amtl. Publ. 29
	<i>Arvigo-San Vittore</i> Calancasca	39 000	39 000	47,0 <sup>2)</sup>	—	99,0 <sup>2)</sup>	146,0	146,0	W. Versell, Amtl. Publ. 36	59	87	146	W. Versell, Amtl. Publ. 36
	<i>Blenio ohne Greina</i> Pian Segno (10,5), Campra (7,7), Malvaglia (18,8)	243 000	—	197,0 <sup>2)</sup>	66,5	327,0 <sup>2)</sup>	524,0	—	Amtl. Publ. 29	241	283	524	Amtl. Publ. 29
Total	962 000	719 000	969,7	534,5	1396,6	2366,3	1842,3		1231	1077	2308		
III	<i>Greina-Misox-Calancasca</i> Greina (60), Zervreila (56), Isola (7), Curciosa (23,8)	550 000	550 000	726 <sup>2)</sup>	476,0	585 <sup>2)</sup>	1311	1311	W. Versell, Amtl. Publ. 36	830	481	1311	W. Versell, Amtl. Publ. 36
	<i>Hinterrhein ohne Splügenssee</i> Sufers (20)	164 000	164 000	139	28,1	372	511	511	KKH, Komb.D <sup>1)</sup>	178 <sup>3)</sup>	333 <sup>3)</sup>	511	KKH, Komb.D
	<i>Blenio ohne Greina</i> Pian Segno (10,5), Campra (7,7), Malvaglia (18,8)	243 000	—	197 <sup>2)</sup>	66,5	327 <sup>2)</sup>	524	—	Amtl. Publ. 29	241	283	524	Amtl. Publ. 29
	Total	957 000	714 000	1062	570,6	1284	2346	1822		1249	1097	2346	

<sup>1)</sup> Das Projekt Kaech sieht die unterste Zentrale in Claro auf Tessinerboden vor. Unter Berücksichtigung des etwas geringeren Gefälles bis zur Bündnergrenze können die installierten Leistungen für Graubünden auf 353 400 PS, die Energieproduktion auf 996 Mio kWh reduziert werden. Bei den Anlagekosten ist unter der Annahme, dass das Werk noch auf Bündnerboden erstellt würde, eine Reduktion nicht gerechtfertigt.

<sup>2)</sup> Die Energieproduktion wurde vom Bearbeiter für 7 Monate Winter und 5 Monate Sommer angegeben und wurde hier für je 6 Monate umgerechnet, entsprechend der jeweiligen Energieproduktion im Monat Oktober.

<sup>3)</sup> Geschätzte Energieproduktion, die mit den auf der Greina auf Bündnerboden natürlich zufließenden Wassermengen (32,4 Mio m<sup>3</sup>) mit Gefälle bis zur Bündnergrenze bei Maiefeld-Ragaz gewonnen werden könnte und für die der Kanton Graubünden bzw. die Gemeinden bezüglich Steuern, Wasserzinsen usw. mindestens zu entschädigen wären.

<sup>4)</sup> Die Resultate der Eidg. Experten und des KKH wurden teils der Amtl. Publikation Nr. 36, teils den Tabellen Nr. 53, 54, 55, 57 und 58 des Buches von G. A. Töndury «Studie zur Volkswirtschaft Graubündens und zukünftiger Ausbau der bündnerischen Wasserkräfte» entnommen.

<sup>5)</sup> Die Energieproduktion wurde vom Bearbeiter für je 6 Monate Winter und Sommer angegeben und hier auch für 7 Wintermonate und 5 Sommermonate entsprechend der jeweiligen Energieproduktion im Monat Oktober umgerechnet.

<sup>6)</sup> Das Projekt W. Versell (Amtl. Publ. Nr. 36) legt folgende Stauseen zu Grunde: Greina (82 Mio m<sup>3</sup>), Zervreila (40,7) und Sufers (35,2).

cherung, die die Alpenwerke interessant macht und ihre höheren Kosten rechtfertigt; denn die Speicherenergie füllt die Lücken zwischen Angebot und Nachfrage; sie ist jederzeit bis zur Ausbaugrösse der Werke lieferbar. Die Inbetriebnahme neuer Speicherwerke ermöglicht neue Verbraucher mit Energie zu versorgen, worauf viele Industrielle und Gewerbetreibende sehnlichst warten. Sie hebt somit auch den Sommerbedarf, so dass sich anschliessend der Bau weiterer Laufwerke rechtfertigt.

Wie aus Bild 2 hervorgeht, sind es die fünf Wintermonate November bis März, in denen in stärkerem Masse mit Speicherenergie nachgeholfen werden muss. Wenn man also mit dem Begriff «Winterenergie» eine Bewertung ausdrücken will, die den Verhältnissen auf dem Energiemarkt tatsächlich entspricht, so ist darunter die Energie zu verstehen, die in diesen fünf Wintermonaten von den Werken geliefert werden kann. Verschiedene Fachleute erachten denn auch diese zeitlich konzentrierte Bewertungsbasis als die richtige.

Die Eidgenössischen Experten haben die Bewertungszeit auf die sechs Monate November bis April erweitert, wodurch bereits schon grosse, durch Schmelzwasser und Frühlingsregen bedingte Laufenergiemengen als Winterenergie zur Anrechnung gelangen. Sie kommen damit den Interessen der meisten Projektverfasser und der am Kraftwerkbau interessierten Instanzen entgegen, da sich bei dieser Bewertungsart naturgemäss für die Winterenergie grössere Mengen ergeben, und ihre Gesteungskosten kleiner erscheinen. Es ist aber einleuchtend, dass dabei die Qualität dieser Winterenergie nicht so hoch zu bewerten ist, wie bei fünfmonatiger Anrechnungszeit.

Eine weitere wesentliche «Qualitätsverwässerung» tritt ein, wenn die Energie der sieben Monate Oktober bis April als Winterenergie bezeichnet wird. Dies aber ist die Berechnungsart vieler Projektverfasser. Sie entspricht offensichtlich nicht den wirklichen Verhältnissen auf dem Energiemarkt, weil das wertvolle Kernstück, das die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage ausfüllt, viel zu wenig zur Geltung kommt. Zum Mindesten sollte jedenfalls der Energieinhalt der Speicherseen angegeben werden, wie wir es in Tabelle 2 und 3 taten.

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der beiden Berechnungsarten. Die Unterschiede in den Zahlen für die Jahreserzeugung ergeben sich aus verschiedenen Annahmen über die Einzugsgebiete und die Speichergrösse. Interessant ist hier vor allem die Werkgruppe Greina-Zervreila-Hinterrhein in bezug auf die Zahlen, die die verschiedenen Bearbeiter für die Winterenergiemengen angeben; sie zeigen, was man durch geeignete Wahl der Speichervolumen und der Bewertungsmaßstäbe erreichen kann! Anschliessend sind einige typische Laufwerke aufgeführt, um zu zeigen, wie viel ausgeglichener die Energieerzeugung bei den ND-Werken ist, als bei den HD-Laufwerken.

Zur Beantwortung der Frage, welche Werke gebaut werden sollen, stützen wir uns wieder auf die allgemeinen Ausführungen der Veröffentlichung Nr. 36 des Eidg. Wasserwirtschaftsamtes: «Um beurteilen zu können, ob ein bestimmtes Projekt eine rationelle Lösung darstellt, genügt es nicht, es für sich allein, oder gegenüber anderen einzelnen bestimmten Projekten zu betrachten, sondern es muss im Rahmen des gesamten Ausbauplanes für das ganze in Betracht kommende Gebiet beurteilt werden. Dass in solche Ausbaupläne oft sehr grosse Gebiete einbezogen werden müssen, kann leicht erkannt werden, wenn man sich die zahlreichen Ableitungen vor Augen hält, die vorgeschlagen werden und Zusammenhänge zwischen sehr ausgedehnten Gebieten schaffen würden.» Wir haben unter Verwendung des bisher veröffentlichten Materials versucht, diesen sehr richtigen Grundsatz auf den Südostalpenraum anzuwenden. Dies ergab die Zahlen der Tabelle 3.

Die Kombination I entspricht der von den Eidg. Experten zum Bau empfohlenen Planung (Bild 1). Bei den andern Kombinationen wurde jeweils eine Werkgruppe an die Spitze gestellt, deren Ausführung nach der Botschaft des Kleinen Rates als vorteilhaft oder wünschbar dargestellt wird. Zu dieser Hauptgruppe sind weitere Werkgruppen hinzugefügt worden, soweit sie in dem von der Kombination I beanspruchten Gebiet noch möglich sind, wobei die Abgrenzung so vorgenommen wurde, dass das Urserenwerk unangetastet blieb. Bei verschiedenen Werkgruppen musste die Winterenergiemenge von sechsmonatiger auf siebenmonatige Anrechnungszeit oder umgekehrt näherungsweise entsprechend der Oktoberwassermenge umgerechnet werden.

Aus den Spalten 3 und 7 folgt, dass die Kombination I bei weitem am meisten Winterenergie ergibt, nämlich bei sechsmonatiger Anrechnung um rd. 64 % mehr als Kombination II und um rd. 50 % mehr als Kombination III. Noch schwerer wiegend sind die Unterschiede in den stets verfügbaren Spei-

cherenergiemengen. Hier übertrifft Kombination I um 97 % die Kombination II und um 85 % die Kombination III. Aber auch die Jahresenergiemengen sind bei I um 23 % bzw. 24 % grösser als bei den beiden andern. Man erkennt aus der Gegenüberstellung der Tabellen 1 und 3, wie sehr die Ergebnisse auseinanderklaffen. Man erkennt aber auch, wie sehr es im gesamtschweizerischen und im bündnerischen Interesse liegt, dass die Kombination I und keine andere zur Ausführung gelangt.

#### G. Ueber die Gesteungskosten der Winterenergie

Neben der konzentrierten Menge der Winterenergie sind ihre Gesteungskosten für die Bewertung der verschiedenen Projekte ausschlaggebend. Die Jahreskosten ergeben sich aus den Erstellungskosten der Werke unter Annahme angemessener Ansätze für Verzinsung und Amortisation der einzelnen Anlageteile, sowie aus den Kosten für Betrieb und Unterhalt. Sie betragen für Speicherwerke 6,5 bis 8,5 % der Erstellungskosten, wobei die kleinen Prozentsätze für grosse Werke mit grossen Staumauern gelten. Die Annahme eines für alle Werke gleichen Satzes, die z. B. vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft und vom Kantonalen Bauamt von Graubünden getroffen wurde (8,5 %), ergibt für die grossen Speicherwerke naturgemäss zu hohe Jahreskosten und ist nur für einen ungefähren Vergleich unter gleichartigen Werkgruppen zulässig. Dementsprechend haben die Eidg. Experten jeden Fall für sich unter Anwendung gleicher Berechnungsmethoden untersucht.

Der Marktwert der Energie verändert sich wie bei jeder andern Handelsware mit dem Verhältnis von Angebot zu Nachfrage: Die in den Mangelmonaten verfügbare Winterenergie ist wesentlich wertvoller als die Sommerenergie und bei dieser ist der Anteil, der ganzjährig mit konstanter Leistung geliefert werden kann (Jahreskonstantenergie) wiederum wertvoller als der darüber hinausgehende Ueberschussanteil. In Anlehnung an diese verschiedenen Marktwerte werden richtigerweise die Gesteungskosten abgestuft. Bei Speicherwerken soll dabei der Wert der eigentlichen Speicherenergie voll zum Ausdruck kommen. Hier gelten nun grundsätzlich die selben Ueberlegungen, die oben bezüglich der Bewertung der Winterenergiemengen angeführt wurden.

Die übliche Berechnungsart besteht darin, dass man einen Teil der Sommerenergie zu 1 Rp./kWh, den restlichen Teil zu 0,5 Rp./kWh bewertet und den sich so ergebenden Betrag von den Jahreskosten abzieht. Der Restbetrag, geteilt durch die Winterenergiemenge, ergibt dann den massgebenden Vergleichswert. Nun ist einleuchtend, dass dieser Wert bei siebenmonatiger Anrechnungsdauer der Winterenergie kleiner ausfällt, als bei sechsmonatiger, weil er sich auf eine wesentlich grössere Energiemenge verteilt. Ebenso wird er umso kleiner, je mehr Sommerenergie zu 1 Rp./kWh angerechnet wird. Je nach der Wahl der Berechnungsart kann man somit die Gesteungskosten für Winterenergie weitgehend beeinflussen. Dabei erscheinen naturgemäss die Werkgruppen mit viel Sommerenergie umso günstiger, je mehr davon angerechnet wird, besonders wenn man zugleich siebenmonatige Winterenergie zugrunde legt, während die eigentlichen Speicherwerke, auf die es in erster Linie ankommt, ungünstiger abschneiden.

Von dieser Möglichkeit der «Währungsmanipulation» hat nun das Kantonale Bauamt von Graubünden bei der Aufstellung der Berechnungsgrundlagen für die generellen Ausbaupläne seines Kantonsgebietes im Jahre 1945 ausgiebig Gebrauch gemacht, indem es für die Winterenergie sieben Monate zugrunde legte und die Sommerenergie bis maximal 10/7 der Winterenergiemenge zu 1 Rp./kWh bewertete. Nun ist ein Werk mit Speicherbecken, das während fünf Sommermonaten mehr Energie liefert als während sieben Wintermonaten, wohl noch als Speicherwerk anzusprechen; es liefert aber verhältnismässig wenig wertvolle Winterenergie und kann daher bezüglich Energiequalität nicht auf die gleiche Stufe mit Werken von grossen Anteil an Winter-Speicherenergie gesetzt werden. Dies aber ist der Fall bei der Berechnungsart des Kantonalen Bauamtes von Graubünden, indem bei allen in Frage stehenden Werkgruppen die Sommerenergie voll zu 1 Rp./kWh zur Anrechnung gelangt.

Die Eidg. Experten ermittelten die Gesteungskosten auf Grund sechsmonatiger Winterenergie und einer Anrechnung der Sommerenergie nach drei Varianten, nämlich: A voll zu 1 Rp./kWh für die konstante und 0,5 Rp./kWh für die unkonstante Sommerenergie, B keine Anrechnung der Sommerenergie, C abzsetzbare Sommerenergie zu Winterenergie im Verhältnis 37/63, wie beim Dreistufenprojekt der Hinterrheinwerke. Tabelle 4 zeigt die sich bei dieser Berechnungsart ergebenden Gesteungskosten für Winterenergie für die drei im vorläufigen Bericht behandelten Werkgruppen. Ein Vergleich mit den entsprechenden

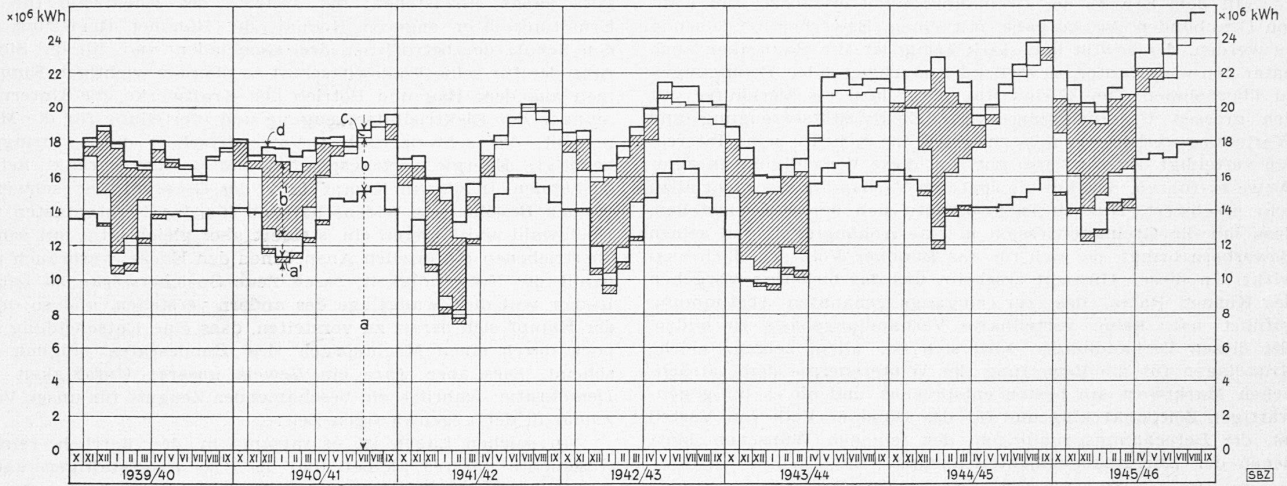


Bild 2. Monatsmittel der täglichen Energieerzeugung für die Allgemeinversorgung. a In Laufwerken aus Zuflüssen, a' In Laufwerken aus Saisonspeicherwasser, b In Speicherwerken aus Zuflüssen, b' In Speicherwerken aus Saisonspeicherwasser, c In Wärmekraftwerken und Bezug aus Bahn- und Industrierwerken, sowie Einfuhr, d Gesamte Erzeugung einschliesslich Bezug.

(Aus Bulletin SEV vom 1. Sept. 1945, S. 559 und vom 19. Oktober 1946, S. 635)

Zahlen der Tabelle 1 lässt erkennen, wie gross der Einfluss des Bewertungsstabes ist und wie sehr es darauf ankommt, dass der richtige, d. h. ein dem tatsächlichen Marktwert der Energie möglichst gerecht werdender Masstab angewendet wird.

Die Experten kommen in ihrem definitiven Gutachten zu folgendem Schluss: «Aus allen Berechnungen geht hervor, dass die Hinterrheinwerke (Dreistufenprojekt) die günstigsten Gesteungskosten der Winterenergie ergeben, welche Schlussfolgerung mit der des KKH übereinstimmt.» Die Werkgruppen Greina-Zervreila-Glenner und Greina-Zervreila-Glenner mit Stausee Silgin werden als nicht bauwürdig bezeichnet. Von ihnen, sowie von der Gruppe Greina-Zervreila-Hinterrhein heisst es: «Solche Werke dürfen nach Variante A, streng genommen, überhaupt nicht mit den Hinterrheinwerken auf die gleiche Stufe gestellt werden. Massgebend für einen Vergleich dürfte dagegen die Berechnungsart C sein. Unter dieser Voraussetzung fallen ausser dem Projekt II, Greina-Bleniowerke, alle übrigen Ersatzprojekte ausserhalb des zulässigen Rahmens, da sie um mehr als 50 % höhere Gesteungskosten der Winterenergie aufweisen. . . . Als vorläufigen Ersatz für die Hinterrheinwerke mit Stausee Rheinwald könnten die Experten von den in diesem Gutachten untersuchten Kraftwerkgruppen nur die Greina-Bleniowerke in Betracht ziehen, deren Energiequalität mit der der Hinterrheinwerke vergleichbar ist, und die noch als tragbar erscheinende Gesteungskosten der Winterenergie aufweisen.»

Diese Schlussfolgerung steht offensichtlich im Gegensatz zu den von der Hydraulik AG. vertretenen und vom Kleinen Rat übernommenen Ansichten. Daran ändert auch die Berücksichtigung der beim Greina-Zervreila-Hinterrhein-Projekt möglichen zusätzlichen Energieerzeugung bis Basel (Tabelle 1) nichts Wesentliches, denn es ist einleuchtend, dass infolge der ausgleichenden Wirkung des Bodensees die in den ND-Laufwerken aus Speicherwasser gewinnbare Energie nicht von der selben hohen Qualität sein kann, wie die Energie, die in den an die Speicherseen direkt angeschlossenen Werkgruppen erzeugt wird.

Der jährliche Wasserentzug aus dem Kanton Graubünden beträgt beim Greina-Blenioprojekt 30 Mio m<sup>3</sup>, was, auf sechs Wintermonate verteilt, 1,7 m<sup>3</sup>/s, also z. B. nur 0,41 % der Ausbaugrösse des Werkes Eglisau und nur 0,14 % derjenigen von

Ryburg Schwörstadt ausmacht. Bei der starken zeitlichen Verzögerung kann es leicht vorkommen, dass das Speicherwasser den ND-Laufwerken erst zur Verfügung steht, wenn schon kein Energiemangel mehr besteht, so dass diese Energie gegenüber der Speicherenergie wesentlich weniger wert ist. In diesem Zusammenhang ist die Tatsache bemerkenswert, dass sich die NOK und die ATEL nicht um eine Gruppe Greina-Hinterrhein, sondern um das Greina-Blenioprojekt interessieren, obwohl diese für die Energieversorgung der Schweiz führenden Gesellschaften an den Laufwerken am Rhein massgebend beteiligt sind.

**H. Auswirkungen auf das Urserenwerk**

In der Botschaft wird die Möglichkeit der Ueberleitung von beträchtlichen Wassermengen vom Vorderrheingebiet nach dem projektierten Urseren-Stausee erwähnt und die Notwendigkeit, sachlich und rechtlich abzuklären, wie dieser Wasserentzug allen unterhalb liegenden Gemeinden entschädigt werde. Dabei handelt es sich nicht nur um die Vergütung für den Entzug an arbeitsfähigem Wasser von Tschamutt bis Landquart, sondern auch um die Entwertung der auf dieser Rheinstrecke (und weiter bis zur Aaremündung) vorhandenen Wasserkräfte. Wir sind ebenfalls der Auffassung, dass diese Fragen möglichst bald abgeklärt werden müssen, und dass diese Abklärung einen wichtigen Bestandteil der geforderten Kraftwerkplanung bilde.

Vom gesamtschweizerischen Standpunkt aus ist die Verwendung des Wassers aus dem Vorderrheingebiet zum Füllen des Urserensees ohne Zweifel viel interessanter, als seine Ausnützung im Flussgebiet des Vorderrheins, weil der Urserensee ausschliesslich kostbarste Winterspeicherenergie liefert, während die Speichermöglichkeiten im Vorderrheintal sehr beschränkt und geologisch wenig abgeklärt sind (Val Nalps, Lukmanier) und überdies die Gesteungskosten, wie generelle Vorprojekte zeigen, unwirtschaftlich hoch ausfallen. Umso wichtiger und dringlicher ist die Bereinigung aller Rechtsfragen, die der Bau des Urseren-Stausees aufwirft, damit dieser, wenn seine Zeit gekommen sein wird, nicht ebensolange, wie der Bau des Rheinwaldstausees, hinausgeschoben werden muss.

**I. Einflüsse auf die Volkswirtschaft Graubündens**

Neben den Auswirkungen des Bündner Gross-Ratsbeschlusses vom 6. September auf die Schweizerische Energiewirtschaft sind hier auch einige Hinweise anzuführen, die sich auf den Kanton Graubünden beziehen. Aus Tabelle 3 geht hervor, dass die Kraftwerkombination I, die von den bundesrätlichen Experten zum Bau empfohlen wird, gegenüber den andern dort aufgeführten Kombinationen bei weitem die grösste im Kanton installierte Leistung (Spalte 2) und die grösste dort erzeugte Energieproduktion (Spalte 6) ergibt. Eine Zusammenstellung der Baukosten aus den vom Amt für Wasserwirtschaft herausgegebenen Mitteilungen lässt erkennen, dass die Kombination I auch bei weitem die grössten auf das Gebiet des Kantons Graubünden entfallenden Baukosten ergibt. Die Einnahmen des Kantons, der Gemeinden und seiner Bewohner aus dem Bau und dem Betrieb der Kraftwerke fallen also bei dieser Kombination bei weitem am grössten aus, so dass auch das Bündner Volk alles Interesse hat, dass die Kombination I und keine andere verwirklicht werde.

Tabelle 4. Gesteungskosten der Winterenergie nach der Berechnungsart der Eidg. Experten

	Dreistufen-Projekt Hinterrhein	Greina-Blenio	Greina-Zervreila-Hinterrhein
Anlagekosten Mio Fr.	270,3	230,6	302,0
Jahreskosten Mio Fr.	18,04	15,66	20,48
Gesteungskosten der Winterenergie in Rp./kWh	A	2,23	2,70
	B	2,72	4,00
	C	2,23	3,41
Relative Gesteungskosten der Winterenergie	A	100	121
	B	100	147
	C	100	153



Mit dem Erwerb der Greinakonzession erwächst dem Kanton Graubünden die Aufgabe, mit einem Bewerber handelseinig zu werden, der gewillt und stark genug ist, die Baurisiken auch unter den vom Kanton zu stellenden erschwerenden Bedingungen zu übernehmen. Der Kleine Rat wird dazu als Verkäufer mit den grossen Unternehmungen der Elektrizitätserzeugung und -Verteilung verhandeln müssen, gegen die er heute seine Interessen verteidigt. Er wird also gut tun, diese Verteidigung in einer Weise zu führen, die ihm die späteren Verhandlungen nicht allzu sehr erschwert. Nur zu leicht könnte sich der Fall einstellen, dass ihn die Greinakonzession in eine Abhängigkeit von seinen Bewerbern bringt, die sich für das Bündner Volk schädlich auswirkt. In dieser Hinsicht erscheint uns das bisherige Vorgehen des Kleinen Rates, das zur eingangs genannten Abstimmung geführt hat, keine vorteilhafte Verhandlungsbasis zu bilden. Bei diesen Verhandlungen wird sich vor allem zeigen, welche Grundlagen für die Bewertung der Winterenergie dem tatsächlichen Marktwert am besten entsprechen und ob es im gegenwärtigen Zeitpunkt klug und für das Bündner Volk von Vorteil ist, die Berechnungsgrundlagen den eigenen Wünschen statt denen der Energiekonsumenten anzupassen.

Der Kanton Graubünden steht gegenwärtig vor einer der wichtigsten und folgenschwersten Entscheidungen in seiner Geschichte. Der Ausbau seiner Wasserkräfte bietet ihm eine vielleicht letzte grosse Möglichkeit, seine notleidende Volkswirtschaft teilweise zu sanieren. Wir anerkennen durchaus den entschlossenen Willen der Bündner Regierung, die Gesundung soweit als irgend möglich mit eigenen Kräften zu versuchen und aus den Wasserkräften ein Höchstmass an Einnahmen herauszuholen. Dabei darf aber die Regierung des Kantons Graubünden nicht einseitig und eng nur ihre nächsten Interessen, wie sie sich ihr in der ersten Bauetappe darbieten, im Auge behalten; vielmehr muss sie ihre Stellung im Rahmen der gesamtschweizerischen Energiewirtschaft, sowie im Hinblick auf den Vollausbau aller unserer Wasserkräfte erkennen und darf nie vergessen, dass, wer liefern und damit verdienen will, vorerst dienen muss.

In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, dass die Stadt Zürich (zufolge einer Mitteilung von Dipl. Ing. W. Trüb, Direktor des Städtischen Elektrizitätswerkes, anlässlich des Vortragabends des Z. I. A. vom 13. November 1946) der Bündner Regierung die sofortige Verwirklichung der Bergeller Kraftwerkprojekte und die der Stufe Sufers-Andeer der Hinterrheinwerke in Aussicht stellte, sofern sie der Ableitung des Greinawassers nach Süden und der Erstellung der grossen Speicherseen auf der Greina und bei Splügen zustimme. Ferner haben sich die Vertreter der am Bau des Hinterrheinwerkes interessierten Kantone, städtischen Gemeinwesen und Unternehmungen gegenüber der Landesbehörde verpflichtet, mit dem Bau der beiden Werkgruppen Hinterrhein (Dreistufenprojekt) und Greinablenio sofort nach Verleihung der hierfür erforderlichen Konzessionen zu beginnen und diesen Bau möglichst rasch zu beenden; dabei würden naturgemäss jeweilen die unteren Stufen zuerst und die grossen Speicherbecken auf der Greina und bei Splügen zuletzt fertiggestellt werden. Auf diese Weise könnte das Unterwasseretzen des Rheinwaldes um weitere sechs bis acht Jahre hinausgeschoben werden und man fände so Zeit, die Fragen des Realersatzes und die der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung für jeden einzelnen der betroffenen Betriebe in Ruhe zu regeln. Man erkennt hieraus, wie sehr die Konzessionsbewerber bestrebt sind, sofort grosse Bauvolumen im Kanton Graubünden zu verwirklichen und zugleich den Wünschen und Bedürfnissen von Regierung und Volk dieses Bergkantons möglichst weitgehend entgegenzukommen.

Die Lasten, die im Bergland der 150 Täler der öffentlichen Hand aufgebürdet sind, sind überaus gross — denken wir nur an die Strassen und Bahnen, die Wildbachverbauungen und Hangentwässerungen, die Hotelsanierung und die Unterstützung der vielen armen Gemeinden. Der Kanton wird sie nicht ohne namhafte Unterstützung des Bundes tragen können. Das Schweizervolk — soweit es diesen Namen wirklich verdient — hat dafür volles Verständnis und hilft gerne mittragen. Es erwartet aber, dass sich der Kanton Graubünden ehrlich und offenerherzig zum Dienen bereit zeigt mit dem, was uns andern am meisten mangelt: mit konzentrierter Winterenergie. Das aber kann er nur, indem er sich dem von den Eidg. Experten vorgeschlagenen Plan anschliesst, womit, wie hier gezeigt wurde, auch ihm die grössten Vorteile erwachsen.

### III. TEIL

Der Kampf um die Speicherwerke dauert nun schon vier Jahre, zum Schaden aller Beteiligten, zum Schaden des ganzen Schweizervolkes. Dabei glaubt jeder für eine gerechte und

gute Sache einzustehen: die Talleute des Rheinwald für die Erhaltung ihrer engeren Heimat, die Bündner Regierung für den Schutz der betroffenen drei Gemeinden und für die Sicherung der für seine Volkswirtschaft so überaus wichtigen Einnahmen aus dem Bau und Betrieb der Kraftwerke, die Unternehmungen der Elektrizitätserzeugung und -verteilung für die Möglichkeit, der schweizerischen Volkswirtschaft die so dringend benötigte Energie vertragsgemäss und uneingeschränkt liefern zu können. In diesem Kampf tritt der Grossteil der schweizerischen Bevölkerung leidenschaftlich für das Nichtantasten von Rheinwald und Urseren ein, steigert aber gleichzeitig mit seinen übertriebenen materiellen Ansprüchen den Energieverbrauch und damit die Notwendigkeit, rasch neue Speicherwerke zu bauen. Keiner will die Zwangslage des andern verstehen, und so droht der Kampf sich derart zu versteifen, dass eine Entscheidung nur noch durch einen Machtspruch des Bundesrates möglich erscheint. Dies aber wäre ein Beweis unserer Unfähigkeit zur Demokratie; wahrlich ein beschämendes Zeugnis für unser Volk, zumal in der gegenwärtigen Zeit!

In solchen Lagen ist es ratsam, in der herrlich reichen Geschichte unseres kleinen und doch so vielgestaltigen Vaterlandes nach den grossen Linien zu forschen und jene Grundgedanken wieder in sich lebendig werden zu lassen, die die Stürme und Drangsale der Jahrhunderte überdauert haben. So gewinnen wir Abstand von den Aufregungen der Gegenwart. Man kann auch etwa in den Leuten von Seldwyla nachlesen und sich zwischen hinein überlegen, was unsere Nachfahren in 50 oder 100 Jahren von unseren Händeln halten werden. Derart vorbereitet, kann eine Gewissensforschung fruchtbar werden. Da will uns scheinen, dass die Hartnäckigkeit der Rheinwalder Talleute tiefere Ursachen haben muss. Sie könnte z. T. die Reaktion auf eine Art der Fühlungnahme und Beeinflussung von Seiten der Konzessionsbewerber darstellen, die offenbar das Selbstbewusstsein dieser Bergbewohner irgendwie verletzt hat. Wer die Bergbauern kennt und den harten und gefährlichen Kampf miterlebt hat, den sie um ihre Existenz täglich führen, der weiss, dass bei ihnen andere Masstäbe als die im Flachland üblichen anzuwenden sind: wenn uns die Bergler einerseits oft eng, misstrauisch und kleinlich erscheinen, so hat sie andererseits der selbe beschwerliche Kampf mit den Naturgewalten, der sie dazu führt, eifersüchtig den ihrem kargen Boden abgerungenen Besitz festzuhalten, demütig und ehrfürchtig erhalten vor der Macht, die über dem Menschen steht. Das wird gelegentlich spürbar in einer Würde und Grösse der Haltung, mit der sie ihr schweres Schicksal tragen, und zeigt sich in einem stolzen Selbstbewusstsein, das sie den eindringenden Unterländer, der «billiger» zu Besitz und Ansehen gekommen ist, nicht ohne weiteres als gleichwertigen Menschen achten lässt. Darum braucht es für uns Städter so enorm viel, ihr Vertrauen zu gewinnen. Ohne dieses bleibt aber jedes Verhandeln mit ihnen fruchtlos.

Unser offensichtlicher Misserfolg im Kraftwerkbau ist begründet in einem Versagen nicht des Technikers, sondern des Menschen. Wir sind benommen von der Grösse der technischen Möglichkeiten, von der Geschwindigkeit des Fortschrittes. Im besondern gilt dies auf dem Gebiet der Elektrotechnik: die grossen Unternehmungen der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie haben sich in den letzten 50 Jahren zu machtvollen Körperschaften entwickelt. Ihre Tätigkeit hat die schweizerische Volkswirtschaft reich befruchtet und kraftvoll gefördert; ihr verdanken wir zum grossen Teil, dass so viele Schweizer im eigenen Lande ihr Brot finden. Es liegt aber in der Menschennatur begründet, dass bei einer solchen Entwicklung den führenden Männern eine Machtfülle zuteil wird, die allzu leicht ihren Träger gegen seinen Willen und sein Erkennen vom Dienen zum Herrschen abgleiten lässt<sup>9)</sup>. Wie in der grossen Politik gilt auch hier der Schlossersche Satz, den Jakob Burckhardt in seinen weltgeschichtlichen Betrachtungen wiederholt anführt: «Macht ist böse an sich». Und wenn uns die grosse Politik der letzten Dazennien mit nicht misszuverstehender Deutlichkeit hat erkennen lassen, was menschliche Macht ist, wohin sie führt und wie leicht ihr die Masse der Menschen erliegt, so wollen wir ehrlich bekennen, dass auch in uns solche Machttriebe wirksam sind und dass es umso grösserer Anstrengungen bedarf, dem Geist und dem Herzen die Führung zu erhalten, als das Machtstreben durch die neuzeitlichen Entwicklungen des geschäftlichen und gesellschaftlichen Lebens günstigen Nährboden findet. Ist nicht gerade das der tiefere Sinn der uns aufgezwungenen Ruhepause im Kraftwerkbau, dass die daran Beteiligten endlich einmal Zeit finden, neben dem Techniker auch den innern Menschen zu pflegen, um wieder Ingenieur im vollen Sinne zu werden? Derart ausgenützt, brächten diese Jahre des Wartens wahrlich mehr Gewinn, als

<sup>9)</sup> Vgl. SBZ, Bd. 127, S. 235 (Mai 1946).

wenn Hinterrhein gebaut worden wäre: denn unvergleichlich wertvoller und für unser Land notwendiger als die konzentrierteste Winterenergie sind ganze Menschen!

Noch auf einen dritten und letzten Gegenstand unserer Selbstbesinnung sei hier hingewiesen; er betrifft die Energiekonsumenten, also uns alle. Wir werden uns ganz besonders in den nächsten Wintern an ihn erinnern, wenn wir wegen Strommangel frieren und einzelne von uns vielleicht sogar feiern müssen. Wir sind uns gewohnt, die hinreichende Versorgung mit den von uns benötigten Rohstoffen als grosse Selbstverständlichkeit und überdies als unser gutes Recht zu betrachten. Wir haben auf dieser «Rechtsbasis» einen hohen Turm materieller Kultur aufgebaut, den wir nicht mehr glauben entbehren zu können. Nicht mehr kriegsbedingte Störungen der ausländischen Märkte, sondern ausgerechnet drei kleine schweizerische Berggemeinden machen uns dieses Recht streitig. — Auch dieses Hindernis hat seinen Sinn; er ist leicht zu erkennen: dass der Turm nicht zum Himmel reiche und wir uns in unseren vier Landessprachen weiterhin verstehen und nicht in alle Welt zerstreut werden! «Denn Gott widersteht den Hoffärtigen, aber den Demütigen gibt er Gnade.» So wollen wir denn wieder lernen, nichts leichtfertig als Selbstverständlichkeit hinzunehmen, nicht anmassend aus Wünschen Rechte abzuleiten, sondern demütig ums tägliche Brot und die täglichen kWh zu bitten und beides als Geschenk Gottes dankbaren Herzens entgegenzunehmen, die er uns nach seiner Gnade und nicht nach unserem Willen zuteilt.

A. Ostertag

## Aktuelle Kraftwerkprojekte 1946

Das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft hat in seiner jüngsten Veröffentlichung Nr. 36 neben der Behandlung grundsätzlicher Fragen eine grössere Zahl von Ausbaumöglichkeiten schweizerischer Wasserkraft skizziert. In Nr. 4 lfd. Bds. (Seite 48) wurde diese Veröffentlichung rezensiert. Inzwischen hatten wir Gelegenheit, die zur Diskussion stehenden Fragen mit dem Amt eingehend zu besprechen und seine Stellungnahme näher kennen zu lernen. Die sich hierbei ergebenden Gesichtspunkte geben wir auf Wunsch des Amtes an dieser Stelle wie folgt bekannt:

Im Hinblick auf die Entwicklungen auf dem Energiemarkt und im Kraftwerkbau während des Krieges sah sich das Amt nach Kriegsende veranlasst, die Öffentlichkeit über die Ausbaumöglichkeiten unserer Wasserkraft zusammenfassend zu orientieren. Die dazu vorgesehene Veröffentlichung, die von verschiedenen Seiten dringend gewünscht worden war, sollte spätestens anfangs Dezember 1945 erscheinen, um den Eidgenössischen Räten bei der Behandlung der Fragen über den Kraftwerkbau zur Verfügung zu stehen.

Nachdem die Verwirklichung der von den wichtigsten Interessentengruppen in den Vordergrund gestellten Projekte auf die bekannten Schwierigkeiten gestossen ist, und im Zusammenhang damit Rechtsprobleme grundsätzlicher Art aufgeworfen worden sind, musste damit gerechnet werden, dass eine Entscheidung in diesen Fällen erst nach längerer Zeit getroffen werden könne. Es schien daher angezeigt, eine grössere Zahl von anderen Möglichkeiten zu zeigen, von denen verschiedene als baureif bezeichnet werden dürfen. Gleichzeitig sollten die für die Veröffentlichung ausgewählten Projekte eine Grundlage bilden für eine grosszügige Planung auf weite Sicht, die das Amt als notwendig und dringlich ansieht.

Eine Beurteilung der dargestellten Projekte erschien im Zeitpunkt, der für die Herausgabe vorgesehen war, nicht angebracht, in erster Linie, weil der Rekurs des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein beim Bundesrat hängig ist und einem Entscheid des Rates nicht vorgegriffen werden durfte.

Für eine solche Beurteilung müssen gleiche Grundsätze für die Bewertung der erzeugten Energie und für die Berechnung der Gesteungskosten aufgestellt werden. Solche Grundsätze sind im ersten Teil der Publikation aufgeführt. Es erweist sich als überaus schwierig, sie auf die einzelnen Fälle in wirklich objektiver Weise anzuwenden, weil jedes Projekt in dieser Hinsicht seinen eigenen Charakter hat. Es ist deshalb durchaus begreiflich, dass in diesen Fragen namhafte Fachleute stark voneinander abweichende Auffassungen vertreten.

Ein Vergleich der veröffentlichten Projekte auf einheitlicher Grundlage unterblieb, weil das Amt den Ergebnissen der bundesrätlichen Experten ebenfalls nicht vorgreifen wollte. Zudem war damals ein Verständigungsversuch in der Sache Staubecken Splügen im Gange.

Meinungsverschiedenheiten ergeben sich im Besondern auch bei der Beurteilung der geologischen Verhältnisse, die erst bei der Bauausführung restlos bekannt werden. Sie bestimmen aber

massgebend die Grösse der Speicherbecken, die Energiequalität (Verhältnis der Speicher- zur Laufenergie), sowie die Kosten der Staumauern. Ueber solche Punkte kann man in guten Treuen verschiedener Meinung sein. Unter diesen Umständen hat sich das Amt darauf beschränkt, in seiner Veröffentlichung Tatsachen bekannt zu geben, von denen es annehmen durfte, dass sie für viele Leser wertvoll sein werden. Die Herausgabe des Werkes erlitt eine Verzögerung bis Ende April 1946, die das Amt nicht vermeiden konnte.

Der Grad der Bearbeitung der dargestellten Projekte geht aus den Bezeichnungen «generelles Vorprojekt», «Vorprojekt», «generelles Projekt», «Projekt», sowie aus den angegebenen Unterlagen hervor, die für die Projektierung verwendet wurden. Ferner wurde jeweils vermerkt, ob und welche Interessenten, Bewerber oder Konzessionäre vorhanden sind.

Vor der Veröffentlichung hat sich das Amt mit den betreffenden Interessenten in Verbindung gesetzt. Diese haben mit wenigen Ausnahmen keine Einwendungen erhoben, in verschiedenen Fällen sogar seine Herausgabe begrüsst. Allerdings sind auch Stimmen gegen eine Veröffentlichung im vorgesehenen Sinne laut geworden. Ferner sind Wünsche hinsichtlich Umfang und Einfügen oder Weglassen einzelner Angaben geäussert worden, denen das Amt nach Möglichkeit zu entsprechen suchte. Bei der Darstellung des Dreistufenprojektes des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein wurden von den Bewerbern Bedingungen gestellt, denen das Amt glaubte nicht entsprechen zu dürfen, weil alsdann wichtige Angaben gefehlt hätten. Das war der Grund, weshalb das Amt auf eine frühere Publikation zurückgreifen musste. Im Falle der Kraftwerke Oberhasli war das heute massgebende Projekt zur Zeit der Vorbereitung der Veröffentlichung noch nicht ausgearbeitet, weshalb drei verschiedene Vorprojekte aufgenommen wurden.

Bei der Beurteilung der einzelnen Projekte und Projektgruppen sind die Verschiebungen in der Energieerzeugung aller bestehenden und später noch erstellbaren Kraftwerke an den in Mitleidenschaft gezogenen Wasserläufen bis zur Landesgrenze in Betracht zu ziehen. Auf diesen Punkt ist speziell zu achten, wenn Ueberleitungen von Wasser in ein anderes Flussgebiet in Frage stehen. Im übrigen sind nicht nur einzelne Projekte zu vergleichen, sondern es sind die Produktionsmöglichkeiten der verschiedenen Ausbauplanungen im ganzen betrachteten Gebiet einander gegenüber zu stellen.

Was die stärkere Belastung der schweizerischen Volkswirtschaft durch höhere Gesteungskosten der Energie anbelangt, so sind hierbei nicht nur die Kosten ab Zentrale allein massgebend, sondern ebenso sehr die vom letzten Bezüger zu bezahlenden Preise. Ueber diesen Punkt sei auf die Bemerkungen in den Veröffentlichungen des Amtes Nr. 30 und 36 hingewiesen.

Mit Bezug auf Angebot und Nachfrage für Verleihungen verweist das Amt auf die Botschaft des Kleinen Rates des Kantons Graubünden vom 9. August 1946.

Neben den technischen und wirtschaftlichen spielen die rechtlichen Fragen eine immer wichtigere Rolle. So ist denn z. B. die Behandlung des Rekurses des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein Sache des Eidg. Justizdepartements.

## Internat. Ausstellung für Städtebau und Wohnkultur, Paris, 1. Mai bis 30. Juni 1947<sup>1)</sup>

Die Organisationen, Industriefirmen und Unternehmungen, Architektur- und Ingenieur-Bureaux und Bautechniker, die für eine Beteiligung in der Schweizersektion in Frage kommen, wurden bereits anfangs 1946 durch Mitteilungen in der Fachpresse oder auf dem Zirkularweg auf die Ausstellung aufmerksam gemacht und gebeten, sich entweder mit der Schweiz. Zentrale für Handelsförderung, Zürich, oder mit dem Wiederaufbau-Bureau des S. I. A., Zürich, unverzüglich in Verbindung zu setzen. Die eingetretene Verschiebung veranlasst zur Wiederholung dieser Einladung. Alle Interessenten, die sich bis heute weder bei der einen noch bei der andern Stelle gemeldet haben, werden gebeten, sich sofort mit der Zentrale für Handelsförderung, Börsenstrasse 10, Zürich, Telefon 25 77 40, in Verbindung zu setzen. Die Anmeldung hat schriftlich zu erfolgen, unter Beilage der nützlichen Unterlagen über das zur Ausstellung vorgeschlagene Material. Beteiligungsmöglichkeiten bestehen vor allem in der Gruppe Bautechnik und Wohnungseinrichtungen mit folgenden Abteilungen: Baumaterialien: Natürliche Bausteine, Bindemittel und künstliche Steine, gebrannte Steine, Metalle, Glas, Holz und Holzprodukte, Kunststoffe, Farben, Lacke. A r b e i t s g a t t u n g e n: Fundamente, Rohbau, Bedachung, Isolation, Fenster und Türen, Sanitäre Installation, Elek-

<sup>1)</sup> Siehe SBZ Bd. 127, S. 61, 87, 188, und Bd. 128, S. 171.