

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 47 (1955)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Winterhochwasser im Draugebiet  
**Autor:** Steinhäusser, Hans  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-921940>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.02.2026

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

dem praktisch die Schiffahrt auf der Aare wohl erst nach Ausführung der II. JGK aufgenommen werden kann. Auch die Ausführung der für die Schiffahrt vorzusehenden, besonderen Uferverbauungen könnte nach Meinung des Amtes eventuell zurückgestellt werden, bis diese über Brugg hinaus gelangt ist.

Hingegen wird man sich die Frage stellen müssen, ob, sofern sich in nächster Zeit kein Konzessionsbewerber für das vom SRRS projektierte Kraftwerk Bernerschachen zeigt, nicht trotzdem dort wenigstens schon das Wehr erstellt werden könnte, das die regulierende Wirkung auf den Abfluß der Aare zwischen Nidau und Bernerschachen ausüben würde, wie das vom projektierten, kompletten Kraftwerk Bernerschachen erwartet wird. Es bestehen auch noch andere, provisorische Lösungsmöglichkeiten für dieses Problem, das zurzeit Gegenstand der Diskussion zwischen Bund und Kantonen bildet, nachdem der Bundesrat vor dem Nationalrat kürzlich die Erklärung abgab, daß er im Prinzip bereit sei, den Räten einen Antrag auf Gewährung eines Bundesbeitrags im Rahmen der praktischen Möglichkeiten einzubringen.

Bei der Behandlung dieser Fluß- und Seeregulierungsfragen wird man sich aber zum mindesten bald darüber klar werden müssen, ob auf der von der Korrektion betroffenen Strecke die Möglichkeit der Einführung einer Großschiffahrt auf alle Zukunft gewahrt bleiben soll oder nicht. Diese Abklärung kann aber nur im Rahmen einer weitsichtigen und verantwortungsbewußten Schiffahrtspolitik erfolgen. Den Rahmen zu schaffen ist ein dringendes Postulat aller derjenigen, die sich von der weiteren Entwicklung des Verkehrs und der ihm dienenden Verkehrsträger nicht überraschen lassen wollen.

Im Zusammenhang mit der II. JGK und auch wegen des weitgehenden Ungehügs für den heutigen Verkehr müssen nächstens etwa zehn Brücken über den Zihl- und Nidau-Büren-Kanal bzw. über die Aare zwischen Büren und Solothurn neu- oder umgebaut werden, deren Konstruktionen weitgehend vom Entscheid abhängen, ob auf die künftige Schiffahrt Rücksicht zu nehmen ist oder nicht.

Heute noch wacht der Bund streng darüber daß die Kantone und Gemeinden ihre Brücken über Gewässer, die nach Bundesbeschuß vom 4. April 1923 zu den schiffbar zu machenden Gewässern gehören, nach Höhe über dem höchstschiffbaren Wasserstand und nach Öffnungsweiten den zu Gunsten der Schiffahrt aufgestellten Vorschriften anpassen. Die Nichtbeachtung dieser Normen geht zu Risiko und Lasten der für diese Brückenbauten verantwortlichen Kantons- und Gemeindebehörden.

Will aber die bisherige vor- und weitsichtige Schiffahrtspolitik unserer Behörden vom Volk nicht mehr gutgeheißen werden und verlangt es nach einer 46jährigen Gültigkeit dieser Verordnungen ihre nachträgliche Aufhebung, ein Beschuß, der nur bedauert werden könnte, so sind auch alle öffentlichen bisherigen Auflagen zu Gunsten einer künftigen Schiffahrt aufzuheben, da sie volkswirtschaftlich keine Berechtigung mehr hätten.

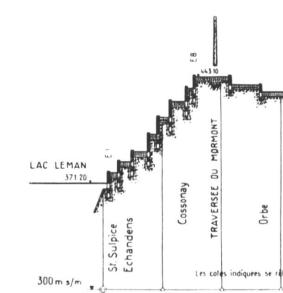
Die Lage dieser Brücken ist auf dem Land außerdem wieder abhängig von Erwägungen über den weiteren Ausbau unseres Straßennetzes, in den Ortschaften und Städten von den städtebaulichen Planungen auf

längere Sicht. In diese Planung auf längere Sicht gehört auch die vorsorgliche und rechtzeitige Bereitstellung von Gelände für die vom Verband vorgesehenen Hafenbauten, wobei die Ausscheidung dieses Industriegeländes wieder in Einklang zu bringen ist mit den heute doch schon in allen wichtigen Siedlungen vorhandenen und laufend nachgeführten Bebauungsplänen.

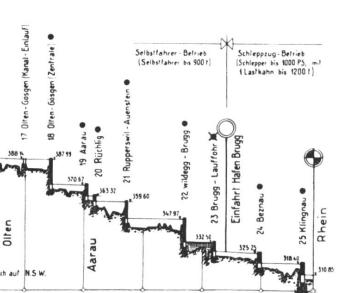
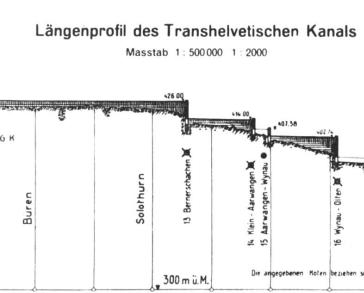
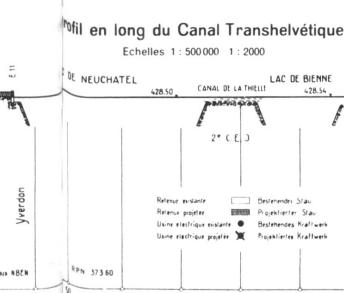
Mit der fortwährenden Steigerung des Verbrauchs elektrischer Energie wird man außerdem entsprechend auch an den Bau der vom SRRS vorgeschlagenen Projekte für die Erstellung neuer Kraftwerke auf der Aare zwischen Wangen a. A. und Stilli bei Brugg denken müssen, Projekte, die von der Annahme ausgehen, es sei die ganze Aare einmal schiffbar zu machen.

In Genf wurde kürzlich ein Wettbewerb über die Ausbildung der Straßenkreuzung des Quai du Mt Blanc mit der gleichnamigen Brücke und der zu dieser Kreuzung führenden Zufahrtsstraßen ausgeschrieben. Anläßlich dieser Neuordnung ist dann auch die Brücke selbst dem modernen Verkehr besser anzupassen. Die Wettbewerbsteilnehmer richteten nun an die zuständigen Behörden die Anfrage, ob sie in ihren Projekten auch die zukünftige Flusschiffahrt auf der Rhone zu berücksichtigen hätten, worauf man ihnen antwortete, es sei nicht notwendig, diesem Problem schon heute Aufmerksamkeit zu schenken! Diese Antwort ist äußerst befremdend, nachdem der Bund, der Kanton und die Stadt Genf schon seit Jahren ganz bedeutende Summen aufgewendet haben, um die Ausbaupläne der Rhone und deren Schiffbarmachung zu fördern, bzw. die Möglichkeit, die Schiffahrt durch die Stadt Genf hindurch in den Genfersee zu führen, abzuklären. Wäre es wirklich zu verantworten, mit dem neuesten Wettbewerb den seither beim Genfer Ideenwettbewerb 1943/44 des SRRS mit dem 3. Preis ausgezeichneten Vorschlag, die Großschiffahrt über den linken Rhonearm in den See zu leiten, für immer zu verunmöglichen?

Diese wenigen Beispiele — es gibt deren noch viele — mögen zeigen, daß eine rechtzeitige und umsichtige Landes-, Regional- und Ortsplanung heute im Bereich des Transhelvetischen Kanalprojektes gar nicht mehr möglich ist, ohne auf dieses Projekt, dessen Durchführung zum mindesten auf lange Sicht gewahrt bleiben sollte, Rücksicht zu nehmen. Baldige Entscheide sind also über diese Hauptfrage fällig, wenn wir verhindern wollen, daß aufs Neue all die vielen Studien und das viele Geld nutzlos vertan bleiben. Darum auch die Forderung des SRRS, es möge dem Projekt einer Wasser-



Topographische Profil des Aare-Flusses von Lac Léman bis Lac Biel.



straße Rhone—Rhein von den zuständigen Behörden der Charakter eines *verbindlichen Richtplanes* verliehen werden, wozu allerdings in der Schweiz meistens noch die gesetzlichen Grundlagen fehlen. Als Vorbild einer solchen vorsorglichen Maßnahme könnte beispielsweise die von Frankreich am 15. Juni 1943 erlassene Vorschrift dienen, welche die Sicherung der Ausführbarkeit von wichtigen Projekten auf dem Gebiete der Landes- und Regionalplanung auf mindestens eine Sicht von 15 Jahren beweckt und dank der heute auch die umfangreichen Kraftwerk- und Schiffahrtsprojekte auf der Rhone, ausgearbeitet von der Compagnie nationale du Rhône, einen gesetzlichen Schutz genießen.

Zusammenfassend muß also festgestellt werden, daß der von den eidgenössischen Räten und den interessierenden Kantonen dem SRRS anvertraute Auftrag auf Ausarbeitung eines zuverlässigen Projektes für den Ausbau der Gewässer zwischen dem Genfersee und dem Rhein sicher nicht verfrüht war, wird doch mit diesem Projekt eine wichtige Lücke in unserer Landesplanung geschlossen, nachdem auf dem *Hochrhein* ein solcher Richtplan für den weiteren Ausbau der dortigen Kraftwerke und der Schiffahrtsstraße schon seit Jahren besteht, während er für die Aare immer noch fehlt, obschon mit der fortschreitenden Elektrifikation der Um- und Neubau von weiteren Laufkraftwerken auch auf diesem Fluß in 10 bis 20 Jahren zur Notwendigkeit wird, wie

das übrigens für den *Hochrhein* mit den letzten noch fehlenden Kraftwerkstufen von Säckingen und Koblenz-Kadelburg heute schon der Fall ist (siehe «NZZ» vom 9. August 1954).

In diesem Sinne sollte sich die Öffentlichkeit denn auch mit den Schiffahrtsprojekten näher befassen, wobei sie nicht erwarten kann, daß sich die mit diesen Bauvorhaben verbundenen komplexen Fragen auf Grund äußerst gekürzter Pressemeldungen oder gar nur in Schlagzeilen erschöpfend behandeln lassen. Der Souverän sollte sich dabei immer bewußt bleiben, daß er mit seinem früheren oder späteren Entscheid über die Einführung oder Nicht einföhrung einer Schiffahrt auf unseren Hauptgewässern gegenüber den Generationen, die nach uns kommen, eine schwere Verantwortung übernimmt. Da niemand von uns weiß, wie die Welt nach 50 Jahren aussieht, dürfte es weise sein, zum mindesten nicht der künftigen Entwicklung vorzugehen und Beschlüsse zu fassen, die die Schweiz für immer vom europäischen Binnenschiffahrtsnetz abschließen könnten.

Genf, Dezember 1954.

Im Auftrage des Schweizerischen Rhone-Rhein-Schiffahrtsverbandes:  
H. Blattner, Dipl. Ing.,  
s. Zt. Leiter der Studien Genfersee—Rhein

## Winterhochwasser im Draugebiet

Von Dr. Hans Steinhäuser, Hydrographische Landesabteilung Klagenfurt

DK 551.48 (436)

Im österreichischen Draugebiet entstehen selten Winterhochwasser, weil im Winter Tauwetterlagen selten größere Teile der Einzugsgebiete der Drau und ihrer Zubringer erfassen. Beträgt doch der prozentuale Anteil der Areale mit einer Seehöhe unterhalb 1000 m über Meer bei der Isel bis Lienz nur etwa 6%, bei der Möll bis Kolbnitz 9%, bei der Drau bis Villach 17% des gesamten Einzugsgebietes; bei der Gail bis Federau beträgt dieser Anteil allerdings schon 36% ihres Gebietes, und man wird daher bei diesem Fluß am meisten mit der Möglichkeit von Winterhochwassern rechnen.

Am 11. und 12. Dezember 1954 führten die Drau und einige Zubringer Hochwasser. Untersucht werden die

hydrologischen Verhältnisse an je zwei Pegelprofilen der Gail und der Drau, an welchen langjährige Beobachtungen einen Vergleich mit der Wasserführung der letzten Jahrzehnte gestatten.

### 1. Wetterlage und Niederschläge vom 7.—16. Dezember 1954

Am 7. Dezember 1954 herrschte über Mitteleuropa eine Nordwestwetterlage; in den Südalpen fielen besonders in der Nacht zum 8. Dezember leichte bis mäßige Niederschläge von durchschnittlich 10, nur an wenigen Stationen über 20 mm Tagesergiebigkeit. Diese Niederschläge bildeten in mittleren und tiefen Lagen

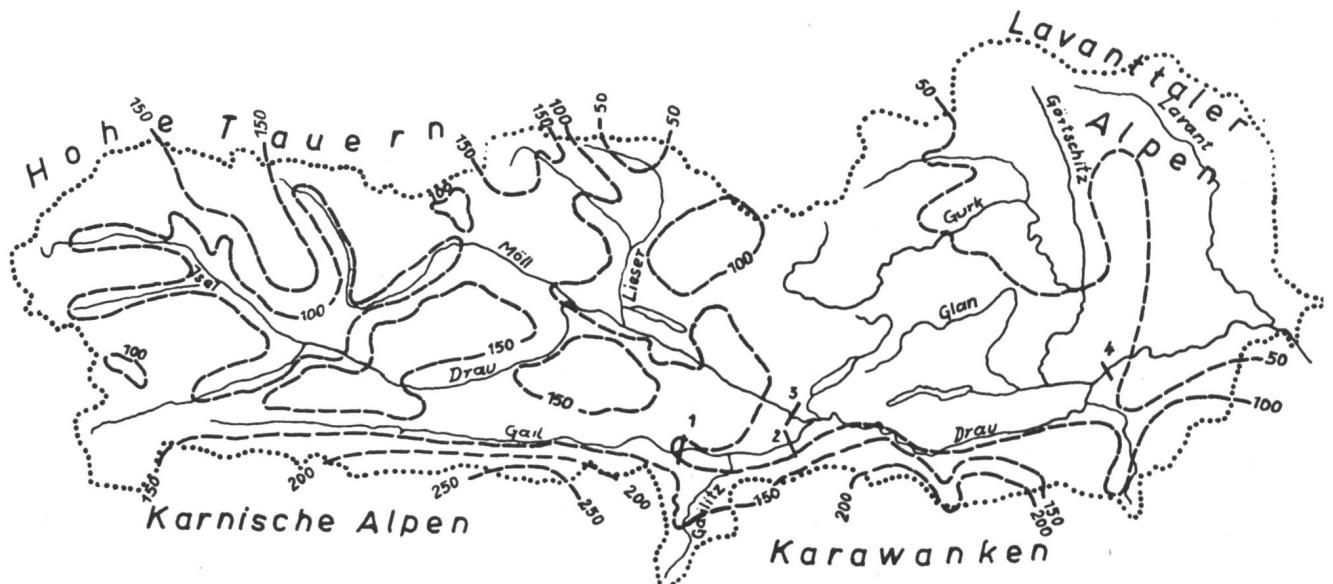


Abb. 1 Niederschlagssummen vom 7. bis 16. Dezember 1954 (in Isohyetendarstellung)

die erste verbreitete dünne Schneedecke des Winters; diese kam bei den Regenfällen am 9. Dezember und an den folgenden Tagen wieder zum Schmelzen und trug so zu dem Hochwasser, allerdings in verhältnismäßig geringem Maße, bei. Der 8. Dezember blieb vielerorts niederschlagsfrei. In der Großwetterlage trat dann eine Umstellung ein, am 9. und 10. Dezember herrschte nach Angabe des Wetterdienstes Klagenfurt eine Troglage über Westeuropa (TrW). An der Ostseite eines ausgedehnten Tiefs über den Britischen Inseln trat über den Alpen eine starke Südströmung auf, die maritime Tropikluft über die Südalpen brachte und vielfach auch die in den Tälern liegende Kaltluft wegräumte. Am 9. Dezember setzten in den Alpen verbreitete Regenfälle ein, mit der Höhe, oberhalb 2000 m Seehöhe überwiegend, in Schnee übergehend und hielten im Draugebiet mit Unterbrechungen bis zum 12., teilweise bis zum 13. Dezember an. Vom 11. Dezember an zog ein Trog über Mitteleuropa und das Alpengebiet hinweg. An den Tagen 14.—16. Dezember traten in Oberkärnten nur ganz vereinzelt, in Unterkärnten verbreitet schwache Niederschläge von einer Höhe meist unter 2 mm auf, nur an den Karawanken etwas mehr (maximal 9,4 mm bei der Klagenfurter Hütte in 1663 m Seehöhe).

In der Karte, Abb. 1, sind die vom 7. bis 16. Dezember gefallenen Niederschlagshöhen durch Isohyeten dargestellt. Sie überschritten danach in den Karnischen Alpen 250 mm (an der Station Naßfeldhütte in 1513 m Seehöhe wurden 275 mm gemessen), in den Karawanken 200 mm, in den Tauern und in einigen anderen Gebirgsgruppen 150 mm. Ebenso wie es bei mittleren Jahresisohyeten ausgeprägt ist, nahmen auch bei dieser Dezemberlage die Niederschlagssummen von den Karnischen Alpen und Karawanken im Süden nach dem Nordosten Kärntens hin stark ab und blieben im Lavantgebiet unter 50 mm.

Aus der Niederschlagsverteilung nach der Karte wurde die mittlere Niederschlagshöhe einzelner Einzugsgebiete bestimmt. Zu diesem Zweck wurde nach W. Meinnardus ein durchsichtiges Quadratnetz über die Isohyetenkarte gelegt und an seinen Eckpunkten die Werte

der Niederschlagshöhe abgelesen oder interpoliert und dann gemittelt. Es ergaben sich folgende Gebietshöhen der Niederschläge für die Zeit vom 7. bis 16. Dez. 1954:

	Gebiets-niederschlag mm	Gebietsgröße km <sup>2</sup>
Gail bis Nötsch	158	936
Gail bis Federaun	153	1305
Drau bis Villach	110	5266
Drau bis Neubrücke	103	10415

Beim Gailpegel Federaun ist das Gailitzgebiet mit enthalten (südlicher Zipfel auf der Karte), das zum Teil in Italien liegt und durch hohe durchschnittliche Niederschlagsmengen bekannt ist (Raibl). Bei vorliegender Dezemberlage trat aber im Gailitzgebiet eine verhältnismäßig geringe Wasserstandssteigerung ein; die Gailitz lässt sich wegen Wassernutzung in Italien und in Österreich hydrologisch kaum mehr zu einer Wassermengenbilanz verwerten.

## 2. Das Hochwasser vom 11. und 12. Dezember 1954

Der Hochwasserverlauf der Gail wurde sowohl durch die Aufzeichnungen des Schreibpegels von Nötsch als auch in Federaun durch Pegelablesungen des Beobachters ziemlich genau erfasst. Da in Federaun etwa seit der Jahrhundertwende die Pegelablesungen in Abflussmengen umgewertet werden können, lässt sich dort die Hochwasser-Scheitelhöhe leicht mit der früheren Hochwasser vergleichen. Das Draugebiet erreicht beim Profil des Schreibpegels in Villach (Einzugsgebiet  $E = 5266 \text{ km}^2$ ) fast die Hälfte des in Österreich gelegenen Gebietes; bis zum Profil des Schreibpegels in Neubrücke ( $E = 10415 \text{ km}^2$ ) hat die Drau an größeren Zubringern noch die Gail und Gurk aufgenommen und daher eine ausgeglichene Wasserführung. Auch an diesen Profilen wird der Hochwasserabfluss behandelt und in Villach mit früheren Hochwassern verglichen.

Damit sich der Verlauf des in dieser Arbeit geschilderten Hochwassers mit den Verhältnissen in anderen Flussgebieten vergleichen lässt, werden alle Momentan-

und Mittelwerte der Wasserführung in Abflußspenden ( $l/s \text{ km}^2$ ) und Abflußhöhen (mm) angegeben. In Abb. 2, a—d, ist der zeitliche Gang der Abflußspenden an den zwei Gail- und zwei Draupegeln dargestellt. In allen vier Kurven ist die Ausgangs-Abflußspende zu Beginn des Wasseranstieges infolge der Niederschläge gestrichelt eingezeichnet; ferner wurden die Ganglinien der Abflußspende über den 14. Dezember hinaus so extrapoliert, wie der Abfluß allein durch die Niederschläge vermutlich wieder auf die Ausgangslinie abgenommen hätte. Einzelheiten über den Gang der Abflußspende, insbesondere über das rasche Ansteigen und über das teilweise Abfallen nach Erreichen des Maximums können aus diesen Ganglinien ersehen werden und werden daher nicht geschildert.

Zunächst wird geprüft, ob die eingetretenen Flussanstwellungen, die in Villach etwa  $1\frac{1}{2}$  m betrug, aber dort nur eine Höchstspende von  $62 l/s \text{ km}^2$  erreichte, als Hochwasser zu gelten haben. Nach einem von H. Kreps<sup>1</sup> beschriebenen Bewertungsmaß werden Anstwellungen, die je nach der Größe des Einzugsgebietes das 1,4- bis 2,6fache der Mittelwasserführung betragen, wenn gewisse weitere Bedingungen erfüllt sind, als Hochwasser gerechnet; eine Untergrenze, die etwa dem kleinsten Jahreshöchstwert der Wasserführung ( $H_{q_{\min}}$ ) einer längeren Beobachtungsreihe entspricht. Alle in vorliegender Arbeit erwähnten und zum Vergleich herangezogenen Hochwasser erfüllen diese Grenzbedingungen. Die im Dezember 1954 aufgetretenen Höchstspenden überschreiten die Hochwasser-Untergrenzen, in den Gailprofilen sogar beträchtlich, wie die folgenden Vergleichswerte zeigen:

Profil	Spenden in $l/s \text{ km}^2$			
	Höchstspende am 11.-12.12.54	Hochwasseruntergrenze	Berechnet aus einem Mittelwasser der Jahresreihe	
Gail bei Nötsch	353	69	(33)	1906—1940
Gail bei Federaun	356	67	35	1906—1940
Drau bei Villach	62	48	30	1896—1940
Drau bei Neubrücke	95	40	(27)	1896—1940

Aus den Abflußganglinien wurde über der Ausgangswasserführung planimetrisch die allein durch die Niederschläge hervorgerufene mittlere Abflußhöhe für die Zeit der Flussanstwellung zwischen 9. und 17. Dezember 1954 ermittelt. In Vergleich dazu ist in Tab. 1 die vorstehend angegebene Gebiets-Niederschlagshöhe gesetzt und durch Division dieser Größen das Abflußverhältnis gebildet.

<sup>1</sup> Mitteilungsblatt Nr. 3 des Hydrogr. Dienstes in Österreich.

Tab. 1 Niederschlag und Abfluß beim Dezember-Hochwasser 1954

Einzugsgebiet	Abflußhöhe mm	Niederschlags-höhe mm	Abfluß-verhältnis	Tatsächliche Niederschlags-Darbietung mm	Korrigiertes Abfluß-verhältnis
Gail bis Nötsch	55	158	0,35	120	0,46
Gail bis Federaun	57	153	0,37	115	0,50
Drau bis Villach	9	110	0,08	90	0,10
Drau bis Neubrücke	15	103	0,15	78	0,19

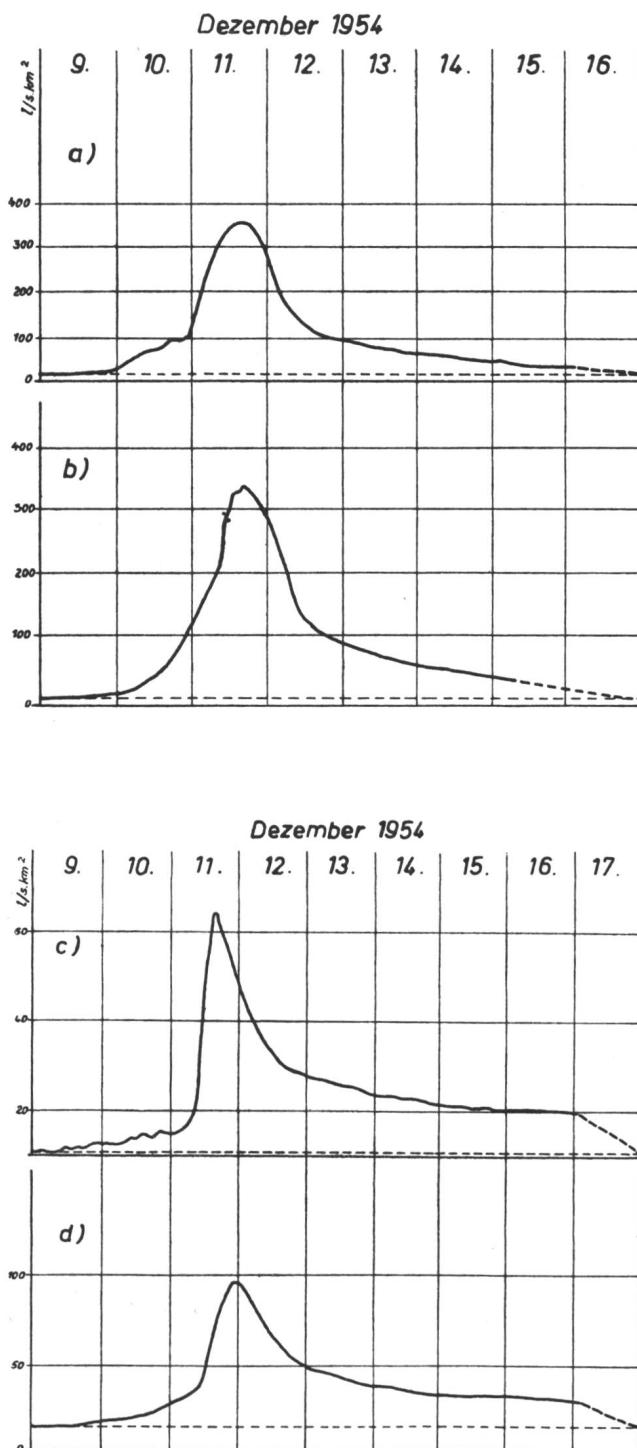


Abb. 2 Ganglinien der Abflußspende vom 9. bis 17. Dezember 1954 an der Gail (a Nötsch, b Federaun) und an der Drau (c Villach, d Neubrücke)

Von der Niederschlagshöhe der Periode vom 7. bis 16. Dezember 1954 kam im Gailgebiet nur etwas über  $\frac{1}{3}$  zum Abfluß, bei der Drau in Villach gar nur 8%, in Neubrücke 15%. Diese geringen Werte des Abflußverhältnisses können durch folgende Umstände mitbedingt sein:

a) Der durch die Niederschläge hervorgerufene Abfluß könnte sich in wesentlichem Betrag noch über den 16. und 17. Dezember hinaus geltend machen. Dies ist allerdings nach dem tatsächlichen Auslauf der Abflußganglinien über den 16. Dezember hinaus kaum wahrscheinlich, um so mehr als die Niederschläge in Oberkärnten meist nur bis 11. Dezember anhielten, in Unterkärnten bis 13. oder 14. Dezember und nur an vier Stationen des Draugebietes bis zum 15. Dezember oder länger.

b) Es können im Dezember noch verhältnismäßig hohe Niederschlagsmengen versickern, wenn, wie dies besonders in niederen und mittleren Lagen der Fall sein kann, der Boden noch wenig gefroren ist oder durch starke Niederschläge wieder aufgetaut wird. Im Draugebiet trat zudem in einigen dem Dezember vorangehenden Monaten ein Niederschlagsdefizit ein.<sup>2</sup> Im September 1954 fielen zwar nur im Gailgebiet unternormale, im übrigen Draugebiet übernormale Niederschlagsmengen, das Monatsmittel der Lufttemperatur war aber um  $1^{\circ}$  bis  $2^{\circ}$  übernormal. Der Oktober wies stark unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen, teils unter 50% auf. Auch im November erreichten die Niederschlagsmengen in Westkärnten nur 30%, im nördlichen Oberkärnten und großen Teilen von Unterkärnten nur 50 bis 100% des Durchschnittes. Daher konnten sich in den Monaten September bis Anfang Dezember 1954 nur geringe Grundwasserrücklagen bilden. Bei der Niederschlagsperiode vom 7. bis 16. Dezember 1954 sind daher etwa 15 bis 20% der Niederschläge versickert und zur Bildung von Grundwasserrücklagen verbraucht worden.

c) Die in höheren Gebirgslagen als Schnee gefallenen Niederschlagsmengen kamen nicht mehr zum Abfluß, sondern wurden als Rücklage gespeichert, besonders die in Hochlagen der Karnischen Alpen und Karawanken gefallenen Schneemengen. So war in Höhenlagen oberhalb 2000 m Seehöhe vom 7. bis 16. Dezember ein Schneedeckenzuwachs von 30 bis 50 cm, zwischen 1500 und 2000 m von 10 bis 20 cm zu verzeichnen, für welchen man eine Schneedichte von 0,1 g/cm<sup>3</sup> ansetzen kann. Unter Abzug der Schneerücklagen kommt man zu den in Spalte 4 der Tab. 1 angegebenen Werten für die tatsächliche Niederschlagsdarbietung. Auch die aus dieser und der Abflußhöhe berechneten Werte des Abflußverhältnisses Tab. 1, Spalte 5, sind bei der Drau noch verhältnismäßig niedrig und nach vorstehenden Ausführungen, Absätze a und b, vorwiegend durch stärkere Versickerung und länger anhaltenden Abfluß zu erklären.

### 3. Vergleich mit früheren Hochwassern

An Hand des Beobachtungsmaterials von Federaun der Jahre 1901 bis 1954 läßt sich das Dezember-Hochwasser 1954 gut mit früheren an der Gail vergleichen. Es ergab sich zunächst, daß ein Hochwasser des am 11. Dezember 1954 beobachteten Betrages (HQ =

<sup>2</sup> Monatsübersichten der Witterung in Österreich, herausgegeben von der Zentr.-Anst. f. Meteorologie u. Geodynamik in Wien.



Abb. 3 Das Hochwasser vom 11. Dezember 1954 am Oselitzbach bei seiner Mündung (rechtsufrig) in die Gail. Da der Wildbach (Gesamteinzugsgebiet 28,1 km<sup>2</sup>) im Oberlauf teilweise schon verbaut ist, zeigt der Schuttkegel starken Bewuchs

465 m<sup>3</sup>/s, Hq = 356 l/s km<sup>2</sup>) durchschnittlich alle 2 bis 3 Jahre einmal auftritt, sofern man die in allen Monaten des Jahres auftretenden Hochwasser zum Vergleich heranzieht. Im Dezember sind während der 54 Jahre 1901 bis 1954 insgesamt nur 9 Hochwasser aufgetreten, von denen das im Dezember 1954 das höchste war. Die folgende Aufstellung zeigt diese beobachteten Dezember-Hochwasser nach abnehmender Wassermenge und -spende geordnet:

Datum	Hochwasser- menge m <sup>3</sup> /s	Hochwasser- spende l/s km <sup>2</sup>
11. 12. 1954	465	356
14. 12. 1916	303	232
10. 12. 1910	275	210
31. 12. 1935	183	140
18. 12. 1934	156	120
13. 12. 1915	146	112
20. 12. 1945	140	107
10. 12. 1937	133	102
3. 12. 1932	126	97

Das Hochwasser vom Dezember 1954 ist also bei weitem das höchste und entspricht etwa dem 50jährigen Dezember-Hochwasser. Nach diesem von 465 m<sup>3</sup>/s folgt an zweiter Stelle eines mit 303 m<sup>3</sup>/s am 14. Dez. 1916, an dritter Stelle eines mit 275 m<sup>3</sup>/s am 10. Dez. 1910; die entsprechenden Hochwasserspenden betragen 356, 232 und 210 l/s km<sup>2</sup>. Bei diesen beiden erwähnten früheren Hochwassern trug der im November und Dezember 1916 angehäuften Schneevorrat wesentlich zu dem außergewöhnlich hohen Abflußreichtum des Frühjahrs und Frühsommers 1917 bei, anderseits folgte dem niederschlagsreichen Dezember 1910 das verhältnismäßig trockene und abflußarme Jahr 1911.

Es soll schließlich noch überprüft werden, ob die im Gailgebiet bei der Dezemberlage 1954 gefallenen Niederschlagsmengen besonders groß waren, bzw. wie oft solche auftreten. In Waidegg brachten die Niederschlagstage 7. Dezember 1954 15 mm, davon 17 cm Neuschneehöhe, 9. Dezember 43 mm, 10. Dezember 72 mm. Da die am 7. Dezember gefallene Schneedecke im allgemeinen am 8. Dezember liegen blieb und vom 9. Dezember an abschmolz, kann man nach der hydrologischen Wirkung das Niederschlagsergebnis der drei Tage addieren und



Alle Sorten

# LICHTPAUS- und PAUSPAPIERE

ED. AERNI-LEUCH, BERN

Fabrik technischer Papiere

*Automatische  
Pumpensteuerungen*

mit Kabel  
ohne Kabel  
mit Tonfrequenz

Bevor Sie den Kostenvoranschlag für eine Wasserversorgungsanlage genehmigen, lassen Sie sich unverbindlich durch uns beraten. Es wird zu Ihrem Vorteil sein.

**SAUTER**

FR. SAUTER AG., FABRIK EL. APP., BASEL

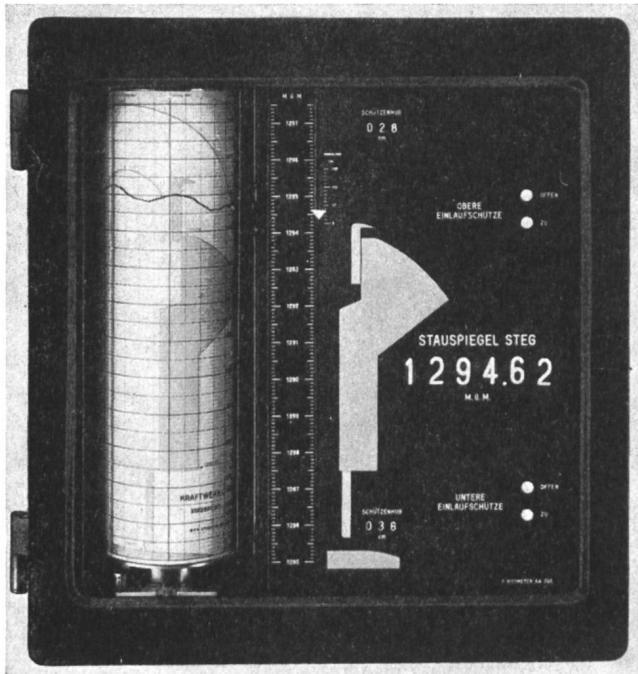
# Brückenbau

Stahlhochbau

Krananlagen / Gittermaste  
in Profil- und Rohrkonstruktion

EISENWERKE

**CATTANEO** AG  
GIUBIASCO



## Liechtensteinische Kraftwerke AG, Vaduz Kraftwerk Samina 7000 kW

Der **kombinierte Empfänger** im Kommando-  
raum zeigt:

Mit Modellen die Stellungen der Überlauf-  
und der Grundablaß-Schütze, Stufen 2:2 cm;  
mit Signallämpchen die Endstellungen der  
oberen und der unteren Einlauf-Schütze.

Er zeigt und registriert:

Den Wasserstand im Staubecken, Stufen  
2:2 cm; betätigt Maximal- und Minimal-  
Alarm zur Eingrenzung des Stauspiegels so-  
wie Alarm, wenn sich der Spiegel der Ein-  
lauf-Schütze nähert.

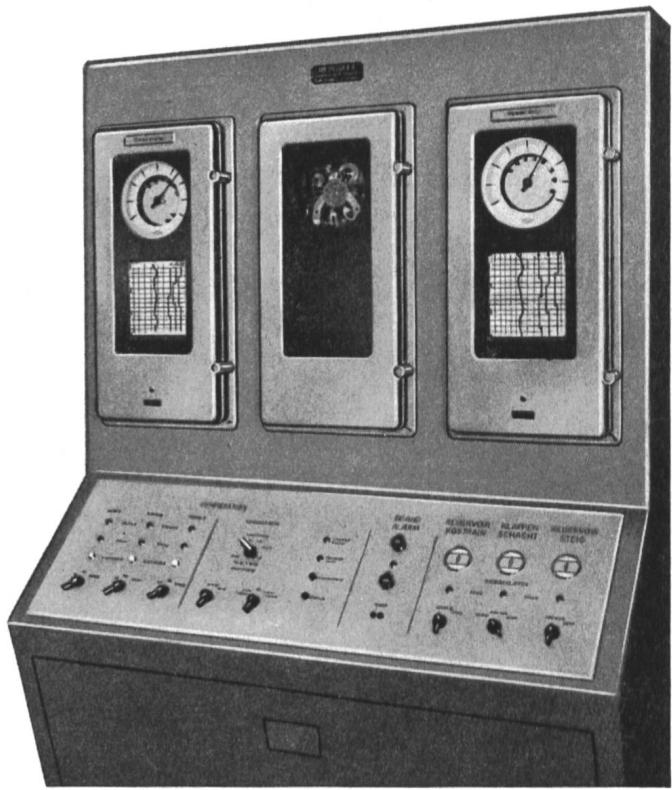
**FRANZ RITTMAYER AG • ZUG**  
APPARATEBAU FÜR DIE WASSERWIRTSCHAFT

**CHR. GFELLER AG**

BERN-BÜMPLIZ  
FLAMATT / FR

**Unser Kollektiv-Stand:  
Halle IIIb Nr. 1061**

Telephonapparate  
Telephon-Automaten  
Leitungsdurchschalter  
Fernsteuerungen  
Wasserstandsfernmeldeanlagen  
Bahnsignalanlagen  
Gegensprechanlagen  
Schwerhörigenapparate «Bernaphon»



Kommandopult einer Wasserstandsfernmeldeanlage mit automat. Pumpenfernsteuerung

Das Ziel 1955  
**HANNOVER**  
 der größte Markt  
 der deutschen  
**ELEKTRO-  
 INDUSTRIE**

für  
 Investitions- und  
 Konsumartikel  
 nur auf der

Deutschen Industrie-  
 Messe · Hannover  
 24. April – 3. Mai 1955

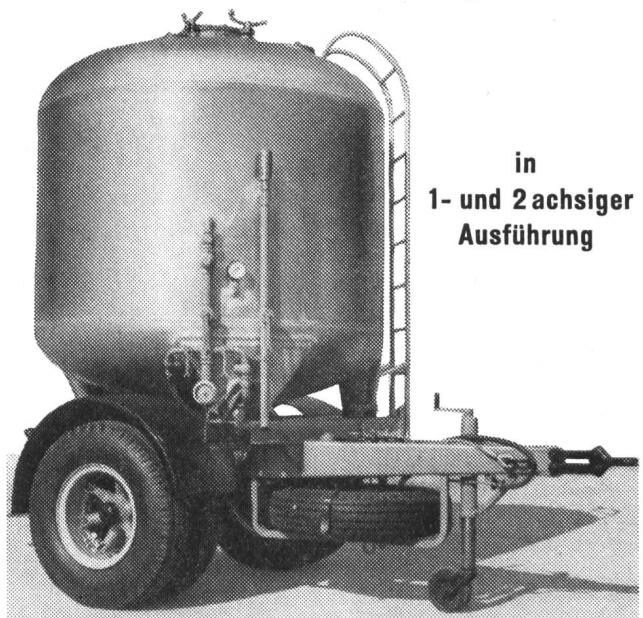
Auskünfte und Prospekte durch:

Handelskammer Deutschland Schweiz, Sihlstr. 38, Zürich, Tel. 25 37 02  
 Reisebüro A. Kuoni AG, Bahnhofplatz 7, Zürich, Tel. 23 36 10

und

Zentralverband der Elektrotechnischen  
 Industrie, Frankfurt/M., Am Hauptbahnhof 12

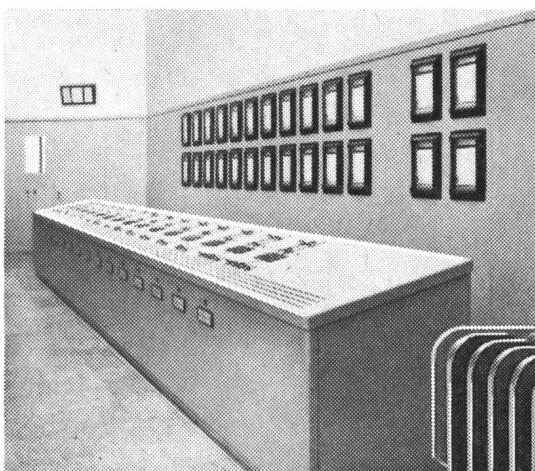
**Behälteranhänger  
 für Zementtransporte**



in  
 1- und 2 achsiger  
 Ausführung

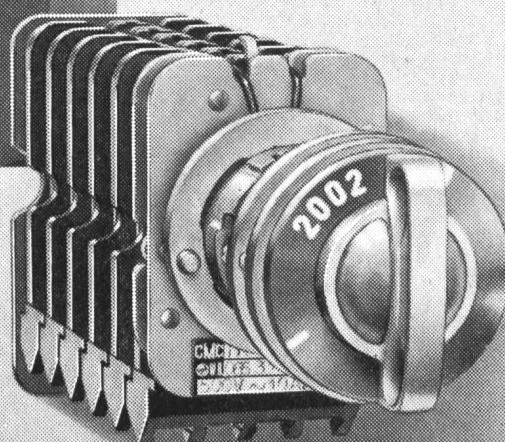
**G. SCHELLING AG, BASEL**

Konstruktionswerkstätte Schönaustraße 80, Telefon (061) 32 41 70



Kommandoraum Mettlen

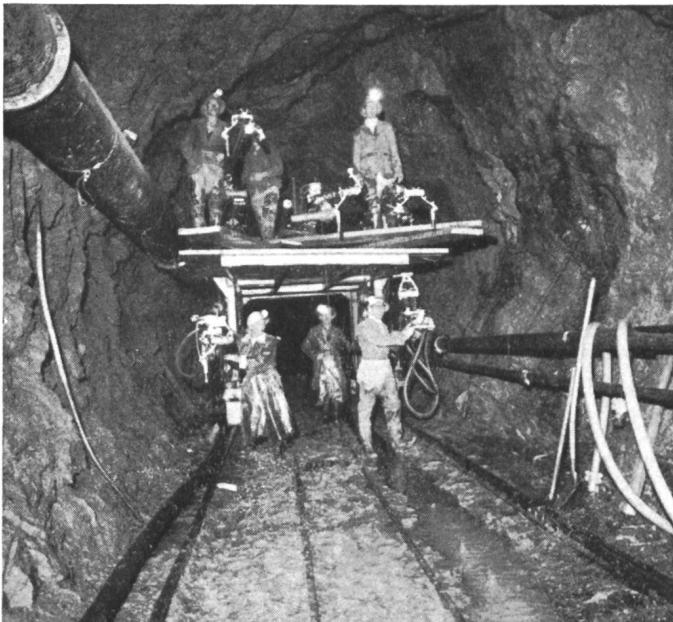
**KOMMANDORÄUME**



**KOMMANDOSCHALTER**

**CMC** **CARL MAIER & CIE**  
 Fabrik elektrischer Apparate und Schaltanlagen  
 SCHAFFHAUSEN

TEL. 053 5 6131



Grande Dixence S.A.

Vortrieb Louvie Fionnay

# Ed. Züblin & Cie. AG

## Hoch- und Tiefbau



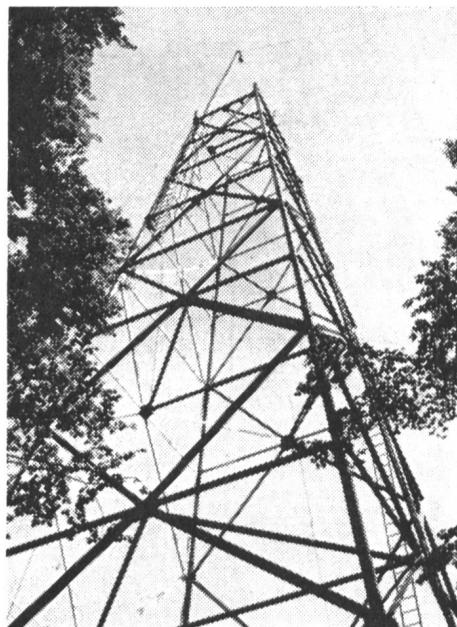
Zürich

Basel

Sitten — Lausanne — Lugano — Muttenz

**Stollenbau**  
**Wasserbau**  
**Brückenbau**  
**Staumauern**  
**Industriebau**  
**Silos**  
**Pfahlungen**

KRANANLAGEN



MASTENBAU

**O. ISENSCHMID & SOHN  
KÜSSNACHT a. R.**

EISENKONSTRUKTIONEN



SCHWEIZER MUSTERMESSE 1955

**Wir stellen aus:**

**Halle 3, Stand 771**

Hochtemperatur-Heizelemente QUARZILIT, SILICARBON und QUARZILIT-CONTACT • Widerstände • Hochfrequenz-Generatoren • REGLA-Schaltung in der Industrie • usw.

**Halle 13, Stand 4760 (Neubau)**

Elektrische Kochapparate für Haushalt und Großbetrieb • Stufenlose REGLA-Schnellkochplatte mit automatischer Übertemperatursicherung • usw.

**ELCALOR AG AARAU · Tel. (064) 23691**



die Summe von 130 mm mit dem Ergebnis von Niederschlagsperioden aus drei unmittelbar aufeinanderfolgenden Niederschlagstagen vergleichen. In Waidegg wurde in den Jahren 1900 bis 1939 an drei aufeinanderfolgenden Niederschlagstagen als Höchstsumme 116 mm erreicht; der Durchschnitt betrug 30 mm. Zweitägige Niederschlagsperioden ergaben höchstens 110 mm, ein Niederschlagstag folgende Höchstwerte: 255 mm am 13. September 1903, 132 mm am 3. Januar 1941, 128 mm am 7. Juli 1931.

Bei der Drau in Villach trat 1954 das erste Dezember-Hochwasser seit 1900 auf, nach dem in Teil 2 erwähnten Bewertungsmaß der Hochwasser. Die Hochwasserspitze im Dezember 1954 war allerdings nicht hoch; sie wurde unter den jährlich drei größten Hochwassern der Jahre 1901 bis 1950, also unter insgesamt 150 Fällen, nur achtmal unterschritten.

### Zusammenfassung und praktische Ergebnisse

Das Dezember-Hochwasser 1954 war insofern ein seltenes, wenn nicht säkulares Ereignis, als es an der Gail das stärkste von insgesamt neun seit 1901 aufgetretenen Dezember-Hochwassern war und etwa einem

50jährigen Dezember-Hochwasser entspricht, während an der Drau in Villach seit Beginn dieses Jahrhunderts außer 1954 überhaupt noch kein Dezember-Hochwasser eingetreten ist.

Der mediterrane Einfluß greift auch im Winter zeitweilig über die Karnischen Alpen und Karawanken auf das Draugebiet über und äußert sich durch relativ hohe Niederschläge (Schneefälle) und Warmlufteinbrüche. Zu Hochwassern kommt es dann höchstens im Gailgebiet, und zwar durchschnittlich alle 5 bis 6 Jahre einmal, während im Draugebiet bis Villach im Winter nur säkular schwache Hochwasser auftreten. Weiter drau-abwärts kann ein Gailhochwasser auch während des Winters hohen Wasserstand der Drau hervorrufen. Im Zusammenhang winterlicher Hochwasser soll erwähnt werden, daß am Gailpegel Federaun im Januar und Februar nur je ein Hochwasser seit 1901 notiert wurden: Am 8. Januar 1919  $HQ = 300 \text{ m}^3/\text{s}$ ; am 17. Februar 1925  $HQ = 340 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Alle winterlichen Bauvorhaben (Flußbau, Brückenbau), zu welchen niederer Wasserstand notwendig ist, lassen sich also an der Drau, besonders oberhalb der Gailmündung mit weit geringerem Hochwasserrisiko durchführen als an der Gail.

## Auszüge aus Geschäftsberichten

### Kraftwerke Sernf-Niedererbach AG, Schwanden

1. Oktober 1953 bis 30. September 1954

Infolge der geringeren Wasserführung des Sernf und des Niedererbaches blieb die Eigenerzeugung im Berichtsjahr unter derjenigen des Vorjahrs. Sie erreichte im Sernfwerk 64,6 und im Niedererbachwerk 26,4 Mio kWh, zusammen 91,0 Mio kWh (Vorjahr 105,1). Dazu wurden von den Kraftwerken Zervreila AG 108,9 und von dritten Werken 46,6 Mio kWh bezogen. Der Energieumsatz stieg auf 246,5 Mio kWh (Vorjahr 244,7).

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rein- gewinn von Fr. 581 103.— (Vorjahr Fr. 582 905.—) aus, wovon eine gleichbleibende Dividende von 4 % ausbezahlt wurde.

Sp.

### Kraftwerke Zervreila AG, Vals

1. Oktober 1953 bis 30. September 1954

Der Wasserzufluß der Rabiusa war im Berichtsjahr etwas größer als im Vorjahr, so daß die Produktion in der bestehenden Zentrale Rothenbrunnen auf 108,9 Mio kWh gesteigert werden konnte, die von den Kraftwerken Sernf-Niedererbach übernommen wurde.

Die Bauarbeiten konnten gemäß Bauprogramm weitergeführt werden. Die Straße Ilanz—Zervreila ist durchgehend ausgebaut und mit einem Belag versehen worden. An der Safientalstraße wurden wesentliche Verbesserungen durchgeführt. Auf der Baustelle der Stauanlage Zervreila ist der größte Teil der umfangreichen Installationen erstellt und mit dem Aushub für das Mauerfundament begonnen worden. Die Stollenstrecke Zervreila—Peil ist fertiggestellt. Am 20. März 1954 erfolgte nach fast dreijähriger Bauzeit der Durchschlag des etwa 6,4 km langen Stollens Peil—Wanna, der bis

zum Sommer 1955 ausgebaut sein wird. Die Stollenstrecken Wanna—Safienplatz und Safienplatz—Rothenbrunnen sind in verschiedenen Losen in Angriff genommen worden; die Ausgleichbecken in Wanna und Safienplatz sowie die Unterbauten der Zentralen Safienplatz und Rothenbrunnen wurden begonnen. Die hauptsächlichsten maschinellen Anlagen, wie Pumpen, Schieber, Turbinen, Generatoren, Krananlagen, die Druckschachtpanzierungen und Verteilleitungen sind vergeben worden.

Die KWZ legten auf den 30. Juni 1954 eine erste Obligationenanleihe im Betrage von 40 Mio Fr. auf, welche bei einem Zinsfuß von 2 $\frac{3}{4}\%$  und einer Laufzeit von 20 Jahren von einem Bankenkonsortium fest übernommen wurde. Vom Aktienkapital von 50 Mio Fr. sind 40 % einbezahlt.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt nach einer Zuweisung von Fr. 620 000.— an das Konto Abschreibung und Rückstellung für Erneuerung der Anlagen und Fr. 168 754.24 Abschreibung auf Gründungs- und Anleihenkosten ausgeglichen ab.

Sp.

### Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt AG, Rheinfelden

1. Oktober 1953 bis 30. September 1954

Die mittlere Jahresabflußmenge des Rheins bei Rheinfelden lag im Berichtsjahr mit  $924 \text{ m}^3/\text{s}$  rund 10 % unter dem langjährigen Durchschnitt. Die Energieerzeugung erreichte dementsprechend nur 653,2 Mio kWh gegenüber dem Vorjahr mit 762,7 Mio kWh. Die Energieabgabe belief sich auf 652,3 Mio kWh. Ferner sind über die Transformatoren- und Schaltanlagen rund 686 Mio kWh geleitet worden.

Vom Reinertrag von Fr. 1 926 315.— (entsprechend dem Vorjahr) wurde eine gleichbleibende Dividende von 6 % ausgerichtet.

Sp.