

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 42 (1950)
Heft: 12

Artikel: Kraftwerkbau und Wildbachverbauung im Einzugsgebiet des Glenners
Autor: Passet, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-922039>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.01.2025

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



Abb. 1
Blick von Surrhin, Lungnez talauswärts,
links vorne Lumbrein, rechts unten Silgin

Kraftwerkbau und Wildbachverbauung im Einzugsgebiet des Glenners

Ausgearbeitet für den Rheinverband von Ing. Max Passet, Thusis

In seiner Sitzung vom 8. April 1949 hat der Vorstand des Rheinverbandes beschlossen, den Zusammenhang zwischen Kraftwerkbau und Wildbachverbauung im Gebiet des Glenners zu untersuchen. Wir möchten, in Erfüllung dieser Aufgabe, den Akzent auf die Wildbachverbauung setzen, die das dringlichste Problem des Glenners ist. Dadurch heißt die Aufgabe Wildbachverbauung durch Kraftwerkbau. Die Dringlichkeit einer umfassenden Verbauung des Glenners, vor allem in seinem mittleren Lauf, wo der ganze linke Talhang zwischen Lumbrein und Valgronda mit den Dörfern Vigens, Igels, Villa, Peiden und Cumbels langsam talwärts rutscht, ist allgemein bekannt. Am schlimmsten steht es mit dem Dorf Peiden, wo bereits eine Anzahl Häuser geräumt werden mußten. Die Folgen des Abgleitens des Berghanges sind ständig neu sich einstellende lokale Abrisse, welche die Felder zerstören, Senkungen der Straßen, Zerstörungen von Wohngebäuden und immer neues Geschiebe im Glenner, das ins Rheintal und zum Bodensee geschleppt wird. Seit Jahrzehnten sind kleinere Verbauungen vorgenommen worden, die sich aber vollständig unzulänglich erwiesen. Das Problem ist so groß und umfassend, daß kleine Verbauungen die Bewegung nicht aufhalten können. Überblickt man von der rechten Talseite das Rutschgebiet, so treten mehrere wasserzügige, mit Erlenwald bewachsene Mulden hervor und dazwischen terrassenförmige Anrisse, die zum Fluß abfallen. Der Kleine Rat des Kantons Graubünden hat deshalb, in Ergänzung des Verbauungsprojektes von 1932 (mit 2,8 Mio Fr.), auch umfassende Entwässerungen und Aufforstungen vorgesehen (1940 mit 1,5 Mio Fr.). Es scheint nun angezeigt, daß auch der Kraftwerkbau zur Bekämpfung der Rutschungen herangezogen wird. Wenn es gelingt, den Fuß des Hanges zu konsolidieren, indem man einen Abtrag desselben durch die Hochwasser verhindert, so ist schon viel gewonnen und es werden teure Sperren, die nur beschränkte Lebens-

dauer haben, entbehrlich. Das Ziel muß also darin liegen, die Hochwasserwellen zurückzuhalten, was nur durch geeignete Speicher im Einzugsgebiet möglich ist. Die Erstellung von solchen, die nur der Wildbachbekämpfung dienen, ist zu teuer. Sie müssen deshalb auch zur Kraftnutzung herangezogen werden.

Im Einzugsgebiet des Glenners bestehen zwei Speichermöglichkeiten: Zervreila am Valserrhein und Silgin am Vriner-Glenner. Das Becken bei Zervreila ist für die Kraftnutzung konzessioniert mit Ableitung des Wassers in ein anderes Tal. Wir werden deshalb untersuchen, wie sich eine Kraftnutzung gestaltet, wenn ihr nur die Staumöglichkeit bei Silgin zur Verfügung steht. Die Speicher können aber gegen Hochwasserschäden nur wirksam sein, wenn sie die Hochwasser tatsächlich aufnehmen können, das heißt wenn sie bis zum Ende der Hochwasserzeit nach jedem Hochwasser immer wieder geleert werden. Eine Zusammenstellung der beobachteten Hochwasser zeigt, daß diese vom Juni bis September vorkommen können, wobei die Septemberhochwasser am gefährlichsten waren. Spätere Hochwasser sind auf dieser Meereshöhe fast ausgeschlossen. Leider ist aber die Konzession für einen Stausee Zervreila ohne den Vorbehalt für einen Hochwasserraum erteilt worden. Dieser Speicher wird voraussichtlich im Juli gefüllt sein. Wir nehmen an, es werde nachträglich möglich sein, bei Genehmigung der Baupläne durch das Kantonale Bauamt eine Verständigung darüber zu erzielen. Der Hochwasserraum ist für die Kraftnutzung nicht verloren, da er Ende September-Oktober noch gefüllt werden kann. Es kommt demnach für das Kraftwerk nur die Differenz des Wertes des Wassers im Oktober gegenüber demjenigen im Juli in Betracht. Eine Kompensation könnte im Ansatz des Wasserzinses erfolgen.

Eine wichtige Frage ist die Bestimmung der Größe des Hochwasser-Speicherraums:

- a) *Speicher Zervreila* (Einzugsgebiet 95 km²): Wir kennen wohl die Hochwasser bei der Meßstation Ilanz, aber diese geben keine sicheren Schlüsse auf den Valserrhein. Wir greifen deshalb die Hochwasser vom 5. bis 8. September 1946 und vom 23. Juli 1914 (aus Glenner errechnet) heraus. Dabei nehmen wir an, daß jeweils an den kritischen Tagen eine Ableitung zur Kraftnutzung ins Nachbartal eingestellt werde, da sicher anzunehmen ist, daß dann dort ebenfalls die Hochwassergefahr bekämpft werden muß. Die Abflußmengen für die Tage 6./7. September 1946 ergeben 5,9 Mio m³ und vom 23. Juli 1914 = 3,5 Mio m³. Wir nehmen deshalb den Speicherraum für Hochwasser im Becken Zervreila mit 4 Mio m³ an.
- b) *Silgin*: Das Einzugsgebiet ist fast gleich groß wie dasjenige von Zervreila, nämlich 93,5 km². Die gefährlichsten Hochwasser traten am 25./26. September 1927 mit 9 Mio m³ auf. Wir haben Vergleichsrechnungen mit Staubecken von 4, 6, 16 Mio m³ Inhalt, unter Annahme, daß die Kosten ganz vom Kraftwerk zu tragen wären, durchgeführt. Diese zeigen, daß nur mit 4 Mio m³ sich noch tragbare Energiepreise ergeben.

Kraftnutzung

I. Stufe: Silgin-Tersnaus (Einzugsgebiet 93,5 km²)

Bei Silgin wurden die Möglichkeiten für die Errichtung einer Speicheranlage schon durch das Eidg. Amt

für Wasserwirtschaft untersucht und in den Mitteilungen Nr. 27 veröffentlicht. Das dort besprochene große Staubecken kommt für den vorgesehenen Zweck nicht in Frage. Es würde die Energiepreise untragbar erhöhen. Wir beschränken uns deshalb auf ein kleines Becken von 4 Mio m³. Die enge Schlucht liegt vollständig im Bündner Schiefer. Wir sehen die Erstellung eines Staudammes von maximal 62 m Höhe vor. Die Kronenlänge wird 100 m. Der Erddamm wird bedeutend billiger als eine Staumauer. Der Druckstollen durchfährt den Waldrücken mit 3 km Länge nach Bigliel am Valserrhein, oberhalb der Mündung der Val Gronda. In der Zentrale werden zwei Maschinengruppen für zusammen 4 m³/sec Schluckfähigkeit aufgestellt mit einer Leistung von 10 000 PS. Bruttogefälle = 1142 — 910 = 232 m.

II. Stufe: Tersnaus-Riein

Einzugsgebiet: Vriner-Glenner	93,5 km ²
Valserrhein (ohne Zervreila)	81,0 km ²
Bäche: Duvin, Pitasch, Riein	45,0 km ²
	<hr/>
	219,5 km ²

Bei der Zentrale der Stufe I wird der Valserrhein gefaßt und mit dem Werkwasser von Silgin in einen Druckstollen von 10 m³/sec Schluckfähigkeit und 8,3 km Länge bis unterhalb des Rieintobels geführt. Der Druckstollen wird im rechten Talhang geführt und so das gefährliche Rutschgebiet am linken Hang umgangen. Die drei Seitenbäche der Täler Duvin, Pitasch und Riein werden im

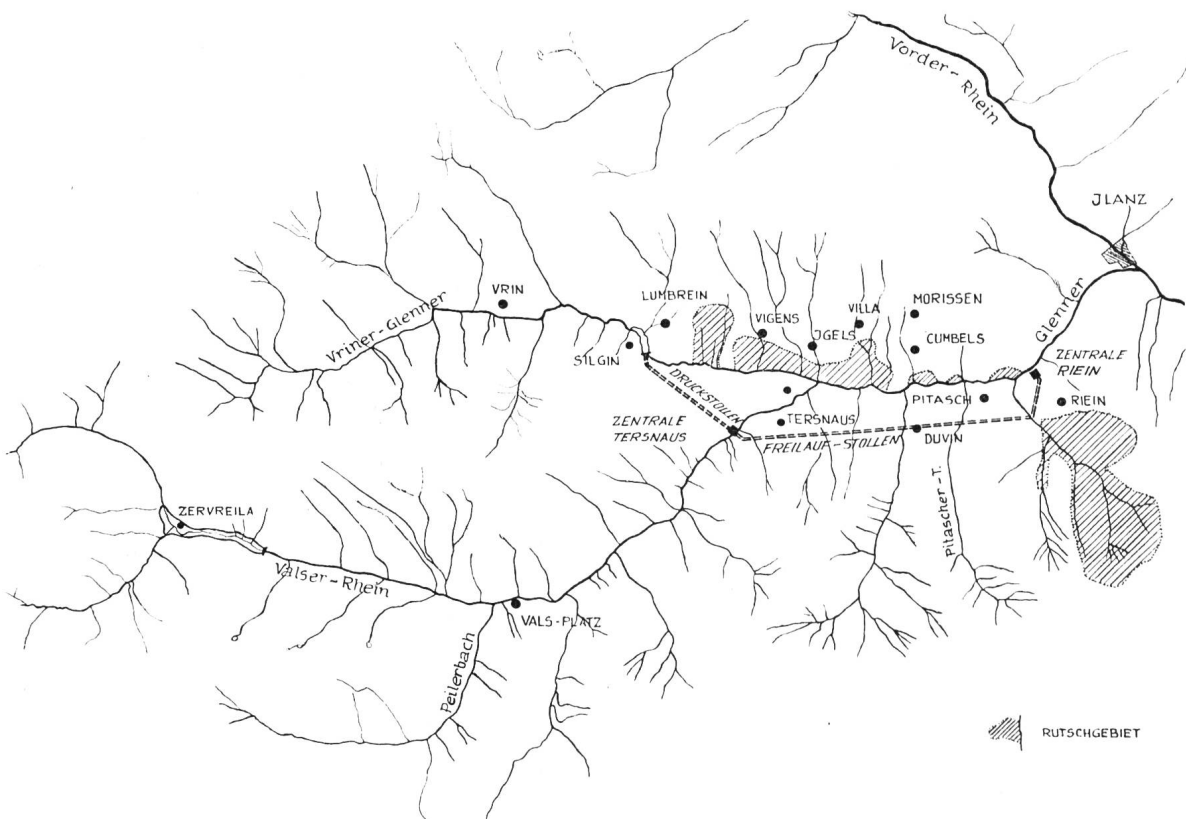


Abb. 2 Situationsplan des Glennergebietes, 1 : 200 000

Winter und im Sommer, solange sie klar sind, zugeleitet. Die Zentrale befindet sich etwa 500 m unterhalb der Mündung des Rieiner Baches am Ende des gefährdeten Gebietes. Das Bruttogefälle beträgt $907 - 747 = 160$ m.

Für die Kraftnutzung disponible Wassermengen

Stufe I	Winter Mio m ³	Sommer Mio m ³
Natürlicher Zulauf	22	86
Speicher	+ 4	- 4
Verlust	- 2	- 17
	<u>24</u>	<u>65</u>

Stufe II	Winter Mio m ³	Sommer Mio m ³
Natürlicher Zulauf: Valserrhein und Val Gronda	35,5	220,5
Ableitung Zervreila	- 21,5	- 131,5
Bäche: Duvin, Pitasch, Riein	9,0	30,0
Nicht faßbar	—	- 34,0
Aus Stufe I	24,0	65,0
Nutzwasser	<u>47,0</u>	<u>150,0</u>

Mögliche Energieerzeugung eines Mitteljahres

	Winter Mio kWh	Sommer Mio kWh	Jahr Mio kWh
Stufe I:	11,5	21,5	33,0
Stufe II:	15,5	44,0	59,5
	<u>27,0</u>	<u>65,5</u>	<u>92,5</u>

Baukosten

	Mio Fr.
Stufe I	12,80
Stufe II	15,70
Freileitung bis Ilanz	0,35
Zusammen	<u>28,85</u>

Energiepreise:	Mio Fr.
Jahreskosten 7 % von 28,85 Mio Fr.	2,02
Sommerenergie 65,3 Mio kWh \times 1,2 Rp./kWh	0,79
Winterenergie 27 Mio kWh \times 4,5 Rp./kWh	1,23

Wir haben die drei größten Hochwasser der letzten dreißig Jahre herausgegriffen, von denen dasjenige von 1927 als außergewöhnliches Hochwasser, die anderen beiden als sogenannte fünfzehnjährige Hochwasser betrachtet werden müssen. Bei den fünfzehnjährigen und kleineren Hochwassern wird die im Flußbett verbleibende Wassermenge im Gebiet von Tersnaus bis Peiden-Bad so stark reduziert, daß ein Angriff der Ufer kaum mehr erfolgen kann. Diese haben also Zeit, sich zu konsolidieren und einzuwachsen. Auch bei einem außergewöhnlichen Hochwasser wie 1927 wird die Abflußmenge so stark reduziert, daß die Gefahr bedeutend vermindert wird.

Die höchsten Hochwasser der letzten 60 Jahre bei der Meßstelle Ilanz, die Einblick in die Wiederkehr der Hochwasser geben, sind folgende:

Jahr	Monat	Spitze Ilanz m	Glenner bei Ilanz m ³ /s	Glenner b. Peiden m ³ /s
1885	September	6,01		
1888	August	5,83		
1898	August	5,98		
1914	Juli	5,79	762	334
1920	September		520—540	
1927	September	6,30	960	
1946	September		300—340	180—230

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß durch den Kraftwerkbau die Wildbachverbauungen wirksam gefördert werden können. Dazu ist aber notwendig, daß bei Erteilung von Wasserrechtsverleihungen für Speicher-

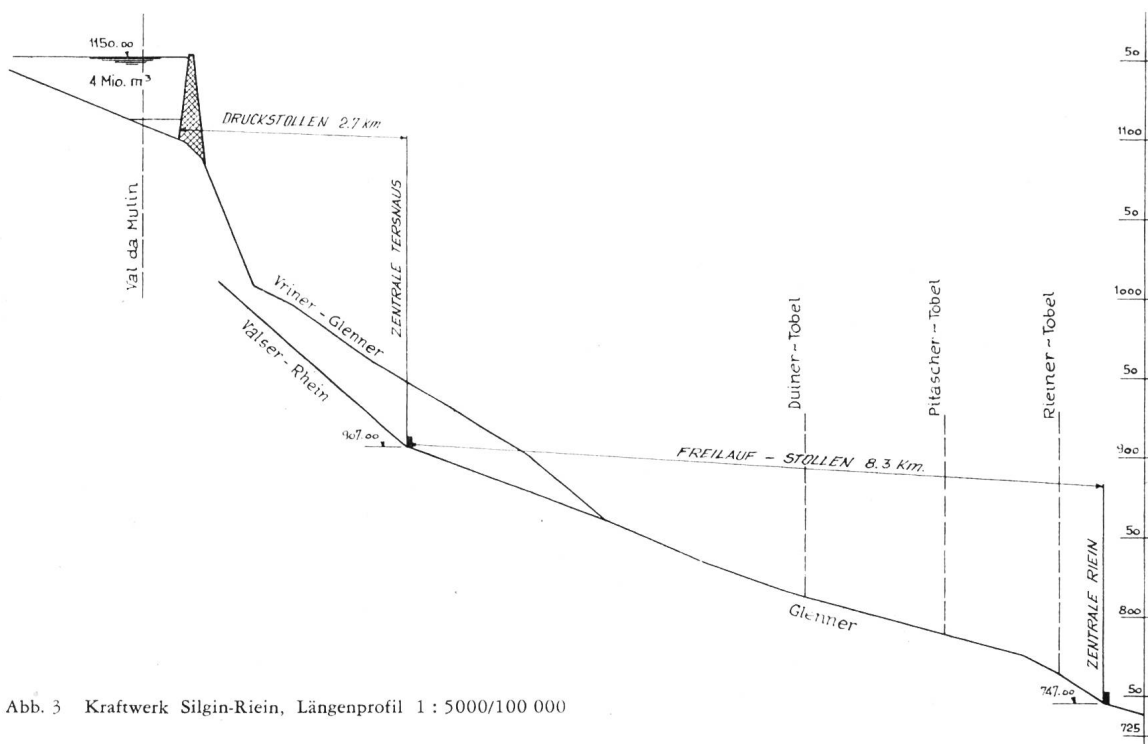


Abb. 3 Kraftwerk Silgin-Riein, Längenprofil 1 : 5000/100 000

Einfluß der Hochwasserbecken auf die Abflußverhältnisse im Glenner
Abflußverhältnisse bei Peidenbad
Einzugsgebiet 312 km²

Datum	Natürlicher Abfluß	Rückhalt				Nutzwasser Stufe II	Total Abzüge	Restliche Wassermengen im Glenner
		Zervreila		Silgin				
	m ³ /s	m ³ /s		m ³ /s		m ³ /s	m ³ /s	
1914								
Juli 21.	30		15	—		10	25	5
„ 22.	41	(16)	15	(16)	5	10	30	11
„ 23.	120		37		37	10	84	36
„ 24.	22,4		12		—	10	22	—
1927								
am Pegel Ilanz prop.								
Sept. 23.	60	(23)	15	(22,5)	—	10	25	35
„ 24.	46	(17,5)	15	(17)	—	10	25	21
„ 25.	205	(68)	46	(67)	46	10	102	103
„ 26.	80	(29)	—	(29)	—	10	10	70
„ 27.	47	(18)	15	(17,5)	—	10	25	22
1946								
Sept. 5.	46,4	(20)	15	(20)	—	10	25	21,4
„ 6.	78,1	(36)	20	(35)	20	10	50	28,1
„ 7.	100,0	(33)	33	(33)	27	10	70	30,0
„ 8.	34,7	(15)	15	(15)	—	10	25	10,0

In Klammern () Abflußmengen der Teilgebiete

werke die Verpflichtung von Hochwasserräumen auferlegt wird. Wo diese in einzelnen Fällen die Wirtschaftlichkeit der Kraftwerke in Frage stellen, müßten Erleichterungen geboten werden.

Im speziellen Fall des Glenners macht der Ausfall des günstigen Staubeckens Zervreila es schwierig, den Ausbau der unteren Stufen im Rutschgebiet des Glenners wirtschaftlich zu gestalten. Das Becken bei Silgin bietet keinen ebenbürtigen Ersatz, indem es etwa 700 m tiefer liegt, also die mit 1 m³ Stauwasser erzeugbare Energie um zirka 2,7mal kleiner wird. Das Staubecken Silgin muß deshalb auf das absolut notwendige Volumen zur Rückhaltung von Hochwasserspitzen reduziert werden. Das Beispiel zeigt, daß bei der Konzessionierung von Ableitungen in andere Täler auch die Folgen für die Hochwasserbekämpfung überlegt sein müssen. Schon die Konzessionsbedingung der Unterlieger auf Realersatz der ausfallenden Winterenergie, ohne Berücksichtigung der Sommerwassernutzung, hätte genügt, um die beiden Kraftwerkstufen Tersnaus und Riein wirtschaftlich zu gestalten.

Wie aus obenstehender Tabelle hervorgeht, genügen die beiden angenommenen Hochwasserräume, um im Falle von Hochwasser größere Schäden durch Anrisse der Schutthalden zu vermeiden. Dies und die weitgehende Ableitung des Glenners im Stollen bringen es mit sich, daß der Fuß der Schutthalden einwachsen und damit beruhigt würde. Eine rasche Auflandung des Beckens Silgin ist

nicht zu befürchten, da oberhalb desselben nur unbedeutende Geschiebeträger vorhanden sind, die durch Verbauungen gesichert werden könnten.

Die größte Schwierigkeit liegt wohl in der Realisierbarkeit der beiden Kraftwerke. Ein Bau durch den Kanton Graubünden oder durch den Bund kommt wohl nicht in Frage. Man muß also an das Entgegenkommen der Kraftwerksgesellschaften appellieren, die in der Nähe schon Anlagen besitzen oder solche noch erstellen. In der Kostenberechnung haben wir eine Freileitung bis Ilanz berücksichtigt. Sollte der Stausee Zervreila erstellt werden, so muß wohl dorthin eine Starkstromleitung durch das Lugnez gebaut werden, die eventuell auch zur Ableitung der Energie aus den beiden Zentralen Tersnaus und Riein dienen könnte. Der Preis für Winterenergie ist mit etwa 4,5 Rp./kWh für Laufwerke etwas hoch, weshalb Gemeinden und Kanton Erleichterungen bieten sollten. Die Ausführung eines solchen Werkes wird daher nur dann möglich werden, wenn die öffentliche Hand, das heißt Gemeinden, Kanton und Bund, im Interesse des Hochwasserschutzes sich bereit erklären, an der Finanzierung mitzuhelfen. Nachdem der Bund bei der Verbauung des Glenners mit 75 % an den Baukosten beteiligt ist, stellt sich die Frage, ob auf Grund des Wasserbaugesetzes vom Jahre 1877 die Möglichkeit bestünde, einen Teil der vom Bund für die Verbauung des Glenners bewilligten Mittel als Beitrag an die Kosten für die Erstellung eines Staubeckens in Silgin abzuzweigen, in

Hinsicht darauf, daß ein solches Speicherbecken ein äußerst wertvolles Glied in der Bekämpfung der Hochwasserschäden im Einzugsgebiet des Glenners bilden würde.

Um die Tragweite eines solchen Vorschlages zu einem Beitrag an die Finanzierung abzuklären, diene folgende Rechnung: Wenn die öffentliche Hand sich mit 50 % an den Kosten des Speichers Silgin von 5,3 Mio Fr. beteiligt, würden die Baukosten der beiden Stufen auf 26,2 Mio Fr. reduziert. Die Jahreskosten mit 7 % betragen somit 1,834 Mio Fr., nach Abzug von 0,79 Mio Fr. für Sommerenergie verbleiben für 27 Mio kWh Winterenergie noch 1,044 Mio Fr. Der Preis der Winterenergie würde

somit 3,7 Rp./kWh, statt 4,5 Rp./kWh betragen.

Da die Kosten für die Verbauung des Glenners 1932 auf 2,8 Mio Fr. veranschlagt waren, wären heute rund 5 Mio Fr. aufzuwenden. Ein Beitrag von 2,65 Mio Fr. wäre daher wirtschaftlich gerechtfertigt.

Die vorliegende Studie soll nicht den Ausbau der Kraftwerksstufen des Glenners erschöpfend behandeln, sondern an einem Beispiel die Zusammenarbeit von Wildbachverbauung und Kraftwerkbau zeigen. Das Ergebnis der Untersuchung ist die Vorschrift für jede Stauanlage, einen Hochwasserraum zu reservieren, wobei wir als speziellen Fall an das projektierte Staubecken Zervreila denken.

Mitteilungen aus den Verbänden

Rheinverband

In der Vorstandssitzung vom 17. November 1950 in Chur gab der Vorsitzende, Reg.-Rat Dr. Frick (St. Gallen), eingangs Aufschluß über den Stand der internationalen Verhandlungen betreffend einen neuen Staatsvertrag zwischen der Schweiz und Österreich über die Rheinregulierung von der Illmündung bis zum Bodensee. Anschließend erläuterte der Rheinbauleiter, Obering. E. Peter anhand von Plänen den Stand der am Rhein in Ausführung begriffenen Arbeiten der Profileinengung zur Bekämpfung der Verschotterung des Rheins und die bisher damit erzielten günstigen Resultate. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die großen Vorteile der Baggerungen im Rhein hingewiesen, die dauernd durch private Unternehmungen zur Kiesaufbereitung vorgenommen werden. Diese Kiesgewinnung setzt jedoch voraus, daß keine chemisch-aggressiven Abfallstoffe in den Rhein gelangen und sich mit dem Kies absetzen; dieser Frage soll in Zukunft vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Da auf die am 24. März 1950 erfolgte Eingabe des Rheinver-

bandes an den Bundesrat betreffend Bundesbeiträge an den Unterhalt der Wildbachverbauungen noch keine Antwort eingegangen ist, wird beschlossen, erneut um eine solche zu ersuchen. Vermehrte Verbauungen der schlimmsten bündnerischen Wildbäche als Haupt-Geschiebespender müssen vor allem im Interesse der Sicherung des st.-gallischen Rheintals erfolgen.

Abends wurde vom Rheinverband und vom Bündner Ingenieur- und Architektenverein ein Lichtbildervortrag von Dr. H. Krucker, St. Gallen, Sekretär des Nordostschweiz. Verbandes Rhein-Bodensee, über die «*Rheinschiffahrt Rhein-Bodensee*» veranstaltet. Die interessanten und aufschlußreichen Ausführungen des Referenten beleuchteten namentlich die verkehrspolitischen Vorteile, die mit der Schiffbarmachung des Oberrheins zwischen Basel und dem Bodensee in erster Linie für die Anliegerkantone der Ostschweiz, aber auch für den Kanton Graubünden zu erwarten wären. In der Diskussion appellierte der Vorsitzende, Reg.-Rat Dr. Frick, in eindringlichem Votum für das Zusammenstehen und gemeinsame Vorgehen der Kantone der Ostschweiz, zu denen er auch Graubünden zählt. Ty

Wasser- und Elektrizitätsrecht, Wasserkraftnutzung, Binnenschifffahrt

Die Eigentumsbeschränkungen der Uferanstoßer am Bodensee (Von unserem Bundesgerichtskorrespondenten)

Der Eigentümer Z. einer in der Gemeinde Wiedehorn am Ufer des Bodensees gelegenen Landparzelle im Halte von 81 Aren, die neben dem eigentlichen Strandboden auch noch eine Wiese, eine Böschung und einen Weg umfaßt, ließ im Sommer 1948 mittels Lastschiffen auf dem Seeweg Kies und Steine nach diesem Grundstück führen und in drei großen Haufen *ablagern*. Im Winter 1948/49 begann er dann diese Kieshaufen abzutragen und auf dem Strandboden Kiesbänke von 30, 25 und 20 m Länge und 1,5 m Breite anzulegen. Da er eine Bewilligung hiezu nicht eingeholt hatte, erließ in der Folge das Bezirksamt Arbon gegen ihn einen Befehl, «die begonnene Arbeit sofort einzustellen» unter Androhung der Ungehorsamsstrafe im Sinne von Art. 292 StGB und forderte ihn weiterhin auf, beim Regierungsrat des Kan-

tons Thurgau ein Gesuch um Bewilligung der bereits begonnenen und noch beabsichtigten Auffüllarbeiten einzureichen, ansonst die Wegräumung des bereits abgelagerten Materials angeordnet werden müßte. Das Bezirksamt Arbon stützte sich dabei auf § 2 des thurgauischen Gesetzes betr. Korrektur und Unterhalt der öffentlichen Gewässer vom 21. Mai 1895 und das Kreisreiben des Regierungsrates vom 9. August 1932 betr. Wahrung der Interessen der Öffentlichkeit an den Seeufern, wonach die Einholung einer regierungsrätlichen Bewilligung für auf dem Strandboden geplante Veränderungen unerläßlich ist.

Da Z. der bezirksamtlichen Aufforderung keine Folge gab, sondern im Gegenteil fortfuhr, auf seiner Uferparzelle Steine ablagern zu lassen, untersagte ihm der Regierungsrat mit Verfügung vom 25. April 1949 «jede Ablagerung von Kies oder anderem Material auf dem betreffenden Grundstücke» und verpflichtete ihn, «das