

Wildbachverbauung in Bünden und die Rheinregulierung

Autor(en): **Peterelli, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bündner Jahrbuch : Zeitschrift für Kunst, Kultur und Geschichte Graubündens**

Band (Jahr): **2 (1946)**

PDF erstellt am: **25.06.2016**

Persistenter Link: <http://dx.doi.org/10.5169/seals-550670>

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.

WILDBACHVERBAUUNG IN BÜNDEN UND DIE RHEINREGULIERUNG

Von Hans Peterelli

Die Forderung des Interessentenkreises im st. gallisch-vorarlbergischen Rheintal auf Intensivierung der Verbauungsaktion im Einzugsgebiet des Rheins im Bündnerland ist bekannt. Das Unternehmen der Rheinregulierung im Zusammenhang mit der Verbauung der Wildbäche ist anerkanntermaßen von großer volkswirtschaftlicher und finanzieller Tragweite.

Die folgenden Ausführungen bezwecken die andeutungsweise Erörterung einiger Gesichtspunkte dieses weitschichtigen Problems. Der speziell bündnerische Standpunkt soll in diesem Zusammenhang Erwähnung finden.

Die besonderen Verhältnisse des Einzugsgebietes, wie geologische Beschaffenheit, klimatische Einflüsse, Niederschlagsmengen, Abflussmengen, die Geschiebefrage und andere einschlägige Faktoren, können im Rahmen dieser kurz zu haltenden Abhandlung keine Darlegung erfahren.

1. Die Gestaltung des Rheinlaufes in letzter Zeit

Solange der Rheinlauf einzig unter dem Einfluß gegebener Naturgesetze sich selber formte, waren Wasserabfluß und Geschiebedrift ausgeglichen. Die flachen Talböden wurden vom Strom beherrscht. Ein ausgesprochenes Flußbett war längs der Talsohle kaum vorhanden. Jedes Hochwasser schuf sich durch Geschiebeablagerung einerseits und Auskolkungen andererseits neue Gerinne. Die vom Strom mitgeführten Geschiebe lagerten sich auf den weiten, wenig geneigten Ebenen des Bündner und St. Galler Rheintales ab und erhöhten durch Auflandung fortlaufend die Talsohle.

Vom ursprünglichen Standort bis zum Rheindelta im Bodensee wurden die durch die Schleppkraft des Stromes fortbewegten Geschiebe durch gegenseitige Reibung fortgesetzt verkleinert. Den See erreichten geringere Mengen feinen Sandes und große Mengen Schlamm. Dieser Naturzustand des Flusses dauerte wohl bis weit ins Mittelalter hinein.

Die Talleute mieden in früheren Jahrhunderten den Rhein. Die Siedlungen finden sich fast ausschließlich auf den Schuttkegeln der Seitenbäche. Die Zunahme der Bevölkerung bedingte indessen die Vergrößerung der Anbaufläche.

Durch die Ablagerung kulturfähigen Schlammes hatte der Fluß im Unterlauf die Voraussetzungen für ausgedehnte Urbarisierung der breiten Talsohle geschaffen. Weite Flächen gelangten vorerst im St. Galler Rheintal im Laufe der letzten Jahrhunderte zur Anpflanzung.

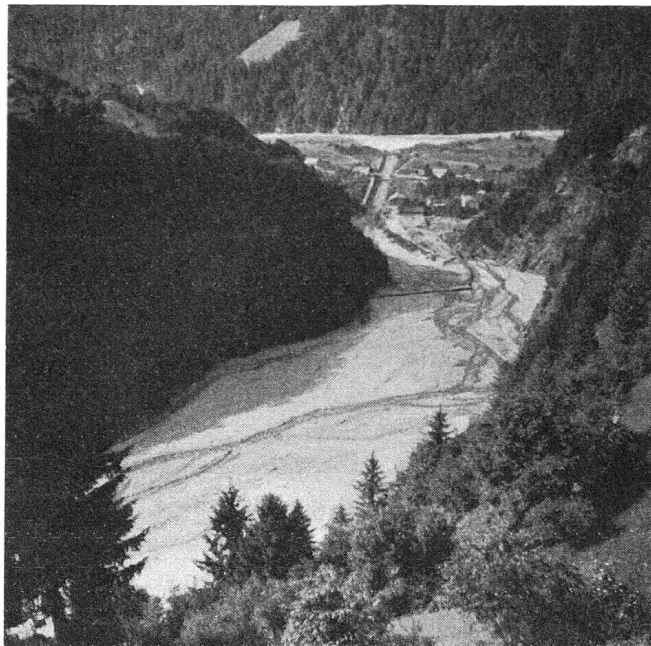
Die Hochfluten des Rheines gefährdeten den urbarisierten Boden. Zu dessen Schutz wurden die ersten primitiven Flußbauten erstellt. Ein planmäßiges Arbeiten war in früheren Jahrhunderten nicht zu verwirklichen. Die Uferschutzwerke damaliger Zeiten, ohne gegenseitigen Zusammenhang erstellt, konnten ihren Zweck nicht erfüllen. Im 18. Jahrhundert überfluteten sieben außerordentliche Hochwasser des Rheines die Talböden. In den ersten sechs Dekaden des 19. Jahrhunderts trat dieses Ereignis achtmal ein.

Die andauernde Gefahr weckte bei den Talleuten den Abwehrwillen. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts kamen die ersten Vereinbarungen gemeinsamer Abwehr seitens der Anwohner beider Ufer zustande. Trotz der gemeinsamen Anstrengungen ließ der Erfolg leider sehr zu wünschen übrig. Einerseits fehlten die unerläßlichen technischen Erkenntnisse und Erfahrungen im Flußbau, andererseits die erforderlichen finanziellen Mittel zur Verwirklichung der für damalige Begriffe gewaltigen Bauaufgabe.

Die Hilfe des Staates mußte einsetzen. Erst die systematische Inangriffnahme des großen Korrektionswerkes durch Bund und Kanton in Verbindung mit den Nachbarstaaten Österreich und Liechtenstein schuf in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die wirksame Eindämmung des Rheines im unteren Rheintal. Die Ausführung der Arbeiten besorgte die eigens gewählte Rheinbauleitung. Die Gefährdung der Talsohle schien vorerst weitgehend gebannt.

Am Rheinlauf oberhalb Sargans lassen sich im 18. Jahrhundert erst die Anfänge einer Eindämmung des Flußlaufes zur Gewinnung von Kulturland erkennen. Der Gemeinschaftssinn in der Rheinbaufrage

Auslauf des Schraubaches bei Schiers. Aufnahme vom 12. Juli 1941



führte erst im 19. Jahrhundert zu größeren Leistungen. Speziell in der zweiten Hälfte desselben ist die Korrektur des Rheines mächtig gefördert worden. Die Ufergemeinden unter der Anleitung erfahrener Fachleute vollbrachten von Jahr zu Jahr im Gemeindegewerk große Arbeitsleistungen. Im Domleschg war es die zu diesem Zwecke gegründete Rheinbewahrungs-A.-G. und in der Folge der Kanton, welche die Rheinregulierung ausführten. Der Rheinlauf wurde in den Talsohlen des Domleschgs, des Vorderrheintals und der vereinigten Rheine zwischen Domat/Ems und Fläsch, die Landquart im Vorderprätigau von der Mündung bis Küblis eingedämmt. Die Wuhre sind meist nach dem bewährten Rollwuhrsystem (Anschüttung großer Steinblöcke) erstellt worden. Im Laufe von zirka hundert Jahren sind an die 4000 ha Flußbett und Rheinauen den Flußläufen abgerungen und durch Kolmatierung allmählich der Bewirtschaftung zugeführt worden. Gewiß eine beachtliche Leistung.

Die Folgen der Korrektur waren für die Bündner Täler bis auf den heutigen Tag durchaus günstig. Die Gradlegung der Flußläufe durch die Wuhrbauten hatte deren Eintiefung in ihre Auflandung zur Folge. Dank dieser Jahrzehnte andauernden Sohlenvertiefung liegen die geschaffenen Kulturen in der Talsohle des Bündner Rheintales und des Prätigaues heute außerhalb jeder Hochwassergefahr.

Die durchschnittliche jährliche Eintiefung ist für die Strecke Domat/Ems–Untervaz im Mittel mit 7 cm pro Jahr festgestellt worden. Sie beträgt im gesamten zirka 5,5 m. Bei der Tardisbrücke beobachtet man eine durchschnittliche jährliche Absenkung der Flußsohle um 2 cm, bei der Straßenbrücke Maienfeld–Bad Ragaz um 0,5 cm. *Zwischen Bad Ragaz und Trübbach liegt das Rheinbett in der Übergangszone von der Eintiefung zur Auflandung.* Ausgesprochene Auflandung besteht für die anschließende Strecke Weite–Illmündung. Die Erhöhung der Flußsohle dauert auf diesem Rheinabschnitt seit 1880 an und ist bis heute nicht zum Stillstand gekommen. Sie beträgt durchschnittlich für die genannte Strecke 3–4 cm pro Jahr. Der Hochwasserspiegel des Rheines lag 1927 bei Buchs 9,1 m über der Talsohle, demnach höher als die Firsten der benachbarten Gebäude. Die Sohle des Rheinbettes überragt dort die Talsohle um 3,1 m.

So vorteilhaft sich die Flußkorrektionsarbeiten im Oberlauf für die Bündner Region auswirken, so nachteilig waren sie für die Nachbarschaft im St. Galler Rheintal.

Die Ursachen dieser für die betroffene Gegend höchst gefährlichen Gestaltung des Rheinbettes liegen begründet einmal in der ständigen Abnahme des Sohlengefalles des Rheines zwischen Reichenau und seiner Mündung in den Bodensee, welche sich stetig von 2,6 ‰ auf 0,8 ‰ verringert. Die Schleppekraft des Stromes fällt proportional mit der Abnahme des Sohlengefalles. Weiter hat die Flußkorrektur im Oberlauf die ausgedehnten natürlichen Geschiebe-Retentionsbecken bis auf zwei kleinere beseitigt. Die aus den Seitenbächen zugeführten groben Geschiebe wandern durch das künstlich geschaffene und gestrecktere Flußgerinne rasch weiter. Von Einfluß ist dabei die Steigerung der Schleppekraft durch die eingetretene Gefällsvermehrung. Das Geschiebe erreicht gegenüber früher das Gebiet der Auflandung in größerer Struktur und fördert dieselbe im genannten Ausmaße.

Die Rheinlaufsanierung im St. Galler Rheintal bezweckt in erster Linie die Umwandlung der steten Auflandungstendenz in ihr Gegenteil, in die allmähliche Eintiefung der Flußsohle. Diesem Ziele dienen die ausgeführten Abwehrmaßnahmen der st. gallischen Rheinregulierung. Es sind zu nennen neben der Erstellung der Rheindurchstiche von Fußach und Diepoldsau der Bau der Binnenkanäle, die Einengung des Rheinbettes bis zur Illmündung. Die Kosten dieser Maßnahmen, von denen die letztere noch nicht abgeschlossen ist, gibt die st. gallische Rheinbauleitung bis zum Jahre 1929 mit 72 Millionen Franken an.

Rutschungen zwischen Salgina-
brücke und Schuders. Vordere
Rutschung ist die sog. Bilddole
mit der in Ausführung begriffe-
nen Lehenmauer



2. Die Verbauung der Wildbäche im Kanton Graubünden

Die Beseitigung der Auflandungstendenz durch Korrektionsarbeiten am Rheinlauf kann auf Grund bisheriger Erfahrungen nicht erreicht werden. Nach der Feststellung kompetenter Fachkreise bedarf eine erfolgsversprechende Sanierung des unteren Rheinlaufes noch der weitgehenden Verbauungstätigkeit im Einzugsgebiet.

Als bewährtes Mittel zur Verhinderung der Sohlenhebung im Unterlauf von Gebirgsflüssen ist der Rückhalt grober Geschiebe in den Seitenbächen des Oberlaufes bekannt. Die Verbauung soll das Geschiebe an der Quelle zurückhalten. Demnach kommt für die Verbauung in erster Linie der Ober- und Mittellauf der Wildbäche in Frage. Die Verbauungsmaßnahmen haben dabei die Erosionswirkung der abfließenden Wassermengen in den Bachläufen selber und im Einzugsgebiet möglichst weitgehend zu beseitigen. Sie erreichen dieses Ziel durch den Bau von Sohlensicherungen, die Anlage von Entwässerungen und mittelst Aufforstung.

Jeder Wildbach weist wieder andere Verhältnisse auf. Die Verbauung eines solchen bedarf, sofern sie erfolgsversprechend sein soll, sorgfältiger Vorbereitung. Projektierung und Bauleitung sollen deshalb an in Verbauungsfragen erfahrene Geologen und Ingenieure übertragen werden.

Verbauungen im Bett des Talflusses durch Schaffung künstlicher Geschiebe-Retentionsbecken an hierfür geeigneten Stellen sind für die

Erosionsstrecke des Flußlaufes unerwünscht. Sie schaffen einen plötzlich einsetzenden Geschieberückhalt und damit Veränderungen am Flußbett der unterliegenden Erosionsstrecke, die unabsehbare Folgen für den Unterhalt bestehender Leitwerke zeitigen können.

Die finanzielle Tragweite der Verbauungsfrage bedarf der Erörterung. Angestellte Berechnungen schätzen die Kosten der eigentlichen Verbauung der Wildbäche im Einzugsgebiet des Rheines im Bündnerland — zu Vorkriegspreisen — auf über 120 Millionen Franken. Dazu kommen noch die Kosten der vorzusehenden Sicherungsmaßnahmen auf der Rheinstrecke von Reichenau bis Fläsch und der Landquart von Jenaz bis zur Mündung in den Rhein, welche im Laufe der Jahre weitere Millionen Franken betragen dürften. Der letztere Kostenpunkt stützt sich auf die Erkenntnis, daß ein weitgehender Geschieberückhalt durch intensive Verbauung der Wildbäche die bestehende Eintiefungstendenz der Sohle des Rheins von Bad Ragaz aufwärts und der Landquart von der Mündung bis Jenaz stark fördern wird. Die mit Sicherheit zu erwartende Folge intensiver Verbauung bedingt deshalb kostspielige Sicherungsmaßnahmen für die vorhandenen Korrektionswerke längs der Erosionsstrecke.

Es besteht demnach in der Verbauungsfrage ein ausgesprochener Interessengegensatz zwischen Oberlauf und Unterlauf des Rheines. Die intensive Wildbachverbauung im Einzugsgebiet verbessert die Verhältnisse der derzeitigen Auflandungsstrecken im Unterlauf; sie gefährdet, im großen verwirklicht, die bestehenden Bauten der Erosionsstrecken im Oberlauf. Ein weises Maßhalten in der Verwirklichung der Verbauungsfrage ist deshalb geboten. Diesen Umständen wird für das Flußregime, als Gesamtheit betrachtet, am zweckmäßigsten Rechnung getragen, wenn in erster Linie die geschiebereichen Wildbäche des Prätigaus, welche der Auflandungszone am nächsten liegen, verbaut werden. Wir nennen der Reihe nach auf der rechten Talseite den Tachinasbach bei Grüşch, den Schraubach bei Schiers, das Buchenertobel mit Schwenditobel und den Schanielabach bei Küblis, auf der linken Talseite das Furnertobel und das Fiderisertobel.

Durch die Verbauung dieser Wildbäche wird dem Rheinlauf oberhalb der Landquartmündung das für die Hochhaltung der Flußsohle erforderliche gröbere Geschiebe, welches zum größten Teil aus der Maschänzerrüfe und dem Plessurgebiet stammt, nicht vorenthalten. Die Eintiefung der Sohle wird voraussichtlich in erträglichem Umfange verlaufen. Zu erwarten ist allerdings die Rückwirkung der bestimmt ein-



Rutschung bei Schuders.
Aufnahme vom 12. Juli 1941

tretenden Sohlenvertiefung unterhalb der Landquart-Mündung auf die angrenzende Anschlußstrecke oberhalb der Landquart.

Den Gemeinden des Bündner Rheintales und des Vorderprätigaus, denen der Unterhalt der Wuhre obliegt, kann deshalb die weitgehende Retention grobkörnigen Geschiebes in den Wildbächen kaum erwünscht sein. Die Interessen des Kantons Graubünden erfordern in erster Linie Verbauungen, die dem Schutze gefährdeter ausgedehnter Talhänge dienen. Wir finden solche in den Einzugsgebieten der Nolla, des Glenner und des Schraubaches. Die Verbauung dieser Wildbäche dient dabei weitgehend auch den Interessen der Rheinkorrektion im St. Galler Rheintal.

Diese Erkenntnis hat die maßgebenden Instanzen veranlaßt, vorerst die Nolla, den Glenner und den Schraubach einer intensiveren Verbauung zu unterziehen. Neue Projekte sind für alle drei Wildbäche im Kostenbetrage von je 1,5 Millionen Franken genehmigt worden.

Die Nolla ist bereits weitgehend verbaut. Die Kosten betragen seit 1870 2,5 Millionen Franken. Das Ergänzungsprojekt sieht in der Hauptsache die Vollendung des begonnenen Verbauungswerkes vor.

Beim Glenner handelt es sich vorwiegend um Entwässerungsarbeiten, die am linken Talhang auszuführen sind und welche die bestehende ausgedehnte Rutschungstendenz des Talhanges beheben sollen.

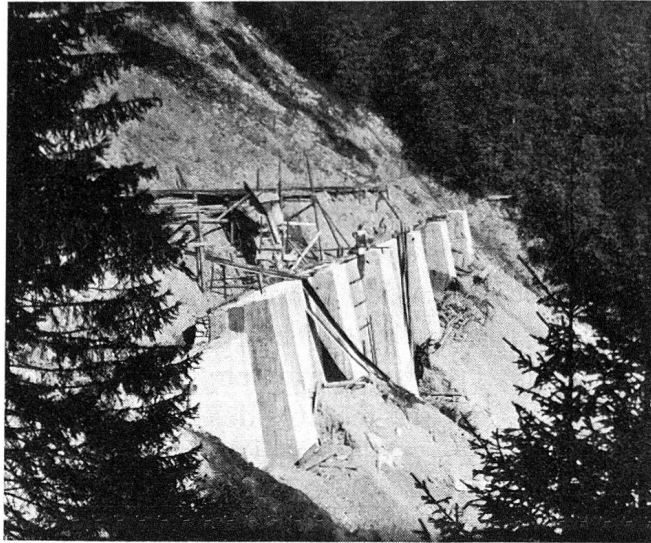
Die grobkörnigen Geschiebe der Nolla und des Glenners erreichen als solche die Rheinstrecke unterhalb Reichenau nicht. Sie werden schon vorher durch den Abtrieb zu Sand und Schlamm zerrieben und als solcher vom Rhein in das Bodenseedelta verfrachtet. Selbst eine intensive Verbauung dieser Wildbäche wird deshalb kaum einen nennenswerten Nachteil für den Unterhalt der Rheinkorrektion zwischen Reichenau und Fläsch bedingen.

Von besonderem Interesse für die Sanierung des Geschiebeproblems im Rheintal unterhalb Sargans ist die Verbauung des Schraubaches. Das Eidg. Oberbauinspektorat veranlaßte 1932 die Ausarbeitung eines detaillierten Verbauungsprojektes für diesen bisher unverbauten Wildbach. Bei einem Einzugsgebiet von 64 km² entfallen beim Schraubach auf Abbruchflächen 4 km². Diese ausgedehnten Erosions- und Rutschflächen stempeln den Schraubach zu dem ergiebigsten Geschiebespender an den Rhein. Die Verbauungsmaßnahmen des gesamten Projektes sehen vor: die Verbauung des Hauptbaches und seiner Seitenbäche durch den Bau von Sohlensicherungen, Uferschutzwerken, die Anlage ausgedehnter Entwässerungen im Einzugsgebiet und nach Möglichkeit die Anpflanzung der konsolidierten Hänge sowie die Sicherung der großen Terrainbewegung von Schuders. Die Verwirklichung dieser Arbeiten erfordert die Anlage spezieller Zufahrtsstraßen.

Die Kosten des Gesamtprojektes stellten sich auf Basis der damaligen Preislage auf 9,35 Millionen Franken.

Im Jahre 1940 ist das erwähnte reduzierte Projekt als erstes Bauprogramm angemeldet und 1943 genehmigt worden. Der Bund leistet im gesamten Beiträge von 80 % der Kosten.

Die erste Bauetappe umfaßt als wichtigste Arbeit die Anlage einer Sperrentreppe beim sogenannten Fadielhorn. Sie wird aus 10—11 Betonsperren bestehen, die gesamthaft die Bachsohle um 40 m längs des Fußes der Hangrutschung Schuders heben sollen. Der Bau dieser Anlage ist im Zeitabschnitt von zirka 12 Jahren durchführbar. Die Baustelle ist günstig. Die ersten Sperren werden im Fels fundiert. Die höhergelegenen erhalten beidseitig Anlehnung an sicheren Felshang. Die durch diese Sohlenhebung geschaffene mächtige Ablagerung entlastet den Rheinlauf auf Jahrzehnte von dem groben Schraubach-Geschiebe. Die Sperrentreppe ist auch als Sicherungsmaßnahme gegen die ausgedehnte und in die Tiefe reichende Hangrutschung von Schuders gedacht. Als Stützpunkt der zu schaffenden Materialdeponie von 1,4 Millionen m³ läßt sie sich in diesem speziellen Falle rechtfertigen. Die



Lehnenmauer bei Fadiel im Bau

Auflandung soll dem Steilhang der Rutschung die durch die Tiefen- und Seitenerosion verlorengegangene Unterlage teilweise künstlich schaffen. Der passive Erddruck dieser Auffüllung wirkt dem aktiven Druck der Rutschung entgegen. In Verbindung mit der Beseitigung der Erosionswirkung des Baches längs des Fußes der Rutschung darf ein günstiger Einfluß der Sperrentreppe Fadiel auf die Beruhigung derselben erwartet werden.

In den letzten Jahren und besonders im Frühjahr 1945 hat der Fortschritt des Schuderser Rutsches bedenkliche Formen angenommen. Sollte dieses Tempo der Bewegung weiter anhalten, sind die Folgen nicht abzusehen.

3. Schlußfolgerungen

Die Zusammenhänge der großen Verbauungsaufgabe im Einzugsgebiet des Rheines sind nicht einfach. Die Forderung der Unterlieger auf intensivere Verbauung der Wildbäche kann nicht abgelehnt werden. Es gilt sorgfältig abzuwägen, wie die Interessengegensätze in der Verbauungsfrage zwischen Erosions- und Auflandungsabschnitt am Rheinlauf überbrückt werden können.

Auch die finanzielle Seite des Problems gibt zu denken. Die Mittel, welche die intensive Verbauung der Wildbäche erfordert, nehmen ein Ausmaß an, welchem der finanzschwache Kanton Graubünden auch

bei weitgehender Unterstützung durch den Bund niemals wird gewachsen sein. Billigerweise kann von Graubünden auch nicht verlangt werden, große Verbauungsarbeiten zu finanzieren und in der Folge zu unterhalten, die teilweise im Gegensatz stehen zu seinen Interessen am Rheinlauf. Die Verwirklichung einer ausgedehnten Verbauung der Wildbäche im Einzugsgebiet des Rheines in Bünden und deren Unterhalt ist deshalb eine Aufgabe des Bundes. Diese Auslegung läßt sich auch ableiten aus den Bindungen, welche die Schweiz im Staatsvertrag mit dem Nachbarlande betreffend die internationale Rheinregulierung eingegangen ist. In demselben verpflichtet sich die Schweiz, die Verbauung des Einzugsgebietes des Rheines für ihren Teil zu verwirklichen. Die Einlösung dieser Verpflichtung ist deshalb in erster Linie Sache der Vertragsparteien. Nach Maßgabe seiner bescheidenen Kräfte wird der Kanton Graubünden dabei seine Mitwirkung nicht versagen.

(Klischees aus der Zeitschrift „Wasser- und Energiewirtschaft“, Zürich.)

HEINRICH PESTALOZZI

* * *

Alle Uebungen, Sitten, Gewohnheiten, Herkommen, welche den edlen Freiheitssinn erhalten, sind dem Vaterland so wichtig als Gesetze. Denn der Geist der inneren Gesetzgebung atmet bei den freiesten Völkern mehr in ihren Sitten, Uebungen, Herkommen, als in ihren zu Schriften gebrachten Gesetzen, und wo dieser Geist der inneren Gesetzgebung, diese Bildung des Bürgers zur Tugend und Weisheit fürs Vaterland, vernachlässigt und unterdrückt wird, da muß das geschriebene Gesetz der Freiheitsrechte bald ein toter Buchstabe werden.

(Von der Freiheit meiner Vaterstadt)