Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 46 (1954)
Heft: 5-7

Artikel: Die Arbeiten der Rheinkorrektion im st. gallischen Rheintal
Autor: Peter, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921406

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: 13.07.2025

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

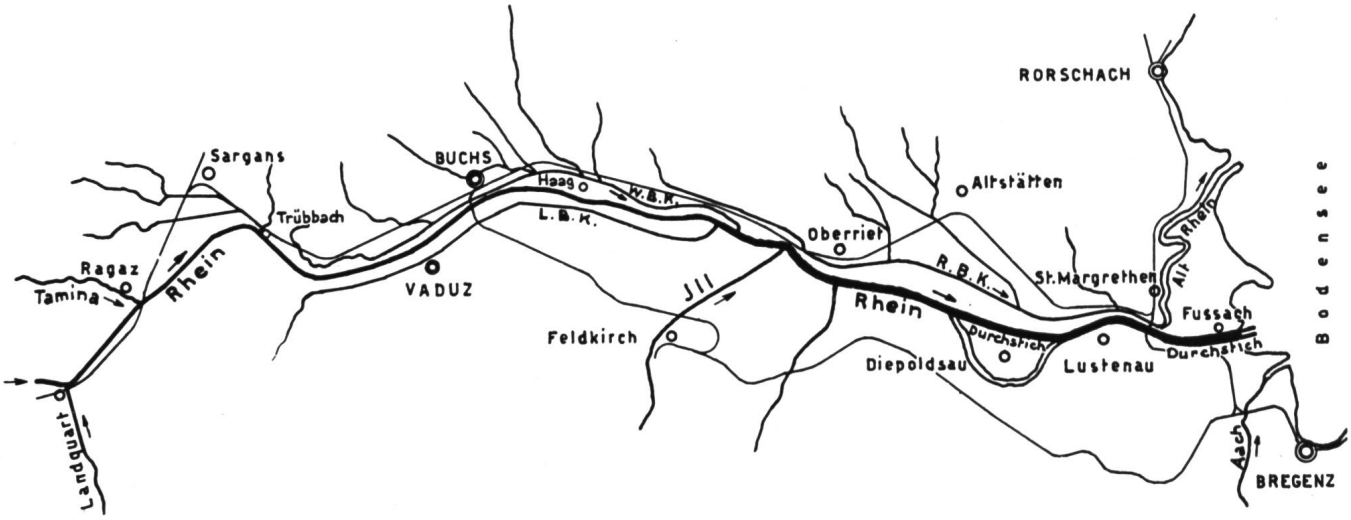

Abb. 1 Übersichtskarte des St. Galler Rheintales, 1:400 000.

Die Arbeiten der Rheinkorrektion im st. gallischen Rheintal

Von Oberingenieur *E. Peter*, Rorschach

DK 627.14 (494.282)

Wer den Rhein zwischen Landquart und Bodensee (siehe Abb. 1) überschreitet, wird gewahr, daß dieser wilde Gebirgsstrom in einem künstlichen Gerinne, eingeengt zwischen hohen Dämmen, zu Tale fließt. Sein Bett liegt beispielsweise bei Buchs 3 m über der Talsohle (siehe Abb. 2), die Kronen der Hochwasserdämme überragen den Talboden um 10 m und bei Hochwasserführung kann der Wasserspiegel die Höhe der zweiten Stockwerke der Häuser von Buchs erreichen. Ähnliche Verhältnisse haben wir von Buchs abwärts bis zum Bodensee; die Siedlungen in dem fruchtbaren Talboden liegen zum großen Teil unter dem Hochwasserspiegel des Rheins und sind ganz auf den Schutz der Hochwasserdämme angewiesen. Die ständig fortschreitende Hebung des Hochwasserspiegels infolge Aufschotterung der Rheinschale bedingen immer weitere Hochwasserdammerhöhungen; in den vergangenen 25 Jahren mußten die Dämme streckenweise um 2 bis 2,5 m erhöht werden, ein Notbehelf, zu dem bei den heutigen Dammhöhen in Zukunft nicht mehr gegriffen werden kann. Diese paar Angaben mögen genügen, um dem Leser einen Begriff von der Art und Größe des Problems zu geben, das hier gelöst werden muß.

Um dieses Problem richtig verstehen zu können, muß man die Entwicklungsgeschichte des st.gallischen Rheintals zurückverfolgen, bis in die Zeit unmittelbar nach der letzten Vergletscherung, in welcher Bodensee, Walensee und Zürichsee noch zusammenhingen und sich bis in die Gegend von Reichenau erstreckten. Dieser Rhein-Linth-See war einer der großen Randseen am Nordfuße unserer Alpen, die wie Fjorde in die Voralpentäler hineinreichten. Dieser Randsee verlandete im Verlaufe der Jahrtausende, das Delta des Rheinlaufes schob sich unablässig vor und verlandete das ganze Rheintal bis zur heutigen Einmündung in den Bodensee. Noch in der Gegenwart können wir diesen Verlandungsvorgang an der Mündung des Rheins in den Bodensee beobachten; er ist ein eindrucksvolles Schauspiel eines Stückes lokaler Erdgeschichte, die, in geologischen Zeiträumen betrachtet, zur Verlandung des Bodensees führen wird.

Der Rhein hat bei seiner Einmündung in den Bodensee ein Einzugsgebiet von 6122 km². Die extremen Werte seiner Wasserführung schwanken zwischen 40 und 3100 m³/s. Die seit Jahrzehnten durchgeführten Vermessungen des Deltagebietes bei Hard-Fußach haben ergeben, daß der Strom dem Bodensee alljährlich $3^1/_2$ Millionen Kubikmeter Material zuführt, wovon nur etwa 100 000 Kubikmeter aus Kies und Sand, und somit der weitaus größte Teil aus Schlamm besteht. Die unmittelbaren Folgen dieser Verlandung sind die ständige Vergrößerung der Landfläche im Deltagebiet um rund 4 ha pro Jahr und die dadurch bedingte Verlängerung des Flußlaufes, die in den vergangenen fünfzig Jahren 1100 m betrug, oder rund 22 m pro Jahr (Abb. 3). Diese ständige Verlängerung des Flußlaufes verlangt ein entsprechendes Mehrgefälle, das sich der Strom in seinem Naturzustand durch Rückwärtsaufschotterung des Talbodens schaffte. Unabhängig von diesem Verlandungsvorgang im eigentlichen Deltagebiet ließ der Fluß aber auch im oberen Tallauf wahllos immer wieder Geschiebemassen liegen, sobald sein Transportvermögen überschritten wurde. Er nahm auf diese Weise den ganzen Talboden für sich in Anspruch und höhte denselben immer mehr auf.

Das ist in großen Zügen das Naturphänomen, das sich vor Inangriffnahme irgendwelcher Korrektionen seit Jahrtausenden im st. gallischen Rheintal abspielte und mit dem man sich auseinandersetzen mußte, wollte man nicht den großen, breiten Talboden einfach dem Fluß überlassen.

Im Jahre 1861 kam es unter Führung des damals jungen Kantons St. Gallen zur ersten systematischen Rheinkorrektion von der Landquartmündung bis nach St. Margrethen. Schon damals wurde der Plan eines Fußacher Durchstiches in die Überlegungen miteinbezogen, durch welchen der stark gewundene Rheinlauf durch eine neue Einleitung des Rheins bei Hard-Fußach

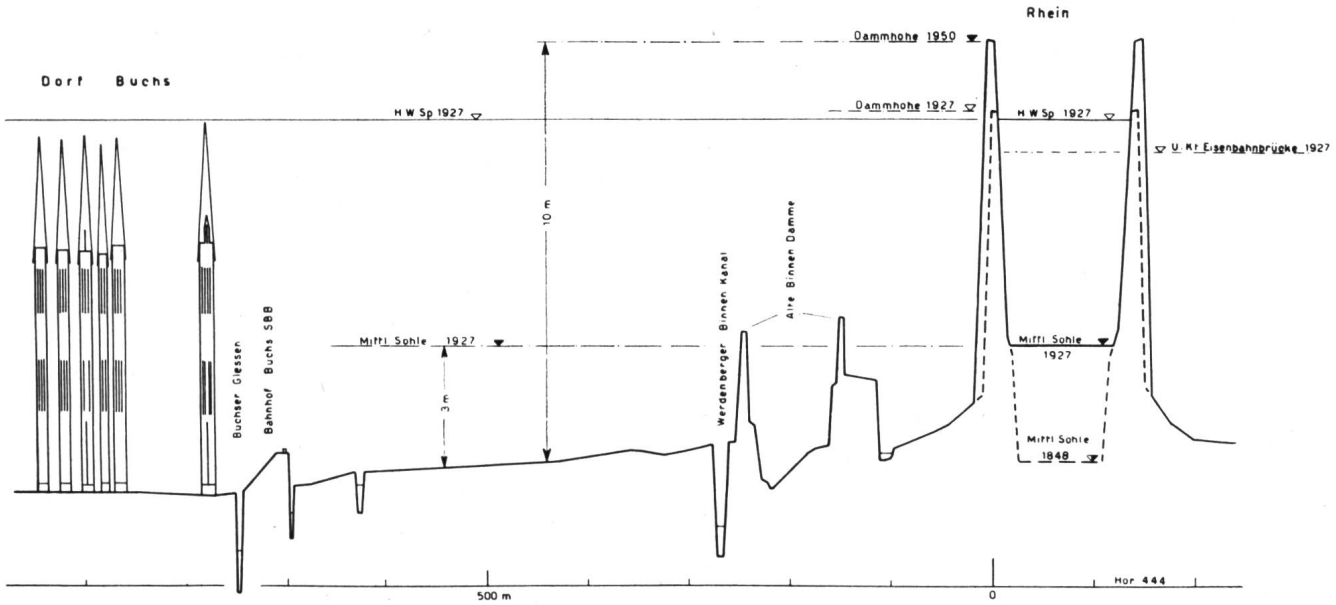

Abb. 2 Tal-Querprofil bei Buchs, Rhein-km 49,0, 40fach überhöht.

gekürzt werden sollte. Die interessierten Uferstaaten, die Schweiz, Liechtenstein und Österreich, vereinbarten für diese erste einheitliche Rheinkorrektion eine möglichst gestreckte Linienführung der zum Teil neu zu erstellenden Hochwasserdämme. Von der Landquartmündung bis zur Einmündung der Ill in den Rhein — neben Tamina und Werdenberger Binnenkanal, dem weitaus bedeutendsten Zufluß des Rheins — wurde im Verlaufe der Bauten endgültig das sogenannte Hochwuhrsystem gewählt (Abb. 4) mit einer mittleren Breite zwischen den Hochwasserdammkronen von 120 m. Von der Illmündung abwärts bis zur Einmündung in den Bodensee wurde das neue Flußbett dagegen als Doppelprofil ausgebildet, bestehend aus einem 110 m breiten Mittelgerinne mit beidseitigem 75 m breiten Vorländern (Abb. 4).

Auf Grund der Staatsverträge zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und Österreich vom 30. Dezember 1892 und 19. November 1924 wurde dieses Werk der st. gallischen Rheinkorrektion ergänzt durch die Werke der internationalen Rheinregulierung Illmündung—Bodensee, welche die Erstellung des Fußacher Durchstiches (vollendet 1900) und des Diepoldsauer Durchstiches (vollendet 1923) ermöglichten. Die beiden Durchstiche ergaben zusammen eine Laufverkürzung von 10 km und damit einen anfänglichen Gefällsgewinn von 5,7 m.

Diese Werke der st. gallischen Rheinkorrektion und der internationalen Rheinregulierung brachten den Erfolg, daß die Zahl der Überschwemmungen des Rheintals stark zurückging. Die letzte Überschwemmung auf schweizerischer Seite erfolgte im Jahre 1872 bei Haag, während das Land Liechtenstein noch 1927 eine Überschwemmungskatastrophe infolge Dammbruches bei Buchs über sich ergehen lassen mußte.

Unbefriedigend waren die durch diese Korrektionsarbeiten entstandenen Verhältnisse in der Geschiebeabfuhr. Es ist weder durch die Arbeiten der Rheinkorrektion der Jahre 1861 bis 1890 noch durch die Erstellung der Durchstiche bei Fußach und Diepoldsau in den Jahren 1891 bis 1924 gelungen, im Strome ein Gleichgewichts-Längenprofil zu schaffen, das ihm ohne weitere wesentliche Sohlenerhöhungen gestattet hätte, seine Geschiebefracht in den Bodensee abzutransportieren. Wenn wir das im Jahre 1848 — also vor Beginn der Korrektionsarbeiten — aufgenommene Längenprofil des Rheins mit demjeni-

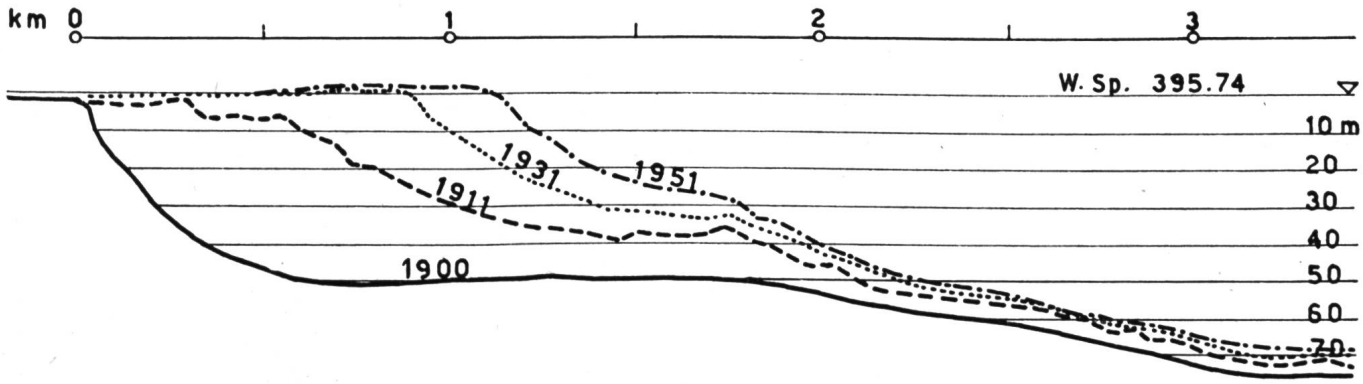

Abb. 3 Rheindelta im Bodensee 1900—1951, Längenprofil.
Delta-Zuwachs: ca. 3,6 Mio m³ pro Jahr.
ca. 4 ha pro Jahr.
Laufverlängerung: ca. 22 m pro Jahr.

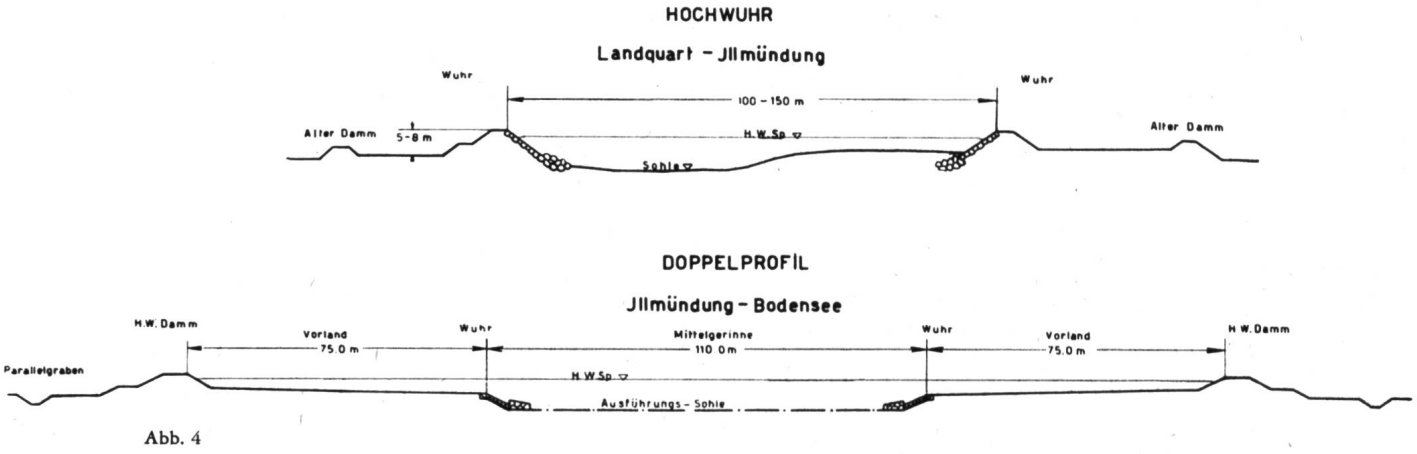

Abb. 4

Abb. 5

gen des Jahres 1924 — also nach Durchführung der Korrektionsarbeiten — vergleichen, so können wir wohl eine starke Sohlenerosion bei Ragaz feststellen; sie geht aber schon bei Trübach in eine Sohlenhebung über, die in der Strecke Buchs—Haag ihren Höhepunkt erreicht. Im Zeitraum von 1848 bis 1924, also innert 76 Jahren, hat sich die Sohle in der letztgenannten Strecke um volle 2 m gehoben. Diese Entwicklung zwang zu ständigen Erhöhungen der Hochwasserdämme, ohne daß die Hebungstendenz hätte zum Stillstand gebracht werden können. Heute ist eine weitere Erhöhung der Hochwasserdämme nicht mehr möglich, da der Katastrophen-Hochwasserspiegel auf große Strecken bis 8 m über der Talsohle liegt. Auch die Durchstiche bei Fußach und bei Diepoldsau brachten nicht den erwarteten Erfolg. Die übergroße Breite der beiden Durchstiche führte bald zur vollständigen Verschotterung der Mittelgerinne und zwangen zur Entlastung des Flußbettes mittels Baggerungen.

Diese gefährliche Entwicklung des Rhein-Längenprofils verlangte wenige Jahre nach der Eröffnung des Diepoldsauer Durchstiches eine neue durchgehende Sanierung. Die Studien hierfür wurden in Zusammenarbeit mit der Versuchsanstalt für Wasserbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich im Jahre 1930 in Angriff genommen. An Hand der mit den bisherigen Korrektionsarbeiten am Flußlauf selbst gemachten Erfahrungen sowie auf Grund von Modellversuchen, die für die Strecke Illmündung—Bodensee in Auftrag gegeben wurden, ergab sich folgendes Programm für die heute bereits in Durchführung begriffenen Sanierungsarbeiten:

1. Verbauung der Wildbäche im Einzugsgebiet des Rheins zwecks Verminderung der Geschiebezufuhr zum Rhein.

2. Möglichste Verzögerung der Laufverlängerung des Rheins in seinem Mündungsgebiet durch Baggerung des angelandeten Kies- und Sandmaterials.

3. Verengung des Mittelgerinnes des Rheins auf der internationalen Strecke Illmündung—Bodensee, unter gleichzeitiger Erhöhung der Abflußkapazität dieses Mittelgerinnes auf eine Wassermenge von 1250 m³/s.

4. Entlastung des Rheinbettes zwischen Trübbach und Illmündung durch dauernde Baggerungen.

Die *Verbauung der Wildbäche* wird im österreichischen und schweizerischen Einzugsgebiet des Rheins intensiviert, wobei in der Schweiz die gefährlichsten Geschiebezubringer durch Gewährung erhöhter Bundessubventionen an den Kanton Graubünden so rasch als möglich verbaut werden sollen. Es betrifft dies vor allem den Glenner, die Nolla und den Schraubach, dann aber auch die vielen kleinen Geschiebezubringer, vor allem im Einzugsgebiet der Landquart.

Die *Hintanhaltung der Laufverlängerung* des Rheins im Deltagebiet erfolgt durch Baggerungen, die schon vor einigen Jahren eingesetzt haben, und zwar auf privatwirtschaftlicher Basis. Der gewonnene Kies und Sand wird von privaten Baggerunternehmungen für die Versorgung des Bodenseegebietes mit Betonmaterial verwendet. Die Entnahmen betrugen bisher über 100 000 m³ pro Jahr. Durch diese Maßnahme konnte die Sohle im Fußacher Durchstich bereits merklich abgesenkt werden.

Der *Umbau des Mittelgerinnes des Rheins* von der Illmündung bis zum Bodensee hat im Jahre 1940 begonnen und soll bis zum Jahre 1970 vollendet sein. Die neuen Wuhre werden erhöht für eine Abflußkapazität des Mittelgerinnewuhres von 1250 m³/s (Abb. 5). Entsprechend der Verflachung des Längenprofils wird das Mittelgerinne bis zur Einmündung in den Bodensee allmählich verengt, seine Breite beträgt von der Illmündung bis zum obern Ende des Diepoldsauer Durchstiches 110 m, von dort an findet die Verengung statt; bei der Einmündung in den Bodensee beträgt die Mittelgerinnebreite nur noch 65 m. Diese Arbeiten sind heute zwischen Krießern und Lustenau, auf einer Länge von

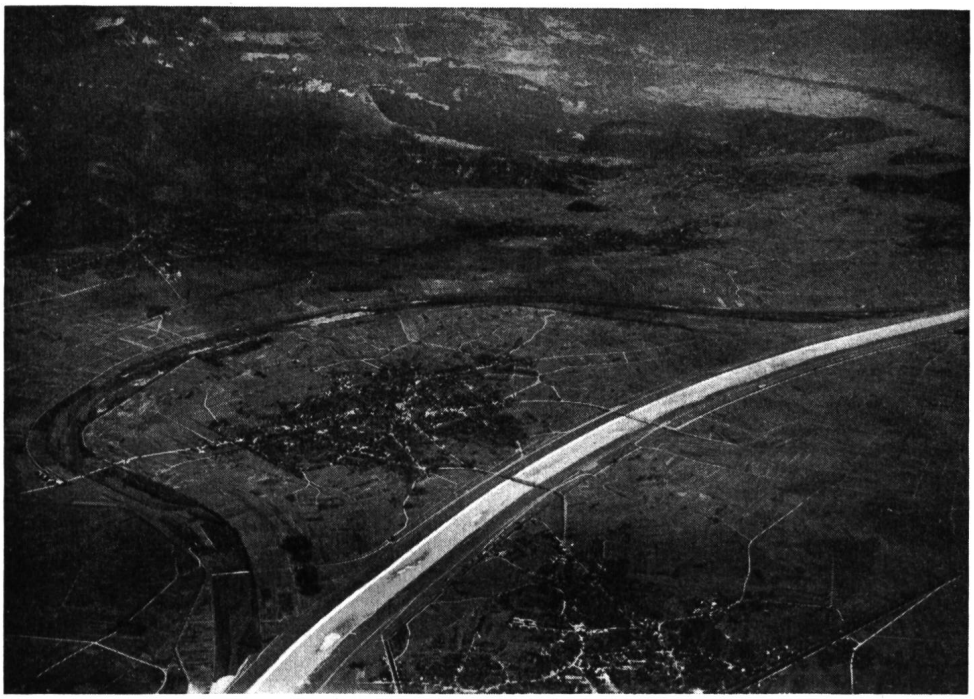

Abb. 6 Der Diepoldsauer Durchstich (Swissair-Photo AG, Zürich).

9 km, vollendet. Die Verengung des Mittelgerinnes und die damit erreichte Konzentration der Wasserführung des Rheins ergaben eine bedeutend erhöhte Schleppkraft, die großen Kiesbänke sind, soweit das Mittelgerinne bereits verengt wurde, abtransportiert und die Sohle ist ausgeebnet worden. In der bereits verengten Strecke konnte eine Sohlenabsenkung bis zu 1 m festgestellt werden, was allerdings auch zum Teil auf die Baggerung von Kies für die Schüttung der neuen Mittelgerinnewuhre zurückzuführen ist.

In der *Strecke Trübbach—Illmündung* haben die *gewerblichen Kiesbaggerungen* bereits vor etwa 10 Jahren auf privatwirtschaftlicher Basis eingesetzt. Die große Bautätigkeit im Zürichseegebiet und der gleichzeitige Mangel an Kiesgruben in jener Gegend führten im vergangenen Jahre zur Gründung der «Rheinkies AG», deren Zweck die Gewinnung von Kies in zwei Großanlagen bei Salez-Sennwald und Buchs ist. Das Material wird per Bahn nach Schmerikon geführt und von dort aus auf dem Wasserweg nach den Zürichseegemeinden, vorwiegend nach der Stadt Zürich selbst, verfrachtet. Die Transporte werden im Juni dieses Jahres aufgenommen werden. Durch dieses Unternehmen, im Verein mit den drei bei Ragaz, Trübbach und Buchs bereits bestehenden Baggerunternehmungen werden dem Rhein in der Auflandungsstrecke Trübbach—Illmündung jährlich 180 000 bis 200 000 m³ Kies/Sandmaterial ohne Belastung der öffentlichen Hand entnommen. Da der Kies/Sandbedarf immer mehr zunimmt und die Schaffung neuer Gruben unter Inanspruchnahme von Kulturland begrenzt und dazu unerwünscht ist, kann diese gewerbliche Verwertung des Rheinkieses als eine Dauermaßnahme betrachtet werden.

Zur Vervollständigung des Hochwasserschutzes wurde in den vergangenen Jahren auch die Möglichkeit geprüft, einen *Hochwasserspeicher* für den Wasserrückhalt bei Katastrophen-Hochwasser zu schaffen. Ein solcher Speicher müßte in möglichster Nähe oberhalb der hochwassergefährdeten Rheinstrecke Landquart-Bodensee liegen und ein Fassungsvermögen von 15 bis 20 Mio m³ haben.

Im Flußlauf des Hinterrheins befindet sich eine topographisch geeignete Strecke zwischen dem Unterwasser der Zentrale des Kraftwerkes Rabiusa-Realta und Sankt Georg bei Rhäzüns. Die Verwirklichung dieses Projekts hat am meisten Aussicht auf Erfolg, wenn sie in Verbindung mit einer Wasserkraftnutzung geschehen kann. Diesbezügliche Untersuchungen sind gegenwärtig im Gange, im besonderen müssen die geologischen Verhältnisse an der Staustelle noch abgeklärt werden.

Eine Korrektion, wie sie vorstehend für die Rheinstrecke von Landquart bis zum Bodensee beschrieben ist, gehört zu den schwierigsten Aufgaben des Flußbaues. Die Bestimmung der Längen- und Querprofile des Flußbettes für eine bestimmte Hochwassermenge ist nach dem heutigen Stand der Wissenschaft ohne weiteres möglich. Die entsprechende Dimensionierung des Flußlaufes für die Geschiebeabfuhr ist aber ein ungleich schwierigeres Problem. Die Technik des Modellversuches und die rechnerische Behandlung des Geschiebebetriebes haben in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte gemacht und die Richtigkeit der gewonnenen Erkenntnisse scheint sich nach den bisher gemachten Beobachtungen im Diepoldsauer Durchstich zu bestätigen.

Der große Vorteil des Projektes für die im Gang befindlichen Korrektionsmaßnahmen am Rhein von der Landquart bis zum Bodensee besteht darin, daß wir durch Vermehrung oder Verminderung der Baggerungen in der Strecke Landquart—Illmündung ein Mittel in der Hand haben, die Geschiebefracht zu regulieren und damit jederzeit einen direkten Einfluß auf die Ausgestaltung des Längenprofils des Rheins ausüben können.

Damit ist aber auch die größtmögliche Gewähr geboten, daß mit den vorgesehenen Korrektionsmaßnahmen der Zweck derselben, die Rheinsohle zum mindesten auf ihrer heutigen Höhe zu stabilisieren, erreicht werden wird.