

Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 87 (1989)

Heft: 1: Lebensraum Bodensee = L'espace vital du lac de Constance

Artikel: Die Rheinregulierung von der Illmündung bis zum Bodensee

Autor: Bergmeister, U.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-234014>

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: 15.05.2025

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



Abb. 4: Mögliche zukünftige Entwicklung der Rheinmündung bei einer Kombination der Kanal- mit einer Deltalösung.

geschützt. Der rechte Damm lenkt den Rhein bereits heute genügend von der Bregenzer Bucht und dem Lindauer Gebiet ab. Deshalb kann der Mündungswall am Kanalende sich an einem Ort zu einem Delta weiterentwickeln, der kaum stört. Hingegen würde durch eine solche begrenzte Realisierung des Vorstreckungs-

gerinnes und eine Auffächerung der Mündung dessen Anwachsen auf eine grössere Breite verteilt und so das Längenwachstum verlangsamt. Schliesslich würde langfristig auch ohne Zweifel ein landschaftlicher Gewinn erreicht. Eine mögliche Entwicklung in diesem Sinne zeigt Abb. 4.

Auf diese Weise würden alle vorhandenen Ablagerungsräume ausgenützt und die sensiblen Zonen geschützt, bevor dann, zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt als ursprünglich vorgesehen, das gesamte Vorstreckungsgerinne realisiert wird. Irgendwann aber wird dann aber der Punkt nicht umgangen, wo der Bodensee soweit verlandet sein wird, dass das gesamte Korrektionswerk überprüft werden muss. Beim geschilderten Vorgehen kann das Problem jedoch getrost späteren Generationen weitergegeben werden.

Literatur:

U. Markowski: Das Rheindelta, Internationale Rheinregulierung, Bericht über die Seegrundaufnahme 1979.

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Bericht Nr. 578/III, 1972.

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich, Bericht Nr. 874, 1984.

Adresse des Verfassers:

Dr. Martin Jäggi
Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich
ETH Zürich
CH-8092 Zürich

Die Rheinregulierung von der Illmündung bis zum Bodensee

U. Bergmeister

1892 haben die Schweiz und Österreich die Aufgabe übernommen, den Alpenrhein von der Illmündung bis zum Bodensee gemeinsam auszubauen. Mit dem Diepoldsauer und Fussacher Durchstich konnte die gemeinsame Rheinstrecke wesentlich verkürzt werden. Heute wird im Bereich der Neuen Rheinmündung die Vorstreckung der Hochwasserdämme auf dem Delta im Bodensee weitergeführt.

En 1892, la Suisse et l'Autriche ont décidé d'entreprendre en commun l'aménagement du Rhin entre l'Ill et le lac de Constance. Grâce à la percée de Diepoldsau et Fussach, la portion commune du Rhin a été substantiellement raccourcie. Aujourd'hui dans la zone où le Rhin se jète dans le lac de Constance, la prolongation des digues contre les crues est continuée sur le relief sédimentaire lacustre.

Rheingeschichte

Über Jahrhunderte hat der Alpenrhein das Rheintal geformt und seine Entwicklung beeinflusst. Ohne besondere Einschränkungen konnte der Fluss im Talboden mäandrieren. Dichte Auwälder, zumeist mit Eichen bestockt, Seen und Sümpfe be-

deckten das Tal. Schlamm und Geschiebe lagerten sich entlang der gesamten Rheinstrecke ab. Dies führte zu Sohlhebungen und in weiterer Folge zu Überschwemmungen (Abb. 1).

Durch die Geschiebe- und Sandablagerungen bei Sargans befürchtete man, der Rhein könne einmal seinen Lauf in Rich-

tung Walensee nehmen. 1847 stellte der St. Gallische Wasserbauinspektor Hartmann schon fest, dass das Hochwasser dem Scheitelpunkt der Wasserscheide auf ungefähr zwei Meter näher gerückt ist.

Bis ins 11. Jahrhundert zurück sind uns Rheinüberschwemmungen bekannt. Von der sogenannten «Rheinnot» wird auch 1206 gesprochen, als die erste Lustenauer Pfarrkirche dem Strom zum Opfer fiel. Bis Ende des 19. Jahrhunderts waren grosse Überschwemmungen und Dammbrüche nichts aussergewöhnliches. Grosse Hochwasserereignisse – wie z.B. 1817, 1834, 1868 – verursachten Überschwemmungen über weite Bereiche der Talsohle. Der Rheineinbruch am 30. August 1890 bei Altach-Hohenems und Höchst führte zu den letzten Überschwemmungen in diesen Gemeinden. Kein Wunder also, dass infolge der immer stärker werdenden Besiedelung ein besserer Hochwasserschutz gefordert wurde.

Für den Hochwasserschutz waren die Gemeinden innerhalb ihrer Grenzen verpflichtet. Die sogenannten «Schupfwuhre» sprachen ein deutliches Zeichen für die unzureichenden Massnahmen an beiden Ufern.

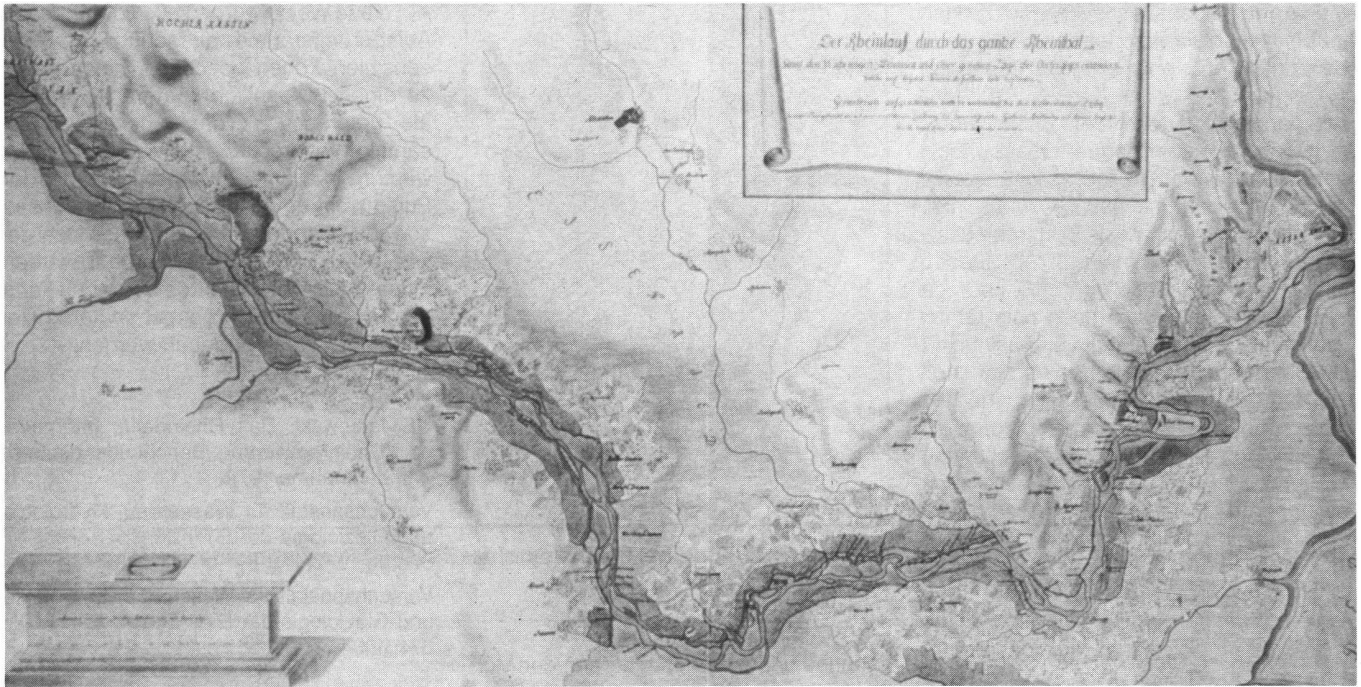


Abb. 1: Die «Römerkarte» des Rheintales im Abschnitt der Internationalen Rheinstrecke von der Illmündung bis zum Bodensee aus dem Jahre 1769.

Durch die Uneinigkeit der Länder und Gemeinden war von vornherein eine einvernehmliche Regelung für die Uferschutzmassnahmen schwierig. 1792 wurde erstmals der Tiroler Baudirektor Baragas von der österreichischen Regierung beauftragt, Möglichkeiten der Beseitigung der «fürchterlichen Krümmung» beim «Eselsschwanz» durch Abschneiden oder Öffnung eines neuen Rinnsales in den Bodensee durch das Niederriet zu untersuchen. 1797 traten die Gemeinden Höchst, Brugg und Gaissau für die Regulierung des Rheins im Sinne Baragas ein. 1825 wurde der Baudirektionsadjunkt Joseph Duile mit der Aufnahme des Rheinstromes und des österreichischen Überschwemmungsgebietes beauftragt.

Die Erlassung des «Wasserbau-Normales» im Jahre 1830 führte zu einer regen und geordneten Bautätigkeit in Österreich. In der Schweiz wurde 1859 das Gesetz betreffend die «Rheinkorrektion» erlassen. Im wesentlichen ging es hier um die Erhöhung der Dämme und kleinere Korrekturen.

Der Rhein als Verkehrsweg

Lange Zeit war auf österreichischer Seite bis Bauern-Altach ein Schiffsverkehr für kleinere Boote möglich, auf schweizerischer Seite bis Mondstein. Bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts hatte der Schiffsverkehr vor allem bis Rheineck eine grosse Bedeutung. Zuvor war auch ein reger Verkehr bis Höchst möglich. Mit der zunehmenden Geschiefbefracht des Rheins verlor die Schifffahrt immer mehr an Be-

deutung und mit der Erstellung der Brücken wurde sie gänzlich eingestellt. Vor der Errichtung der Brücke dienten Fähren dem Transport von Personen und Fuhrwerken.

Die Verhandlungen

1826 tritt Österreich mit einem Entwurf für die Regulierung des Rheinlaufes von der liechtensteinischen Grenze bis zum Bodensee auf. Der von Joseph Duile verlegte Entwurf sah vor allem ein Abschneiden der Eselschwanzkurve vor. Schwierigkeiten aus der Schweiz und Wien führten dazu, dass dieser Vorschlag nicht weiter verfolgt wurde. Der Baudirektionsadjunkt Duile wollte die Behebung der «ungesunden» Zustände durch eine Streckung des Flusslaufes und starke Verengung des Rinnsales erzielen. St. Margrethen in Gegnerschaft zu dem Duileschen Durchstichsprojekt war für den Niederriet-Durchstich, Rheineck wollte hingegen den Rhein mit Rücksicht auf den Schiffsverkehr nicht missen. Es zeigten sich hier wieder deutlich Meinungsunterschiede zwischen zwei benachbarten Gemeinden im Hinblick auf ihre Interessenslage.

1838 sprechen die Gemeinden Höchst, Fussach und Gaissau ihre Bereitwilligkeit aus, die Verpflichtung zur Ausführung des Niederriet-Durchstiches zu übernehmen. Rheineck hingegen war eher für Duiles Vorschlag (Abb. 2).

1847 machte der schweizerische Strassen- und Wasserbauinspektor Hartmann den Vorschlag zur Ableitung des Rheins in die Fussacher Seebucht. 1850 forderte auch Rheineck – aufgrund der vorange-

gangenen Hochwasserereignisse – die Ausleitung des Rheins durch das Niederriet, und 1851 schloss sich die Schweiz diesem Vorschlag an; Österreich hingegen vertrat weiterhin den Duileschen Durchstich.

1855 wandten sich die Gemeinden Meinigen, Koblach, Mäder, Altach, Hohenems, Lauterach und Lindau gegen den geplanten Fussacher Durchstich. Der österreichische Oberingenieur Meusburger wurde mit einem neuen Entwurf beauftragt, der den Durchstich bei Widnau berücksichtigen sollte.

Zu diesem Zeitpunkt vertrat die Schweiz die Meinung, dass nur mit einer durchgreifenden Regelung im Unterlauf dem Problem der Sohlhebungen entgegengetreten werden könnte und forderte 1858 bei der in Innsbruck abgehaltenen Konferenz den Fussacher Durchstich und eine Grenzverrückung. Die Ablehnung dieses Vorschlages durch Österreich war natürlich vorauszusehen.

1862 wurde Meusburger mit der Ausarbeitung eines Projektes mit beiden Durchstichen beauftragt. Aus dieser Zeit stammt auch die Losung der österreichischen Regierung: «Entweder beide Durchstiche oder keinen.»

Der Steiermärkische Baudirektor Kink trat für einen Durchstich bei Widnau und für den Niederriet-Durchstich ein und bekämpfte leidenschaftlich den Fussacher Durchstich. Trotz der ablehnenden Haltung der österreichischen Rheintalgemeinden und des Vorarlberger Landtages wurde am 19. November 1871 unter dem Eindruck der verheerenden Überschwemmungen des Jahres 1868 ein Präliminar-



Abb. 3: Blick auf die Illmündung, wie sie sich heute darstellt. Hier beginnt die Internationale Strecke.

ben gerufen. Die Führung der Rheinregulierung und die Leitung aller damit in Zusammenhang stehender Angelegenheiten obliegt der Gemeinsamen Rheinkommission, die aus vier Mitgliedern – jeweils zwei aus den Vertragsstaaten – besteht. Zur Abwicklung ihrer Geschäfte wird die Kommission durch das Zentralbüro unterstützt. Für die Durchführung der Bauarbeiten stehen zwei Rheinbauleitungen zur Verfügung; in Österreich die Rheinbauleitung Lustenau und in der Schweiz das Rheinunternehmen im Amt für Umweltschutz in St. Gallen. Die beiden Rheinbauleiter stehen mit beratender Stimme der Gemeinsamen Rheinkommission zur Verfügung. Die Kosten der gemeinsamen Werke werden von den Vertragsstaaten zu gleichen Teilen getragen.

Heute beschränken sich die Baumaßnahmen zum grössten Teil auf die Vorstreckung der Hochwasserdämme in den Bodensee und liegen damit auf österreichischem Gebiet. Diese Arbeiten werden von der Bauleitung Lustenau mit 20 Mitarbeitern durchgeführt. Der in Eigenregie betriebene Steinbruch Kadelberg in Koblach liefert jährlich 80 000 t Steinbruchmate-

rial. Den Transport bewältigt eine Dienstbahn mit einer täglichen Leistung von 400 t, 100 t je Zugeinheit. Für den Dienstbahnbetrieb steht bis zur Rheinmündung auf der linken und rechten Seite insgesamt eine 33 km lange Bahnstrecke zur Verfügung; eine umweltfreundliche und wirtschaftliche Lösung. An der Rheinmündung wird das Material von der Bahn über Umladestationen auf Lastkraftwagen verladen und anschliessend zu den Einbaustellen transportiert.

Die noch von der Schweiz durchzuführen den Erhaltungsarbeiten werden durch das Rheinunternehmen im Amt für Umweltschutz abgewickelt.

Kraftwerke

Die geplanten Staustufen an der Rhein- strecke Liechtenstein-Schweiz werden einen deutlichen Einfluss auf den Abfluss- charakter des Alpenrheins haben. Die Auswirkungen der stossweisen Belastung mit Schwebstoffen und der Geschieberückhalt in den Staubecken werden die Sohlentwicklung negativ beeinflussen. Auch die ökologischen Aspekte dürfen

nicht vernachlässigt werden und müssen in Zukunft eingehend untersucht werden. In abgeschwächter Form gelten diese Bedenken auch für die geplante Kraftwerks- kette an der Unteren Ill.

Stand der Rheinregulierung

Der Alpenrhein, von seinem Charakter her ein Gebirgsfluss, legt vom Zusammen- fluss von Vorder- und Hinterrhein bis zur Mündung in den Bodensee 90 Kilometer zurück. Bei einem Einzugsgebiet von 6140 km² beträgt der mittlere jährliche Ab- fluss 235 Kubikmeter je Sekunde. Die Ex- tremwerte schwanken zwischen 43 und 3100 (100jähriges Hochwasser) Kubikme- ter je Sekunde. Zusätzlich lagert der Rhein ca. 3 Millionen Kubikmeter Sand und Schluff und ca. 50 000 Kubikmeter Ge- schiebe im Mündungsbereich ab.

Die Rheinsohle liegt heute gegenüber der dem Umbauprojekt IIIb zugrundeliegen- den Projektsohle um durchschnittlich 1,5 Meter tiefer. Seit Einstellung der Kiesent- nahmen im Jahr 1972 oberhalb der Illmün- dung und dem Einbau der Sohlschwelle von Buchs haben sich im überwiegenden Teil der Internationalen Strecke nur gering- fügige Sohlveränderungen ergeben. Aller- dings zeigt sich eine mittlere Sohleintie- fung von 42 cm seit 1972 von der Illmün- dung bis zur Brücke Koblach-Montlingen. Die Ursache dieser Eintiefungstendenz wird im Geschiebehaushalt der Zubringer liegen, aber auch in der hydraulisch un- günstigen Illmündung in Form einer zu schmalen Sohlrampe.

Der Höhenunterschied zwischen Rhein- sohle und Illsohle liegt heute bei 6,5 m. Zu- sätzlich haben die sehr hohen Kiesentnah- men auf der schweizerischen Seite für den Bau der Nationalstrasse 13 mit ca. 2,8 Mil- lionen Kubikmeter zum Absinken der Rheinsohle sicher beigetragen.

Die Geschiebebilanz hat sich gegenüber der Ausgangslage von 1892 verändert. Der Einfluss der Kraftwerksbauten im Ill- Einzugsgebiet wirkte sich ebenso aus wie jene im Einzugsgebiet von Vorder- und Hinterrhein. Durch die Änderung der Ab- flussverhältnisse veränderte sich auch die

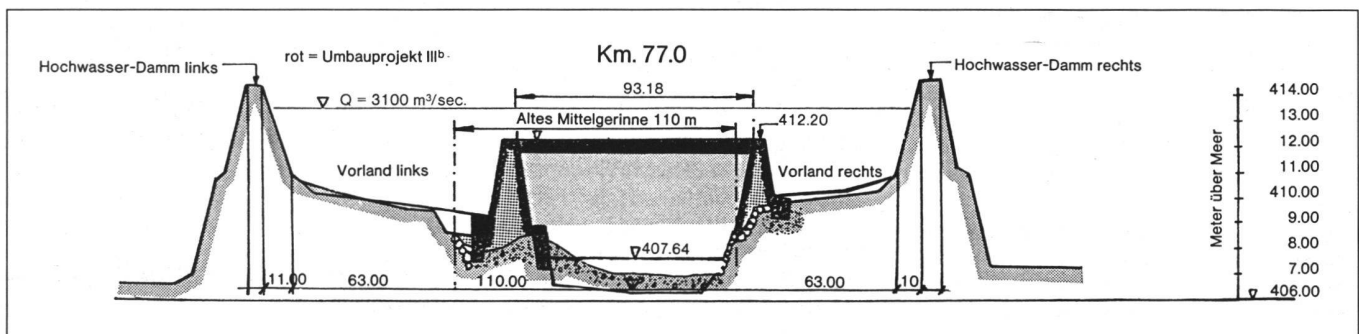


Abb. 4: Typisches Querprofil im Bereich der oberen Durchstichsbrücke (Diepoldsau). Eingezeichnet ist das neue Mittelgerinne nach dem Umbauprojekt IIIb.

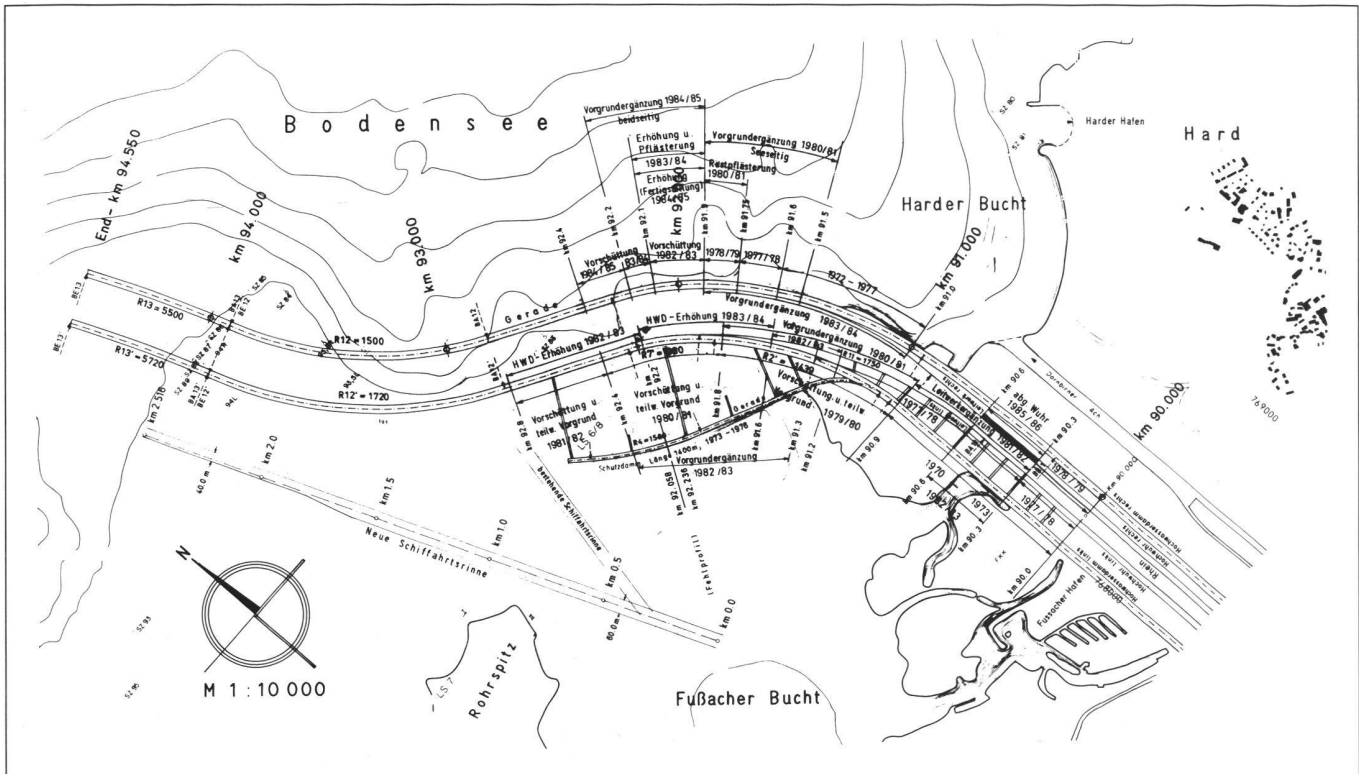


Abb. 5: Neue Rheinmündung mit dem Vorstreckungsprojekt 1972/79.

Geschiebebilanz. Die Begründung für die III-Regulierung im Jahr 1930 waren die zu hohen Kiesablagerungen an der unteren III: die Hochwassersicherheit war nicht mehr garantiert. Heute hingegen hat sich die Situation völlig ins Gegenteil verändert.

Im Zuge des Baufortschrittes bei den Vorstreckungsarbeiten an der Rheinmündung konnte festgestellt werden, dass eine weitere Vorstreckung des rechten Hochwasserdammes wegen der zu grossen Schütthöhen unwirtschaftlich ist. Dies war der Anlass, eine Trassenänderung zu überlegen, die eine wirtschaftliche Bauweise zulässt. Mit der Trassenänderung 1979 (Abb. 5) konnte unter Beibehaltung des Endpunktes der Vorstreckung und dem Einbau zweier Gegenkurven eine im Interesse des Landschaftsschutzes und des Flussbaues befriedigende Lösung gefunden werden (Abb. 6).

Mit dem Ende der Bauarbeiten wird um die Jahrhundertwende gerechnet.

Hochwasser 1987

Der Sommer 1987 war durch einige Hochwasserereignisse in den Alpen gekennzeichnet. Mit $2650 \text{ m}^3/\text{s}$ erreichte der Alpenrhein am 19. Juli bei Diepoldsau eine ähnlich grosse Abflussmenge wie 1954 und 1927 (Abb. 7). Dieses Ereignis hat gezeigt, dass sich die fertiggestellten Bau-



Abb. 6: Neue Rheinmündung: die Luftaufnahme vom Oktober 1986 zeigt die Vorstreckung der Hochwasserdämme, links die Fussacher- und rechts die Harder Bucht (Foto: Thorbecke).

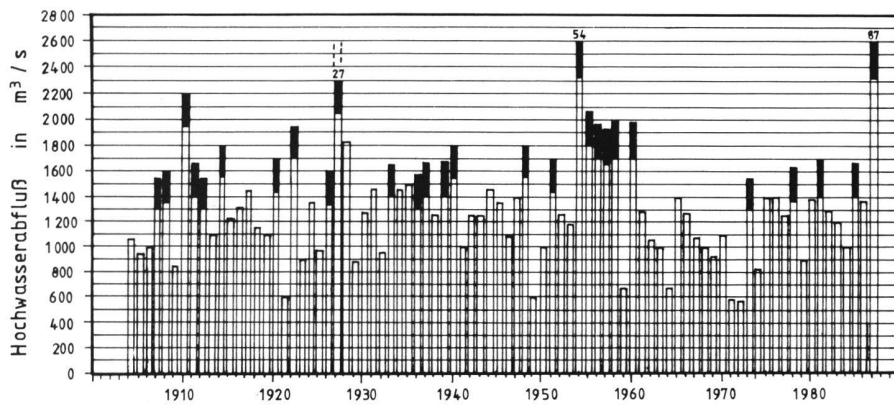


Abb. 7: Hochwasserabfluss des Rheins bei Diepoldsau von 1904 bis 1987.



Abb. 8: Bruch des linken Hochwasserdammes im Bereich der Neuen Rheinmündung (Foto: Thorbecke).

werke der Internationalen Rheinregulierung bewährt haben. Nur bei dem noch nicht auf die projekts-gemässe Höhe fertig-

gestellten linken Hochwasserdamm an der Rheinmündung kam es durch Überflutung des Dammes zu zwei Damnbrüchen

(Abb. 8). Die Wasserfluten konnten sich ohne Beeinträchtigung der Siedlungsgebiete in die Fussacher Bucht ergiessen. Für den hohen Rheinwasserstand waren nicht nur die Abflussmenge, sondern auch der hohe Bodenseewasserstand und die Querschnittsverengung infolge Sandablagerungen und Auwaldbestand im linken Rheinvorland verantwortlich.

Die Zukunft

96 Jahre Rheinregulierung haben bisher gezeigt, wie zwischen zwei Staaten ein gemeinsames Werk erstellt werden kann, wenn auch fast 50 Jahre bis zum ersten Staatsvertrag 1892 verhandelt wurde. Die technischen Voraussetzungen haben sich in dieser Zeit ebenfalls verändert. Eine Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten und Veränderungen in der Natur war deshalb im Laufe dieser Jahre unumgänglich. Nicht nur die Natur, sondern zum grössten Teil auch wir selbst haben diese Veränderungen bewirkt. Ein Ende ist nicht abzusehen, gerade wenn wir an die geplanten Kraftwerke am Alpenrhein und Ill und an die Mündungsentwicklung denken.

Literatur:

König, Fritz: Die Verhandlungen über die internationale Rheinregulierung im st.gallisch-vorarlbergischen Rheintal, Europäische Hochschulschriften, 6. Band, Bern 1971.

Krapf, Philipp: Die Geschichte des Rheins zwischen dem Bodensee und Ragaz, Sonderabdruck aus den Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees, Heft XXX, 1901.

Lichtenhahn, Carlo: Flussbauliche Probleme am Rhein zwischen Reichenau und dem Bodensee im Wandel der Zeit, Wasser- und Energiewirtschaft (Baden), No. 10/11, 1972.

Waibel, Ferdinand: Die Internationale Rheinregulierung, Österreichische Wasserwirtschaft, Heft 8/9, 198–208, 1951.

Bertschinger, Heinrich: Bautechnische Probleme am Rhein, Wasser Energie Luft, Heft 5, 106–122, 1978.

Internationale Rheinregulierung: Berichte der Gemeinsamen Rheinkommission.

Adresse des Verfassers:
Dipl. Ing. Uwe Bergmeister
Internationale Rheinregulierung
Höchststrasse
A-6893 Lustenau