

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 4 (1911-1912)

Heft: 14

Artikel: Die Bodensee-Abflussregulierung

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920560>

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

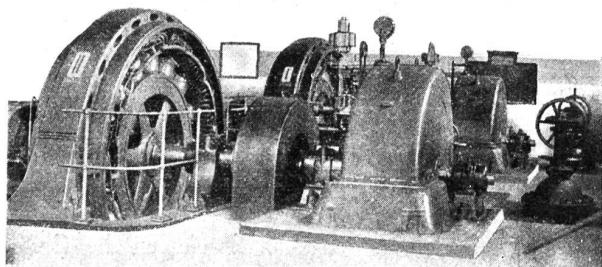
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 29.12.2025

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



Das Alvierwerk. Abbildung 25. Turbinen und Generatoren.

Energie zu Lichterzeugung, Heizung und mechanischer Arbeitsleistung verwendet wird.

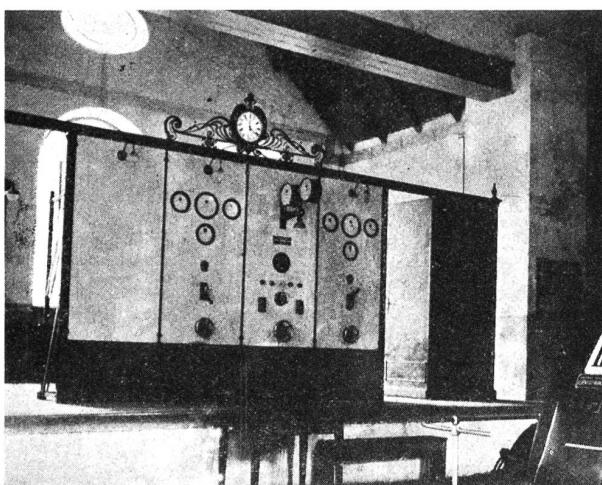
Es sei noch bemerkt, dass bis zu dieser Stunde das Werk ohne geringste Störung Tag und Nacht in Betrieb steht, nachdem es diesem am 1. Januar 1911 provisorisch übergeben war.



Die Bodensee-Abflussregulierung.

Aus Bern erhalten wir folgende Mitteilungen:

Das eidgenössische Bureau für Landeshydrographie hat ein Gutachten über die Bodensee-Abflussregulierung ausgearbeitet, das, mit 38 Plänen und Tabellen ausgestattet, den Interessenten zugänglich gemacht worden ist. Es erinnert in seinem geschichtlichen Teile daran, dass schon in den 70er Jahren eine technische Kommission sich mit der Angelegenheit beschäftigte. Der inzwischen als badischer Minister verstorbene damalige Baurat Honsell veröffentlichte 1879 die Ergebnisse ihrer Beratungen. 1891 erstattete sodann Ingenieur Legler der thurgauischen Baudirektion einen Bericht über „Die Abflussverhältnisse des Bodensees und Rheins mit Projekten zur Senkung der höchsten Wasserstände“. Ende der 90er Jahre arbeitete im Auftrage des eidgenössischen Oberbauinspektorates Ingenieur Gerber das Projekt Hon-

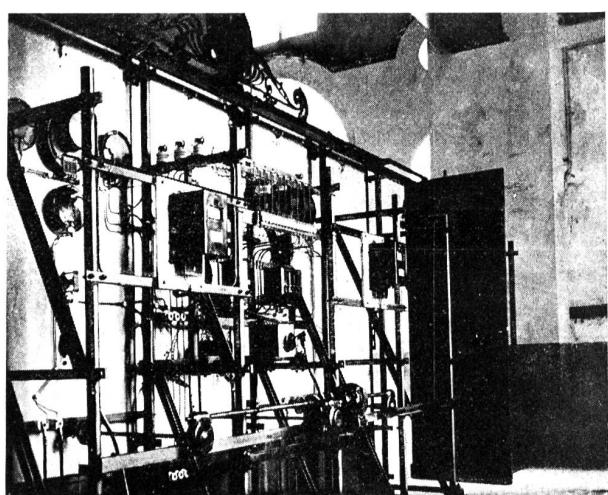


Das Alvierwerk. Abbildung 26. Hauptschalttafel von vorn gesehen.

sell um. Seither ruhte die Sache, bis anfangs 1911 eine internationale Konferenz beschloss, die schweizerische Landeshydrographie um ein Gutachten anzugehen. Dieses wurde Ende Januar 1912 fertig gestellt.

Dem Gutachten liegen die hydrometrischen Beobachtungen der Wasserspiegelstände während einer längeren Reihe von Jahren (1817—1910) die Angaben über die Grösse der Seefläche bei verschiedenen Wasserspiegelhöhen und über die Ausdehnung des zugehörigen Einzugsgebietes, sowie die Abflusskurven des Sees zu Grunde. In Betracht kommen in der Hauptsache die drei Pegel bei Konstanz, Rorschach und Mammern.

Die Seeoberfläche des Obersees betrug beim Hochwasser 1876 = 577,33 km² und bei Mittelwasser = 538,46 km². Der Pegel Rorschach stand im ersten Falle auf 5,6 m und im letztern auf 3,3 m.



Das Alvierwerk. Abbildung 27. Hauptschalttafel von hinten gesehen.

Bei einer Zunahme der Wasserspiegelhöhe von 2,3 m wächst die Oberfläche beider Seen um 38,89 km².

Die Abflussmengen sind jedoch für Ober- und Untersee getrennt berechnet.

Der Gesamtinhalt des Bodensees (Ober- und Untersee) macht nach Prof. Dr. Penck 48,44 km³ aus. Die Regulierungsstudien haben natürlich nur praktischen Wert für die im Bereiche der Wasserspiegel Schwankungen befindlichen Wassermassen. Bei mittlerem Wasserstande von 398,94 m über Meer beträgt auf der Seeoberfläche der Inhalt einer Schicht von einem Meter Bodensee (Unter- und Obersee) 542,180,000 m³. Zwischen dem mittleren Sommer- und Winterwasserspiegel liegen 446,631,000 m³. Ein Centimeter Wasserspiegelhöhe in 24 Stunden ergibt 62—65 m³/Sek. Die Wasserspiegelschwankungen im Bodensee betragen maximal 3,98 m.

Der durchschnittliche sekundliche Zufluss zum See kann mit 10,7 m³ eingesetzt werden; der Abfluss ist nach Abzug von Versickerung und Verdunstung = 7,2 m³/Sek. für den Untersee und 2,75 m³/Sek.

für den Obersee bei mittlerem Jahreswasserstande. Zwischen Ober- und Untersee besteht ein Gleichgewichtszustand, der die Identität der Abflussmengenkurve zur Voraussetzung hat. Die Gefälle des Rheins zwischen beiden Seen bewirken die Gleichgewichtslage, also die Gleichsetzung der Abflussmengen.

Bei einer Änderung der Abflussverhältnisse des Untersees würde sich das Gefälle des Rheins zwischen Ober- und Untersee ohne weiteres derart einstellen, dass die Abflussmenge bei Konstanz derjenigen des Untersees gleichkäme. Eine Senkung oder Hebung des Untersees bedingt folglich auch eine parallele Änderung der Wasserspiegelhöhe des Obersees. Also regiert eigentlich der Untersee auf Grund seiner Abflussverhältnisse mittelst des Rheingefälles den Obersee. Eine Änderung der Abflussmengenkurve ist bedingt durch Änderung des Abflussprofiles oder des Gefälles der an das Abflussprofil anschliessenden Flussstrecke. Die Abflussmengenkurven können bis zum Jahre 1860 als gültig angenommen werden.

* * *

Über die Regulierung selbst führt das Gutachten aus:

Die Tieferlegung der Hochwasserstände bildet wohl heute noch die vornehmste Aufgabe der Regulierung. Damit geht die Regulierung für Schiffahrt und Krafterzeugung Hand in Hand, immerhin müssen dabei bestimmte Seespiegelhöhen eingehalten werden.

Sodann darf die sekundliche Wassermenge des Rheins von Stein abwärts auch nach der Regulierung den bis heute erreichten Höchstbetrag nicht überschreiten. Es erfolgte deshalb der Protest Schaffhausens gegen die Abgrabung des Eschenzerhorns.

Die Lösung der Regulierungsaufgabe liegt in der gänzlichen Umänderung des derzeitigen Wasserhaushaltes des Bodensees mittelst veränderter Abflussverhältnisse. Die Tieferlegung der Hochwasserstände und das Einhalten einer Hochwassergrenze kann nicht erreicht werden durch Gleichsetzung der Abflussmenge und der Zuflussmenge. Der Hochwasserzufluss des Rheins allein ging schon bis $2900 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ und der Abfluss (1910) auf $1062 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ Eine Steigerung der Abflussmenge lässt die „Schaffhauser Bedingung“ nicht zu und die Herabminderung der Zuflussmenge durch Anlage künstlicher Akkumulationsbassins im obern Rheinlauf kann hier noch keine Berücksichtigung finden. Folglich führt nur eine Erhöhung des Retentionsvermögens des Sees in der Hochwasserzeit zu Zielen.

Die Wasserspiegelhöhe ist das Ergebnis von Zu- und Abfluss. Der Wasserhaushalt soll sich innerhalb einer bestimmten obere und untern Höhengrenze vollziehen (Intervall, Amplitude). Die innert diesen Grenzen liegende Höhendifferenz hat den Mehrzufluss gegen den Minderzufluss aufzunehmen. Diese Aufnahmefähigkeit muss beim Eintreffen der Hoch-

wassermengen möglichst hoch sein. Um ein Überschreiten der Hochwassergrenze zu vermeiden, muss das Seebecken rechtzeitig entsprechend abgelassen und dazu das Abflussprofil berechnet werden. Das bedingt Korrektionsarbeiten, nicht aber die Forderungen der Schiffahrt und der Kraftwerke.

* * *

Die zukünftigen Wasserspiegelhöhen sind festzustellen für das regulierte Hochwasser, das regulierte Niederwasser und den zulässigen Stau des Sees. Das Werk Honsell („Der Bodensee“, Seite 83 bis 89) gibt darüber genügende Anhaltspunkte. Die vorgesehene maximale und minimale Seespiegelhöhe wurde dabei gewöhnlich auf den Pegel in Stein bezogen. Es sind 5 und 3 Meter. Das bedeutet eine Tieferlegung des Hochwasserspiegels von 1890 um 83 cm und eine Hebung des Niederwasserspiegels von 1895 um 52 cm.

Der Stau des Sees muss spätestens vollendet sein, wenn die Wasserführung des Rheins im Begriffe ist, jene Grenze zu überschreiten, die einzuhalten in der Niederwasserzeit versucht werden soll. (1,00 m am Pegel Schiffslände Basel.) Die seit 1817 bekannten Hochwasser stellen sich gewöhnlich in den Monaten Juni oder Juli ein. Die Anschwellung betrug durchschnittlich in vier Tagen 53 cm und während einer andern Periode in drei Tagen 42 cm, in Zeiten, welche innerhalb der Monate Juni und Juli liegen. Die Zufluss- und Abflussmengen von Mitte Juni bis Mitte Juli hielten sich das Gleichgewicht. Bis Ende September hat aber die Stauhöhe bloss 4,30 m betragen. Dieser Pegelstand in Rorschach ist 78 cm über dem Jahresmittel und 42 cm unter dem Mittel der höchsten Jahresswasserstände.

Eine Anfrage bei den ältern Bodenseestädten darüber, bei welchen Wasserständen sich ein schädlicher Rückstau bei Kloaken etc. fühlbar mache, trafen zwei Antworten ein. Nach den Angaben der Stadt Lindau war dies übertragen auf den Pegel Rorschach 4,64 m „ein Steigen des Wassers über diese Höhenkote überschwemmt die niedrig gelegenen Stadtteile und erzeugt auch Rückstau in den Zuleitungen“. Bregenz gab, übertragen auf Rorschach, 4,69 m an, was mit den Angaben von Lindau übereinstimmt. „Bei einem höhern Seespiegel als 396,90 m (Adria) werden in tiefer gelegenen Stadtteilen die Keller überschwemmt und die Kanalleitungen so zurückgestaut, dass das Wasser nicht mehr ablaufen kann.“ Konstanz hat seine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Dieser als schädlich bezeichnete Wasserstand wird jetzt ohne Regulierung jedes Jahr während zirka zwei Monaten überschritten und zwar im Sommer, nicht aber im Herbst und Winter. Die künstliche Staugrenze von 4,30 m in der zweiten Hälfte September, die der Hochwassergrenze wegen eingehalten

werden muss, liegt nur um 30 cm unter der schädlichen Seespiegelhöhe. Die Ausnutzung dieses Intervales erscheint in der Weise zulässig zu sein, dass Ende September, und später, unter eingehender Berücksichtigung aller meteorologischen Verhältnisse eine Stauung über den Stand von 4,30 m bis zum Maximum von 4,60 m vorgenommen werden darf.

Die künstliche Stauung des Sees darf den Stand von 4,30 m am Pegel Rorschach nicht vor der zweiten Hälfte September überschreiten. Eine Stauung über den Stand von 4,30 m bis zur schädlichen Grenze von 4,60 m ist Ende September und später nur unter Berücksichtigung sämtlicher meteorologischen Erscheinungen zulässig. Als eigentliche Staugrenze gilt jedoch die Seespiegelhöhe von 399,72 m ü. M. = 4,30 m am Pegel Rorschach. (Mammern Pegel 4,31 m.)

Die Bedingung, die der Schiffsverkehr auf dem Rhein an die Bodenseeregulierung stellt, geht auf möglichst lang andauernde Einhaltung des Wasserspiegels des Rheins von 1,0 m am Pegel Schiffslände Basel.

Dem Bodensee kommt also die Aufgabe zu, die Wassermenge des Rheins derart auszugleichen oder zu ergänzen, dass ein Pegelstand von 1,00 m oder darüber in einem zusammenhängenden Zeitraum möglichst lange erhalten bleibe. Die Anforderungen des Schiffsverkehrs, besonders oberhalb der Aaremündung, können erst nach der Feststellung der Profile für diese Wasserstrasse und der Bauprojekte behandelt werden.

(Schluss folgt.)



Wasserbauten in der Schweiz im Jahre 1911.

(Fortsetzung und Schluss.)

IV. Subventionierung von Korrekturen und Verbauungen innerhalb der Kompetenz des Bundesrates.

A. Im Berichtsjahre zugesicherte und bezahlte Subventionen:

An den Kanton	zugesichert	bezahlt
	Fr.	Fr.
Zürich	36,000.—	13,460.—
Bern	415,760.—	292,146.58
Luzern	7,850.—	7,300.—
Uri	5,760.—	11,365.99
Schwyz	99,000.—	25,292.50
Obwalden	212,500.—	62,445.60
Nidwalden	—	17,600.—
Glarus	327,130.—	89,629.25
Zug	—	6,000.—
Freiburg	23,336.58	31,211.73
Solothurn	48,070.—	10,000.—
Basel-Stadt	—	7,763.15
Basel-Land	48,000.—	4,461.73
Schaffhausen	6,640.—	14,000.—
Appenzell A.-Rh.	7,000.—	—
Appenzell I.-Rh.	31,392.05	40,796.78
St. Gallen	57,123.—	52,946.68
Graubünden	501,317.—	190,834.20
Aargau	126,830.67	31,250.—
Thurgau	71,420.—	41,350.—
Tessin	10,400.—	39,008.81
Waadt	190,600.—	137,382.85
Wallis	72,000.—	93,812.35
Genf	18,000.—	—
Neuenburg	—	29,941.80
Total	2,316,129.30	1,250,000.—
Kostenvoranschlag	5,665,925.23	

B. Durch Bundesratsbeschlüsse bewilligte und teilweise ausbezahlte Subventionen:

Rekapitulation auf 1. Januar 1912.

Kantone	Kosten- voranschlags- summen	Maximum der bewilligten	Aus- bezahlte Bundesbeiträge	Subventions- rest auf	
				1. Januar	1912
Zürich	279,000.—	104,400.—	12,500.—	91,900.—	
Bern	4,664,300.—	1,876,959.—	687,155.82	1,189,803.18	
Luzern	237,600.—	101,943.35	59,000.—	42,943.35	
Uri	80,400.—	38,760.—	3,982.16	34,777.84	
Schwyz	622,500.—	296,500.—	106,328.60	190,171.40	
Obwalden	720,500.—	352,500.—	125,800.—	226,700.—	
Nidwalden	317,000.—	155,500.—	100,240.—	55,260.—	
Glarus	1,122,330.—	533,432.—	124,515.—	408,917.—	
Zug	78,500.—	32,400.—	4,900.—	27,500.—	
Freiburg	665,000.—	266,000.—	125,800.—	140,200.—	
Solothurn	285,000.—	98,070.—	52,909.25	45,160.75	
Basel-Stadt	57,000.—	19,000.—	—	19,000.—	
Basel-Land	194,200.—	77,680.—	4,400.—	73,280.—	
Sch'hausen	108,400.—	43,360.—	11,800.—	31,560.—	
App'zell A.-Rh.	14,000.—	7,000.—	—	7,000.—	
App'zell I.-Rh.	78,500.—	39,250.—	20,000.—	19,250.—	
St. Gallen	1,092,000.—	493,430.—	172,500.—	320,930.—	
Graubünden	3,550,950.—	1,550,632.—	456,995.99	1,093,636.01	
Aargau	739,126.82	160,915.67	30,000.—	130,915.67	
Thurgau	671,900.—	271,260.—	111,589.70	159,670.30	
Tessin	762,100.—	313,536.—	92,460.47	221,075.53	
Waadt	1,277,500.—	508,901.—	181,317.85	327,582.15	
Wallis	1,889,900.—	796,138.20	338,957.90	457,180.30	
Neuenburg	224,100.—	89,040.—	29,550.—	59,490.—	
Genf	45,000.—	18,000.—	—	18,000.—	
Total	19,776,806.82	8,244,606.22	2,852,702.74	5,391,903.48	

Das durchschnittliche Beitragsverhältnis berechnet sich somit zu 41,60 % (1910: 42,102 %).

Die zugesicherte Beitragssumme hat gegenüber dem Vorjahr um Fr. 954,603.67 zugenommen; auch der noch auszubezahlende Subventionsrest ist um Fr. 902,229.66 grösser geworden, was auch in diesem Jahr den Folgen der Hochwasser von 1910 zuzuschreiben ist.

Die im vierten Jahrzehnt 1902—1911 auf Grund der jährlichen Budgetkredite für Schutzbauten ausbezahlten Bundesbeiträge betragen für die vom Bundesrate bewilligten Subventionen:

im Jahre	1902	Fr.	1,000,000
" "	1903	"	1,100,000
" "	1904	"	1,529,165
" "	1905	"	1,200,000
" "	1906	"	1,000,000
" "	1907	"	1,000,000
" "	1908	"	850,000
" "	1909	"	800,000
" "	1910	"	850,000
" "	1911	"	1,250,000
		Fr.	10,579,165

Die Summe der Auszahlungen betrug:

in den Jahren 1872—1881	Fr. 1,290,702.09
" " 1882—1891	" 2,850,161.29
" " 1892—1901	" 6,380,000.—
" " 1902—1911	" 10,579,165.—
Total in den 40 Jahren von 1872—1911	Fr. 21,100,028.38

In den ersten 30 Jahren, von 1872—1901, betrug die Summe der ausbezahnten Beiträge Fr. 10,520,863.38 oder Fr. 58,301.62 weniger als diejenige des letzten Jahrzehnts 1902—1911 mit Fr. 10,579,165; es beweist dies, wie sehr die kleineren, in der Kompetenz des Bundesrates stehenden Schutzbauten an Ausdehnung gewonnen haben.

Ein Rest aus der Hilfsmillion von 1868, welcher bis jetzt für forstliche Zwecke bestimmt war und der gegenwärtig zirka Fr. 15,000 beträgt, ist dem allgemeinen Schutzbautenfonds einverlebt worden, um für Schutzbauten Verwendung zu finden.