Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77/78 (1921)
Heft: 21

Artikel: Technische Grundlagen zur Beurteilung schweizer. Schiffahrtsfragen
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37262

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: 27.07.2025

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

Technische Grundlagen zur Beurteilung schweizer. Schiffahrtsfragen.

(Fortsetzung von Seite 222.)

Zur Wasserführung des Rheins.

In Ergänzung der bildlichen Darstellung der Folgen der ausserordentlichen *Wasserknappheit im Winter 1920/21* lassen wir nachstehend einige zahlenmässige Angaben über die Trockenperiode folgen, zu denen uns das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft in entgegenkommender Weise die nötigen Unterlagen geliefert hat. Zunächst veranschaulicht Abbildung 15 den Verlauf der Wasserführung des Rheins bei Basel und im Vergleich dazu, flussaufwärts fortschreitend, der Aare bei Döttingen, bei Brugg (also ohne Limmat und Reuss), bei Brügg (Ausfluss aus dem Bielersee) und bei Bern. Interessant ist die Beobachtung, wie sich die Zurückhaltung des Wassers durch die Kraftwerke an den Sonntagen im Diagramm ausspricht (die Sonntage sind mit dem Datum beziffert und durch Ordinaten eingefasst), besonders deutlich in der Aare bei Bern. Auffallend stark äussert sich aber auch die Tagesschwankung durch die Kraftwerke in den Kurven der Tages-Maxima und -Minima im Vergleich mit dem Tagesmittel für Basel und Döttigen sowohl in Abb. 15 als auch, speziell über Wochen-Ende und -Anfang zu Ende Dezember bezw. Anfang Januar, in Abbildung 16 nach Aufzeichnung der betreffenden Limnigraphen. Vor Inbetriebsetzung der Kraftwerke Rheinfelden und Beznau betrugen diese Tagesschwankungen nur wenige Zentimeter. [Die in Nr. 9 vom März d. J., Seite 40, von „Des canaux! Des bateaux!" aus der Tagespresse übernommene, von technischen Einzelheiten begleitete alarmierende Meldung von einer fast völligen Rheinversickerung bei Waldshut und bezügl. amtlichen Messungen und Färb-Versuchen entbehrt, laut Auskunft von massgebender Stelle, glücklicherweise jeder Begründung, was bei Anlass dieser Erörterung des aussergewöhnlichen Rhein-Tiefstandes hier festgestellt sei.]

Zur Kenntnis der *Wasserführung des Rheins bei Basel* hat wohl das wertvollste Dokument das Eidgen. Amt für Wasserwirtschaft geliefert in seiner Mitteilung Nr. 8, betitelt: „Die Abflussverhältnisse des Rheins bei Basel", von Ing. *C. Ghezzi* (1915, Preis 5 Fr.). Dieser erschöpfenden Schrift sind entnommen unsere Diagramme Abb. 17 und 18; sie veranschaulichen die Charakteristik der Wasserführung über eine längere Periode, die auch das ausserordentliche Hochwasser vom 16. Juni 1910 (B. P. + 4,73 *m*) enthält, sodann die Beziehung zwischen Wassermenge und Pegelstand, wie sie auf Grund der Messungen von 1910 bis 1913 ermittelt wurde. Aus Abb. 18 geht auch hervor, wie die Geschwindigkeiten und Abflussmengen für den gleichen Pegelstand infolge der fortschreitenden Sohlevertiefung des kiesigen Rheinbettes zugenommen haben; dies ist der Fall im ganzen Bereich der Stadt Basel, in dem das Wasserspiegelgefälle von 1891 bis 1914 von 0,86 ‰ auf 0,90 ‰ zugenommen hat. Die

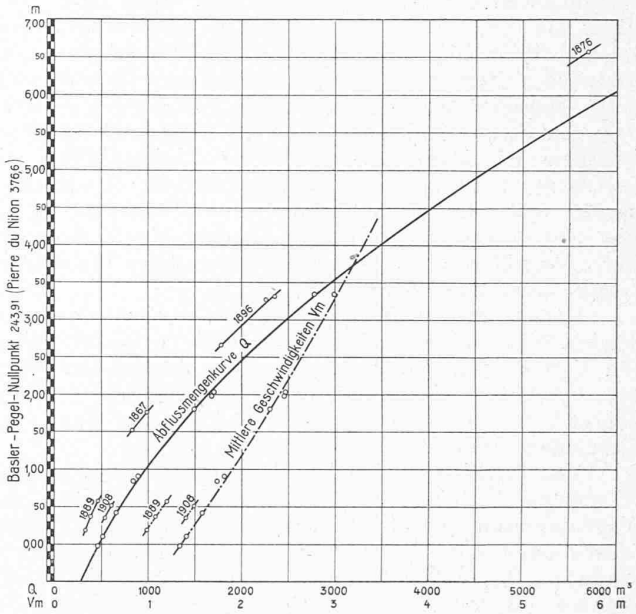

Abb. 18. *Q*- und *Vm*-Kurven des Rheins bei Basel, bezogen auf „B. P.", d. h. Pegel Schifflände und die Sohlenhöhe vom 11. März 1911 bis 3. März 1913.

Vertiefung der Sohle wie die Gefälls- und Geschwindigkeits-Vermehrung, die ein Sinken der Hochwasserstände zur natürlichen Folge haben, finden ihre Erklärung in der Verkürzung des Rheinlaufs durch die Korrektion des Oberrheins von Basel abwärts bis zur hessischen Grenze. Durch dieses 1817 begonnene und um die Mitte der 1870er Jahre vollendete Werk wurde die ursprüngliche Talweg-Entwicklung von 354 *km* auf 273 *km*, also um 81 *km* verkürzt, was Senkungen der Stromsohle bis zu 3 *m* bewirkte. Wir kommen hierauf zurück; im übrigen sei auf die reichhaltige Arbeit Ghezzis verwiesen.

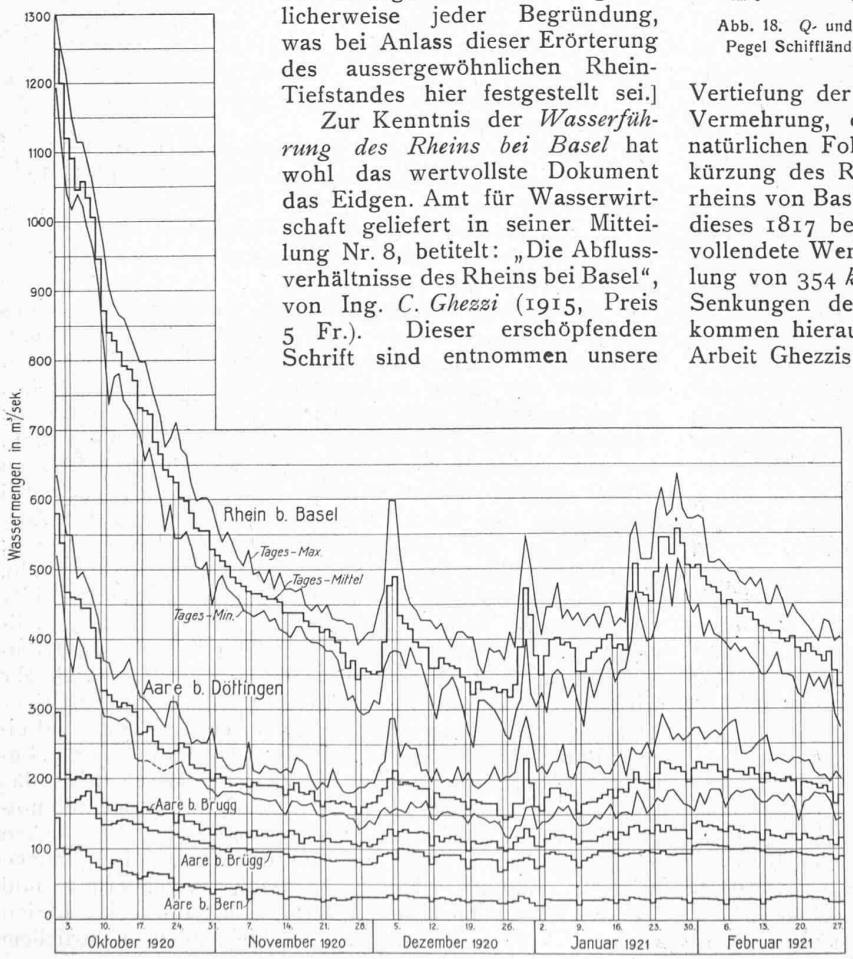

Abb. 15. Wassermenge-Kurven für Rhein und Aare von Oktober 1920 bis Februar 1921.

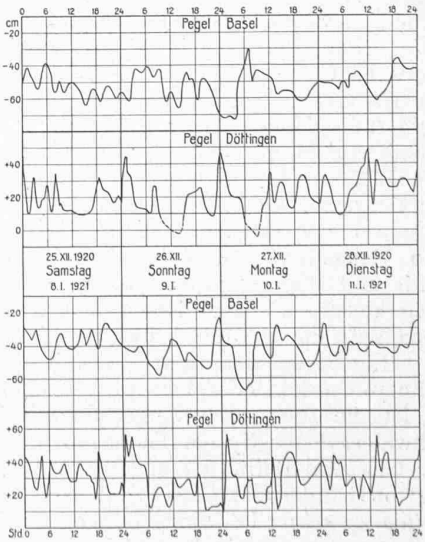

Abb. 16. Tagesschwankungen der Wasserstände.

Wesentlich für die Schiffahrt ist die Kenntnis der *Wassergeschwindigkeit* des Stromes, deren Verteilung über das Profil Abbildung 19 an einem Beispiel veranschaulicht. Während aber die V_m-Kurve in Abbildung 18 nur die mittlern Geschwindigkeiten für die verschiedenen Pegelstände liefert, ist in Wirklichkeit die maximale Geschwindigkeit für den Schiffsbetrieb massgebend, weil diese, wie ersichtlich, so nahe der Wasseroberfläche liegt, dass sie im allgemeinen mit der Schwerpunktlage der Schiffe ziemlich übereinstimmen dürfte. Aus dem V_m nach Abbildung 18 ermittelt sich das entsprechende V_{max} nach dem aus 22 Berechnungen bei verschiedenen Wasserständen ermittelten Verhältnis $V_m : V_{max} = 0{,}689$. Die Geschwindigkeiten V_m bezw. V_{max} in *m/sek* haben in Basel während des letzten Jahrzehntes zugenommen gemäss folgender Tabelle:

Wasserstand B. P.:		0,00	+ 0,50	+ 1,00	+ 1,50	+ 2,00	+ 3,00	+ 4,00
V_m	1910:	1,35	1,63	1,91	2,16	2,40	2,87	3,30
	1920:	1,67	1,88	2,08	2,28	2,47	2,87	3,30
V_{max}	1920:	2,42	2,73	3,02	3,31	3,58	4,17	4,80

Die für die Schiffahrt als unterste Grenze massgebenden *Fahrwassertiefen* des Oberrheins Basel-Strassburg zeigt die Abbildung 20 für einen Wasserstand entsprechend B. P. + 0,60. Praktisch beginnt indessen die Schiffahrt erst bei einem Wasserstand von + 1,0 *m* B. P.; als oberste Grenze gilt (gemäss Vorschrift des Basler Reg.-Rates vom 8. Oktober 1910) bei steigendem Wasser + 3,20 *m*, bezw. bei fallendem Wasser + 3,30 *m* B. P., entsprechend einem V_{max} von 4,35 *m/sek*. Die zwischen diesen Grenzen liegende „wirtschaftliche Schiffahrtsperiode" umfasst ungefähr 170 bis 180 Tage.[1]) Sie könnte um etwa zwei Monate ver-

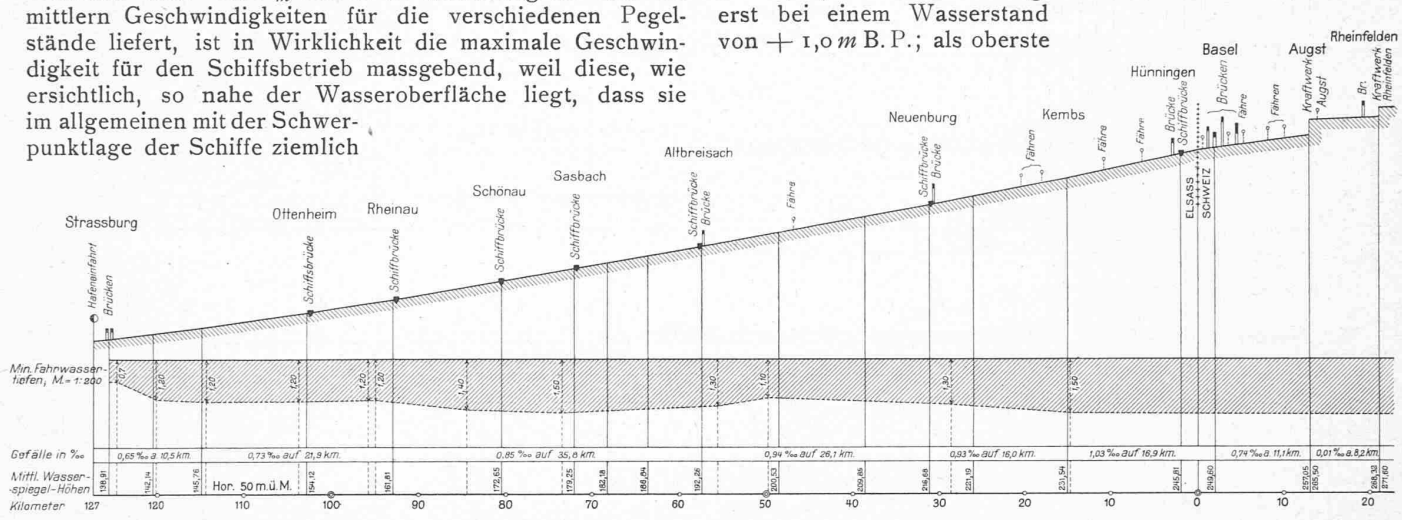

Abb. 20. Längenprofil des Oberrheins von Strassburg bis Rheinfelden; Min. Fahrwasser-Tiefen bei B. P. + 0,60 *m* am 24. Oktober 1910 (nach Gelpke).

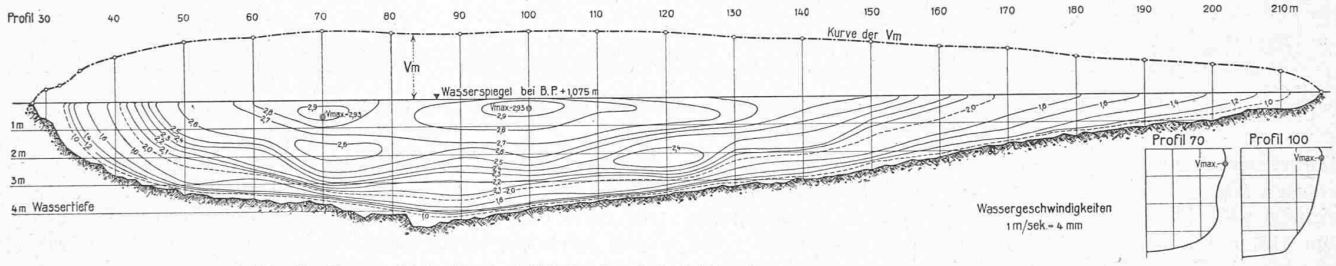

Abb. 19. Kurven gleicher Geschwindigkeiten im Rhein bei Basel.
Messprofil 164 *m* oberhalb der Wettstein-Brücke, Aufnahme vom 27. Januar 1920.

V-Diagramme für Prof. 70 und 100.

[1]) Vergl. unsern Bericht über die Entwicklung der Basler Rheinschiffahrt bis zum Jahre 1912 in Bd. LX, S. 257 (9. Nov. 1912). Zu obigen Längenprofil ist zu bemerken, dass, bezogen auf die 15,5 *km* lange Strecke von Kembs bis zur elsässisch-schweizerischen Grenze, das Gefälle wie bereits auf Seite 217 mitgeteilt gegenwärtig 1,084 ‰ beträgt.

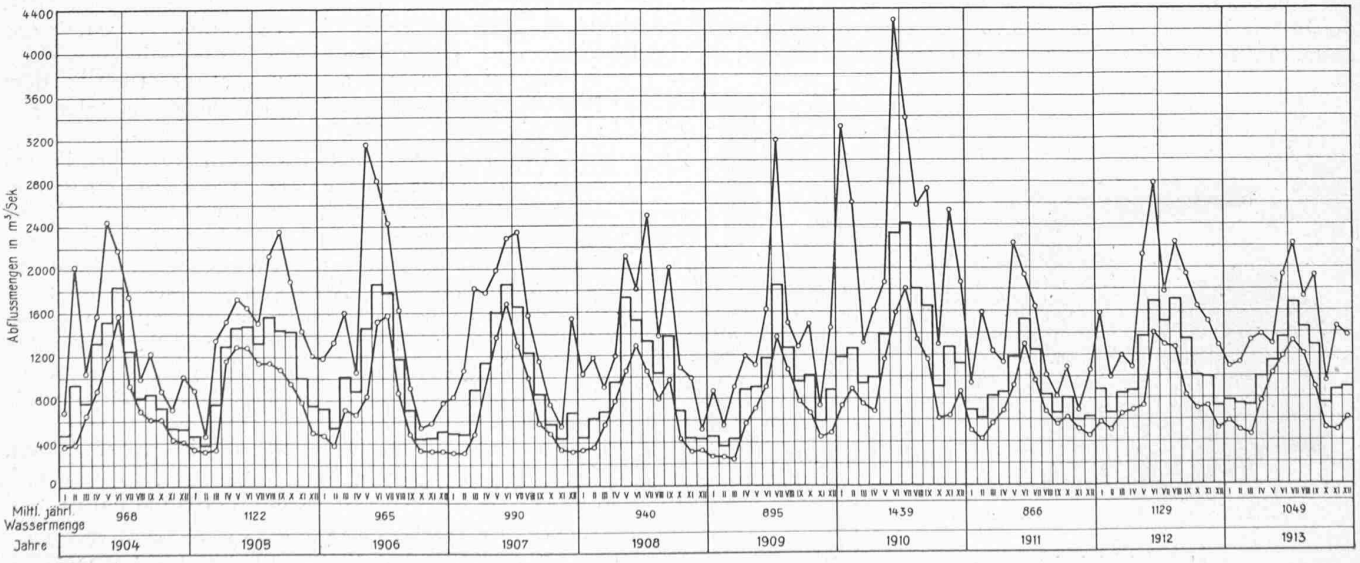

Abb. 17. Grösste, mittlere und kleinste monatliche, sowie (in Zahlen) mittlere jährliche Wassermengen des Rheins in Basel, für die Jahre 1904 bis 1913.

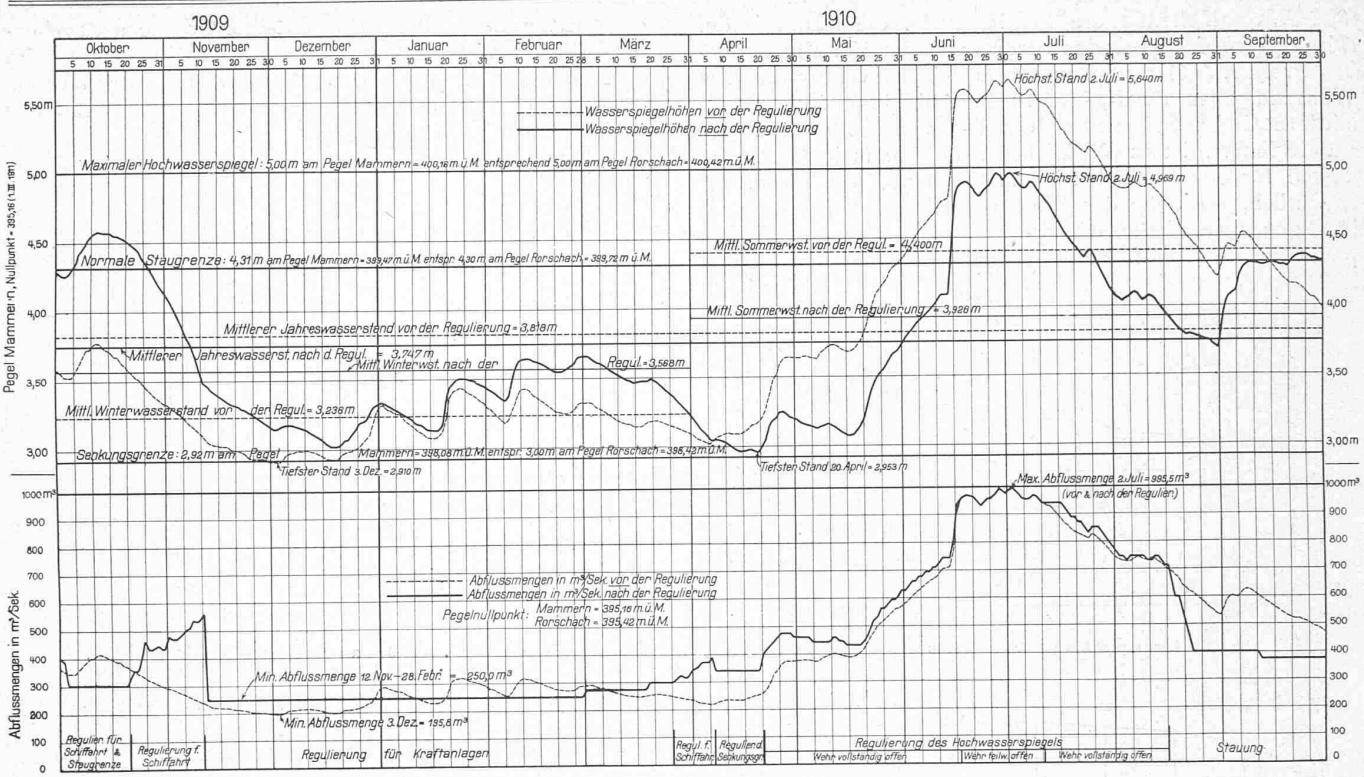

Abb. 21. Charakteristik der Wasserstand-Bewegung und Abflussmengen des Bodensees, samt einer Möglichkeit ihrer Regulierung (aus Bd. LX, August 1912).

längert werden durch die *Regulierung des Bodensees*, an die zum Abschluss dieses Kapitel der Vollständigkeit halber erinnert sei. Wir verweisen hierüber auf den „Auszug aus dem Gutachten über die Regulierung des Bodensees" von Ing. *W. E. Bossard* von der „Schweizer. Landeshydrographie" in Band LX, Seiten 64 und 71 ff. (vom August 1912), dem auch obenstehendes Diagramm Abbildung 21 entnommen ist. Dieses soll hauptsächlich veranschaulichen, wie sich die Wasserstände und die Abflussmengen des Bodensees in dem (wasserreichen) hydr. Jahr 1909/10 gestaltet haben, ferner *beispielsweise*, welche Verbesserung der Wasserführung des Rheins eine Regulierung des Abflusses bewirken könnte.

Kennzeichnend für die dämpfende Retentionswirkung des Bodensees schon im natürlichen Zustand ist das Verhältnis der minimalen zur maximalen Wasserführung des Rheins: es beträgt bei der Einmündung in den See 26 : 3000 m^3/sek = 1 : 115, am Seeausfluss dagegen nur noch 90 : 1100 m^3/sek = 1 : 12. Bemerkenswert ist auch der Umstand, dass jener Tiefstand des Rheins, der 1858 die in letzter Nummer in Abb. 12 gezeigte Rheinfallhöhle enthüllte, gerade in jenem Jahre sich einstellte, das auf die Beseitigung der alten Stauwerke bei Konstanz (1857/58) folgte. Nach oben wird bei der Regulierung des Seeabflusses die sogen. „Schaffhauser Bedingung" zu beachten sein, nach der der Ausfluss aus dem Untersee 1000 m^3/sek nicht übersteigen soll, eine Bedingung, die sinngemäss wohl richtiger in der Festlegung der entsprechenden Wasserstandshöhen (Pegelstände), die doch gemeint sind, auszudrücken wäre.

In Anbetracht ihrer Wichtigkeit sind die Studien zur Bodensee-Regulierung vom Eidgen. Amt für Wasserwirtschaft neuerdings wieder aufgenommen worden; im Einvernehmen mit ihm befasst sich auch der Nordostschweizer. Schiffahrts-Verband damit. (Forts. folgt.)

50-jähriges Betriebsjubiläum der Rigibahn.

Am heutigen Tage, dem 21. Mai 1921 begeht die Vitznau-Rigi-Bahn ihr 50-jähriges Betriebsjubiläum, das zugleich dasjenige des Bergbahnbaues in Europa ist.[1]) Ueber das 25-jährige Jubiläum hat Ing. *E. Strub* † in diesem Blatt berichtet [2]). Der Vorläufer der Rigi-Bahn, die gemischte Adhäsions- und Zahnradbahn der Ostermundiger Steinbrüche bei Bern, ist allerdings schon 1869/70 dem Betrieb übergeben worden, hat aber 1901 den Betrieb eingestellt und ist nun abgebrochen.

Die Rigi-Bahn hat immer in fortschrittlichem Sinne ihr Unternehmen gefördert und blieb den Errungenschaften der Technik nicht fern. Diese Neuerungen betreffen in der Hauptsache nur die Maschinen. Ueber die ursprünglichen Lokomotiven ist früher hier eine Abhandlung erschienen [3]); es bleibt somit nur noch übrig zu berichten, was an den Maschinen seither verbessert wurde. Der erste Lokomotivtyp, aus dem Jahre 1871, ist übrigens der Vollständigkeit halber in Abbildung 1 hier nochmals vorgeführt.

Als wesentliche Verbesserung ist zu erwähnen, dass die Lokomotiven Nr. 11, 12 und 5 Heissdampf-Einrichtung nach System Schmidt erhalten haben, und

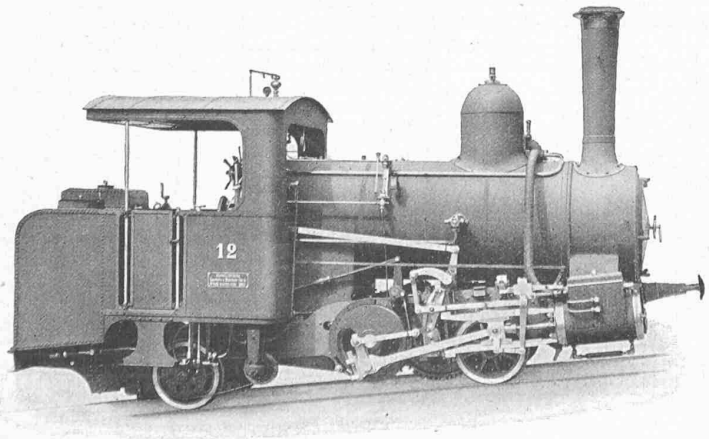

Abb. 2. Rigibahn-Lokomotive Nr. 12 aus dem Jahre 1902.
Gebaut von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

[1]) Vergl. den bezügl. Rückblick auf S. 231 dieser Nr. *Red.*
[2]) Vergl. Bd. XXVII, Nr. 22, 23 und 25 (Mai/Juni 1896).
[3]) Vergl. Bd. XVI, Nr. 21 und 22 (November 1890).