

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	9/10 (1887)
Heft:	6
Artikel:	Die Umgestaltung der Ausmündung des Rheins und der Bregenzer-Ach in den Bodensee während der letzten 20, bzw. 24 Jahre
Autor:	Wey, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-14346

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: 08.02.2026

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

Der Personenverkehr übersteigt bisher die diesbezügliche Annahme um das 2- bis 3-fache; 18070 ganze Fahrten im November, ca. 16000 im December, gegenüber einem vorgesehenen Jahresdurchschnitt von 6000 per Monat. Der Zuwachs beschlägt vornehmlich die Fahrten im Abonnement; deshalb stellt sich auch das durchschnittliche Fahrgeld auf blos 16 Cts., statt wie vorgesehen war, auf 25 Cts.

Der Gütertransport, welcher in seinen Hauptposten zum Voraus bekannt war, gestaltet sich ungefähr so, wie es in der Rentabilitätsberechnung angenommen worden ist.

Den Mehreinnahmen stehen natürlich auch Mehrausgaben an Kohle, Bedienung u. s. w. gegenüber; aber die Bilanz ist günstig, so dass nicht nur der indirekte Nutzen der Bahn — Zeitersparniß, billigere Einfuhr, grösserer Gewinn an den Ausfuhrartikeln, Steigerung der Liegenschaftswerte in Kriens — eingehemst wird, sondern auch eine gute Verzinsung des Anlagecapitales in Aussicht steht.

Die Strassenbahn Kriens-Luzern kann nach alledem als eine zweckmässig und ökonomisch angelegte, ihrem Zwecke und den gehegten Erwartungen durchaus entsprechende Bahnanlage bezeichnet werden.

Gehet hin und thuet dessgleichen!
Luzern, im December 1886.

Die Umgestaltung der Ausmündung des Rheins und der Bregenzer-Ach in den Bodensee während der letzten 20, bzw. 24 Jahre.

(Mit einer Doppeltafel.)

Von J. Wey, Ingenieur in Rorschach.

Es sind bald 100 Jahre her, seitdem die Idee aufgetaucht ist, die Krümmungen des Rheins oberhalb dem Bodensee abzuschneiden und den Strom in kürzester Richtung in denselben hinauszuleiten.

Seit mehr als einem halben Jahrhundert schreibt man hierüber, verfasst Projecte, Gutachten und hält Conferenzen ab, — ohne jedoch bis dato zu einem Abschluss gekommen zu sein.

An dieser Erfolglosigkeit tragen u. A. die im Vorarlberg gehegten Befürchtungen, es würde der Rhein die Fussach-Harder-Bucht bald auffüllen und die Schifffahrt hemmen, etwelche Schuld.

Nach den Mittheilungen des Oberbaurath Kink *) würde der Rhein die benannte Bucht in 70 Jahren ausfüllen. An der Bregenzerach will Kink innert 20 Jahren ein Vorrücken des Schuttkegels um 280 Klafter = 532 m beobachtet haben und sagt daher, dass derselbe allein in Folge dessen die Fussach-Harder-Bucht innert 50—60 Jahren vollends abschliessen werde.

Diesen Angaben ist schon Oberingenieur Hartmann entgegengetreten und hat deren Unrichtigkeit und Unstichhaltigkeit nachgewiesen. Unter Anderem wurde von ihm constatirt, dass ein ausserordentliches Vorrücken des Bregenzer-Ach-Kegels sich nur ergeben konnte, indem dorten der Seerand das erste Mal bei recht hohem und das zweite Mal bei sehr tiefem Seestand eingemessen wurde.

Genauern Aufschluss über diese, von österreichischen Technikern und auch von Linth-Ingenieur Legler prätendirte Auffüllung des Seebeckens durch den Rhein und die Bregenzer-Ach erhält man durch wirkliche und möglichst richtige Tiefenmessungen zu verschiedenen Zeiten.

In den Jahren 1861 bis 1865 sind von den Ingenieuren Oppikofer, v. Saylern und Menzinger von der westlichen Seite der Rheinmündung bis über die Bregenzer-Ach hinaus Aufnahmen gemacht worden, um die Figuration des Seegrundes zu erheben und darzustellen.

*) Promemoria des K. K. Oberbaurathes Kink über die Rhein-correction zwischen Vorarlberg und der Schweiz, als ein allgemeiner Auszug der bisherigen Commissionsverhandlungen und berichtlichen Darstellungen. Kufstein 1872.

Leider haben die Messungen nicht in der Weise stattgefunden und sind nicht genügend viele Profile eingeschaltet worden, um daraus eine so genaue Kenntniss der Form des Seegrundes erlangen zu können, wie dies bei den neuesten Aufnahmen, von denen bald die Rede sein wird, der Fall ist.

Das Resultat der benannten ersten Messung ist, soweit es die Rheinausmündung anbetrifft, auf beifolgender Tafel durch Fig. I und bezüglich des Bregenzer-Ach-Kegels durch Fig. V dargestellt.

Als im Jahr 1883 durch das eidg. topographische Bureau im Bodensee, soweit er an die Cantone St. Gallen und Thurgau anstösst, eine Tiefenmessung erfolgte, liess das St. Gallische Rheincorrections-Unternehmen auf seine Kosten durch die mit Ersterer betrauten Ingenieure, HH. Hörnlmann und Stucki, die Figuration des Seerichters, wo der Rhein ausmündet, extra und besonders genau erheben.

Die weitere Tiefenmessung, das Gebiet rechts vom Rhein, die Fussach-Harder-Bucht und den Bregenzer-Achkegel umfassend, wurde im Sommer 1885 auf eigene Initiative vom eidg. topographischen Bureau aufgenommen.

Der, die Rheinausmündung betreffende Theil ist auf Fig. II, die Fussach-Harder-Bucht mit dem Bregenzer-Ach-Kegel auf Fig. IV enthalten.

Durch die beiden Schichtenpläne, Fig. I und II des Rheingebietes, wurden nun in Abständen von 300 m 13 Profile, a, b, c . . . — n gelegt und in Fig. III_a — III_n herausgezeichnet.

Wenn man das Erste (a) und Letzte (n) je 150 m über dessen Lage hinaus applicirt, so umfassen sie eine Fläche mit einer Längenausdehnung von 3000 m. Die mittlere Breite, auf welcher, laut den Profilen vom Ufer aus, Aenderungen stattgefunden haben, beträgt ca. 1675 m; somit misst die in Betracht gezogene Fläche: 6,5 km².

In den Querprofilen sind nun die Auffüllungen horizontal und die Abträge vertical schraffirt. Das Resultat ist bei jedem Profil in m² eingeschrieben und zwar mit einem (—) oder (+) versehen, je nachdem Abtrag oder Auftrag dominirt. Ueber die, im Laufe von 20 Jahren, d. i. v. 1861/65 bis 1883 eingetretenen Deformationen ist weiter nichts beizufügen. Es darf indess nochmals darauf hingewiesen werden, dass solche Aufnahmen weit im See draussen, nicht denselben Anspruch auf Genauigkeit haben, wie Aufnahmen auf dem festen Lande.

Profil	Distanz	Fläche der		Cubatur	
		Profile	Mittel	+	-
m	m ²	m ²	m ³	m ³	
150	+ 6000	+6000	900000		
a	+ 6000				
300	+ 4300	+5150	1545000		
b	+ 4300				
300	+ 5840	+5070	1521000		
c	+ 5840				
300	- 2550	+1595	478000		
d	- 2550				
300	- 7250	-4950		1485000	
e	- 7250				
300	- 11300	-9275		2782000	
f	- 11300				
300	+ 4450	-3425		1027500	
g	+ 4450				
300	+ 2100	+3275	982000		
h	+ 2100				
300	- 5780	-1840		552000	
i	- 5780				
300	- 3600	-4600		1407000	
k	- 3600				
300	+ 5600	+1000	300000		
l	+ 5600				
300	+ 2650	+4125	1237500		
m	+ 2650				
300	+ 2780	+2715	814500		
n	+ 2780				
150	+ 2780	+2780	417000		
				+ 8195000	7253500
				- 7253500	m ³
				+ 941500	

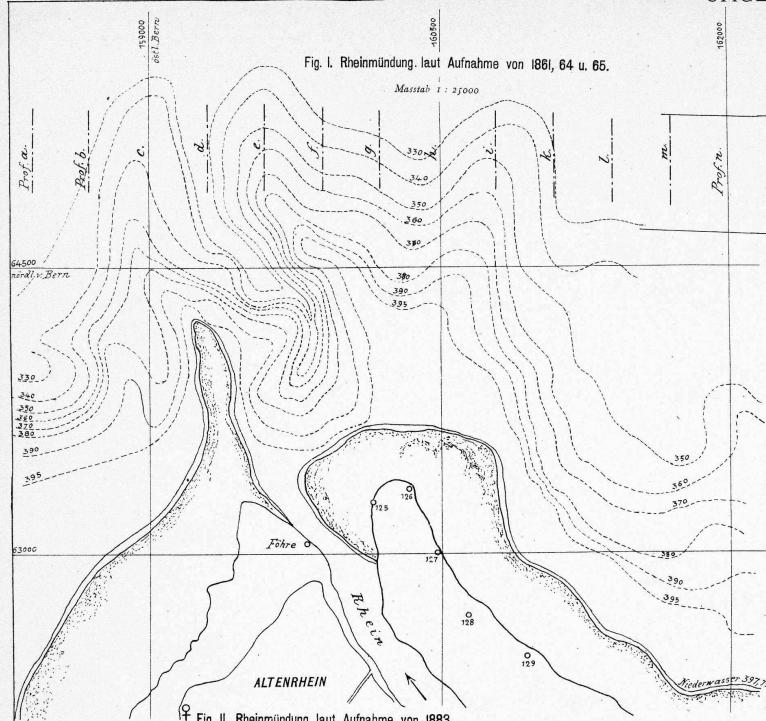
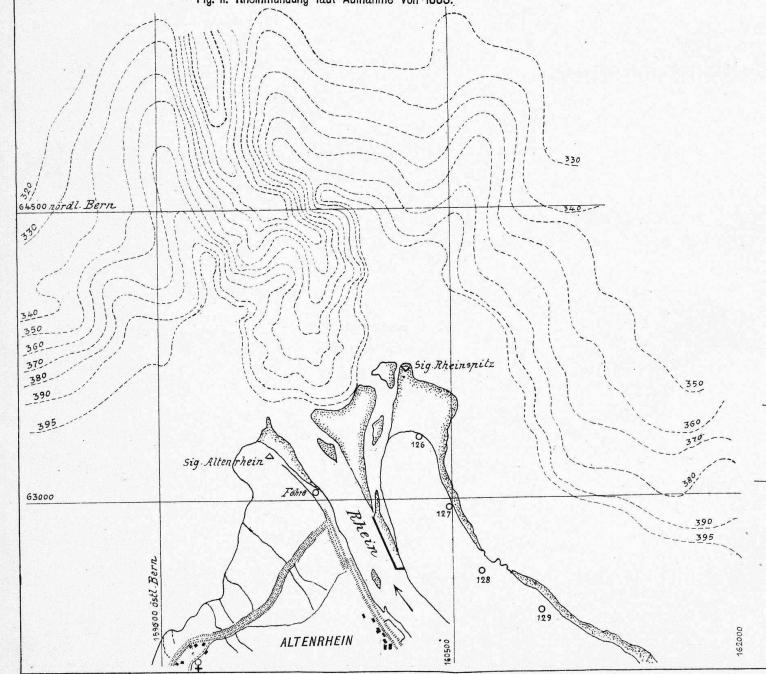
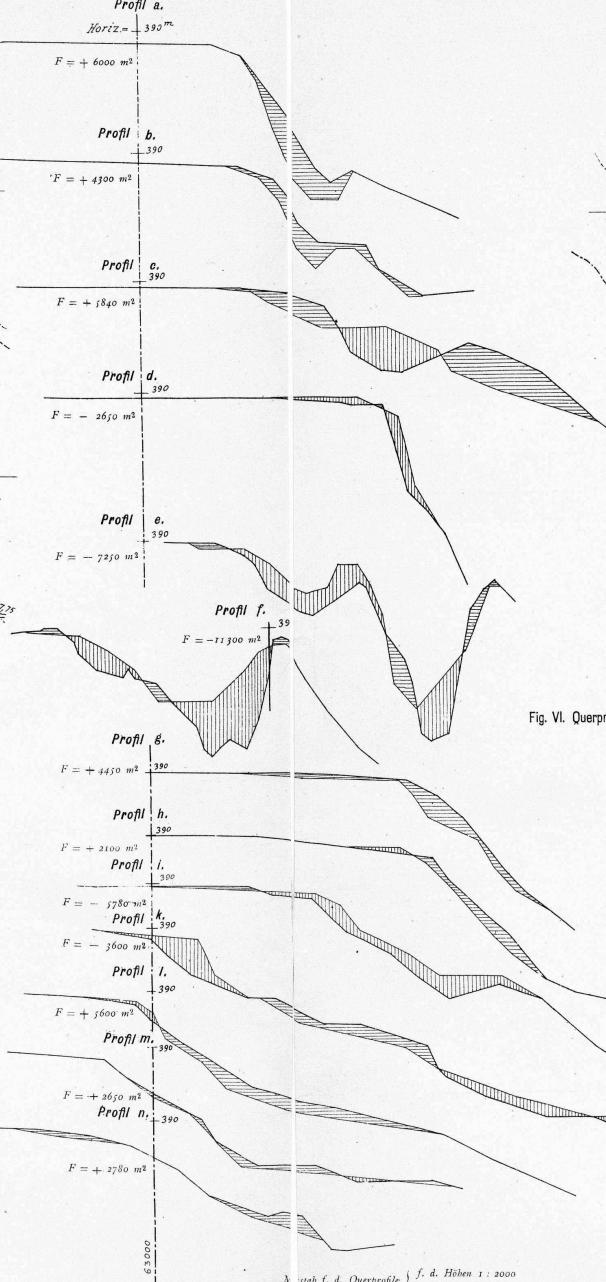


Fig. II. Rheinmündung laut Aufnahme von 1883.



IM VERLAUF VON 20 JAHREN.

Fig. III. Querprofile bei der Rheinmündung.



Mastab f. d. Querprofile { f. d. Höhen 1 : 2000
f. d. Längen 1 : 25000
Abtrag horizontal und Abtrag vertikal schraffirt.

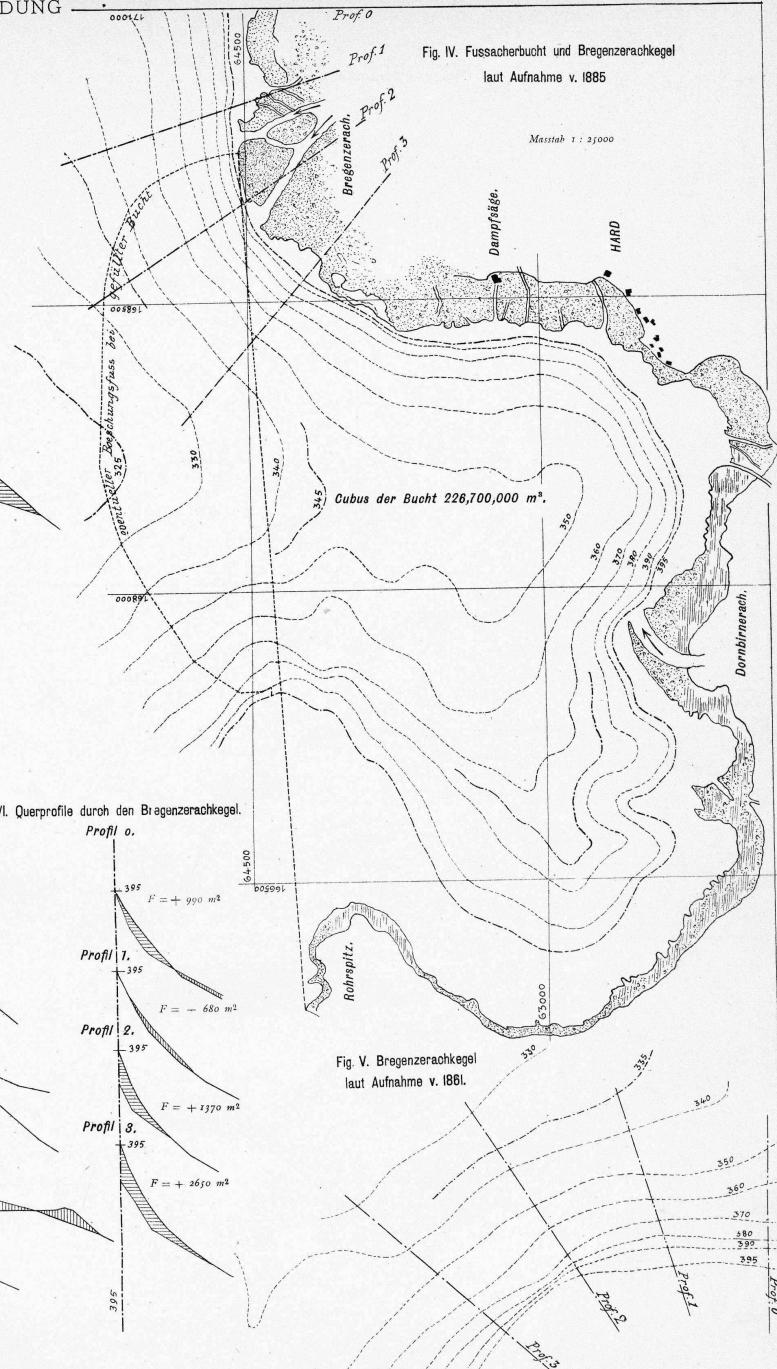
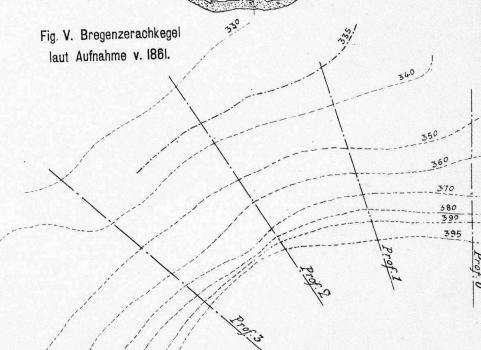


Fig. V. Bregenzerachkegel laut Aufnahme v. 1861.



Seite / page

**leer / vide /
blank**

Immerhin sind sie für unsren Zweck vollkommen ausreichend und geben die gewünschten Aufklärungen in befriedigendem Masse.

Laut der enthaltenen Cubatur, hat die in Betracht gezogene Fläche bei der Rheinausmündung im Verlaufe von 20 Jahren eine Auffüllung von $941\ 500\ m^3$ erfahren, dies gibt auf die ganze, obbenante Fläche gleichmässig vertheilt gedacht, eine Erhöhung von $0,14\ m$.

Per Jahr resultirt daraus ein cubischer Zuwachs von $47\ 100\ m^3$, resp. eine Grunderhöhung von $0,007\ m$.

Wenn man hieraus schliessen wollte, dass der Rhein jährlich nur $47\ 100\ m^3$ Material in den Bodensee befördere, so wäre dies unrichtig. Es werden jedes Jahr vielmehr in die Millionen Cubikmeter feiner Sand in den See geschoben, allein derselbe bleibt nicht nächst der Mündung liegen, sondern wird vermöge der starken Strömung des Rheins, welche namentlich bei hohen Ständen viele Kilometer weit hinaus zu beobachten ist, ebensweit getragen und sinkt allmälig zu Boden.

Bei diesem Anlasse scheint es passend, die Frage zu erörtern, wie die Rinne im See, wie sie Fig. I und II zeigen, entstanden sei.

Während bei verschiedenen Technikern die Ansicht waltet, dieselbe sei durch Auswaschung erzeugt worden, bin ich der Beglaubigung, sie sei durch seitliche Deponirung der Sinkstoffe entstanden und offen geblieben, indem dort in Folge der Geschwindigkeit des Wassers ein Ablagern des Sandes nicht habe stattfinden können.

Ein Ausspühlen der Rinne, bis sie das innehabende Gefäll von $73\ %$ erreicht hat, scheint mir aus dem Umstände nicht möglich zu sein, weil der Rhein unmittelbar ob der Mündung, wo dessen Sohle auch meistens aus feinem Sand besteht und wo er auf ca. $150\ m$ eingeengt und das Wasser concentrirt ist, nicht die Kraft besitzt, derart in das Bett einzufressen, dass ein Gefälle von mehr als $0,5\ %$ erzeugt werden konnte. Ich sage also, wenn der Fluss bei nahezu demselben Geschiebsmaterial und in geschlossenem Rinnsal nicht derart zu kolken vermochte, dass ein Gefälle von über $0,5\ %$ geschaffen wurde, war er noch viel weniger in der Lage, draussen im See, wo er sich in der Breite fast beliebig ausdehnen konnte, ein Rinnal zu bilden, dessen Gefäll ca. 150 mal stärker ist, bzw. bei $73\ %$ misst.

In ähnlicher Weise wie durch die Ausmündungsstelle des Rheins, wurden durch den Kegel der Bregenzer-Ach Querprofile gelegt, jedoch mit dem Unterschied, dass sie in Letzterem statt parallel radial placirt wurden. vid. Fig. IV und V.

In Fig. VI₀ bis VI₃ sind sie für beide Aufnahmen herausgezeichnet und entsprechend überschrieben worden. Aus der Cubatur ergibt sich für die Zeit von 1861 bis 1885, also für 24 Jahre, eine Auffüllung von

Cubatur				
Profil	Distanz	Fläche der Profile	Mittel	Cubatur
0	600	m^2 + 900	m^3 + 155	m^3 + 93000
1	570	- 680	+ 345	+ 196650
2	570	+ 1370	+ 2010	+ 1145700
3	500	+ 2650	+ 1325	+ 662500
	o			m^3 + 2097850

$$2\ 097\ 850\ m^3 \text{ trifft per Jahr } \frac{2\ 097\ 850}{24} = 87\ 410\ m^3.$$

Wenn man die Fläche der Querprofile durch die Höhe dividirt, resultirt ein Vorrücken des Kegels in der besagten 24 jährigen Periode von $19,4\ m$ oder per Jahr $0,80\ m$.

Wie weiter oben angeführt, gab Oberbaurath Kink dasselbe zu $\frac{532}{20} = 26,6\ m^3$, hat es also 33 mal zu gross an-

gesetzt. Zudem muss hier noch hervorgehoben werden, dass das Vorrücken des benannten Kegels mit dessen Ausdehnung stets langsamer vor sich geht; denn wie der Kegel wächst, nimmt dessen Mantel sowol in der Breite als auch nach der Tiefe hin zu.

Um noch zu sehen, in welcher Zeit die Fussach-Harder-Bucht durch den Rhein oder die Bregenzer-Ach, oder durch beide zusammen angefüllt würde, sofern die Deponirung des Materials dorten stattfände, was in Wirklichkeit aber nicht zutrifft, wurde der Fassungsraum der benannten Bucht vom Bregenzer-Schuttkegel bis zur Rohrspitze ermittelt. Dabei ist analog der vorhandenen, eine 11 füssige Böschung supponirt worden. Unter diesen Voraussetzungen ergab sich ein Cubus von $226,7$ Millionen m^3 .

Mithin brauchte der Rhein zur Auffüllung der Bucht

$$\frac{226\ 700\ 000}{47\ 100} = 4813 \text{ Jahre}$$

$$\text{und die Bregenzer-Ach } \frac{226\ 700\ 000}{87\ 410} = 2593 \text{ "}$$

$$\text{beide zusammen } \frac{226\ 700\ 000}{134\ 510} = 1685 \text{ "}$$

Diesen Zahlen gegenüber dürfte vielleicht eingewendet werden, der Rhein bringe nach Erstellung der Durchstiche und Ausleitung in die Fussach-Harder-Bucht mehr Geschiebe als gegenwärtig und bis anhin und somit werde die Auffüllung der genannten Bucht auch rascher vor sich gehen.

Ich finde indess, es sei kein Grund vorhanden anzunehmen, dass bei gerader Leitung des Flusses, vom Sammelgebiet mehr Geschiebe dem See zugeführt werde, denn bis jetzt. Dies erscheint um so weniger plausibel, als gerade die Geschiebszufuhr durch Anlage von Thalsperren, Aufforstungen im Gebirge etc. reducirt wird und daher eher eine Abnahme als eine Zunahme in Aussicht steht.

Eine Vermehrung kann vorübergehend und einzlig aus dem Umstande eintreten, dass in Folge von Durchstichen das Rheinbett eine wesentliche Vertiefung erleiden wird. Wie viel die dahierige Quantität betragen kann, geht aus folgender Betrachtung ungefähr hervor:

Wenn man die bezüglichen Ansichten der verschiedenen Techniker zusammenfasst, kann auf der untersten Strecke des Flusslaufes das Mittel der Vertiefung zu ca. $3\ m$ angenommen werden. Unsicherer ist jedenfalls die Bestimmung der Distanz, auf welcher eine Vertiefung noch wahrnehmbar sei. Wir wollen hier weit gehen und voraussetzen, sie erstrecke sich $50\ km$ weit und reiche bis etwa ins Oberland.

Bei einer mittleren Sohlenbreite von ca. $130\ m$ beträgt der von der Vertiefung sich ergebende Cubus

$$50\ 000 \cdot 130 \cdot \frac{3}{2} = 9\ 750\ 000\ m^3$$

hievon sind aber ca. $\frac{2}{3}$ Sand, der, wie oben gezeigt wurde, nicht an der Rheinmündung liegen bleibt, sondern Stunden weit in den See hinaus getragen wird.

Ueberdiess darf nicht vergessen werden, dass auch der Kies und gröberes Geschiebe nicht als solche in den See gelangen, sondern unterwegs abgeschliffen, zerkleinert und zermahlen werden. Rücksichtlich dessen ist das Material, welches in Folge Anlage der Durchstiche in den See vorgeschoben wird, höchstens zu $3\ 000\ 000\ m^3$ anzusetzen; würde also im Maximum $1\frac{1}{2}\ %$ des ganzen Fassungsraumes der Bucht ausmachen. Aus diesen, an der Hand von faktischen Messungen und Beobachtungen angestellten Berechnungen und Untersuchungen geht auf's Evidenterste hervor, dass die von Oberbaurath Kink ausgesprochenen und mancherorts gehegten Befürchtungen wegen Auffüllung der Fussach-Harder Bucht vollends grundlos sind und nach Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten davon noch keine Spur wahrzunehmen sein wird.