

Der Diepoldsauer-Durchstich

Autor(en): **Hilgard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt**

Band (Jahr): **1 (1908-1909)**

Heft 14

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-920168>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

aufgespeicherten Wassermengen in gleicher Weise profitieren und dürften somit an die Stauanlagen ebenfalls entsprechende Gebühren leisten. Im Fassungsvermögen der beidseitig vorzusehenden künstlichen Stauseen dürfte kein grosser Unterschied bestehen.

Aus der Zahlentafel geht hervor, welche grosse wirtschaftliche Bedeutung der Bodensee als zukünftiges Regulier- und Staubecken im Laufe der Jahre erlangen könnte. Die fünf Bodenseestaaten werden die schon längst befürwortete Regulierung des Sees, sowohl im Interesse der angestrebten Rhein-Bodenseeschifffahrt, als in demjenigen der angrenzenden Städte und Dörfer, behufs Senkung der Hochwasserstände und Erhöhung der Niederwasserstände leichter ausführen können, wenn sich die Anlagekosten aus den Erträgen der Gebühren verzinsen und amortisieren lassen.

In der Tabelle ist auch die durch eine Anzahl im Einzugsgebiet des Rheins gelegener Stausee-Anlagen für die Wasserkraftanlage in Rheinfelden und für diejenige in der Beznau an der Aare resultierende Steigerung der Kraftausbeute bei Niederwasser und daraus ein der angesetzten Wassergebühr entsprechender jährlich an die Stausee-Anlagen zu leistender Beitrag berechnet.

Für die neue Kraftanlage in Laufenburg würden sich des fast doppelt so grossen Gefälles halber die Gebühren ungefähr verdoppeln und auch für diejenige in Augst-Wylen beträchtlich höher sein. In ähnlichem aber entsprechend geringerer Masse würden andere Niederdruckwerke an der Aare, der Reuss und Limmat usw. günstig beeinflusst und könnten ebenfalls besteuert werden.



Der Diepoldsauer-Durchstich.

III.

Die Ausführungen der beiden vorangegangenen Artikel enthalten eine sehr zeitgemässe und gerechtfertigte Anregung; sie betrifft die behördliche Beschaffung aller hydrographischen, technischen, wirtschaftlichen, rechtlichen und international- und -kantonal-politischen Grundlagen, und darauf und auf die neuesten Fortschritte des Talsperrenbaues gestützt, ein gewissenhaftes, gründliches Studium der Möglichkeit einer Senkung der extremen Hochwasserstände, durch Zurückhaltung des schädlichen Betrages der Hochwassermengen in künstlich anzulegenden Staubecken, soweit eine solche die Normalisierung der in Frage stehenden in ihrem jetzigen Zustande noch gefährdeten Strecke des Rheins wirksam unterstützen könnte. Dieser Vorschlag erscheint um so beachtenswerter, als auch in den einer Normalisierung durchaus zustimmenden und gut orientierten Fachkreisen das

österreichische Gutachten, welches die Wirkung der blossen Normalisierung für ungenügend erachtet, als seriös beurteilt wird und den Eindruck einer Mahnung zu nochmaligem ernstlichem Besinnen — ob Diepoldsauer-Durchstich, ob Normalisierung der Hohenemser Bucht — hinterlassen zu haben scheint.

Unter der Voraussetzung, dass ein Studium der übrigen Grundlagen auch nur einigermaßen Erfolg verspricht, lässt eine vorläufige Prüfung der Kostenfrage anhand der im modernen Talsperrenbau anderwärts bereits erzielten oder in naher Aussicht stehenden Resultate, trotz des nötigen sehr grossen nutzbaren Stauraumes eine befriedigende Lösung, verglichen mit den enormen Baukosten des Diepoldsauer Durchstiches, keineswegs als unmöglich erscheinen. Im Lichte der bisherigen Erfahrungen bei Wasserbauten von ähnlichem Umfang dürften wohl auch selbst die offiziellen Kreise kaum bezweifeln, dass, wenn dem Gebote grösstmöglicher Sicherheit der Anlage Genüge geleistet wird, ein Betrag von vielleicht 25 Millionen kaum hinreichen dürfte, um den Durchstich in der vorgesehenen Zeit zu vollenden.

In den letzten 20 Jahren sind in Deutschland*) für Trink- und Kraft-Wasserversorgungen 25 Talsperren erbaut worden mit insgesamt 120 Millionen Kubikmeter nutzbarem Fassungsraum der Staubecken. Die Anlagekosten dieser sämtlichen Staubecken einschliesslich des Landerwerbes, aber ohne die für die besonderen Ausnutzungszwecke nötigen Nebenanlagen beliefen sich auf rund 30 Millionen Mark oder durchschnittlich auf zirka 0,31 Franken per Kubikmeter nutzbaren Stauinhaltes. Darunter befinden sich aber eine Anzahl sehr kleiner und daher dem durchschnittlichen Einheitspreis gegenüber sehr teurer Anlagen für Trinkwasserversorgungen. Der obige Einheitspreis variiert für das Ruhr- und Wuppertalgebiet zwischen 0,12 und 0,80 Franken per Kubikmeter nutzbaren Stauinhaltes. Des weiteren waren schon im Jahre 1907 15 Talsperren und Staubeckenanlagen im Bau oder bereits zur Ausführung genehmigt mit zusammen 400 Millionen Kubikmeter nutzbarem Fassungsraum. Die Anlagekosten der letzteren sind auf Grund der Bauprojekte zu 50 Millionen Mark veranschlagt, so dass die durchschnittlichen Anlagekosten (einschliesslich des Landerwerbes) der vierzig Talsperren bei rund 500 Millionen Kubikmeter Fassungsraum sich auf rund 0,20 Franken per Kubikmeter nutzbar zurückgehaltenen Wassers stellen würden. Unter diesen im Bau begriffenen Anlagen mag die „Möhne“ Talsperre (Ruhrgebiet) hervorgehoben werden, deren Kosten bei einem nutzbaren Stauinhalt von 118 Millionen Kubikmeter auf 0,15 Franken per Kubikmeter veranschlagt sind.

*) Siehe: 1. Der Talsperrenbau in Deutschland von Dr. Ing. Sympher, Geh. Oberbaurat. Berlin 1907. Sowie: 2. Talsperrenanlagen in Rheinland und Westfalen, Schlesien und Böhmen von Dr. Ing. O. Intze, Geh. Reg.-Rat und Professor in Aachen. Berlin 1904.

Im allgemeinen kann angenommen werden, dass die Einheitskosten im umgekehrten Verhältnis zur Grösse des Stauinhaltes variieren. So stellt sich der Preis für das grösste der bereits vollendeten Staubecken Deutschlands im Ruhrgebiet (Eifel) an der Urft mit 45 $\frac{1}{2}$ Millionen Kubikmeter Stauinhalt auf bloss 0,11 Franken. Die Anlage weiterer Staubecken mit 30, 50, 170 ja bis 220 Millionen Kubikmeter Stauinhalt sind bei Niedermarsburg und an der Eder in Waldeck vorgesehen. Die im grossherzoglich badischen Murggebiet projektierten Talsperren für Staubecken zu Kraftausnutzungszwecken weisen Stauinhalte von 11, 14, 15 bis 18 Millionen Kubikmeter auf; die Kosten sind auf 0,25 bis 0,30 Franken per Kubikmeter nutzbaren Fassungsraumes veranschlagt.

Im Einzugsgebiet der Oder in Schlesien sind ausschliesslich zum Zwecke der Verminderung des Hochwasserschadens und der Regulierung der Abflussverhältnisse nichtschiffbarer Zuflüsse 17 Talsperren und Staubecken mit einem Gesamtstauinhalt von 80 Millionen Kubikmeter von der Staatsbauverwaltung geplant, deren Kosten durchschnittlich auf 0,20 Franken per Kubikmeter zurückgehaltenen Wassers veranschlagt worden sind. Vor ganz kurzer Zeit haben sich bereits die genannten Talsperren im Ruhr- und Wuppergebiet durch Verhütung jeglichen Hochwasserschadens, der ohne sie zweifellos verursacht worden wäre, aufs glänzendste und zum grossen Vorteil für die Wasserkraftanlagen bewährt.

Aber auch in der Schweiz und namentlich im Kanton Graubünden finden sich Anhaltspunkte zur Beurteilung der voraussichtlichen durchschnittlichen Kosten für das dem Diepoldsauer-Durchstich gegenüber in Betracht fallende Einzugsgebiet des Rheins und der Jll.

Für das letztere Einzugsgebiet ist bereits aus angesehenen, orts- und fachkundigen technischen Kreisen des Vorarlberges selbst bestätigt worden, dass Gelegenheit vorhanden sei zur Anlage von Staubecken mit einem Gesamtfassungsvermögen, das den im II. Teil dieses Artikels genannten Betrag von 30 Millionen Kubikmeter noch weit übersteigen dürfte.

Wie den genannten deutschen Talsperren, so haben auch der grössten bis jetzt in der Schweiz erbauten, der Talsperre für das Elektrizitätswerk „Kubel“, die in Deutschland jetzt noch als allein massgebend erachteten, von dem um die Wasserwirtschaft und den Talsperrenbau besonders verdienten Dr. Ing. O. Intze erbauten Anlagen zum Vorbilde gedient. Seriöse und gründlich bearbeitete Projekte und Kostenvoranschläge lassen voraussehen, dass in der Zukunft unter Anwendung neuerer Baumethoden auch in der Schweiz Staumauern und Staudämme erstellt werden können, die an Sicherheit den Intzeschen Typen nicht nachstehen, in den Anlagekosten aber bedeutende Ersparnisse erzielen lassen.

Auch gegenüber der, bei vielleicht etwas wasser-scheuen Technikern früher so beliebten aber nur zum Teil berechtigten Behauptung, dass die Gebirgstäler der Alpen, weil zu steil, zu kurz, zu eng und zu tief eingeschnitten, sowie wegen der auf grosse Tiefen mit durchlässigem Geschiebe und Bergsturzmaterial über dem anstehenden Felsen aufgefüllten Talböden, sich zur Anlage von Staubecken nicht eignen, ist die erfreuliche Tatsache festzustellen, dass dank den fortschrittlichen Bestrebungen einer rationellen Wasserwirtschaft schon eine ganze Anzahl für den Bau von Talsperren und die Anlage künstlicher Staubecken sehr günstiger Stellen entdeckt worden sind. Diesem Umstand ist es auch nicht zum geringsten zuzuschreiben, dass die bisher massgebenden Schätzungen der in der Schweiz noch disponiblen Wasserkräfte sich auf Grund eines gründlicheren aber auch fortschrittlicheren und weitsichtigeren Studiums als zu konservativ herausgestellt haben.

Das zitierte Kubelwerk-Staubecken weist nicht nur wegen seiner Kleinheit, sondern auch aus anderen Gründen verhältnismässig hohe Anlagekosten pro Kubikmeter nutzbaren Stauinhaltes (zirka eine Million Kubikmeter) auf. Sie betragen etwas über 0,50 Franken, dürften sich aber bei den heutigen Materialpreisen und Lohnverhältnissen auf mindestens 0,65 Franken stellen.

Auf Grund einer detaillierten Kostenberechnung und bezüglichlicher Angebote wurden für ein Staubecken im Kanton Graubünden mit zirka 14 Millionen Kubikmeter nutzbarem Stauinhalt unter den denkbar ungünstigsten Terrainverhältnissen, welche eine Fundament-Abdichtung des Staudammes bis auf zirka 27 m unter die Flußsohle bedingen, die Anlagekosten pro Kubikmeter dieses Stauinhaltes auf 0,45 Franken berechnet.

Dagegen ist die Anlage anderer Staubecken unter verhältnismässig sehr günstigen Verhältnissen im Kanton Graubünden geplant, das eine mit zirka 10, das andere mit zirka 22,5 Millionen Kubikmeter nutzbarem Stauinhalt, bei welchen sich die genannten Einheitskosten für Talsperre einschliesslich Landerwerb für das ganze Staubecken auf 0,17 bis 0,20 Franken stellen dürften.

Für zwei im Flussgebiet der Emme zu erstellende Talsperren liegen Projekte und genaue Kostenvoranschläge vor. Der eine dadurch entstehende Stausee erhält einen Stauinhalt von 31,5 Millionen, der andere von 26 Millionen Kubikmeter. Die durchschnittlichen Anlagekosten einschliesslich Landerwerb sind hier zu bloss 0,07 Franken pro Kubikmeter nutzbaren Stauraumes berechnet worden.

Im Haslital sind mehrere Staubecken projektiert mit einem maximalen Fassungsraum des grössten bis zu 46 Millionen Kubikmeter, deren Erstellungskosten einschliesslich Landerwerb auf 0,17 bis zu 0,28, also

im Durchschnitt zu 0,225 Franken pro Kubikmeter nutzbaren Stauraumes veranschlagt sind.

Die Anlagekosten des für das projektierte interkantonale Etzelwerk vorgesehenen künstlichen Stausees sind einschliesslich Landerwerb im II. Ausbaustadium auf rund $10\frac{1}{2}$ Millionen Franken berechnet, der nutzbare Stauinhalt zu rund 96,5 Millionen Kubikmeter. Es ergibt sich für diese Anlage demnach, einschliesslich Landerwerb, ein Kostenbetrag von rund 0,125 Franken pro Kubikmeter nutzbaren Stauinhaltes.

Aus diesen Resultaten, denen noch weitere ange-reiht werden könnten, ergibt sich, dass für den vorliegenden Zweck durchschnittlich ein Ansatz von 0,25 Franken pro Kubikmeter nutzbaren Stauraumes kaum als zu niedrig bezeichnet werden dürfte. Für einen den vorauszusehenden Kosten des Diepoldsauer-Durchstiches gleichkommenden Betrag könnte demnach die Normalisierung durchgeführt und durch die Anlage von Staubecken mit einem nutzbaren Fassungsraum von vielleicht über 100 Millionen Kubikmeter bei einer viel nützlicheren Kapitalanlage wirksam unterstützt werden.

Wird aber im Falle der Anlage von künstlichen Staubecken, — in erster Linie zum Zwecke der Zurückhaltung der Hochwasser, und Vermeidung schädlicher Überschwemmungen — wohl mit voller Berechtigung angenommen, dass wenigstens für einen Teil der Anlagekosten im Gegensatze zu denjenigen, welche für einen Durchstich oder die Normalisierung allein in Aussicht zu nehmen sind, in Form einer Einnahme von der Kraftausnutzung des zurückgehaltenen und nur allmählich abfliessenden Wassers eine wenn auch nur bescheidene Rendite erzielt werde, so wäre damit wirtschaftlich auch die Ausgabe einer die Kosten des Diepoldsauer-Durchstiches noch um ein Bedeutendes übersteigenden Summe genügend motiviert, das heisst es könnten dann die Anlagekosten vielleicht eher in ein richtiges Verhältnis zu deren Nutzen gebracht werden.

Gegenteilige Beweise scheinen jedenfalls noch keine vorzuliegen oder müssten bis jetzt unerklärlicher Weise verheimlicht worden sein.

Dass die Möglichkeit einer Rendite keineswegs von der Hand zu weisen ist, und zwar nicht nur wegen der direkten lokalen Kraftausnutzung des Staubeckeninhaltes, sondern auch mit Rücksicht auf die Erhebung von Beiträgen wegen der vorteilhaften Beeinflussung aller vom Einzugsgebiet der Talsperren abhängigen Flußstrecken und der daran gelegenen Wasserkraftanlagen — im vorliegenden Falle des Rheines von Vorarlberg und Graubünden bis gegen Strassburg hin — hat der Verfasser des vorstehenden Artikels unternommen, in einer besondern Studie näher auszuführen.

Auf der Strecke vom Bodensee bis Strassburg dürften allein über 20 zum Teil bereits bestehende, zum Teil im Bau begriffene, zum grössten Teil aber

erst projektierte grössere Wasserkraftanlagen durch den Bau von Talsperren im Einzugsgebiete des Rheines vorteilhaft beeinflusst werden.

Dieser Studie ist in der heutigen Nummer dieser Zeitschrift Raum gegeben worden; sie bringt auch eine wertvolle Anregung für die Beratung des eidgenössischen Wasserrechtsgesetzes. Sie soll namentlich die eingangs angedeutete interkantonale und namentlich auch internationale Tragweite der Anlage von Staubecken neuerdings beleuchten; wir haben allen Anlass, dieser Frage im Interesse späterer, unvermeidlicher und wichtiger internationaler Verhandlungen die sorgfältigste Beachtung zu schenken.

Hilgard.



Das Schiffshebewerk Oelhafen-Löhle.

Vortrag, gehalten am 14. Februar 1909 in Romanshorn, im Bodenseeverein Deutscher Ingenieure, von A. C. ROHN, Professor am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich.

Die Notwendigkeit der Erweiterung und Verbesserung der bestehenden, und die Ausführung neuer ausgedehnter Schiffahrtsstrassen im Binnenlande zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung der verkehrsreichen Länder wird von Tag zu Tag allgemeiner anerkannt.

Besonders in den zwei letzten Jahren ist der Ausbau der Wasserstrassen überall mit grossem Eifer angeregt und zu rechtfertigen versucht worden.

Die meisten der vorgeschlagenen, ausgedehnteren Wasserstrassen bieten grosse Höhenunterschiede. Die Ausführung ist durch die Schwierigkeit, welche die schnelle, sichere und besonders die billige Überführung der Schiffe über solche Höhenunterschiede bietet, verzögert worden.

In meiner früheren Tätigkeit in einer der grössten Eisenbaufirmen Deutschlands habe ich die Gelegenheit gehabt, mich eingehend mit der Ausarbeitung von Schiffshebewerk-Entwürfen zu befassen.

Zur Ausarbeitung verbindlicher Kostenanschläge habe ich eine Reihe der bisher bekannten Hebevorrichtungen studiert und in ihren technischen und wirtschaftlichen Vorteilen und Nachteilen mit einander verglichen. Auf Grund dieser Untersuchungen habe ich zwei Arten der Schiffshebung einer weiteren Detaildurcharbeitung unterzogen:

1. eine geneigte Ebene mit querfahrendem Trogwagen;
2. ein senkrechtcs Hebewerk nach dem Patent Oelhafen-Löhle.

Der Entwurf einer quergeneigten Ebene interessierte mich zunächst, weil diese Hebevorrichtung eine grössere Betriebssicherheit bietet als die bisher bekannten Systeme, besonders infolge Zugrundelegung eines geringen Gefälles und Anordnung von Hinterhäfen.